



HEIDENHAIN



TNC 320

Döngü Programlaması
Kullanıcı El Kitabı

NC Yazılımı

771851-06

771855-06

Türkçe (tr)
10/2018

İçindekiler

1	Temel bilgiler.....	31
2	Esaslar/ Genel bakış.....	41
3	İşlem döngülerini kullanın.....	45
4	İşlem döngüsü: Delme.....	67
5	İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....	109
6	İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....	147
7	İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.....	201
8	İşlem döngüleri: Kontur cebi.....	211
9	İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....	253
10	İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....	271
11	Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....	285
12	Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....	311
13	Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....	333
14	Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....	343
15	Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....	387
16	Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....	445
17	Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....	489
18	Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....	511
19	Döngü genel bakış tabloları.....	529

1	Temel bilgiler.....	31
1.1	Bu el kitabı hakkında.....	32
1.2	Numerik kontrol tipi, yazılım ve fonksiyonlar.....	34
	Yazılım Seçenekleri.....	35

2	Esaslar/ Genel bakış.....	41
2.1	Giriş.....	42
2.2	Mevcut döngü gurupları.....	43
	İşlem döngülerine genel bakış.....	43
	Tarama sistemi döngülerine genel bakış.....	44

3 İşlem döngülerini kullanın.....	45
3.1 İşleme döngülerle çalışma.....	46
Makineye özel döngüler.....	46
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama.....	47
GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama.....	47
Döngüleri çağırın.....	48
Paralel eksenle çalışma.....	50
3.2 Döngüler için program bilgileri.....	51
Genel bakış.....	51
GLOBAL TAN girin.....	51
GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın.....	52
Genel geçerli global veriler.....	52
Delme işlemleri için global veriler.....	53
Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler.....	53
Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler.....	53
Pozisyonlama davranışı için global veriler.....	53
Tarama işlevleri için global veriler.....	54
3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama.....	55
Uygulama.....	55
PATTERN DEF girin.....	56
PATTERN DEF kullanma.....	56
Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması.....	57
Münferit sıraların tanımlanması.....	57
Münferit örnek tanımlama.....	58
Münferit çerçeveyi tanımlama.....	59
Tam daire tanımlayın.....	60
Kısmi daire tanımlama.....	61
3.4 Nokta tabloları.....	62
Uygulama.....	62
Nokta tablosu girme.....	62
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması.....	63
NC programındaki nokta tablosunu seçin.....	63
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma.....	64

4 İşlem döngüsü: Delme.....	67
4.1 Temel bilgiler.....	68
Genel bakış.....	68
4.2 MERKEZLEME (240 döngüsü, DIN/ISO: G240).....	69
Devre akışı.....	69
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	69
Döngü parametresi.....	70
4.3 DELME (döngü 200).....	71
Döngü akışı.....	71
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	71
Döngü parametresi.....	72
4.4 SÜRTÜNME (döngü 201,DIN/ISO: G201).....	73
Döngü akışı.....	73
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	73
Döngü parametresi.....	74
4.5 TORNALAMA (Döngü 202, DIN/ISO: G202).....	75
Döngü akışı.....	75
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	76
Döngü parametresi.....	77
4.6 UNIVERSAL DELME (Döngü 203, DIN/ISO: G203.....	78
Döngü akışı.....	78
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	81
Döngü parametresi.....	82
4.7 GERİ HAVŞALAMA (Döngü 204, DIN/ISO: G204).....	84
Döngü akışı.....	84
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	85
Döngü parametresi.....	86
4.8 UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205).....	88
Döngü akışı.....	88
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	89
Döngü parametresi.....	90
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı.....	92
4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208).....	96
Döngü akışı.....	96
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	97
Döngü parametresi.....	98

4.10 TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241).....	99
Döngü akışı.....	99
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	99
Döngü parametresi.....	100
Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı.....	102
4.11 Programlama örnekleri.....	106
Örnek: Delme döngüleri.....	106
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı.....	107

5	İşlem döngüleri: Dişli delik/ dişli frezeleme.....	109
5.1	Temel bilgiler.....	110
	Genl bakış.....	110
5.2	DİŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206).....	111
	Devre akışı.....	111
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	112
	Döngü parametresi.....	113
5.3	DİŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207).....	114
	Döngü akışı.....	114
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	114
	Döngü parametresi.....	117
	Program kesintisinde serbest hareket.....	117
5.4	TALAŞ KALDIRMALI DİŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209).....	118
	Döngü akışı.....	118
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	119
	Döngü parametresi.....	121
	Program kesintisinde serbest hareket.....	122
5.5	Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler.....	123
	Ön koşullar.....	123
5.6	DİŞLİ FREZELEME (Döngü 262, DIN/ISO: G262).....	125
	Döngü akışı.....	125
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	126
	Döngü parametresi.....	127
5.7	HAVŞA DİŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263.....	129
	Döngü akışı.....	129
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	130
	Döngü parametresi.....	131
5.8	DELME DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264.....	133
	Döngü akışı.....	133
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	134
	Döngü parametresi.....	135
5.9	HELEZON DELME DİŞ FREZELEME (döngü 265, DIN/ISO: G265).....	137
	Döngü akışı.....	137
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	138
	Döngü parametresi.....	139
5.10	DIŞTAN DİŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267).....	141
	Döngü akışı.....	141

Programlama esnasında dikkatli olun!.....	142
Döngü parametresi.....	143
5.11 Programlama örnekleri.....	145
Örnek: Dişli delme.....	145

6	İşlem döngüleri: Cep frezeleme/ pim frezeleme/ yiv frezeleme.....	147
6.1	Temel bilgiler.....	148
	Genel bakış.....	148
6.2	DİKDÖRTGEN CEP (Döngü 251, DIN/ISO: G251).....	149
	Devre akışı.....	149
	Programlama sırasında bazı hususlara dikkat edin!.....	150
	Döngü parametresi.....	152
6.3	DAİRESEL CEP (döngü 252, DIN/ISO: G252).....	155
	Döngü akışı.....	155
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	157
	Döngü parametresi.....	159
6.4	YİV FREZELEME (döngü 253, DIN/ISO: G253).....	162
	Döngü akışı.....	162
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	163
	Döngü parametresi.....	164
6.5	YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254).....	167
	Döngü akışı.....	167
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	168
	Döngü parametresi.....	170
6.6	DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256).....	173
	Döngü akışı.....	173
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	174
	Döngü parametresi.....	175
6.7	DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257).....	178
	Döngü akışı.....	178
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	179
	Döngü parametresi.....	180
6.8	ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258).....	182
	Döngü akışı.....	182
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	183
	Döngü parametresi.....	185
6.9	YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233).....	188
	Döngü akışı.....	188
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	192
	Döngü parametresi.....	193
6.10	Programlama örnekleri.....	197
	Örnek: Cep, tıpa ve yiv frezeleme.....	197

7	İşlem döngüleri: Örnek tanımlamalar.....	201
7.1	Temel bilgiler.....	202
	Genel bakış.....	202
7.2	DAİRE ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 220, DIN/ISO: G220).....	203
	Devre akışı.....	203
	Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	203
	Döngü parametresi.....	204
7.3	ÇİZGİLER ÜZERİNDE NOKTA ÖRNEKLERİ (Döngü 221, DIN/ISO: G221).....	206
	Döngü akışı.....	206
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	206
	Döngü parametresi.....	207
7.4	Programlama örnekleri.....	208
	Örnek: Çember.....	208

8	İşlem döngüleri: Kontur cebi.....	211
8.1	SL döngüleri.....	212
	Temel bilgiler.....	212
	Genel bakış.....	214
8.2	KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37).....	215
	Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	215
	Döngü parametresi.....	215
8.3	Üste alınan konturlar.....	216
	Temel bilgiler.....	216
	Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler.....	216
	"Toplam" yüzey.....	217
	"Fark" yüzey.....	217
	"Kesit" yüzey.....	218
8.4	KONTUR VERİLERİ (döngü 20, DIN/ISO: G120).....	219
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	219
	Döngü parametresi.....	220
8.5	ÖN DELME (döngü 21, DIN/ISO: G121).....	221
	Döngü akışı.....	221
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	222
	Döngü parametresi.....	222
8.6	BOŞALTMA (döngü 22, DIN/ISO: G122).....	223
	Döngü akışı.....	223
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	224
	Döngü parametresi.....	225
8.7	DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü 23, DIN/ISO: G123).....	227
	Döngü akışı.....	227
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	228
	Döngü parametresi.....	228
8.8	YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124).....	229
	Döngü akışı.....	229
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	230
	Döngü parametresi.....	231
8.9	KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125).....	232
	Döngü akışı.....	232
	Programlama sırasında dikkat edin!.....	233
	Döngü parametresi.....	234

8.10 KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276).....	236
Döngü akışı.....	236
Programlama sırasında dikkat edin!.....	237
Döngü parametresi.....	238
8.11 KONTUR ÇEKME VERİLERİ (Döngü 270, DIN/ISO: G270).....	240
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	240
Döngü parametresi.....	240
8.12 KONTUR YİVİ TROKOİD (Döngü 275, DIN ISO G275).....	241
Döngü akışı.....	241
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	243
Döngü parametresi.....	244
8.13 Programlama örnekleri.....	247
Örnek: Cebin boşaltılması ve ardıl boşaltılması.....	247
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın.....	249
Örnek: Kontur çekme.....	251

9	İşlem döngüleri: Silindir kılıfı.....	253
9.1	Temel bilgiler.....	254
	Silindir kılıfı döngülerine genel bakış.....	254
9.2	SİLİNDİR YÜZEYİ (Döngü 27, DIN/ISO: G127, Yazılım seçeneği 1).....	255
	Döngü akışı.....	255
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	256
	Döngü parametresi.....	257
9.3	SİLİNDİR KILIFI Yiv işleme (döngü 28, DIN/ISO: G128, yazılım seçeneği 1).....	258
	Devre akışı.....	258
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	259
	Döngü parametresi.....	261
9.4	SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1).....	262
	Döngü akışı.....	262
	Programlama esnasında dikkatli olun!.....	263
	Döngü parametresi.....	264
9.5	SİLİNDİR KILIFI KONTURU (Döngü 39, DIN/ISO:G139, Yazılım seçeneği 1).....	265
	Döngü akışı.....	265
	Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	266
	Döngü parametresi.....	267
9.6	Programlama örnekleri.....	268
	Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı.....	268
	Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı.....	270

10 İşlem döngüleri: Kontur formülü ile kontur cebi.....	271
10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle.....	272
Temel bilgiler.....	272
Kontur tanımlamalı NC programını seçin.....	274
Kontur açıklamalarını tanımlayın.....	274
Karmaşık kontür formülü girilmesi.....	275
Üste alınan konturlar.....	276
SL döngüleriyle kontur işleme.....	278
Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın.....	279
10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle.....	282
Temel bilgiler.....	282
Basit kontür formülü girilmesi.....	284
SL döngüleriyle kontur işleme.....	284

11 Döngüler: Koordinat hesap dönüşümleri.....	285
11.1 Temel prensipler.....	286
Genel bakış.....	286
Koordinat dönüşümlerinin etkinliği.....	286
11.2 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G54).....	287
Etki.....	287
Döngü parametresi.....	287
Programlama sırasında dikkat edin!.....	287
11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53).....	288
Etki.....	288
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	289
Döngü parametresi.....	289
NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin.....	290
Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi.....	290
Sıfır noktası tablosunu yapılandırın.....	292
Sıfır noktası tablosundan çıkın.....	292
Durum göstergeleri.....	292
11.4 REFERANS NOKT AYARI (döngü 247, DIN/ISO: G247).....	293
Etki.....	293
Programlamadan önce dikkat edin!.....	293
Döngü parametresi.....	293
Durum göstergeleri.....	293
11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28).....	294
Etki.....	294
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar.....	295
Döngü parametresi.....	295
11.6 DÖNDÜRME (döngü 10, DIN/ISO: G73).....	296
Etki.....	296
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	297
Döngü parametresi.....	297
11.7 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü 11, DIN/ISO: G72).....	298
Etki.....	298
Döngü parametresi.....	298
11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26).....	299
Etki.....	299
Programlama sırasında dikkat edin!.....	299
Döngü parametresi.....	300

11.9 CALISMA DUZLEMI (döngü 19, DIN/ISO: G80, yazılım seçeneği 1).....	301
Etki.....	301
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	302
Döngü parametresi.....	303
Geri alma.....	303
Devir eksen pozisyonlandırma.....	304
Döndürülmüş sistemde pozisyon göstergesi.....	305
Çalışma alanı denetimi.....	305
Çevrilen sistemde pozisyonlandırma.....	306
Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon.....	306
Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz.....	307
11.10 Programlama örnekleri.....	308
Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini.....	308

12 Döngüler: Özel Fonksiyonlar.....	311
12.1 Temel bilgiler.....	312
Genel bakış.....	312
12.2 BEKLEME SÜRESİ (Döngü 9, DIN/ISO: G04).....	313
Fonksiyon.....	313
Döngü parametresi.....	313
12.3 PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü 12, DIN/ISO: G39).....	314
Döngü fonksiyonu.....	314
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	314
Döngü parametresi.....	314
12.4 MİL ORYANTASYONU (Döngü 13, DIN/ISO: G36).....	315
Döngü fonksiyonu.....	315
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	315
Döngü parametresi.....	315
12.5 TOLERANS (döngü 32, DIN/ISO: G62).....	316
Döngü fonksiyonu.....	316
CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler.....	316
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	317
Döngü parametresi.....	319
12.6 KAZIMA (Döngü 225, DIN/ISO: G225).....	320
Döngü akışı.....	320
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	320
Döngü parametresi.....	321
Kazınabilecek karakterler.....	323
Basılamayacak karakterler.....	323
Sistem değişkenlerini kumlama.....	324
Sayaç durumunu kazıma.....	325
12.7 SATIŞ FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232).....	326
Döngü akışı.....	326
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	328
Döngü parametresi.....	329
12.8 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18).....	331
Döngü akışı.....	331
Programlama sırasında dikkat edin!.....	331
Döngü parametresi.....	332

13 Tarama sistem döngüleriyle çalışma.....	333
13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında.....	334
Fonksiyon biçimi.....	334
Manuel işletimde temel devri dikkate alma.....	334
Manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleri.....	334
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri.....	335
13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!.....	337
Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST.....	337
Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP.....	337
Kızılötesi tarama sistemini programlanan tarama yönüne doğru yönlendirin: Tarama sistemi tablosunda TRACK.....	337
Kumanda eden tarama sistemi, tarama beslemesi: Tarama sistemi tablosunda F.....	338
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX.....	338
Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için hızlı hareket: Tarama sistemi tablosunda F_PREPOS.....	338
Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması.....	339
13.3 Tarama sistemi tablosu.....	340
Genel.....	340
Tarama sistemi tablosunu düzenleyin.....	340
Tarama sistemi verileri.....	341

14 Tarama sistem döngüleri: malzeme eğim konumunun otomatik tespiti.....	343
14.1 Genel bakış.....	344
14.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri.....	345
Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	345
Yarı otomatik mod.....	346
Toleransların değerlendirilmesi.....	348
Bir gerçek pozisyonun devredilmesi.....	349
14.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420).....	350
Döngü akışı.....	350
Programlama sırasında dikkat edin!.....	351
Döngü parametresi.....	352
14.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410).....	354
Döngü akışı.....	354
Programlama sırasında dikkat edin!.....	355
Döngü parametresi.....	356
14.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411).....	358
Döngü akışı.....	358
Programlama sırasında dikkat edin!.....	359
Döngü parametresi.....	360
14.6 4xx tarama döngülerinin temelleri.....	363
Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü.....	363
14.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400).....	364
Döngü akışı.....	364
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	364
Döngü parametresi.....	365
14.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401).....	367
Döngü akışı.....	367
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	368
Döngü parametresi.....	369
14.9 İki tipa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402).....	371
Döngü akışı.....	371
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	372
Döngü parametresi.....	373
14.10 TEMEL DEVİRİ bir devir eksenini ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403).....	376
Döngü akışı.....	376
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	377
Döngü parametresi.....	378

14.11 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404).....	381
Döngü akışı.....	381
Döngü parametresi.....	381
14.12 Bir malzemenin dengesizliğini C ekseninden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405).....	382
Döngü akışı.....	382
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	383
Döngü parametresi.....	384
14.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin.....	386

15 Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti.....	387
15.1 Temel prensipler.....	388
Genel bakış.....	388
Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları.....	390
15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408).....	391
Devre akışı.....	391
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	392
Döngü parametresi.....	393
15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409).....	395
Döngü akışı.....	395
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	396
Döngü parametresi.....	397
15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410).....	399
Döngü akışı.....	399
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	400
Döngü parametresi.....	401
15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411).....	403
Döngü akışı.....	403
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	404
Döngü parametresi.....	405
15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412).....	407
Döngü akışı.....	407
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	408
Döngü parametresi.....	409
15.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413).....	412
Döngü akışı.....	412
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	413
Döngü parametresi.....	414
15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414).....	417
Döngü akışı.....	417
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	418
Döngü parametresi.....	419
15.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415).....	422
Döngü akışı.....	422
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	423
Döngü parametresi.....	424

15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416).....	427
Döngü akışı.....	427
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	428
Döngü parametresi.....	429
15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417).....	432
Döngü akışı.....	432
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	432
Döngü parametresi.....	433
15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418).....	434
Döngü akışı.....	434
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	435
Döngü parametresi.....	436
15.13 TEKİL EKSEN REFERANS NOKTASI (döngü 419, DIN/ISO: G419).....	439
Döngü akışı.....	439
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	439
Döngü parametresi.....	440
15.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama.....	442
15.15 Örnek: Malzeme üst kenarı ve delikli dairenin merkezine referans noktası ayarlama.....	443

16 Tarama sistem döngüleri: İşleme parçalarının otomatik kontrolü.....	445
16.1 Temel prensipler.....	446
Genel bakış.....	446
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	447
Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....	449
Ölçüm durumu.....	449
Tolerans denetimi.....	449
Alet denetimi.....	450
Ölçüm sonuçları için referans sistemi.....	451
16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55).....	452
Devre akışı.....	452
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!.....	452
Döngü parametresi.....	452
16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1).....	453
Döngü akışı.....	453
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	453
Döngü parametresi.....	453
16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420).....	454
Döngü akışı.....	454
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	454
Döngü parametresi.....	455
16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421).....	457
Döngü akışı.....	457
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	457
Döngü parametresi.....	458
16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422).....	461
Döngü akışı.....	461
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	461
Döngü parametresi.....	462
16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423).....	465
Döngü akışı.....	465
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	465
Döngü parametresi.....	466
16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424).....	468
Döngü akışı.....	468
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	468
Döngü parametresi.....	469

16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425).....	471
Döngü akışı.....	471
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	471
Döngü parametresi.....	472
16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426).....	474
Döngü akışı.....	474
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	474
Döngü parametresi.....	475
16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427).....	477
Döngü akışı.....	477
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	477
Döngü parametresi.....	478
16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430).....	480
Döngü akışı.....	480
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	480
Döngü parametresi.....	481
16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431).....	483
Döngü akışı.....	483
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	484
Döngü parametresi.....	484
16.14 Programlama örnekleri.....	486
Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme.....	486
Örnek: Dikdörtgen cebi ölçün, ölçüm sonuçlarını protokollendirin.....	488

17 Tarama sistemi döngüleri: Özel fonksiyonlar.....	489
17.1 Temel bilgiler.....	490
Genel bakış.....	490
17.2 ÖLÇÜM (döngü 3).....	491
Döngü akışı.....	491
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	491
Döngü parametresi.....	492
17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4).....	493
Döngü akışı.....	493
Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:.....	493
Döngü parametresi.....	494
17.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi.....	495
17.5 Kalibrasyon değerini görüntüleme.....	496
17.6 TS KALİBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460).....	497
17.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461 yazılım seçeneği 17).....	501
17.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462,).....	503
17.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463,).....	505
17.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17).....	508
Döngü akışı.....	508
Programlama sırasında dikkat edin!.....	508
Döngü parametresi.....	509

18 Tarama sistemi döngüleri: Aletlerin otomatik ölçümü.....	511
18.1 Temel bilgiler.....	512
Genel bakış.....	512
31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar.....	513
Makine parametrelerini ayarlayın.....	514
TOOL.T alet tablosundaki girişler.....	516
18.2 TT'yi kalibre et (döngü 30 veya 480, DIN/ISO: G480 seçenek #17).....	518
Devre akışı.....	518
Programlamada bazı hususlara dikkat edin!.....	519
Döngü parametresi.....	519
18.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484).....	520
Temel bilgiler.....	520
Döngü akışı.....	520
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	521
Döngü parametresi.....	521
18.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481).....	522
Döngü akışı.....	522
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	522
Döngü parametresi.....	523
18.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482).....	524
Döngü akışı.....	524
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	524
Döngü parametresi.....	525
18.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483).....	526
Döngü akışı.....	526
Programlama esnasında dikkatli olun!.....	526
Döngü parametresi.....	527

19	Döngü genel bakış tabloları.....	529
19.1	Genel bakış tablosu.....	530
	İşlem döngüleri.....	530
	Tarama sistemi döngüleri.....	532

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, numerik kontrollerde aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren yer alan fonksiyonları tarif eder.

Numerik kontrol tipi	NC Yazılım No.
TNC 320	771851-06
TNC 320 Programlama yeri	771855-06

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

- Dört eksene kadar simultane düz hareketler

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

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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



Kullanıcı el kitabı:

Döngülerle bağlantısı olmayan tüm numerik kontrol fonksiyonları, TNC 320 kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN firmasına başvurun.

Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı kimliği: 1096950-xx

DIN/ISO programlaması kullanıcı el kitabı kimliği: 1096983-xx

Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı kimliği: 1263173-xx

Yazılım Seçenekleri

TNC 320, 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	Yuvarlak tezgah işlemesi: ■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi ■ mm/dak cinsinden besleme Koordinat dönüştürmeleri: ■ Çalışma düzleminin döndürülmesi
----------------------------	--

HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)

Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden

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
------------	--

Extended Tool Management (seçenek #93)

Gelişmiş alet yönetimi	Python bazlı
------------------------	--------------

Remote Desktop Manager (seçenek #133)

Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası	■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows ■ Kumanda yüzeyine bağlı
---	---

State Reporting Interface – SRI (seçenek #137)

Numerik kontrol durumuna http erişimleri	■ Durum değişikliklerinin zamanlarının okunması ■ Aktif NC programlarının okunması
--	---

Gelişim durumu (yükseltme 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 yazılımda isteğe bağlı parametrelerden hangilerinin ekli olduğunu genel bakış bölümünde bulabilirsiniz "77185x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları". İsteğe bağlı Q parametrelerini tanımlamak veya NO ENT tuşuyla silmek isteyip istemediğinize karar verebilirsiniz. Ayrıca, belirlenmiş standart değeri devralabilirsiniz. İsteğe bağlı bir Q parametresini istemeyerek sildiyseniz veya bir yazılım güncellemesinden sonra mevcut NC programlarınızın döngülerini geliştirmek isterseniz isteğe bağlı Q parametrelerini sonradan da döngülere ekleyebilirsiniz. Prosedür aşağıda açıklanmaktadır.

İsteğe bağlı Q parametrelerini sonradan ekleme:

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

Uyumluluk

Daha eski HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B'den itibaren) oluşturduğunuz NC programlarının büyük bir kısmı, bu yeni TNC 320 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.

77185x-05 yazılımının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 441 HIZLI TARAMA. Bu döngü ile çeşitli tarama sistemi parametrelerini (örn. konumlandırma beslemesi) global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için belirleyebilirsiniz. bkz. "HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17)", Sayfa 508
- Yeni döngü 276 Kontur çekme 3D bkz. "KONTUR ÇEKME 3D (Döngü 276, DIN/ISO: G276)", Sayfa 236
- Kontur çekmeyi genişletme: Kalan malzeme işlemiyle döngü 25, döngü aşağıdaki parametreler kadar genişletildi: Q18, Q446, Q447, Q448 bkz. "KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)", Sayfa 232
- Döngü 256 RECTANGULAR STUD ve 257 CIRCULAR STUD parametre Q215, Q385, Q369 ve Q386 olarak genişletildi. bkz. "DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256)", Sayfa 173, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)", Sayfa 178
- Döngü 205 ve 241 durumunda ilerleme tutumu değiştirildi! bkz. "TEK DUDAK DERİN DELME (Döngü 241, DIN/ISO: G241)", Sayfa 99, bkz. "UNIVERSAL DELME (Döngü 205, DIN/ISO: G205)", Sayfa 88
- 233 döngüsünde detay değişiklikleri: Perdahlama işleminde bıçak uzunluğunu denetler (LCUTS), kazıma freze stratejisiyle 0-3 yüzeyi freze yönünde Q357 olarak büyütür (bu yönde bir sınırlama yoksa) bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)", Sayfa 188
- CONTOUR DEF DIN/ISO kapsamında programlanabilir
- "old cycles" altında düzenlenmiş, teknik olarak elden geçirilmiş döngüler 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 artık editör üzerinden eklenemez. Ancak bu döngülerin işlenmesi ve değiştirilmesi halen mümkündür.
- Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 gizlenebilir bkz. "Makine parametrelerini ayarlayın", Sayfa 514
- Döngü 225 kazıma, yeni bir söz dizimiyle güncel sayaç durumunu kazıyabilir bkz. "Sayaç durumunu kazıma", Sayfa 325
- Tarama sistemi tablosunda yeni sütun SERIAL bkz. "Tarama sistemi verileri", Sayfa 341

77185x-06 yazılımlarının yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları

- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410)", Sayfa 354
- Yeni döngü 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411)", Sayfa 358
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI (yazılım seçeneği #17), bkz. "DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420)", Sayfa 350
- 24 YANAL PERDAHLAMA döngüsünde son sevkte ilk ve son yuvarlama teğetsel helezon ile gerçekleşir, bkz. "YANAL PERDAHLAMA (Döngü 24, DIN/ISO: G124)", Sayfa 229
- 233 PLANLI FREZELEME döngüsü Q367 YÜZEY KONUMU parametresiyle genişletildi, bkz. "YÜZEY FREZELEME (Döngü 233, DIN/ISO: G233)", Sayfa 188
- 257 CIRCULAR STUD döngüsü, Q207 FREZE BESLEMESİ parametresini kumlama işlemi için de kullanır, bkz. "DAİRESEL PİM (döngü 257, DIN/ISO: G257)", Sayfa 178
- 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 387
- 41x tarama sistemi döngüleri, Referans noktalarını otomatik tespit et: Q303 OLCU DEGERİ AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. sayı parametrelerinin yeni davranışı vardır, bkz. "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 387
- 420 ACI OLCUMU döngüsünde ön konumlandırmada döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır, bkz. "AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420)", Sayfa 454
- Tarama sistemi tablosu REACTION sütunuyla genişletildi, bkz. "Tarama sistemi tablosu", Sayfa 340
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanıma sunuldu, bkz. "DIŞ AÇMA Dengeleme mandreni ile (döngü 206, DIN/ISO: G206)", Sayfa 111 , bkz. "DIŞ AÇMA GS dengeleme mandreni olmadan (Döngü 207, DIN/ISO: G207)", Sayfa 114, bkz. "TALAŞ KALDIRMALI DIŞ AÇMA (Döngü 209, DIN/ISO: G209)", Sayfa 118 , bkz. "DIŞLI KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18)", Sayfa 331

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



- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
DELME/ DİŞLİSİ	Derin delme, sürtünme, tornalama ve indirme döngüleri	68
DELME/ DİŞLİSİ	Dişli delme, dişli kesme ve dişli frezeleme döngüleri	110
CEPLER/ TİPALAR/ YIVLER	Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi ve dikdörtgen cep ve tipaların	148
KOORD. - HESAP DÖN	İstediğiniz konturların kaydırılmasını, döndürülmesini, yansıtılmasını, büyütülmesini ve küçültülmesini sağlayan koordinat dönüşümü için döngüler	286
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)	254
NOKT. NUMUNE	Nokta desenlerin, örneğin daire çemberi veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	202
ÖZEL DÖNGÜLER	Bekleme süresi, program çağırısı, mil oryantasyonu, kazıma, tolerans, özel döngüleri	312



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

Tarama sistemi döngülerine genel bakış



- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

Yazılım tuşu	Döngü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	343
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	388
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	446
	Özel döngüler	490
	Tuş sistemini kalibre edin	497
	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	512



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

3

**İşlem döngülerini
kullanın**

3.1 İşleme döngülerle çalışma

Makineye özel döngüler

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

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



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

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

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 48

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

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

Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

CYCL
DEF

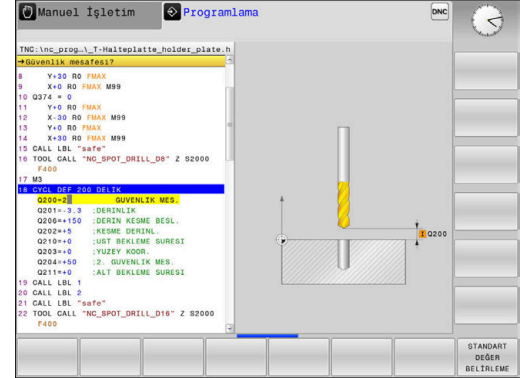
- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

DELME/
DİŞLİSİ

- Döngü grubunu seçin, ör. delme döngüleri

262

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



GOTO işlevi üzerinden döngü tanımlama

CYCL
DEF

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir

GOTO
□

- Numerik kontrol, bir gösterim penceresinde döngülere genel bakışı gösterir
- Ok tuşlarıyla istenilen döngüyü seçin veya
- Döngü numarasını girin. Her seferinde **ENT** tuşuyla seçimi onaylayın. Numerik kontrol, döngü diyaloğunu yukarıda açıklandığı gibi açar

Örnek

7 CYCL DEF 200 DELIK

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

Döngüleri çağırın



Ön koşullar

Bir döngü çağırısından önce her halükarda şunları programlayın:

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

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkoşulları da dikkate alın.

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

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

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

CYCL CALL ile döngü çağırısı

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

CYCL
CALL

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

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: "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 55

Diğer bilgiler: "Nokta tabloları", Sayfa 62

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

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



Nümerik kontrol **M89**'u FK programlamayla birlikte desteklemez!

Paralel eksenle çalışma

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

Bu yalnızca şu döngülerde mümkündür:

Döngü	W ekseninin fonksiyonu
200 DELİK	■
201 SURTUNME	■
202 CEVİR	■
203 EVRENSEL DELİK	■
204 GERİYE DUSURULMESİ	■
205 EVR. DELME DERİNLİĞİ	■
208 DELİK FREZESİ	■
225 GRAVURLE	■
232 PLANLI FREZELEME	■
233 SATIŞ FREZELEME	■
241 TEK AĞIZ DELME DRN.	■



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

Diğer bilgiler: Açık metin programlaması kullanıcı el kitabı

3.2 Döngüler için program bilgileri

Genel bakış

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

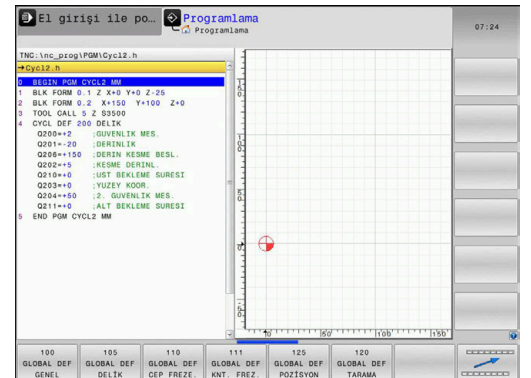
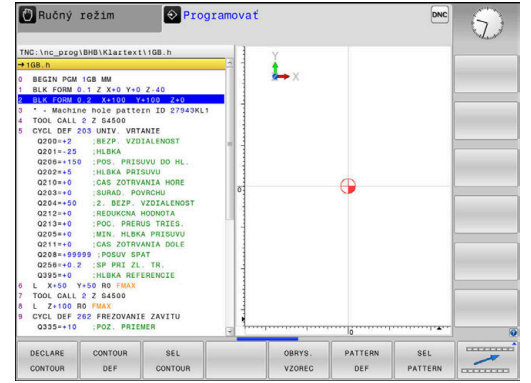
GLOBAL DEF fonksiyonu üzerinden, bu döngü parametrelerini program başlangıcında merkezi olarak tanımlama imkanına sahipsiniz, böylece bu döngü parametreleri NC programında kullanılan tüm işleme döngüleri için etkili olur. Bu durumda söz konusu işleme döngüsünde program başlangıcında tanımlanmış olduğunuz 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 tanımlanması	52
105 GLOBAL DEF DELİK	GLOBAL DEF DELME Özel delme döngü parametrelerinin tanımlanması	53
110 GLOBAL DEF CEP FREZE.	GLOBAL DEF CEP FREZELEME Özel cep freze döngü parametrelerinin tanımlanması	53
111 GLOBAL DEF KNT. FREZ.	GLOBAL DEF KONTUR FREZELEME Özel kontur freze parametresinin tanımlanması	53
125 GLOBAL DEF POZİSYON	GLOBAL DEF KONUMLANDIRMA CYCL CALL PAT 'ta konumlama davranışının tanımlanması	53
120 GLOBAL DEF TARAMA	GLOBAL TAN TARAMA Özel tarama sistemi döngüleri parametrelerinin tanımlanması	54

GLOBAL TAN girin

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

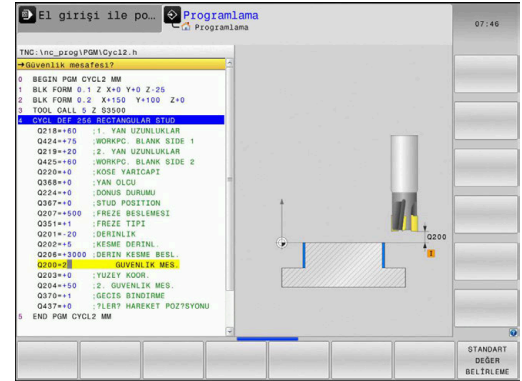


GLOBAL TAN bilgilerinden faydalanın

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

Aşağıdaki işlemleri yapın:

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



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

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



Parametreler bütün işleme döngüleri 2xx için geçerlidir.

Delme işlemleri için global veriler

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



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

Cep döngüleri 25x ile freze işlemleri için global veriler

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



Parametreler 251 ile 257 arası freze döngüleri için geçerlidir.

Kontur döngüleri ile freze işlemleri için global veriler

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



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

Pozisyonlama davranışı için global veriler

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



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

Tarama işlevleri için global veriler

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



Parametre tüm tarama sistemi döngüleri 4xx için geçerlidir.

3.3 PATTERN DEF örnek tanımlama

Uygulama

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

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	57
	SIRA Tek bir sıranın tanımlanması, düz veya döndürülmüş	57
	ÖRNEK Tek bir örneğin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	58
	ÇERÇEVE Tek bir çerçevenin tanımlanması, düz, döndürülmüş veya burulmuş	59
	DAİRE Bir tam dairenin tanımlanması	60
	Kısmi daire Bir kısmi dairenin tanımlanması	61

PATTERN DEF girin



- ▶ İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın



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



- ▶ Kontur ve nokta işlemesi için işlevleri seçin



- ▶ **PATTERN DEF** yazılım tuşuna basın



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

PATTERN DEF kullanma

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

Diğer bilgiler: "Döngüleri çağırın", Sayfa 48

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



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

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

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

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

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

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

Münferit işleme pozisyonlarının tanımlanması



Maksimum 9 işleme pozisyonu girebilirsiniz, girişi her defasında **ENT** düğmesi ile onaylayın.
POS1 mutlak koordinatlarla programlanmalıdır. POS2 ile POS9 arası mutlak ve/veya artan şekilde programlanabilir.
Z'deki malzeme yüzeyi eşit değildir 0 olarak tanımlarsanız bu değer, işleme döngüsünde tanımladığınız Q203 malzeme yüzeyine ek olarak 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

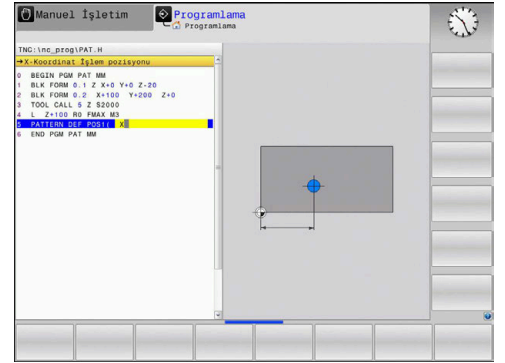
Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

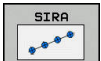
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Münferit sıraların tanımlanması



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



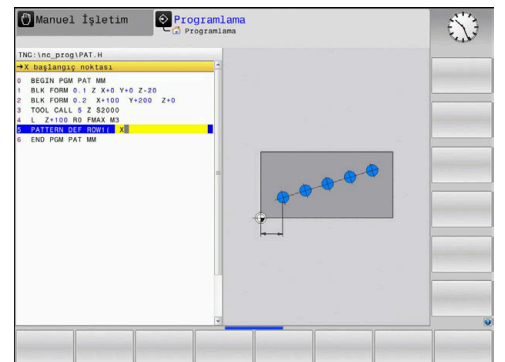
- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde sıra başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **İşleme pozisyon aralıkları** (artan): İşleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir
- ▶ **İşlem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

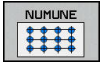


Münferit örnek tanımlama



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 pozisyonuna** ek olarak etki eder.

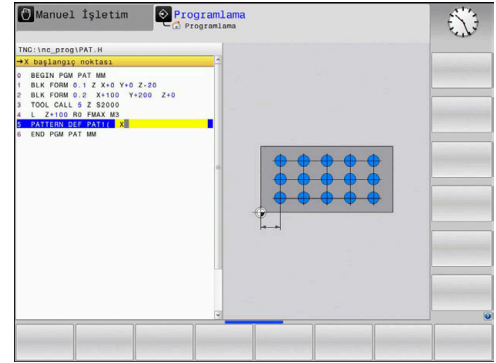


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde desen başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif girilebilir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

Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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

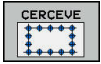


Münferit çerçeveyi tanımlama



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

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

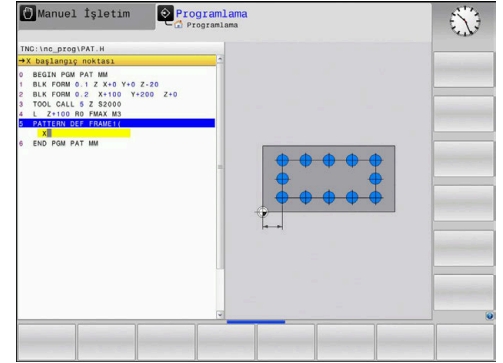


- ▶ **X başlangıç noktası** (mutlak): X ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **Y başlangıç noktası** (mutlak): Y ekseninde çerçeve başlangıç noktasının koordinatı
- ▶ **X işleme pozisyon aralıkları** (artan): X yönünde işleme pozisyonları arasındaki mesafe. Değer pozitif veya negatif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

Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Tam daire tanımlayın



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

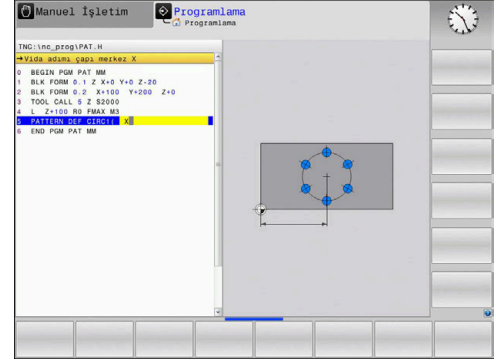


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans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

Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Kısmi daire tanımlama



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

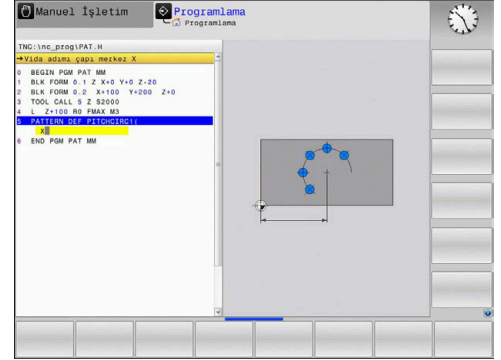


- ▶ **Vida adımı çapı merkez X** (mutlak): X ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı merkez Y** (mutlak): Y ekseninde daire merkez noktasının koordinatı
- ▶ **Vida adımı çapı**: Delikli dairenin çapı
- ▶ **Başlangıç açısı**: İlk işleme pozisyonunun kutupsal açısı. Referans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

Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX

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



3.4 Nokta tabloları

Uygulama

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

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

Nokta tablosu girme



- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın



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

DOSYA İSMİ?



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



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



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

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın.



Nokta tablosunun adı bir harfle başlamalıdır.

SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE yazılım tuşuyla (dördüncü yazılım tuşu çubuğu) nokta tablosuna hangi koordinatları girmek istediğinizi belirleyebilirsiniz.

Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

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



- Tabloda gizlenecek noktayı seçin



- **FADE** sütununu seçin



- Gizlemeyi etkinleştirin veya



- Kapatmayı devre dışı bırakın

NC programındaki nokta tablosunu seçin

Programlama işletim türünde, nokta tablosunun etkinleştirileceği NC programını seçin:



- Nokta tablosu seçim fonksiyonunu çağırın:
PGM CALL tuşuna basın



- **NOKTALARI TABLO SEÇ** yazılım tuşuna basın



- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın

- Nokta tablosunu seçin ve **OK** yazılım tuşuyla işlemi tamamlayın

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

Örnek

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

Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırma

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



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

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

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

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

Nokta tablolarının SL döngüleri ve döngü 12 ile etki biçimi

Nümerik kontrol, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumlar.

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

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

Nokta tablolarının 251 ile 254 döngülerle etki biçimi

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



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

BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

4

**İşlem döngüsü:
Delme**

4.1 Temel bilgiler

Genel bakış

Nümerik kontrol, farklı delme için aşağıdaki döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	240 MERKEZLEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, seçmeli olarak merkezleme çapı/merkezleme derinliği girişi	69
	200 DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	71
	201 SÜRTÜNME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	73
	202 TORNALAMA Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	75
	203 ÜNİVERSAL DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, düşüş	78
	204 GERİ İNDİRME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	84
	205 ÜNİVERSAL DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırılması, önde tutma mesafesi	88
	208 MATKAP FREZELEME Otomatik ön konumlandırma ile, 2. güvenlik mesafesi	96
	241 TEK AĞIZLI DERİN DELME Otomatik ön konumlandırma ile derinleştirilmiş başlangıç noktasına, devir sayısı soğutma maddesi tanımlaması	99

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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

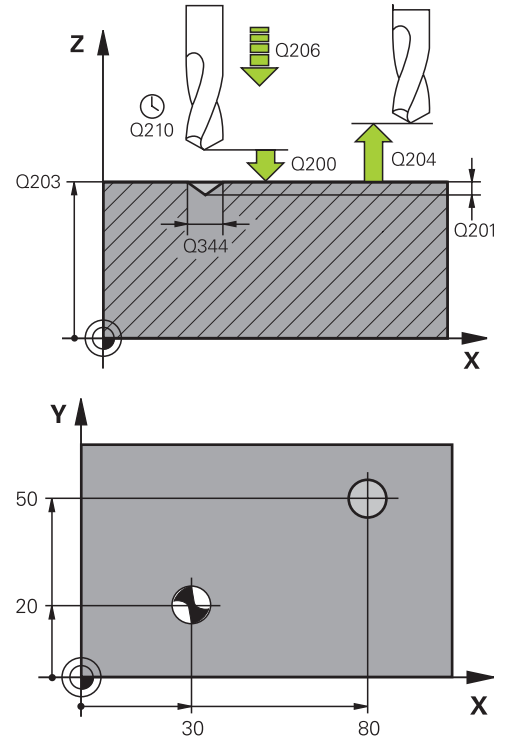
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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

4.3 DELME (döngü 200)

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

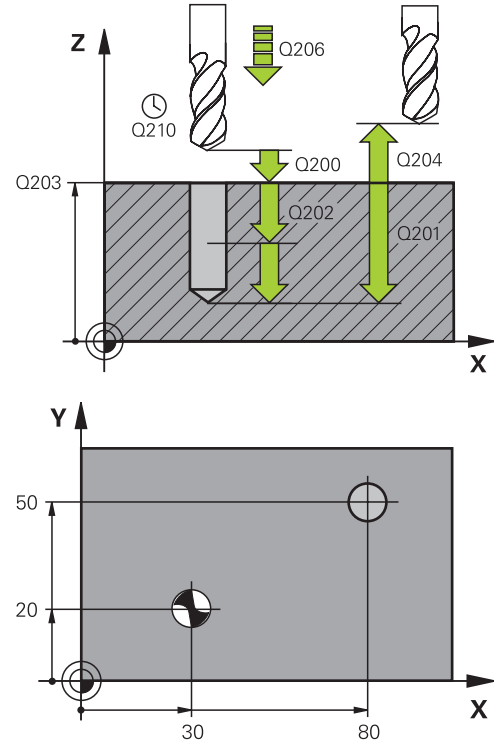
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

11 CYCL DEF 200 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	

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

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

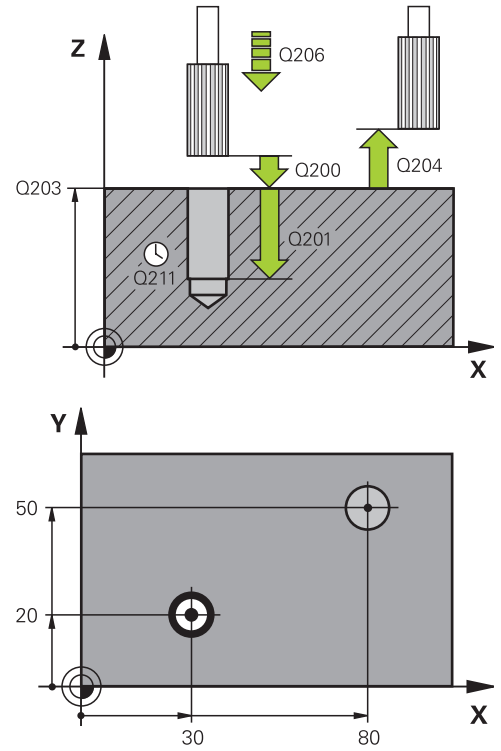
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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

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

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

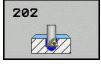
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

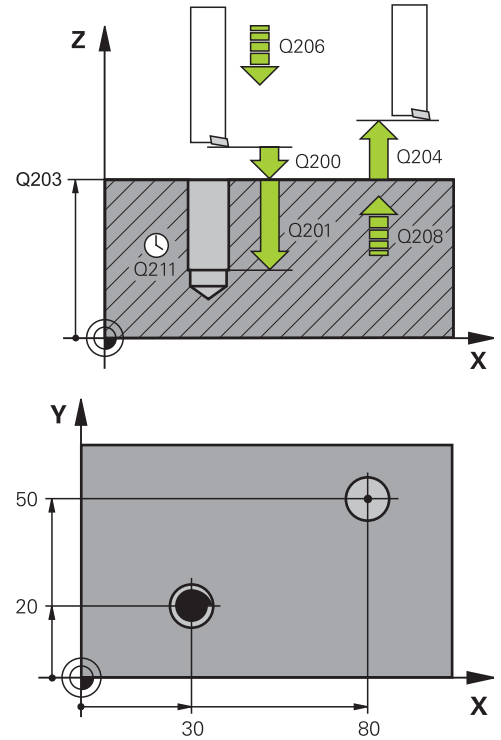
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansıma bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

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

Döngü akışı

Talaş kırma olmadan, eksilme miktarı olmadan davranış:

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

Talaş kırma ile eksilme miktarı olmadan davranış:

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

Talaş kırma ile eksilme miktarı ile davranış

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

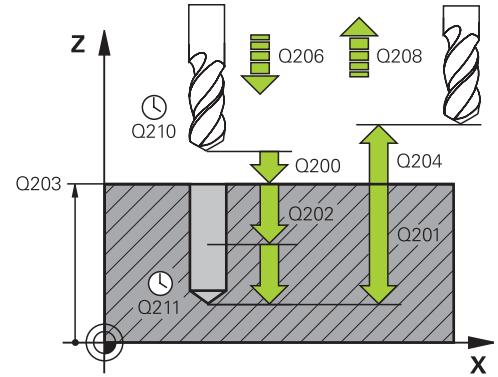
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

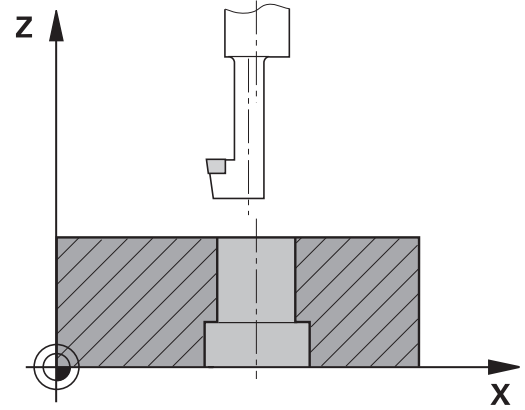
- ▶ **Q211 Alt bekleme süresi?:** Aletin saniye cinsinden delik tabanında beklediği süre. Giriş aralığı 0 ila 3600,0000
- ▶ **Q208 Besleme geri çekme?:** Delikten çıkma sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Q208=0 girerseniz numerik kontrol aleti **Q206** beslemesiyle dışarı çıkarır. Giriş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

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

Döngü akışı

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturabilirsiniz.

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



Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü sadece kontrollü mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.



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

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

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

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

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

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

BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

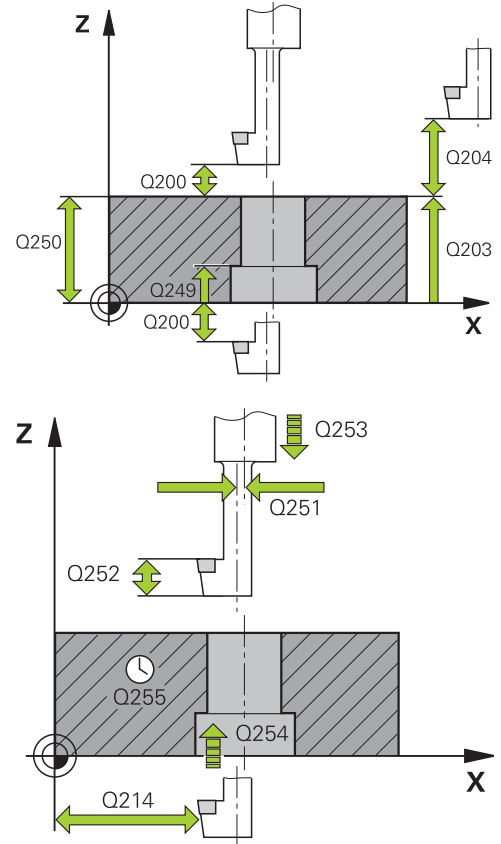
Geri çekme yönünü yanlış seçerseniz çarpışma tehlikesi oluşur. İşleme düzleminde olası bir yansıma bulunması, geri çekme yönü için dikkate alınmaz. Buna karşın geri çekme sırasında etkin dönüşümler dikkate alınır.

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

Döngü parametresi



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q249 Derinlik Girintisi?** (artan): Malzeme alt kenarı – havşalama tabanı mesafesi. Pozitif işaret, havşayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q250 Malzeme kalınlığı?** (artan): Malzemenin kalınlığı. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- ▶ **Q251 Eksantrik kam ölçüsü?** (artan): Delme çubuğu eksantrik ölçüsü; aletin veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- ▶ **Q252 Kesim yüksekliği?** (artan): Delme çubuğu alt kenarı – ana kesici mesafesi; aletin veri sayfasından alın. Giriş aralığı 0,0001 ila 99.999,9999
- ▶ **Q253 Besleme pozisyonlandırma?** Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Besleme düşürülmesi?** Havşalama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 Saniye cinsinden bekleme süresi?** Saniye cinsinden havşa tabanında bekleme süresi. Giriş aralığı 0 ila 3600,000
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil 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)?:**
Numerik kontrolün aleti eksantrik ölçü kadar (mil oryantasyonundan sonra) öteleyeceği yönü belirleyin; 0 girişine izin verilmez
 1: Aleti ana eksenin negatif yönünde geri çek
 2: Aleti yan eksenin negatif yönünde geri çek
 3: Aleti ana eksenin pozitif yönünde geri çek
 4: Aleti yan eksenin pozitif yönünde geri çek
- **Q336 Mil yönlendirme açısı? (mutlak):** Numerik kontrolün aleti deliğe giriş ve delikten çıkıştan önce konumlandığı 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

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

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

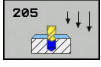
Q379 üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz numerik kontrol sevk hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketleri numerik kontrol tarafından değiştirilmez, bunlar malzeme yüzeyinin koordinatı ile ilgilidir.

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

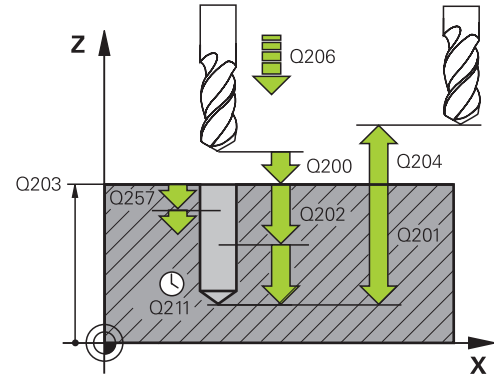
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

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

Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

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

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

Delme başlangıcı

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

Q203 ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır.

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

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

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

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

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

Talaş kaldırma

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

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

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

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

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,8 * Q379	Geri çekme konumu
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-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

4.9 DELME FREZELEME (Döngü 208)

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

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

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

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

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

BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

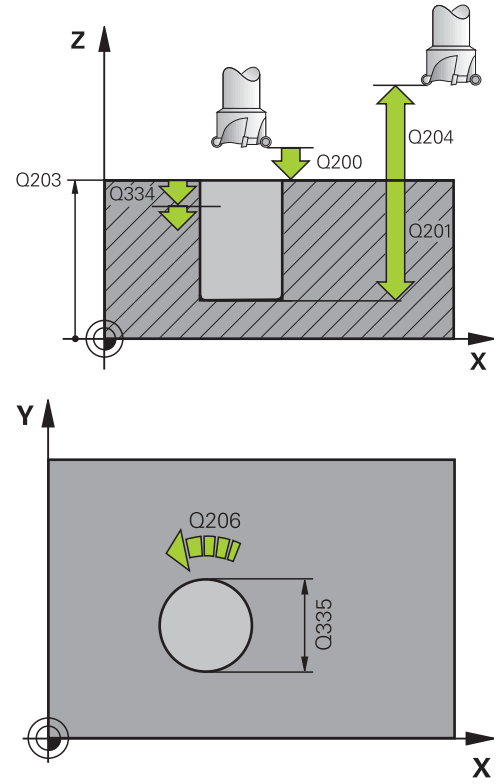
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

12 CYCL DEF 208 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

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

Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol aleti mil ekseninde **FMAX** hızlı hareket durumunda, girilen **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinde **YUZEY KOOR. Q203** üzerinden konumlandırır
- 2 Numerik kontrol "Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı", Sayfa 92 durumuna bağlı olarak mil devir sayısını **Güvenlik mesafesi Q200** üzerinden açar ya da koordinat yüzeyi üzerinde belirli bir değer üzerinden açar. bkz. Sayfa 92
- 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 Numerik kontrol delme derinliğine ulaştıktan sonra soğutma sıvısını kapatır. Aynı zamanda devir sayısını **Q427 DEVIR IC/DIS BESL.** parametresinde tanımlanmış olan değerine getirir
- 8 Numerik kontrol, aleti geri çekme beslemesiyle geri çekme pozisyonuna konumlandırır. Sizin durumunuzda geri çekme konumunun hangi değerde olduğunu aşağıdaki dokümanda bulabilirsiniz: bkz. Sayfa 92
- 9 Bir 2. güvenlik mesafesi girdiyeniz numerik kontrol aleti **FMAX** ile oraya hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

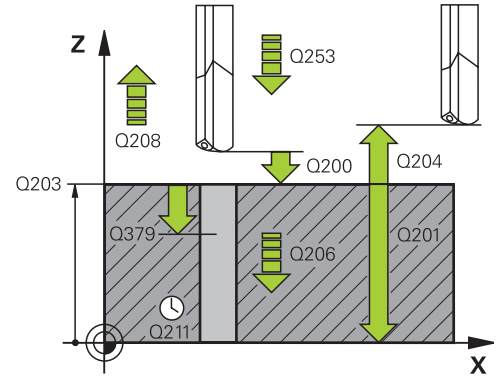
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

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

Q205=0 ;MIN. KESME DERINL.

Q379 ile çalışma sırasında konumlandırma davranışı

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

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

Delme başlangıcı

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

Q203 ve **GUVENLIK MES. Q200** parametresini dikkate alır.

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

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

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

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

Derinleştirilmiş başlangıç noktasında delme başlangıcı

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

Talaş kaldırma

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

BASLANGIC NOKTASI Q379=0

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

BASLANGIC NOKTASI Q379>0

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

Örnek:

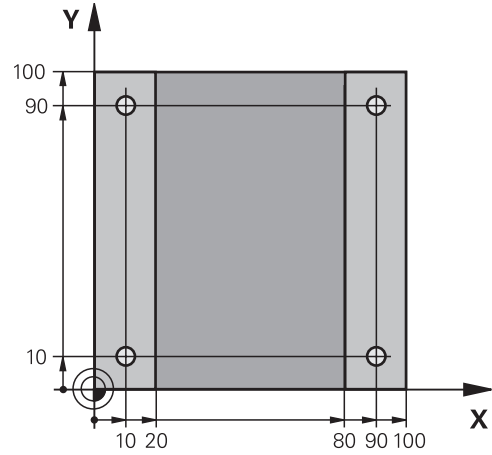
- YUZEY KOOR. Q203 =0
- GUVENLIK MES.Q200 =2
- BASLANGIC NOKTASI Q379 =2
- Talaş kaldırma konumu şu şekilde hesaplanır:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; talaş kaldırma konumu derinleştirilmiş başlangıç noktası üzerinde 1,6 mm/inç olur. Derinleştirilmiş başlangıç noktası -2 durumundaysa nümerik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

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

Q200	Q379	Q203	FMAX ile ön konumlandırma yapılan konum	Faktör 0,8 * Q379	Geri çekme konumu
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-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

4.11 Programlama örnekleri

Örnek: Delme döngüleri



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

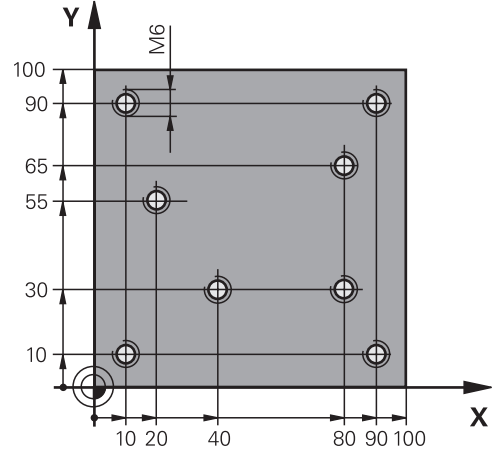
Örnek: PATTERN DEF ile bağlantılı olarak delme döngülerinin kullanımı

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

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

Program akışı

- Merkezleme (alet yarıçapı 4)
 - Delme (alet yarıçapı 2,4)
 - Dış delme (alet yarıçapı 3)
- Diğer bilgiler:** "Temel bilgiler", Sayfa 110



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

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

5

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

5.1 Temel bilgiler

Genl bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	206 DİŞLİ DELME YENİ Dengeleme dolgulu, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi	111
	207 DİŞLİ DELME GS YENİ Dengeleme dolgusuz, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi	114
	209 DİŞ AÇMA TALAŞ KIRMA Dengeleme mandreni olmadan, otomatik ön konumlandırılmalı, 2. güvenlik mesafesi, talaş kırma	118
	262 DİŞ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir dişin frezelenmesi için döngü	125
	263 HAVŞA DİŞ FREZELEME Önceden delinmiş materyale bir havşa şekli oluşturarak bir dişin frezelenmesi için döngü	129
	264 DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale delme ve daha sonra dişin bir aletle frezelenmesi için döngü	133
	265 HELİKS DELME DİŞ FREZELEME Dolu materyale dişin frezelenmesi için döngü	137
	267 DİŞ DİŞLİ FREZELEME Dış dişlinin, bir havşa pahı oluşturarak frezelenmesi için kullanılan döngü	141

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

Devre akışı

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

Programlama sırasında dikkat edin!



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

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

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

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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

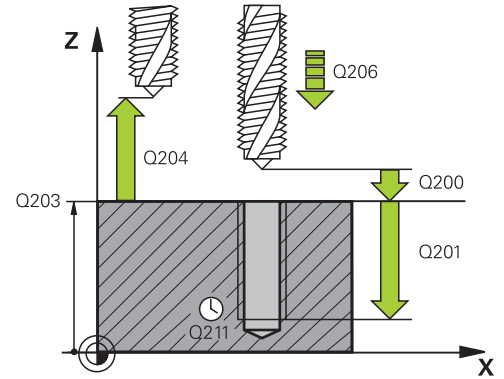
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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

Numerik kontrol, diş bir veya birçok iş adımıyla uzunlamasına dengeleme mandreni olmadan açar.

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

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

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

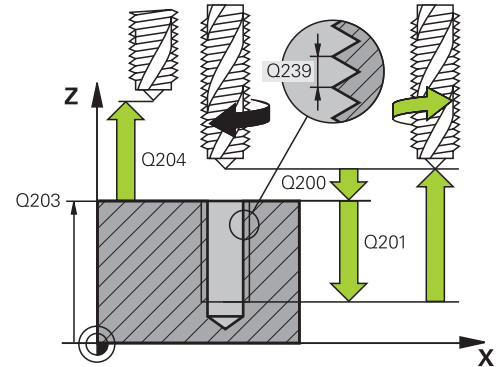
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



- **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q201 Dişli derinliği?** (artan): Malzeme yüzeyi ile diş tabanı arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- **Q239 Hatve?** Dişli hatvesi. Ön işaret, sağ veya sol dişliyi belirler:
 + = Sağ dişli
 - = Sol dişli
 Giriş aralığı -99,9999 ila +99,9999
- **Q203 Malzeme yüzeyi 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



Örnek

26 CYCL DEF 207 DISLI DEL GS NEU

Q200=2 ;GUVENLIK MES.

Q201=-20 ;DISLI DERINLIGI

Q239=+1 ;HATVE

Q203=+25 ;YUZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.

Program kesintisinde serbest hareket

Manuel işletim türünde serbest bırakın

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

Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest bırakma

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

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

Döngü akışı

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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.



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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

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

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

Mil devir sayısı potansiyometresi etkin değil.

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

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

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

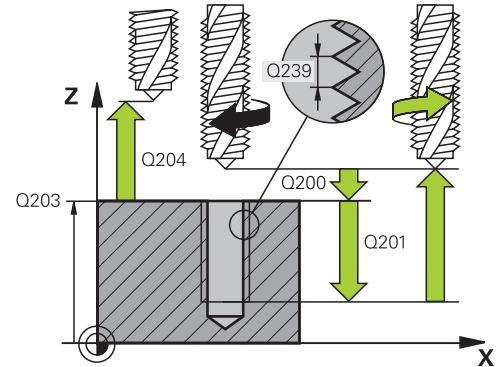
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

Program kesintisinde serbest hareket

Manuel işletim türünde serbest bırakın

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

Program akışı tümce dizisi ve tekil tümce işletim türünde serbest bırakma

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

5.5 Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Ön koşullar

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

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

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



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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Derinlik sevk verilerini farklı ön işaretlerle programlarsanız bir çarpışma oluşabilir.

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

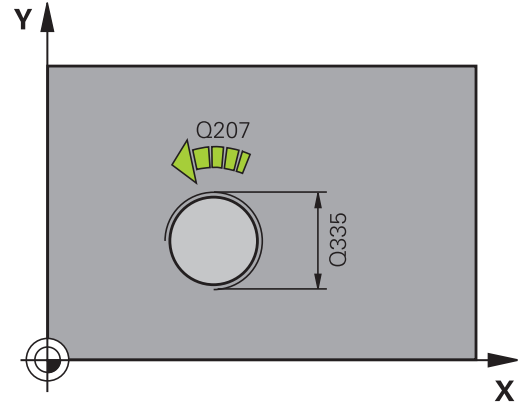
Alet kırılması durumunda aleti delikten sadece alet ekseni yönünde hareket ettirseniz bir çarpışma meydana gelebilir!

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

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

Döngü akışı

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



Programlama esnasında dikkatli olun!



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

diş derinliği döngü parametresinin işareti, çalışma yönünü tespit eder.

Diş derinliğini = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol döngüyü uygulamaz.

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

Nümerik 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.

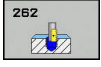
BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

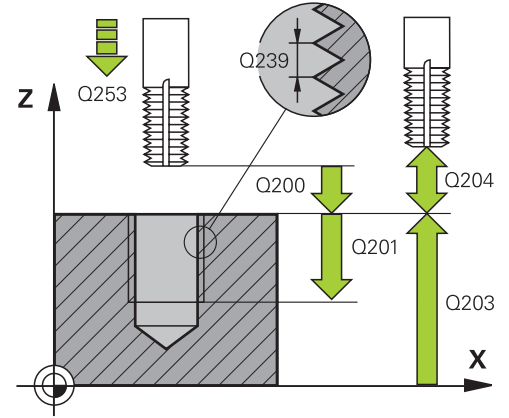
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

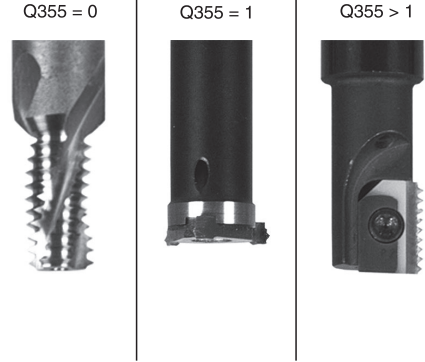
Döngü parametresi



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



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



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 DIŞ FREZELEME (döngü 263, DIN/ISO: G263)

Döngü akışı

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

Düşürme

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

Ön kısım havşalama

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

Dişli frezesi

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

Bir derinlik parametresine 0 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.

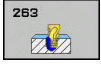
BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

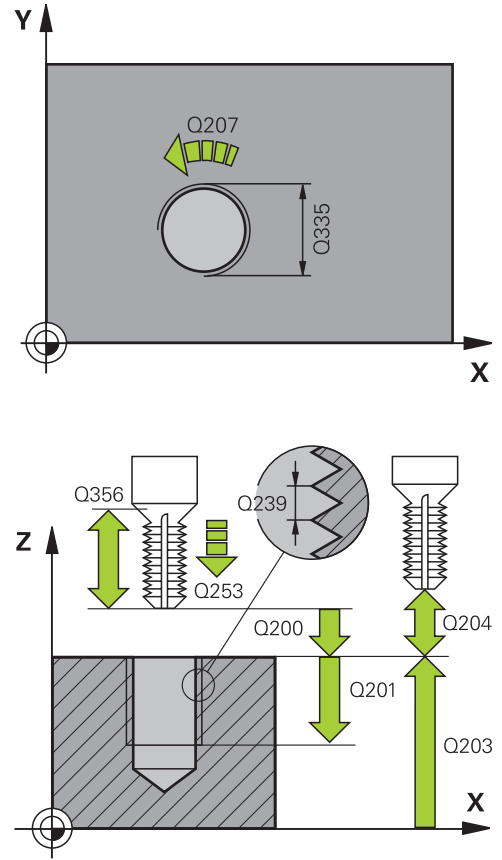
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

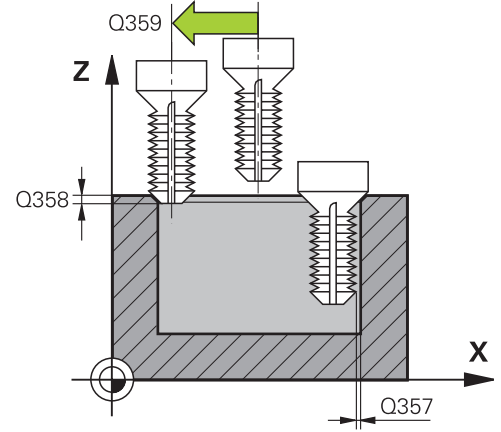
Döngü parametresi



- ▶ **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:** M3'teki freze çalışması tipi
 +1 = Eş çalışma frezeleme
 -1 = Karşı çalışma frezeleme (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q357 Yan güvenlik mesafesi?** (artan): Alet kesici ucu ile delme duvarı arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Numerik kontrolün alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil 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 DİŞ FREZELEME (döngü 264, DIN/ISO: G264)

Döngü akışı

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

Delik

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

Ön kısım havşalama

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

Diş frezesi

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



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.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

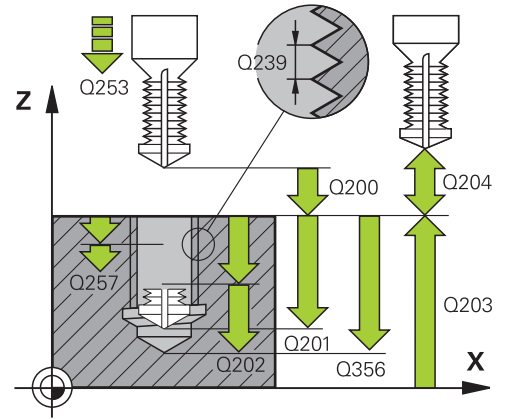
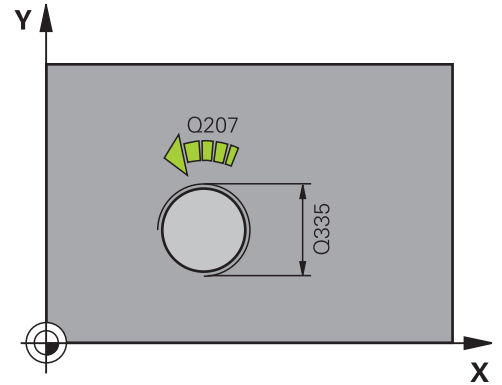
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

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

Q258=0,2	;ON MES TUT. YUKARIDA
Q257=5	;PRC KIRIL DELME DERN
Q256=0,2	;PRC 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 BESLEMESİ
Q512=0	;BESLEMİYİ BASLAT

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

Döngü akışı

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

Ön kısım havşalama

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

Diş frezesi

- 5 Numerik kontrol programlanmış ön konumlama beslemesi ile aleti, diş için başlangıç düzlemine sürer
- 6 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer
- 7 Numerik kontrol, diş derinliğine 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!



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 verirsiniz numerik kontrol bu çalışma adımını uygulamaz.

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

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

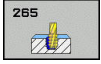
BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

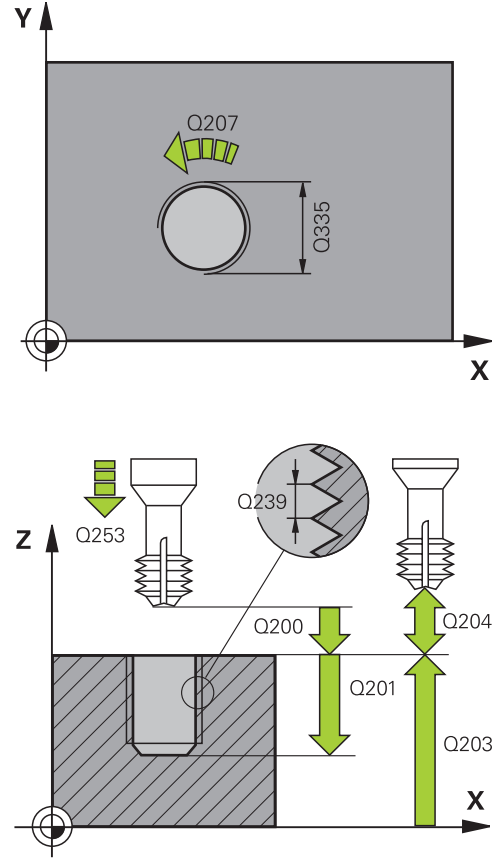
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

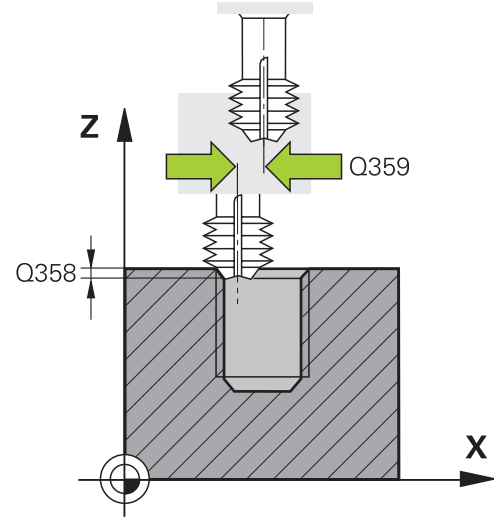
Döngü parametresi



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



- **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil 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 BESLEMESI

5.10 DIŞTAN DIŞ FREZELEME (döngü 267, DIN/ISO: G267)

Döngü akışı

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

Ön kısım havşalama

- 2 Numerik kontrol ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana 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 diş eğimi, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır
- 8 Daha sonra alet teğetsel olarak bir helezon hareketle diş nominal çapına sürer
- 9 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet dişi tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler.
- 10 Daha sonra alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar
- 11 Döngü sonunda numerik kontrol, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya girilmişse 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlama esnasında dikkatli olun!



Konulandırma 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.

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

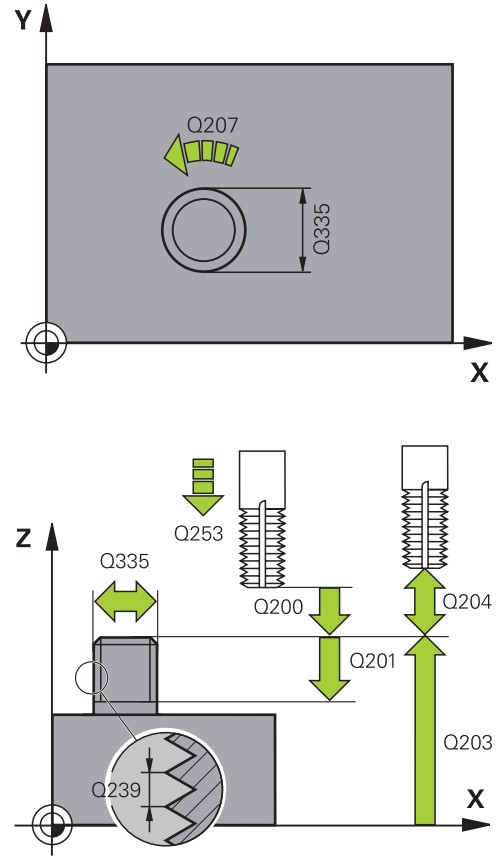
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



- ▶ **Q358 Havşa derinliği ön kısmı?** (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q359 Ön taraf kaydırmasını düşürme?** (artan): Numerik kontrolün alet merkezini merkezden kaydırma mesafesi. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil 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 > 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

5.11 Programlama örnekleri

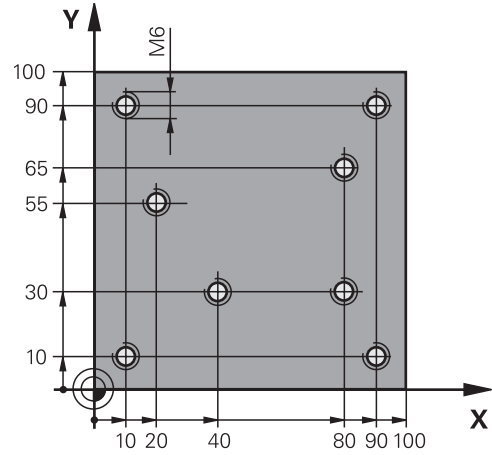
Örnek: Dişli delme

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

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

Program akışı

- Merkezleme
- Delme
- Dişli delme



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Merkezleyici alet çağırma
4 L Z+10 R0 F5000	Aleti güvenli yüksekliğe hareket ettirin (F'yi değer ile programlayın), numerik kontrol her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlandırır
5 SEL PATTERN "TAB1"	Nokta tablosu belirleme
6 CYCL DEF 240 MERKEZLEME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q343=1 ;CAP/DERINLIK SECIMI	
Q201=-3.5 ;DERINLIK	
Q344=-7 ;CAP	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	
Q11=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
Q204=0 ;2. GUVENLIK MES.	Zorunlu olarak 0 girin, nokta tablosundan etki eder
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	TAB1.PNT nokta tablosu ile bağlantılı olarak döngü çağırısı, noktalar arasındaki besleme: 5000 mm/dak
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Delme alet çağırma
13 L Z+10 R0 F5000	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
14 CYCL DEF 200 DELIK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;DERIN KESME BESL.	

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

TAB1.PNT nokta tablosu

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

6

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

6.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	251 DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	149
	252 DAİRESEL CEP Çalışma kapsamı ve helezon daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	155
	253 YİV FREZELEME Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	162
	254 YUVARLAK YİV Çalışma kapsamı ve sallanan daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü	167
	256 DİKDÖRTGEN TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	173
	257 DAİRE TIPA Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan sevke sahip kumlama/perdahlama döngüsü	178
	233 YÜZEY FREZELEME 3 sınıra kadar olan düz zemini işleme	188

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

Devre akışı

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

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

Kumlama

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

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

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

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

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

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

Nümerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

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

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

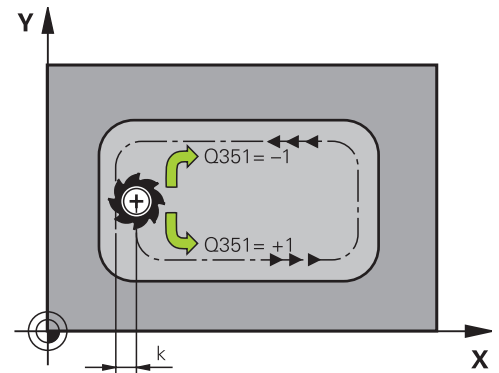
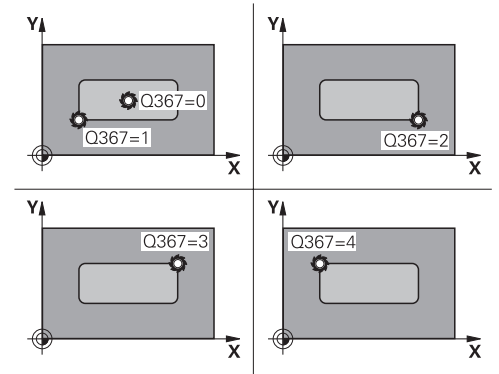
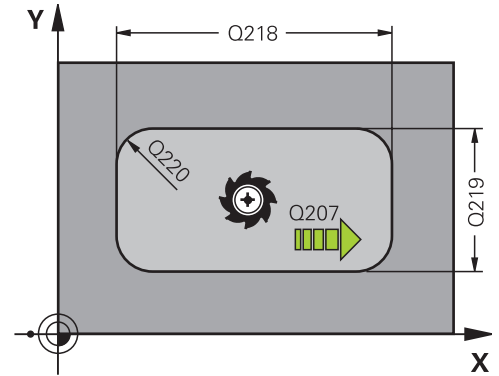
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

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

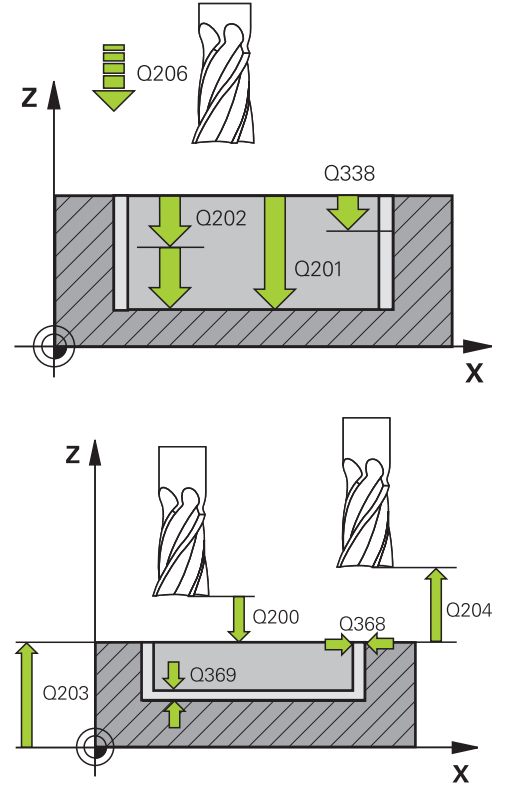
Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kuşlama ve perdahlama
1: Sadece kuşlama
2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q220 Köşe yarıçapı?**: Cep köşesinin yarıçapı. 0 ile girilmişse numerik kontrol köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm işlemin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyonudur. 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**: M3'teki freze çalışması tipi:
+1 = Eş çalışma frezeleme
-1 = Karşı çalışma frezeleme
PREDEF: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- ▶ **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı



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



Örnek

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

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

Q385=500 ;BESLEME PERDAHLAMA

Q439=0 ;BESLEME REFERANSI

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

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

Döngü akışı

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

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

Kumlama

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

Perdahlama

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

Nümerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

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

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

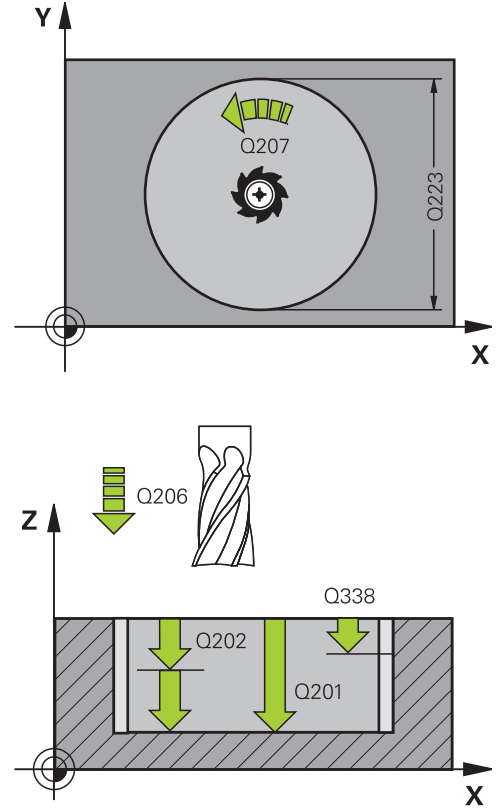
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

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

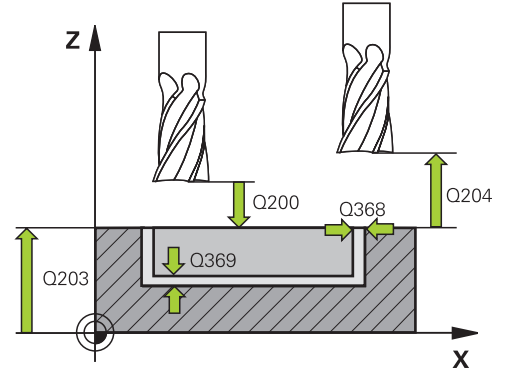
Döngü parametresi



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



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



Örnek

8 CYCL DEF 252 DAIRE 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 **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Besleme referansı (0-3)?:** Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
 - 0:** Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
 - 1:** Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
 - 2:** Besleme, yan perdahlama ve derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
 - 3:** Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

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

Döngü akışı

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

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

Kumlama

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

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

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

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

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

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

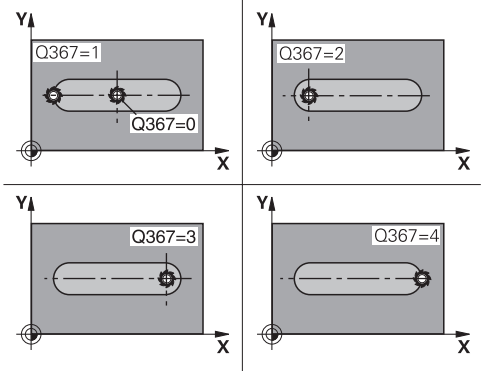
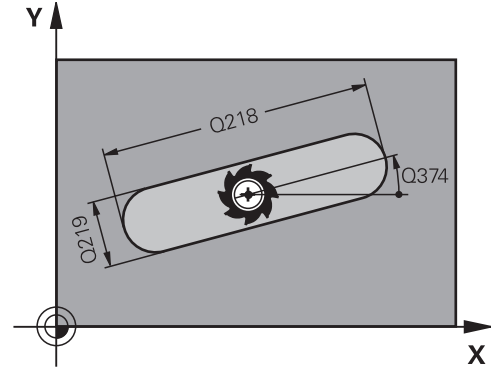
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda nümerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

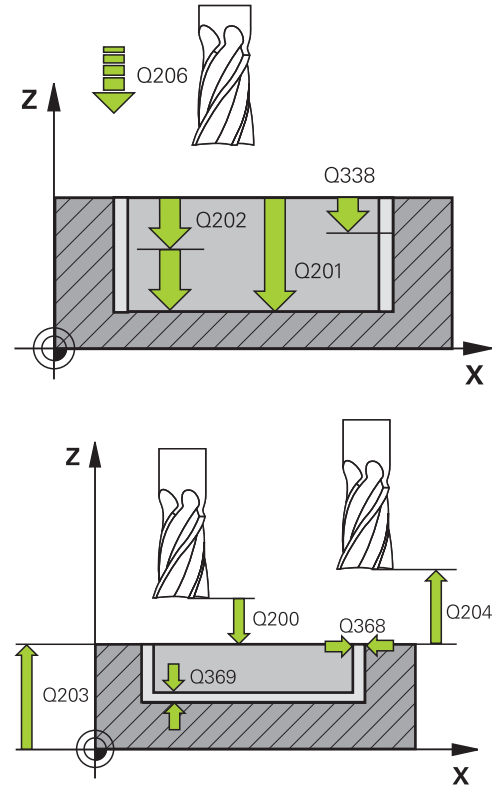
Döngü parametresi



- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
 Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q218 Yiv uzunluğu?** (Değer, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir): Yivin daha uzun olan yanlarını girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q219 Yiv genişliği?** (Çalışma düzleminin yan eksenine paralel değer): Yivin genişliğini girin; yiv genişliği alet çapına eşit şekilde girildiyse numerik kontrol sadece kumlama yapar (uzun delik frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q374 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağırısı sırasında aletin bulunduğu pozisyonudur. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q367 Yiv durumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağırısı 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**: M3'teki freze çalışması tipi:
 +1 = Eş çalışma frezeleme
 -1 = Karşı çalışma frezeleme
PREDEF: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır (0 değerini girdiğinizde eşit çalışma gerçekleşir)
- **Q201 Derinlik?** (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q202 Kesme derinl.? (artan)**: Aletin sevk edileceği ölçü; değeri 0'dan büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q206 Derin kesme beslemesi?**: Derinliğe hareket sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999



Örnek

8 CYCL DEF 253 YİV FREZELEME

Q215=0 ;CALISMA KAPSAMI

Q218=80 ;YIV UZUNLUGU

Q219=12 ;YIV GENISLIGI

Q368=0,2 ;YAN OLCU

Q374=+0 ;DONUS DURUMU

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

Q367=0	;YIV KONUMU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q369=0.1	;OLCU DERINLIGI
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q338=5	;KESME PERDAHL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q366=1	;BATIRMA
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=0	;BESLEME REFERANSI
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 YUVARLAK YİV (döngü 254, DIN/ISO: G254)

Döngü akışı

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

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

Kumlama

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



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

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

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

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

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

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

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

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

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

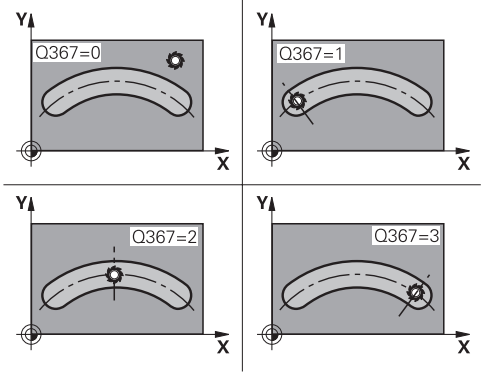
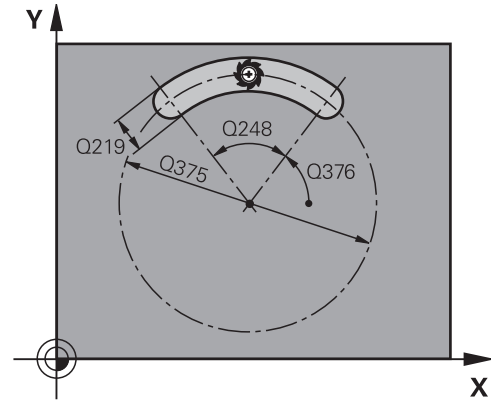
Döngüyü, çalışma kapsamı 2 (sadece perdahlama) ile açtığınızda birinci sevk derinliği + güvenlik mesafesine ön konumlandırma hızlı harekette uygulanır. Hızlı harekette konumlandırma sırasında çarpışma tehlikesi oluşur.

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

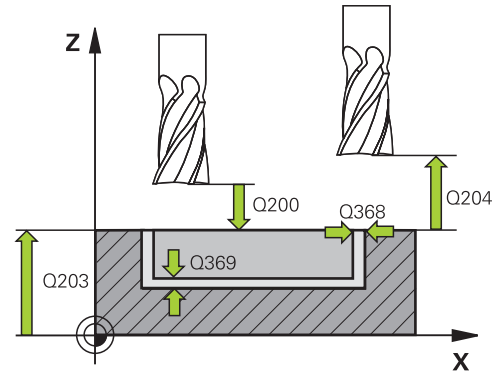
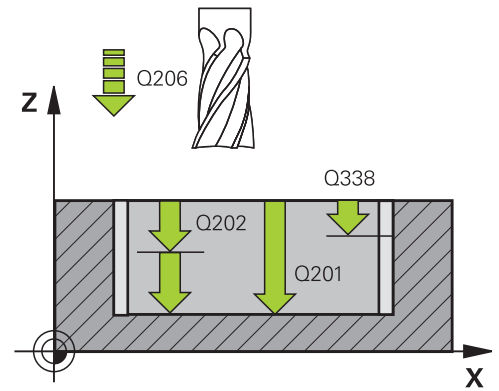
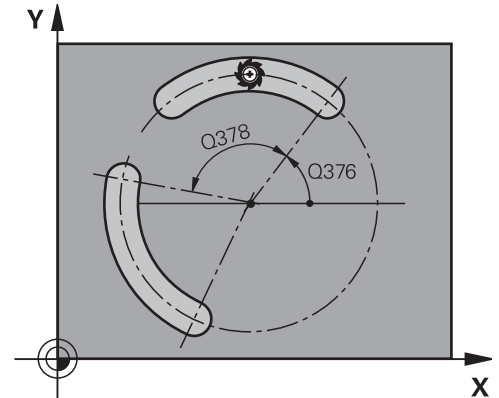
Döngü parametresi



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



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



Örnek

8 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. 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 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.? (mutlak):** Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil 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 numerik kontrol bir hata mesajı gösterir
PREDEF: Numerik kontrol GLOBAL DEF tümcesindeki değeri kullanır
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Besleme referansı (0-3)?:** Programlanan beslemenin ilişkili olduğu alanı belirleyin:
0: Besleme, aletin merkez noktası hattıyla ilişkili
1: Besleme sadece yan perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
2: Besleme, yan perdahlama ve derinlik perdahlama sırasında alet bıçağıyla, diğer durumda ise merkez noktası hattıyla ilişkilidir
3: Besleme her zaman alet bıçağıyla ilişkilidir

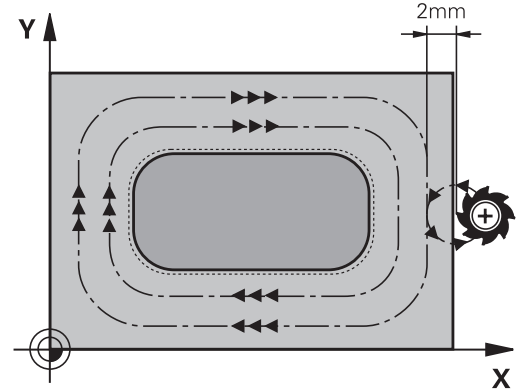
Q376=+45	;BASLANGIC ACISI
Q248=90	;ACILIM ACISI
Q378=0	;ACI ADIMI
Q377=1	;ISLEM SAYISI
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q369=0,1	;OLCU DERINLIGI
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q338=5	;KESME PERDAHL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q366=1	;BATIRMA
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q439=0	;BESLEME REFERANSI
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.6 DİKDÖRTGEN PİM (Döngü 256, DIN/ISO: G256)

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

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

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

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

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

BILGI**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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

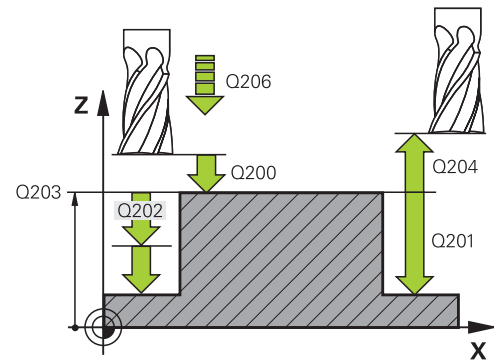
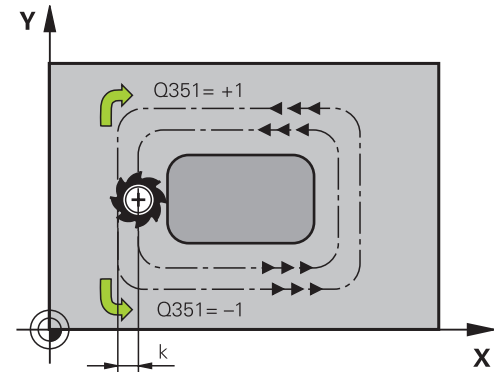
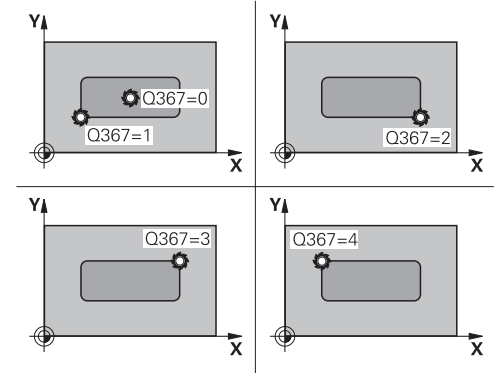
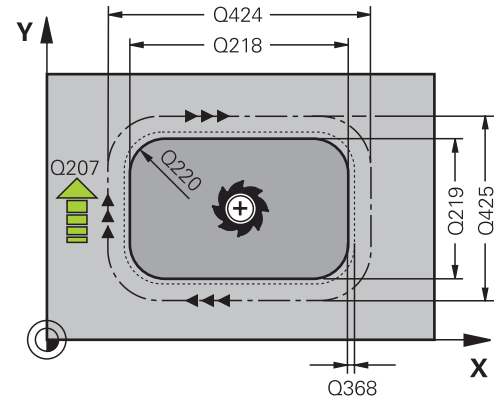
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterli alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

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

Döngü parametresi



- **Q218 1. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi ana eksenine paralel pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q424 Ham malzeme kenar uzunluğu 1?**: Pim ham parça uzunluğu, işleme düzlemi ana eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** değerini **1. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?**: Çalışma düzlemi yan eksenine paralel pim uzunluğu. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** değerini **2. yan uzunluktan** büyük olarak girin. Ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan sevkten daha büyük olduğunda numerik kontrol, birden fazla yan sevk uygular (alet yarıçapı çarpı hat bindirmesi **Q370**). Numerik kontrol daima bir sabit yan sevk hesaplar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q425 Ham malzeme kenar uzunluğu 2?**: Çalışma düzlemi yan eksene paralel pim ham parça uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q220 Yarıçap / Şev (+/-)?**: Yarıçap veya pah formül elemanı için değeri girin. 0 ila +99.999,9999 arasında bir pozitif değerin girilmesi halinde numerik kontrol, her köşede bir yuvarlaklık oluşturur. Girmiş olduğunuz değer burada yarıçapa eşittir. 0 ile -99999,9999 arasında negatif bir değer girerseniz tüm kontur köşelerine bir pah öngörülür, girilen değer burada pah uzunluğuna eşittir.
- **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Numerik kontrolün çalışma düzlemindeki çalışma sırasında aynı bıraktığı ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q224 Dönüş durumu?** (mutlak): Tüm işlemenin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, döngü çağrısı sırasında aletin bulunduğu pozisyonadır. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- **Q367 Saplama konumu (0/1/2/3/4)?**: Döngü çağrısı sırasında alet pozisyonuna ilişkin olarak pimin konumu:
0: Alet pozisyonu = Pim merkezi
1: Alet pozisyonu = Sol alt köşe
2: Alet pozisyonu = Sağ alt köşe
3: Alet pozisyonu = Sağ üst köşe
4: Alet pozisyonu = Sol üst köşe



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

Örnek

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

- ▶ **Q437 İleri hareket pozisyonu (0...4)?**: Aletin yaklaşma stratejisini belirleyin:
 - 0: Pimin sağından (temel ayar)
 - 1: Sol alt köşe
 - 2: Sağ alt köşe
 - 3: Sağ üst köşe
 - 4: Sol üst köşe.

Yaklaşma sırasında Q437=0 ayarıyla pim yüzeyinde yaklaşma işaretleri oluşuyorsa başka bir yaklaşma pozisyonu seçin.
- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
 - 0: Kuşlama ve perdahlama
 - 1: Sadece kuşlama
 - 2: Sadece perdahlama

Yan perdahlama ve derinlik perdahlama yalnızca ilgili ek perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlı olduğunda uygulanır
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama**: Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**

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

Döngü akışı

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

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

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

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

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

Nümerik kontrol aleti döngü sonunda tekrar başlangıç konumuna geri konumlandırır.

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

BILGI**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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

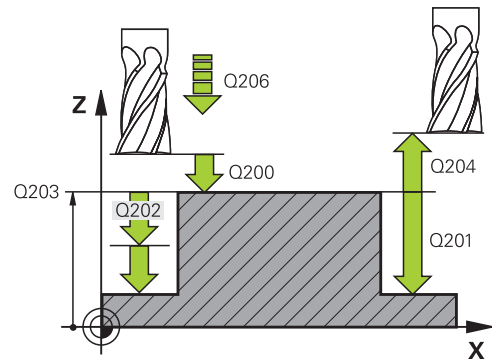
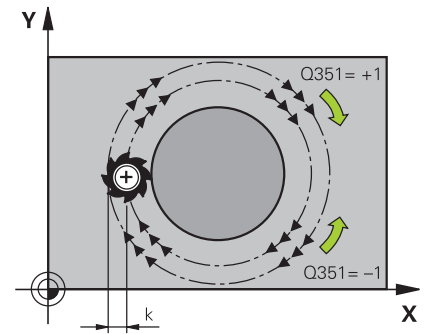
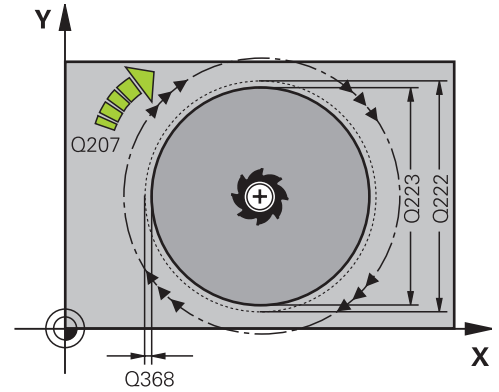
Yaklaşma hareketi için pimin yanında yeterince alan bulunmazsa çarpışma tehlikesi oluşur.

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

Döngü parametresi



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



- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q204 2. Güvenlik mesafesi?** (artan): Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q370 Geçiş bindirme faktörü?** Q370 x alet yarıçapı yanal sevk k'yi verir. Giriş aralığı 0,0001 ila 1,9999, alternatif **PREDEF**
- ▶ **Q376 Başlangıç açısı?** Aletin pime yaklaştığı pim merkez noktasına ilişkin olarak kutup açısı. Giriş aralığı 0 ila 359°
- ▶ **Q215 Çalışma kapsamı (0/1/2)?**: Çalışma kapsamını belirleyin:
0: Kumlama ve perdahlama
1: Sadece kumlama
2: Sadece perdahlama
- ▶ **Q369 Basit ölçü derinliği?** (artan): Derinlik için ek perdahlama ölçüsü. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q338 Kesme perdahlama?** (artan): Aletin perdahlama sırasında mil ekseninde sevk edileceği ölçü. Q338=0: Sevk sırasında perdahlama. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q385 Besleme perdahlama:** Yan ve derinlik perdahlama sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**

Örnek

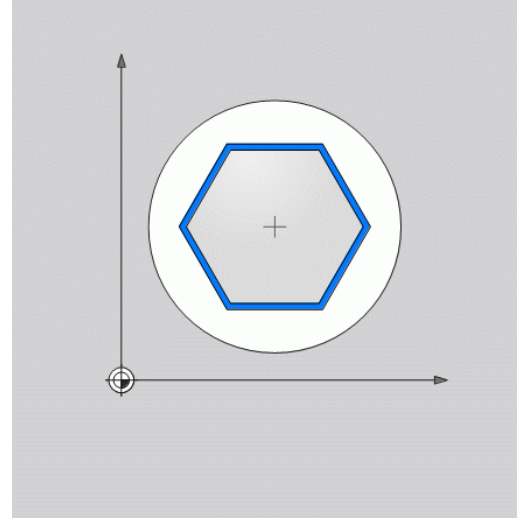
8 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD	
Q223=60	;BITMIS PARCA CAPI
Q222=60	;HAM PARCA CAPI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q207=500	;FREZE BESLEMESİ
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q370=1	;GECIS BINDIRME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

6.8 ÇOK KÖŞE PİM (döngü 258, DIN/ISO: G258)

Döngü akışı

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

- 1 Aletin işleme başlangıcında 2. güvenlik mesafesinin altında durması halinde numerik kontrol aleti 2. güvenlik mesafesine geri çeker
- 2 Numerik kontrol, pim ortasından yola çıkarak aleti pim işleminin başlangıç pozisyonuna hareket ettirir. Başlangıç pozisyonu diğerlerine ilaveten ham parça çapına ve pimin dönüş konumuna bağlıdır. Dönüş konumunu Q224 parametresiyle belirlersiniz
- 3 Takım **FMAX** yüksek hızda Q200 güvenlik mesafesine ve buradan da derin sevk beslemesiyle ilk sevk derinliğine gider
- 4 Ardından numerik kontrol, bindirme faktörünü dikkate alarak çok köşe pimi spiral biçimli sevkle oluşturur
- 5 Numerik kontrol, aleti teğetsel bir hat üzerinde dışarıdan içeriye doğru hareket ettirir
- 6 Takım, mil ekseninde bir yüksek hız hareketiyle 2. güvenlik mesafesine kalkar
- 7 Birden fazla derinlik sevk 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!

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

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

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

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

BILGI**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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

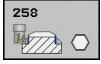
- ▶ Q224 ile çok köşe pimin ilk köşesinin hangi açıda oluşturulacağını belirleyin Giriş aralığı: -360° ila +360°
- ▶ Q224 dönüş konumuna göre pimin yanında belirtilen ölçüde boşluk bırakılmalıdır: en küçük alet çapı + 2 mm

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

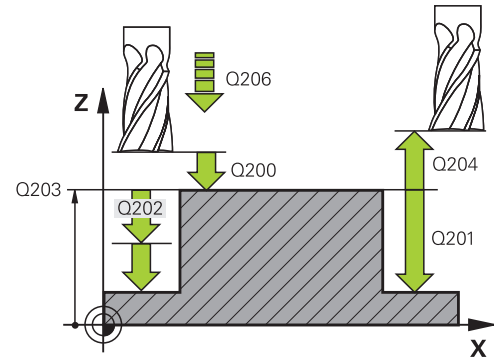
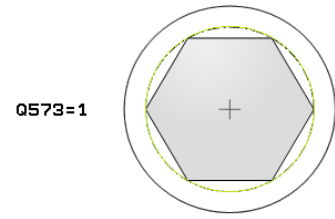
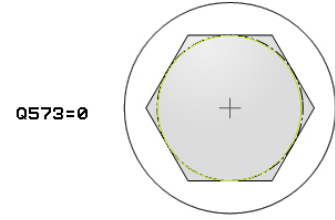
Nümerik kontrol, aleti sonunda güvenlik mesafesine geri konumlandırır, girilmişse ikinci güvenlik mesafesine konumlandırır. Aletin döngüye göre son pozisyonu başlangıç pozisyonuyla örtüşmek zorunda değildir.

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

Döngü parametresi



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



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

Örnek

8 CYCL DEF 258 COKGEN PIM	
Q573=1	;REFERANS CEMBERI
Q571=50	;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	

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

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

Döngü akışı

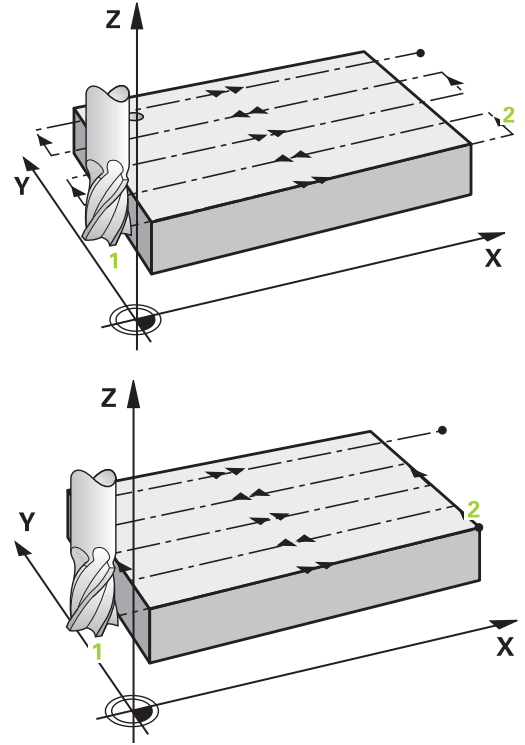
233 döngüsü ile düz bir yüzeyde birçok sevk halinde ve bir perdahlama ölçüsünün dikkate alınması ile yüzey frezelemesi yapabilirsiniz. İlave olarak döngüde yan duvarları da tanımlayabilirsiniz; yan duvarlar böylece düz yüzey çalışması sırasında dikkate alınır. Döngüde farklı çalışma stratejileri mevcuttur:

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

Strateji Q389=0 ve Q389 =1

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

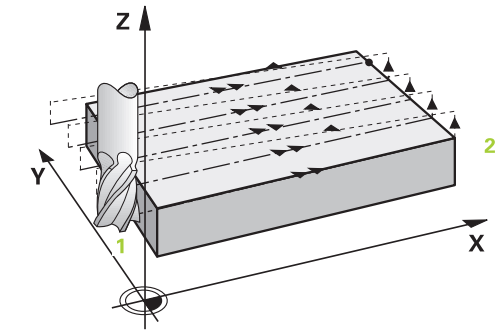
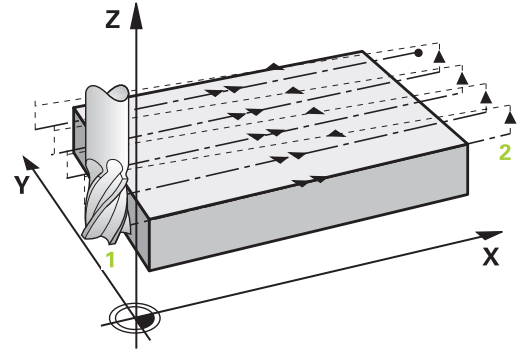
- 4 Numerik kontrol, aleti programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürer
- 5 Numerik kontrol, sonra aleti ön konumlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; numerik kontrol, kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar
- 6 Numerik kontrol, akabinde aleti frezeleme beslemesiyle karşı yöne geri sürer
- 7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder.
- 8 Numerik kontrol, sonra aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1 başlangıç noktasına 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 numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



Strateji Q389=2 ve Q389 =3

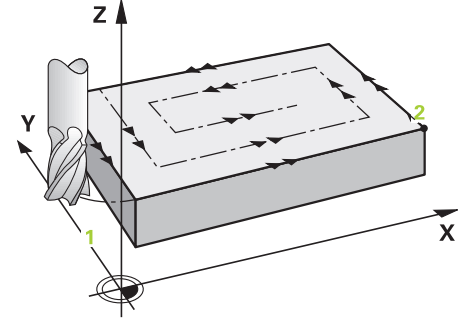
Q389=2 ve Q389=3 stratejileri, yüzey frezelemedeki taşma vasıtasıyla birbirlerinden farklılık gösterirler. Q389=2'da uç noktası yüzeyin dışında, Q389=3'de ise yüzeyin kenarında bulunur. Numerik kontrol, uç noktası **2**'yi yan uzunluk ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar. Numerik kontrol, Q389=2 stratejisinde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

- 4 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **iki** uç noktasına sürülür
- 5 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve **FMAX** ile doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından, maksimum yol bindirme faktöründen ve yanal güvenlik mesafesinden hesaplar
- 6 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası **2** yönünde hareket eder
- 7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. Numerik kontrol, sonuncu yolun bitiminde aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri **1** başlangıç noktasına 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 numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



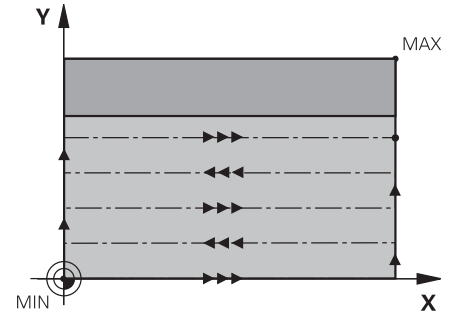
Strateji Q389=4

- 4 Ardından alet, programlanan **Freze beslemesi** ile bir teğetsel yaklaşma hareketiyle ilk frezeleme yolunun başlangıç noktasına hareket eder
- 5 Numerik kontrol, düz yüzeyi frezeleme beslemesinde dışarıdan içeriye doğru giderek kısalan frezeleme yollarıyla işler. Sabit yan sevk sayesinde, alet sürekli meşguldür
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. Numerik kontrol, sonuncu yolun bitiminde aleti **FMAX** hızlı hareketiyle geri 1 başlangıç noktasına konumlandırır
- 7 Birden fazla 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 numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer



Limit

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



Programlamada bazı hususlara dikkat edin!

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

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

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

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

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

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

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

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

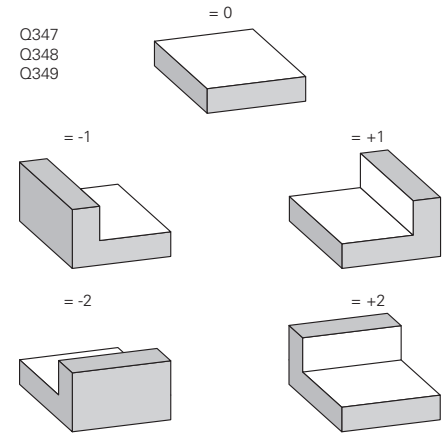
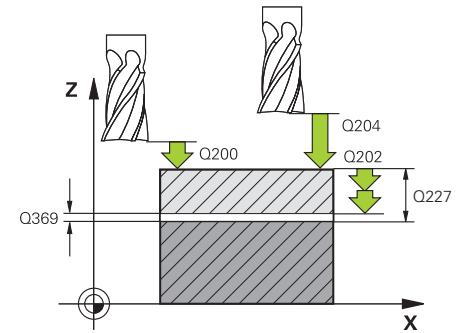
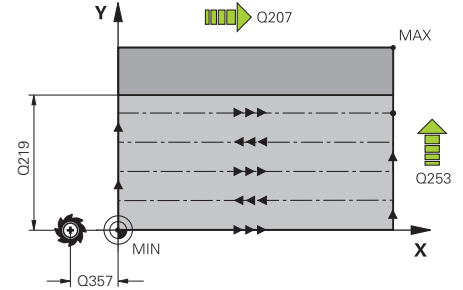
Bir döngüde derinliği pozitif girmeniz durumunda numerik kontrol, ön konumlandırma hesaplamasını tersine çevirir. Alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

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

Döngü parametresi



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



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

Örnek

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

- ▶ **Q347 1.Sınırlama?:** Düz yüzeyin bir yan duvarla sınırlandırılacağı malzeme tarafını seçin (helezon şeklindeki çalışmada mümkün değil). Yan duvarın konumuna göre numerik kontrol, düz yüzeyin işlenmesini uygun başlangıç noktası koordinatına veya yan uzunluğuna sınırlar: (helezon şeklinde çalışmada mümkün değil):
Giriş 0: Sınırlama yok
Giriş -1: Negatif ana eksende sınırlama
Giriş +1: Pozitif ana eksende sınırlama
Giriş -2: Negatif yan eksende sınırlama
Giriş +2: Pozitif yan eksende sınırlama
- ▶ **Q348 2.Sınırlama?:** Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q349 3.Sınırlama?:** Bkz. parametre 1. Sınırlama Q347
- ▶ **Q220 Köşe yarıçapı?:** Sınırlamalardaki köşe için yarıçap (Q347 - Q349). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q368 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çalışma düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı

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

Q351=+1	;FREZE TIPI	
Q201=-30	;DERINLIK	
Q202=5	;KESME DERINL.	
Q369=0,1	;OLCU DERINLIGI	
Q206=150	;DERIN KESME BESL.	
Q338=5	;KESME PERDAHL.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.	
Q203=+0	;YUZEY KOOR.	
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.	
Q370=1	;GECIS BINDIRME	
Q366=1	;BATIRMA	
Q385=750	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0	;BESLEME REFERANSI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Dairesel cep döngü çağırma
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Aleti geri çekme
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Yiv frezesi alet çağırma
11 CYCL DEF 254 YUVARLATILM. YIV		Yivler döngü tanımı
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI	
Q219=8	;YIV GENISLIGI	
Q368=0,2	;YAN OLCU	
Q375=70	;DAIRE KESITI CAPI	
Q367=0	;YIV DURUMU REFERANSI	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50	;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50	;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45	;BASLANGIC ACISI	
Q248=90	;ACILIM ACISI	
Q378=180	;ACI ADIMI	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2	;ISLEM SAYISI	
Q207=500	;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1	;FREZE TIPI	
Q201=-20	;DERINLIK	
Q202=5	;KESME DERINL.	
Q369=0,1	;OLCU DERINLIGI	
Q206=150	;DERIN KESME BESL.	
Q338=5	;KESME PERDAHL.	
Q200=2	;GUVENLIK MES.	
Q203=+0	;YUZEY KOOR.	
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.	
Q366=1	;BATIRMA	
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA	
Q439=0	;BESLEME REFERANSI	
12 CYCL CALL FMAX M3		Yivler döngü çağırma
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Aleti geri çekme, program sonu

14 END PGM C210 MM

7

**İşlem döngüleri:
Örnek
tanımlamalar**

7.1 Temel bilgiler

Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	220 NOKTA ÖRNEK DAİRE ÜZERİNDE	203
	221 NOKTA ÖRNEK HATLAR ÜZERİNDE	206

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



Düzensiz nokta örnekleri üretmeniz gerekiyorsa nokta tablolarını **CYCL CALL PAT** (bkz. "Nokta tabloları", Sayfa 62) ile kullanın.

pattern def fonksiyonuyla başka düzenli nokta örnekleri kullanıma sunulur (bkz. "PATTERN DEF örnek tanımlama", Sayfa 55).

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

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

Devre akışı

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

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



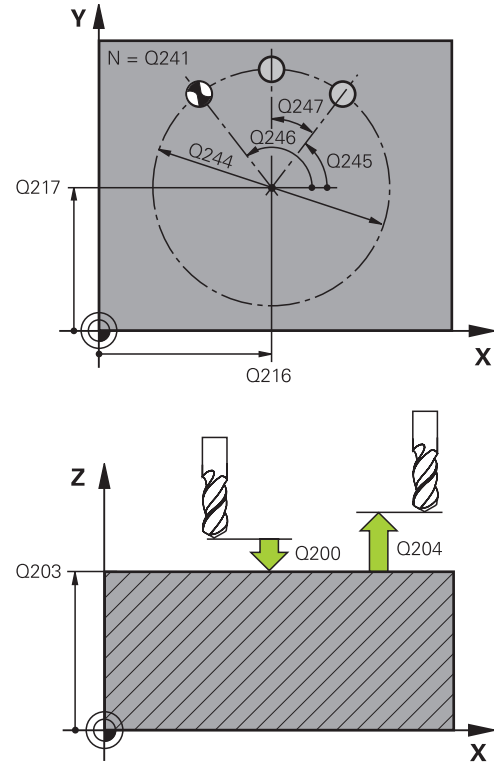
Döngü 220 DEF-Aktiftir, yani döngü 220 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır. 200 ila 209, ve 251 ila 267 ve işlem döngülerinden birini döngü 220 ya da döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 220 ya da 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi ve 2. güvenlik mesafesi etkili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

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

Döngü parametresi



- ▶ **Q216 Orta 1. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin ana ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q217 Orta 2. eksen?** (Mutlak): Kısmi daire orta noktası çalışma düzleminin yan ekseninde. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q244 Daire kesiti çapı?** Daire kesitinin çapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q245 Başlangıç açısı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenine ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q246 Son açı?** (Mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenine 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
- ▶ **Q247 Açı adımı?** (artan): Kısmi dairedeki iki işlem arasındaki açı; açı adımı sıfıra eşitse numerik kontrol; açı adımı başlangıç açısı, son açı ve işlem sayısından hesaplar; bir açı adımı girilmişse numerik kontrol son açiyı dikkate almaz; açı adımının ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q241 İşlem sayısı?** Daire kesitindeki işlemlerin sayısı. Giriş aralığı 1 ila 99999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (artan): Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı
- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi 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 eksenine koordinatı. 0 ila 99999,9999 arası girdi alanı



Örnek

53 CYCL DEF 220 ORNEK DAIRE

Q216=+50 ; ORTA 1. EKSEN

Q217=+50 ; ORTA 2. EKSEN

Q244=80 ; DAIRE KESITI CAPI

Q245=+0 ; BASLANGIC ACISI

Q246=+360 ; SON ACI

Q247=+0 ; ACI ADIMI

Q241=8 ; ISLEM SAYISI

Q200=2 ; GUVENLIK MES.

Q203=+30 ; YUZEY KOOR.

Q204=50 ; 2. GUVENLIK MES.

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

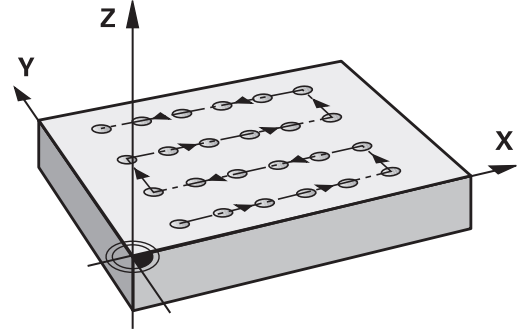
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
--------	----------------------

Q365=0	;ISLEM TIPI
--------	-------------

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

Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol, aleti otomatik olarak güncel konumdan ilk çalışmanın başlangıç noktasına konumlandırır
Sıra:
 - 2. güvenlik mesafesine yaklaşma (mil 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!



Döngü 221 DEF-Aktiftir, yani döngü 221 otomatik olarak son tanımlanmış işleme döngüsünü otomatik çağırır. 200 ila 209, ve 251 ila 267 işleme döngülerinden birini döngü 221 ile birleştirirseniz döngü 221'deki güvenlik mesafesi, malzeme yüzeyi, 2. güvenlik mesafesi ve dönme konumu etkili olur.

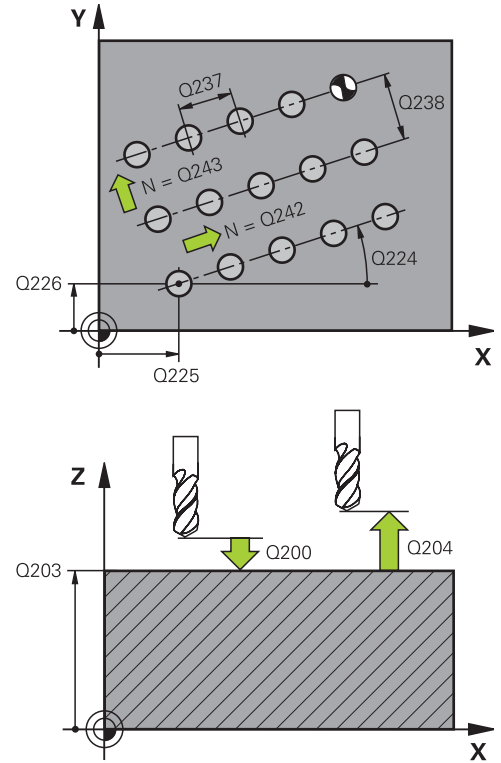
Yuvarlak yiv döngüsü 254'ü döngü 221 ile birlikte kullanırsanız 0 yiv konumuna izin verilmez.

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

Döngü parametresi



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



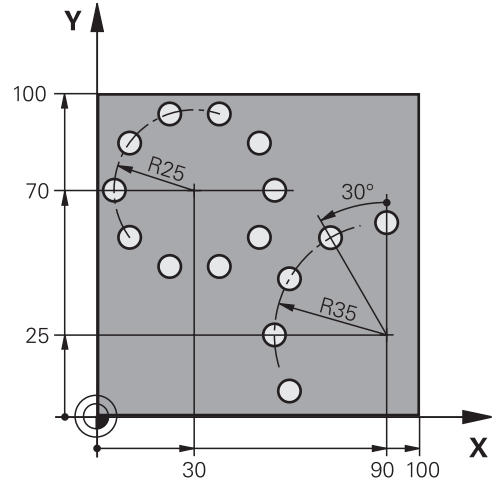
Örnek

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

7.4 Programlama örnekleri

Örnek: Çember



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

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

8

**İşlem döngüleri:
Kontur cebi**

8.1 SL döngüleri

Temel bilgiler

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



Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 16384 kontur elemanı programlayabilirsiniz. SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar yapmakta ve buradan sonuçlanan işlemleri uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle bir işlem yapmadan önce her seferinde bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede numerik kontrol tarafından belirlenen 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 hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda değildir
- Numerik kontrol, konturu içten dolaştığınızda bir cebi algılar, örneğin konturun saat yönünde RR yarıçap düzeltilmesiyle açıklanması
- Numerik kontrol, konturu dıştan dolaştığınızda bir ada algılar, örneğin konturun saat yönünde RL yarıçap düzeltilmesiyle 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 (mcburen gerekli)	215
	20 KONTÜR VERİLERİ (mcburen gerekli)	219
	21 ÖN DELME (tercihen kullanılabilir)	221
	22 BOŞALTMA (mcburen gerekli)	223
	23 PERDAHLAMA DERİNLİK (tercihen kullanılabilir)	227
	24 PERDAHLAMA YAN (tercihen kullanılabilir)	229

Geliştirilmiş döngüler:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	25 KONTUR ÇEKME	232
	270 KONTUR ÇEKME VERİLERİ	240

8.2 KONTUR (döngü 14, DIN/ISO: G37)

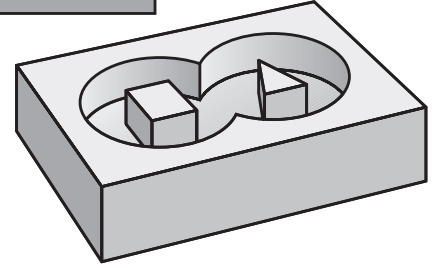
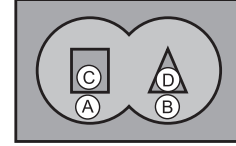
Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

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



Döngü 14 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Döngü 14'te en fazla 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.



Döngü parametresi

14

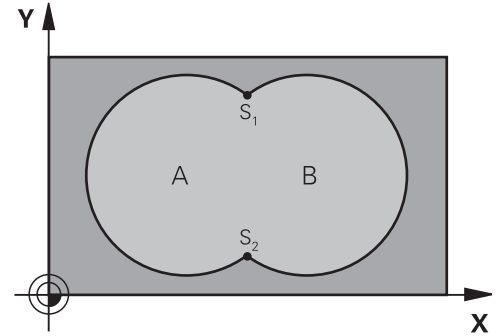
LBL 1...N

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

8.3 Üste alınan konturlar

Temel bilgiler

Cepleri ve adaları yeni bir kontura üst üste bindirebilirsiniz. Bu sayede bir cebin yüzeyini 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
```

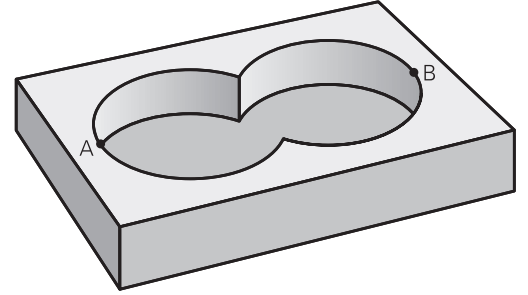
Alt program 2: B cebi

```
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 kısmı yüzeyi, artı birlikte üzeri kapatılmış yüzey işlenmelidir:

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

**A yüzeyi:**

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

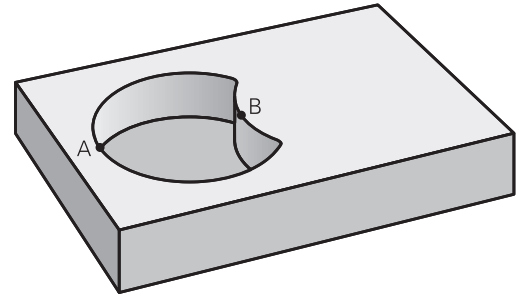
B yüzeyi:

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

"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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

**A yüzeyi:**

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

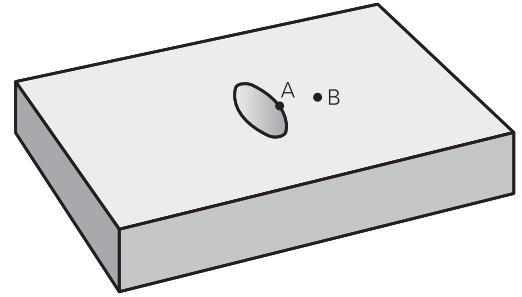
B yüzeyi:

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

"Kesit" yüzey

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

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

**A yüzeyi:**

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

B yüzeyi:

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

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

Programlama esnasında dikkatli olun!

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



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

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

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

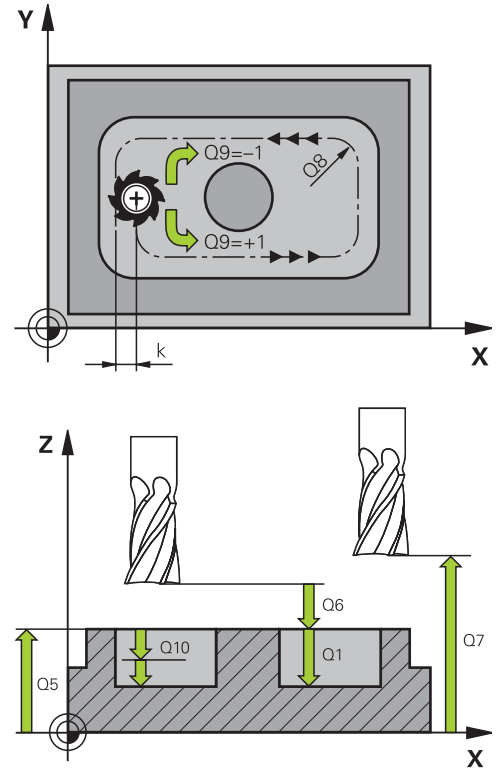
Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız Q1 ile Q20 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

Döngü parametresi

20
KONTUR-
VERİLERİ

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

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



Örnek

57 CYCL DEF 20 KONTUR 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

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

Döngü akışı

Konturunuzu boşaltmak için merkez kesmeli parmak frezeyle 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!



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

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

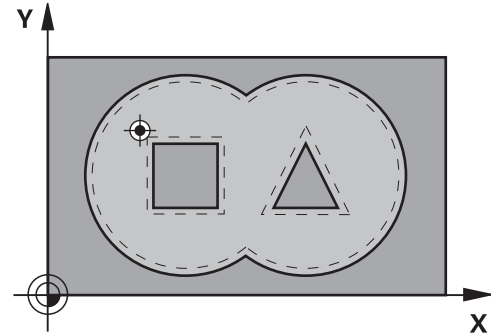
Q13=0 olduğunda milde bulunan aletin verileri kullanılır.

ConfigDatum, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **posAfterContPocket** (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarlarsanız döngü sonunda aletinizi düzlemde artan biçimde değil mutlak bir pozisyona konumlandırın.

Döngü parametresi



- **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü (negatif çalışma yönündeki ön işaret "-"). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Çıkarılan alet numara/isim?** ya da QS13: Boşaltma aletinin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla aleti doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz.



Örnek

58 CYCL DEF 21 ON DELME

Q10=+5 ;KESME DERINL.

Q11=100 ;DERIN KESME BESL.

Q13=1 ;CIKARILAN ALET

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

Döngü akışı

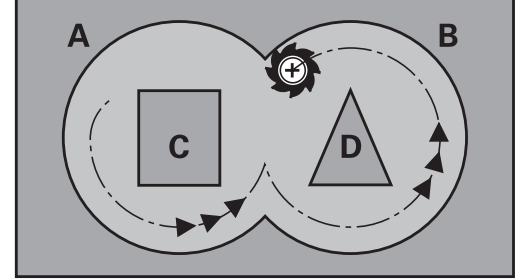
Döngü 22 BOŞALTMA ile boşaltma için teknolojik verileri belirlersiniz.

Döngü 22'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

Döngü akışı

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
- 3 Bu esnada ada kontürleri (burada: C/D) cep kontürüne yaklaştırılarak (burada: A/B) serbest frezelenir
- 4 Sonraki adımda numerik kontrol, aleti bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir ve programlanan derinliğe 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!



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

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

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

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

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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak 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

Döngü parametresi



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

Örnek

59 CYCL DEF 22 DUZLESTIRME	
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=750	;BESLEME ALANI
Q18=1	;KAMA YERI ACMA 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 materyalde hareket eder etmez numerik kontrolün, işleme beslemesini (Q12) azalttığı yüzdesel faktör. Besleme azaltmayı kullandığınızda boşaltma beslemesini, döngü 20'de belirlenen hat bindirmesinde (Q2) optimum kesme koşulları oluşacak büyüklükte tanımlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol, geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi sizin tanımladığınız şekilde azaltırken, çalışma süresi toplamda daha kısa olacaktır. Giriş aralığı 0,0001 ila 100,0000
- ▶ **Q404 Tam ölçü bitiş stratejisi (0/1)?:** Ardıl boşaltma aletinin yarıçapı, ön boşaltma aletin yarıçapının yarısına eşit ya da büyük olduğunda numerik kontrolün ardıl boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
Q404=0:
numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından kontur boyunca güncel derinlikte hareket ettirir
Q404=1:
numerik kontrol, aleti ardıl boşaltma yapılacak alanların arasından güvenlik mesafesine geri çeker ve ardından bir sonraki boşaltma alanının başlangıç noktasına gider

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

Döngü akışı

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

Döngü 23'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



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.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

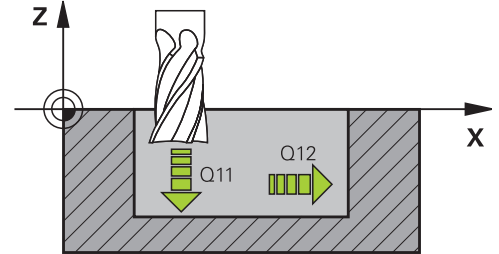
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız nümerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet eksen yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Nümerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

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

Döngü parametresi



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



Örnek

60 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA
DERINLIGI

Q11=100 ;DERIN KESME BESL.

Q12=350 ;BESLEME ALANI

Q208=9999 ;BESLEME GERI CEKME

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

Döngü akışı

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

Döngü 24'i çağırmadan önce başka döngüler programlamalısınız:

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

Döngü akışı

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

Programlama esnasında dikkatli olun!



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

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

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

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

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

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

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

Nümerik 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.

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

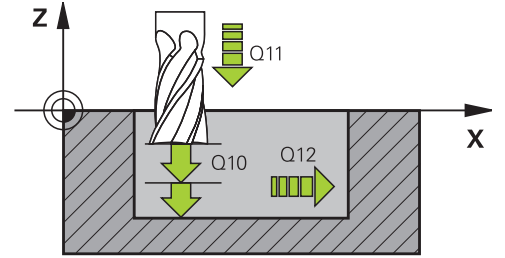
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız nümerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet eksen yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Nümerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

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

Döngü parametresi



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



Örnek

61 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	
Q9=+1	;DONUS YONU
Q10=+5	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q14=+0	;YAN OLCU
Q438=-1	;ÇIKARILAN ALET NUMARA/ISIM?

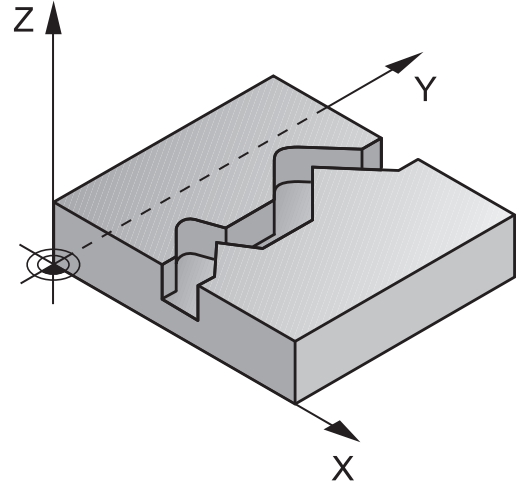
8.9 KONTUR ÇEKME (Döngü 25, DIN/ISO: G125)

Döngü akışı

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

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

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



Programlama sırasında dikkat edin!



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

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

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

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

Döngü 20 **KONTUR-VERİLERİ** gerekli olmaz.

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

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

Döngü parametresi



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

Örnek

62 CYCL DEF 25 KONTUR CEKME.	
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:** Numerik kontrolün ön boşaltma işlemini gerçekleştirdiği aletin numarası veya adı. Yazılım tuşuyla boşaltma aletini doğrudan alet tablosundan kabul etme olanağına sahipsiniz. Ayrıca **Alet adı** yazılım tuşuyla alet adını kendiniz de girebilirsiniz. Giriş alanından çıkarsanız numerik kontrol üst tırnak işaretini otomatik ekler. Giriş yapılmazsa "0" girin; burada bir numara veya ad girerseniz numerik kontrol sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılmıyorsa numerik kontrol sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, aletin **LCUTS** bıçak uzunluğunu ve maksimum **ANGLE** daldırma açısını tanımlamanız gerekir. Giriş aralığı numara girişinde 0 ila 99.999, ad girişinde azami 16 karakter
- ▶ **Q446 Kabul edilen artık malzeme?** Kontur üzerinde kalan malzemeyi mm cinsinden hangi değere kadar kabul edeceğinizi belirtin. Ör. 0,01 mm girerseniz numerik kontrol, kalan malzemede 0,01 mm kalınlığından itibaren kalan malzeme işlemi yapmaz. Giriş aralığı 0,001 ila 9,999
- ▶ **Q447 Maksimum bağlantı aralığı?** Ardıl boşaltma işlemi uygulanacak iki alan arasındaki maksimum mesafe. Numerik kontrol bu mesafe dahilinde kaldırma hareketi olmadan kontur boyunca çalışma derinliği üzerinde hareket eder. Giriş aralığı 0 ila 999,9999
- ▶ **Q448 Hat uzatma?** Alet hattının kontur başlangıcı ve kontur sonunda uzatması için değer. Numerik kontrol, alet hattını daima kontura paralel bir şekilde uzatır. Giriş aralığı 0 ila 99,999

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

Döngü akışı

Bu döngü ile, döngü 14 KONTUR ve döngü 270 KONTUR CEK. 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 CEKM. ile karşılaştırıldığında kontur alt programında tanımlanmış alet eksen koordinatlarını da işler. Bu sayede bu döngü 3 boyutlu konturları işleyebilir.

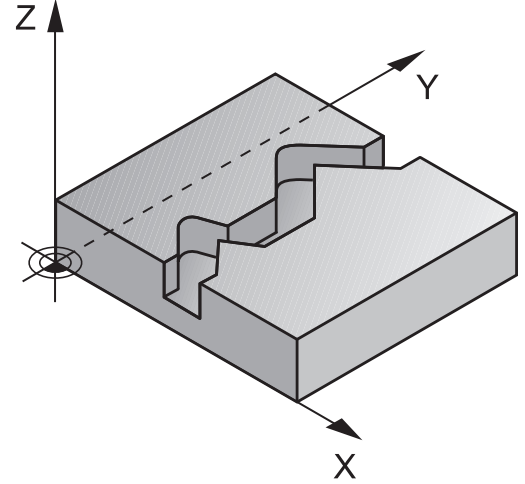
Döngü 270 KONTUR CEK. VERILERİ döngüsünün döngü 276 KONTUR HAREKETİ 3D döngüsünden önce programlanması önerilir.

Bir konturu kesme yapmadan işleme: frezeleme derinliği Q1=0

- 1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERİ elde edilir, örn. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
- 2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERİ doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
- 3 Kontur sonunda çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERİ gibi tanımlandığı gibi gerçekleşir
- 4 Son olarak numerik kontrol, aleti güvenli bir yüksekliğe getirir

Bir konturu sevk ile işleme: Q1 frezeleme derinliği 0'a eşit değildir ve kesme derinliği Q10 tanımlıdır

- 1 Alet, işlemin başlama noktasına hareket eder. Bu başlama noktası ilk kontur noktası, seçilen freze türü ve parametreler vasıtasıyla önceden tanımlanmış döngüden 270 KONTUR CEK. VERILERİ elde edilir, örn. Başlama tipi gibi. Burada numerik kontrol, aleti ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir
- 2 Numerik kontrol önceden tanımlanmış döngü 270 KONTUR CEK. VERILERİ doğrultusunda kontura hareket eder ve ardından işlemi konturun sonuna kadar uygular
- 3 Eşit ve karşı işlemede bir çalışma seçilmişse (Q15=0) numerik kontrol, salınımlı bir hareket uygular. Sevk hareketini sonda ve kontur başlama noktasında uygular. Q15, 0'a eşit değilse numerik kontrol, aleti güvenli yükseklikte işlem başlangıç noktasına geri alır ve buradan da bir sonraki sevk derinliğine hareket ettirir
- 4 Çıkış hareketi, döngü 270 KONTUR CEK. VERILERİ içerisinde tanımlandığı gibi 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!

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.

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

Döngü parametresi



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

Örnek

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

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

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:

Bu döngüyle, çeşitli döngü 25 KONTUR ÇEKME özelliklerini belirleyebilirsiniz.



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

Döngü parametresi



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

Örnek

62 CYCL DEF 270 KONTUR CEK.
VERILERI

Q390=1 ;BASLAMA TIPI

Q391=1 ;YARICAP DUZELTMESI

Q392=3 ;YARICAP

Q393=+45 ;MERKEZ NOKTA ACISI

Q394=+2 ;MESAFE

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

Döngü akışı

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

Eşit kesim koşulları alet üzerine aşınma artırıcı etki etmediği için dönüşlü frezede büyük kesim derinliği ve yüksek kesim hızıyla sürebilirsiniz. Kesici plakanın kullanımında bütün kesme uzunluğunu kullanabilir ve böylece her diş başına hedeflenebilir talaşlama hacmini artırabilirsiniz. Buna ek olarak dönüşlü freze makine 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 Numerik kontrol, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında numerik kontrol, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Numerik kontrol, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine 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 Numerik kontrol, yivi dairesel hareketlerle kontur son noktasına kadar boşaltır. Dairesel hareket esnasında numerik kontrol, aleti çalışma yönünde sizin tanımlayabileceğiniz bir sevk ile (**Q436**) yer değiştirir. Dairesel hareketin eşit/karşılıklı çalışmasını **Q351** parametresi üzerinden belirlersiniz
- 3 Numerik kontrol, kontur son noktasında aleti güvenli bir yüksekliğe sürer ve kontur tanımlamasının başlatma noktasına geri konumlandırır
- 4 Programlanan yiv derinliğine ulaşılan kadar bu işlem kendini tekrar eder

Açık yivde perdahlama

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

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



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

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

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

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

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

Başlangıç noktası, kapalı bir yivde konturun bir köşesinde bulunmamalıdır.

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

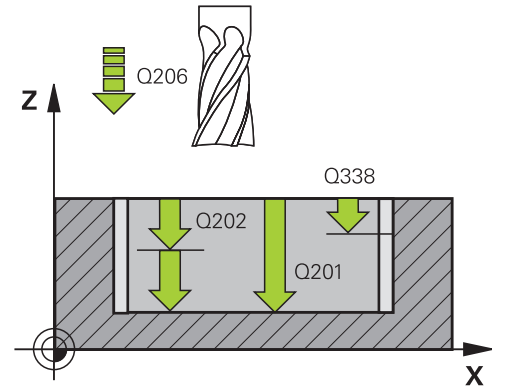
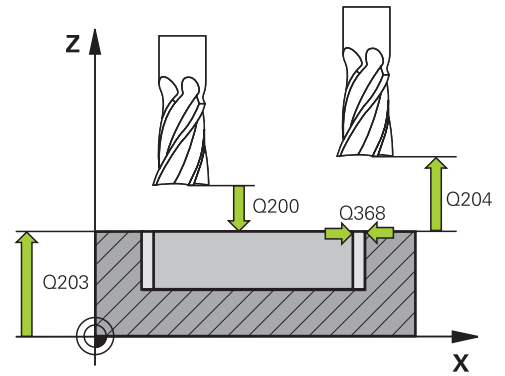
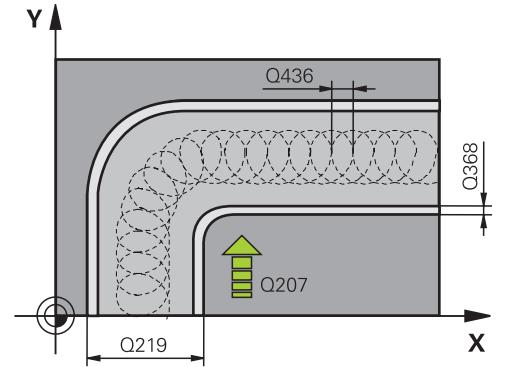
posAfterContPocket (No. 201007) parametresini **ToolAxClearanceHeight** olarak ayarladıysanız numerik kontrol, döngü sonundan sonra aleti sadece alet eksen yönünde güvenli yüksekliğe konumlandırır. Numerik kontrol, aleti çalışma düzleminde konumlandırmaz.

- 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

Döngü parametresi



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



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

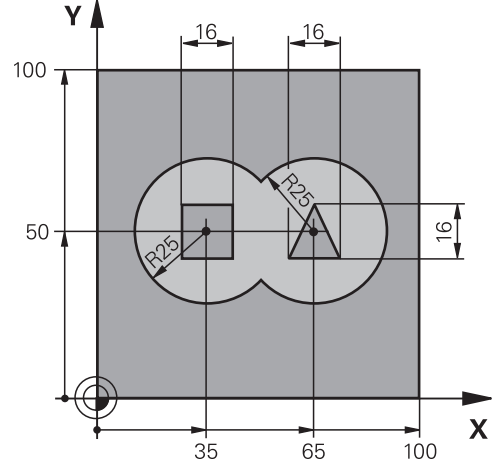
Örnek

8 CYCL DEF 275 DONER FREZE KONTUR YUVASI	
Q215=0	;CALISMA KAPSAMI
Q219=12	;YIV GENISLIGI
Q368=0,2	;YAN OLCU
Q436=2	;HER TUR ICIN KESME
Q207=500	;FREZE BESLEMESI
Q351=+1	;FREZE TIPI
Q201=-20	;DERINLIK
Q202=5	;KESME DERINL.
Q206=150	;DERIN KESME BESL.
Q338=5	;KESME PERDAHL.
Q385=500	;BESLEME PERDAHLAMA
Q200=2	;GUVENLIK MES.
Q203=+0	;YUZEY KOOR.
Q204=50	;2. GUVENLIK MES.
Q366=2	;BATIRMA
Q369=0	;OLCU DERINLIGI
Q439=0	;BESLEME REFERANSI
9 CYCL CALL FMAX M3	

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

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	

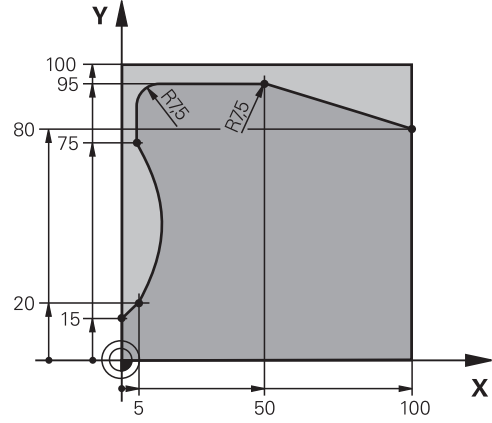
Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın



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 VERILERI	Genel işleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	
8 CYCL DEF 21 ON DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q13=2 ;CIKARILAN ALET	
9 CYCL CALL M3	Ön delme döngü çağırma
10 L +250 R0 FMAX M6	Aleti geri çekme
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Kumlama/perdahlama alet çağırma, çap 12
12 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	

Q12=350	;BESLEME ALANI	
Q18=0	;KAMA YERI ACMA 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	

9

**İşlem döngüleri:
Silindir kılıfı**

9.1 Temel bilgiler

Silindir kılıfı döngülerine genel bakış

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	27 SİLİNDİR MUH.	255
	28 SİLİNDİR KILIFI yiv frezeleme	258
	29 SİLİNDİR KILIFI çubuk frezeleme	262
	39 SİLİNDİR YÜZEYİ dış kontur frezeleme	265

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

Döngü akışı

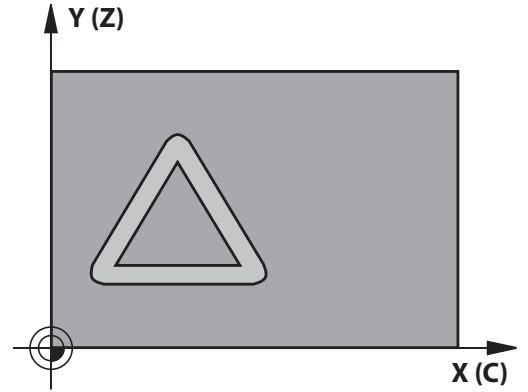
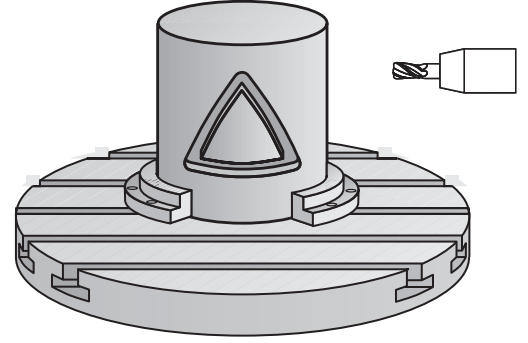
Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindir üzerindeki kılavuz yivlerini frezelemek istiyorsanız, döngü 28'i kullanın.

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

Alt programda konturu, makinenizde hangi döner eksenlerin mevcut olduğundan bağımsız olarak daima X ve Y koordinatlarıyla tanımlarsınız. Kontur tanımlaması böylece makine konfigürasyonunuzdan bağımsızdır. Hat fonksiyonları olarak L, CHF, CR, RND ve CT mevcuttur.

Açı ekseni için (X koordinatları) bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında Q17 üzerinden belirleyin).

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 2 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile programlanan kontur boyunca frezeler
- 3 Kontur bitişinde numerik kontrol aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir
- 4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 5 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe hareket eder



Programlama esnasında dikkatli olun!



Makine el kitabını dikkate alın!

Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından silindir kılıfı enterpolasyonu için hazırlanmış olması gerekir.



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

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

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

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

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

Mil eksen, 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.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

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

Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

Örnek

63 CYCL DEF 27 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

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

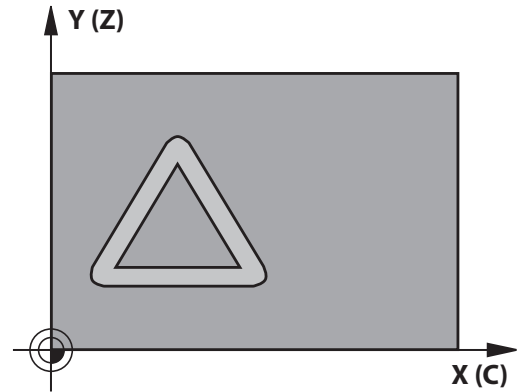
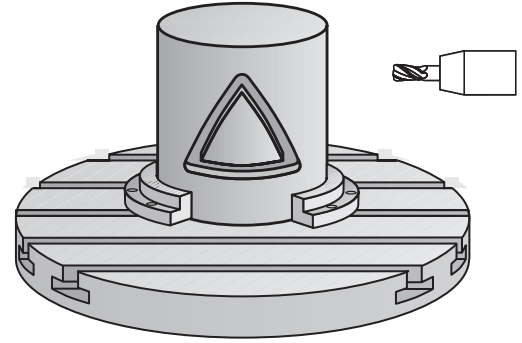
Devre akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanan kılavuz yivini, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol, döngü 27'nin aksine bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların neredeyse birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Tam yiv genişliği kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet, yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa çember hatlarında ve eğik doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların en aza indirilebilmesi için Q21 parametresini tanımlayabilirsiniz. Bu parametre, numerik kontrolün üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran toleransı verir.

Konturun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol aleti delme noktasının üzerine konumlandırır
- 2 Numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk sevk derinliğine doğru hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Yaklaşma davranışı **ConfigDatum CfgGeoCycle** (No. 201000) **apprDepCylWall** (No. 201004) parametrelerine bağlıdır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet, freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 4 Kontur sonunda numerik kontrol, aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ve 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Q21 toleransını tanımladıysanız mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için numerik kontrol ardıl çalışmayı uygular
- 7 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



Programlama esnasında dikkatli olun!



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



Yaklaşma davranışını **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- **CircleTangential**:
Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- **LineNormal**: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

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

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

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

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

Mil 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.

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü çağırma sırasında mil devreye alınmamışsa çarpışma meydana gelebilir.

- ▶ Mil devreye alınmamışsa **displaySpindleErr** (No. 201002) parametresiyle numerik kontrolün bir hata mesajı verip vermeyeceğini on/off ile ayarlayın
- ▶ Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

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

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

Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Yiv duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü yiv genişliğini girilen değer iki katı kadar küçültür. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Yiv genişliği?:** Oluşturulacak yiv genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q21 Tolerans?:** Programlanan Q20 yiv genişliğinden daha küçük bir alet kullanırsanız daireler ve eğik doğrulardaki yiv duvarında kullanıma bağlı burulmalar oluşur. Toleransı Q21 tanımlarsanız o zaman numerik kontrol yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa yiv o kadar düzgün olur ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. Tolerans giriş aralığı 0,0001 ila 9,9999
Tavsiye: 0.02 mm tolerans değerini kullanın.
Fonksiyon etkin değil: 0 girin (temel ayar).

Örnek

63 CYCL DEF 28 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

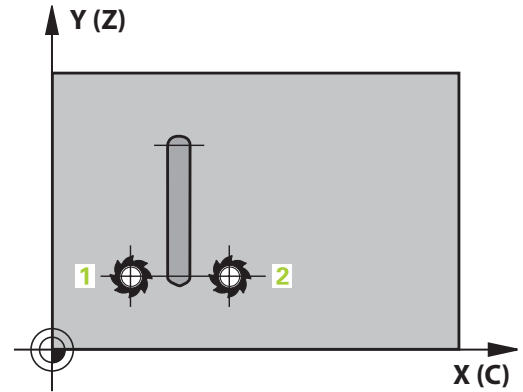
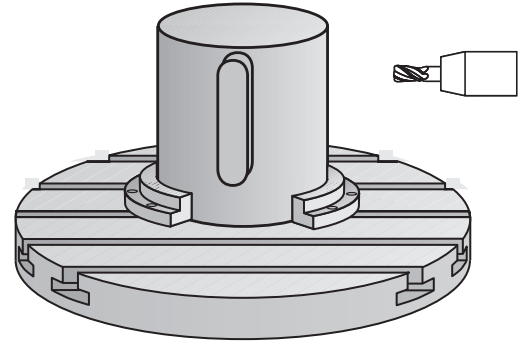
9.4 SİLİNDİR KILIFI Çubuk frezeleme (döngü 29, DIN/ISO: G129, yazılım seçeneği 1)

Döngü akışı

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Numerik kontrol bu döngüde aleti, etkin yarıçap düzeltmesinde duvarların daima birbirine paralel olarak uzanacağı şekilde yerleştirir. Çubuğun merkez noktası hattını, alet yarıçap düzeltmesini girerek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, numerik kontrolün çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üreteceğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında numerik kontrol, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk olan bir yarım daire ekler.

- 1 Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda mı (1, RL=Senkronize) yoksa sağında mı (2, RR=Karşılıklı) başlatılacağını belirler
- 2 Numerik kontrol ilk sevk derinliğinde konumlandırdıktan sonra alet bir daire yayı üzerinden Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel olarak yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
- 3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem tıpa tam olarak üretilene kadar sürer
- 4 Daha sonra alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



Programlama esnasında dikkatli olun!



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



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 çağrısı sırasında yuvarlak tezgah ekseninin üzerinde dikey durmalıdır. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir. Duruma göre kinematik anahtarlama gerekebilir.

Güvenlik mesafesi alet yarıçapından büyük olmalıdır.

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

CfgGeoCycle (No. 201000), **displaySpindleErr** (No. 201002) on/off parametreleriyle döngü çağırma sırasında mil çalışmazsa numerik kontrolün hata mesajı vermesi gerek (on) gerekmediğini (off) ayarlayın. Bu fonksiyon makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Çubuk duvarındaki ek perdahlama ölçüsü. Ek perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyütür. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?:** Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?:** Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?:** Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1:** Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla
- ▶ **Q20 Çubuk genişliği?:** Oluşturulacak çubuğun genişliği. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

Örnek

63 CYCL DEF 29 SILIN. MUHAF. CUBUGU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI
Q20=12	;CUBUK GENISLIGI

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

Döngü akışı

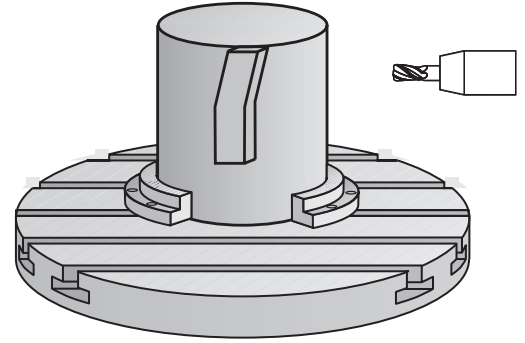
Bu döngüyle bir silindirin yüzeyinde kontur üretebilirsiniz. Bunun için konturu bir silindir sargısı üzerinde tanımlayın. Numerik kontrol, aleti bu döngüde frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksenine paralel uzanacak şekilde ayarlar.

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 üretilecek kontur tanımlanır.

- 1 Numerik kontrol, aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine konumlandırır. Numerik kontrol, başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırarak kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanına yerleştirir
- 2 Ardından numerik kontrol, aleti dikey olarak ilk ilerleme derinliğine hareket ettirir. Başlatma davranışı freze beslemesi Q12 ile teğetsel veya bir doğru üzerinde gerçekleşir. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır. (Yaklaşma davranışı ConfigDatum CfgGeoCycle (No. 201000) apprDepCylWall (No. 201004) parametrelerine bağlıdır)
- 3 İlk sevk derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca kontur çekmesi üretilene kadar frezeler
- 4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür
- 5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılan kadar 2 ila 4 adımları kendini tekrar eder
- 6 Ardından alet, alet ekseninde güvenli yüksekliğe geri hareket eder



Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Bu döngü etkin bir çalışmayı yürütür. Döngüyü gerçekleştirmek için makine tezgahının altındaki ilk makine eksenini dönme eksen olmalıdır. Ayrıca alet yanal yüzeyde dikey olarak konumlandırılabilir.



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 **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (No. 201000), **apprDepCylWall** (No. 201004) üzerinden belirleyin

- CircleTangential: Teğetsel yaklaşma ve uzaklaşma uygulayın
- LineNormal: Kontur başlangıç noktasına hareket teğetsel değil normal olarak; yani bir doğru üzerinde gerçekleşir

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
- ▶ Fonksiyon, makine üreticiniz tarafından uyarlanmalıdır.

Döngü parametresi



- ▶ **Q1 Freze derinliği?** (artan): Silindir kılıfı ile kontur tabanı arasındaki mesafe. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q3 Yan perdahlama ölçüsü?** (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki ek perdahlama ölçüsü; ek ölçü, yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (artan): Alet ön yüzeyi ile silindir kılıf yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q10 Kesme derinl.?** (artan): Aletin sevk edileceği ölçü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q11 Derin kesme beslemesi?**: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Besleme çıkarma?**: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Silindir yarıçapı?**: Üzerinde konturun işleneceği silindir yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q17 Ölçü tipi? Derece=0 MM/İNÇ=1**: Alt programda döner eksen koordinatlarını derece veya mm (inç) cinsinden programla

Örnek

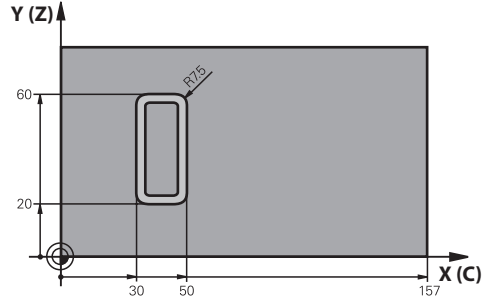
63 CYCL DEF 39 SİLİN. MUH. KONTURU	
Q1=-8	;FREZE DERINLIGI
Q3=+0	;YAN OLCU
Q6=+0	;GUVENLIK MES.
Q10=+3	;KESME DERINL.
Q11=100	;DERIN KESME BESL.
Q12=350	;BESLEME ALANI
Q16=25	;YARICAP
Q17=0	;OLCU TIPI

9.6 Programlama örnekleri

Örnek: 27 döngülü silindir kılıfı



- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- Referans nokta alt tarafta, yuvarlak tezgah ortasında bulunur



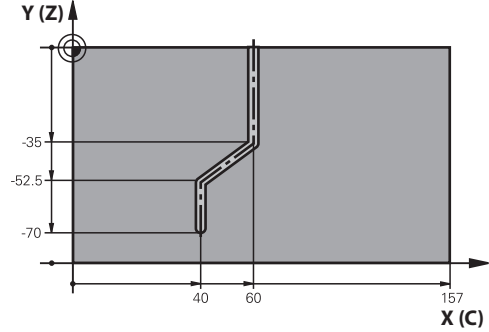
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, çap 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Aleti ön konumlandırma
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Döndürme
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur alt programı belirleme
6 CYCL DEF 14.1 KONTUR ETKT 1	
7 CYCL DEF 27 SILINDIR KILIFI	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIGI	
Q3=+0 ;YAN OLCU	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q10=4 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=250 ;BESLEME ALANI	
Q16=25 ;YARICAP	
Q17=1 ;OLCU TIPI	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Yuvarlak tezgaha ön konumlandırma yapın, mil açık, döngüyü çağırın
9 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
10 PLANE RESET TURN FMAX	Geri döndürün, PLANE fonksiyonunu saklayın
11 M2	Program sonu
12 LBL 1	Kontur alt programı
13 L X+40 Y+20 RL	Devir eksenindeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Örnek: 28 döngülü silindir kılıfı



- Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortalanarak gerilmiş
- B başlıklı ve C tezgahlı makine
- Referans noktası yuvarlak tezgah merkezinde bulunur
- Kontur alt programında merkez noktası hattının açıklaması



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Alet çağırma, alet 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 eksenindeki bilgiler, mm olarak (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

10

**İşlem döngüleri:
Kontur formülü ile
kontur cebi**

10.1 SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle

Temel bilgiler

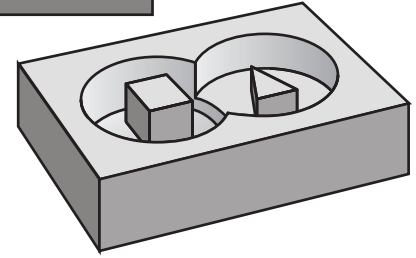
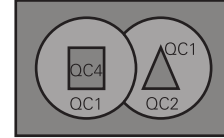
SL-Döngüleri ve karmaşık kontur formülüyle, kısmi konturlardan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Numerik kontrol, bir kontur formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

Kontur formülü ile SL döngüleri yapılandırılmış bir program yapısını şart koşar ve sürekli ortaya çıkan konturları münferit NC programlarında yerleştirme olanağını sunar. Kontur formülü üzerinden kısmi konturları bir toplam kontura birleştirirsiniz ve bir cep mi yoksa bir ada mı söz konusu olduğunu belirlersiniz.

Kontur formüllerine sahip SL döngüleri işlevi, numerik kontrolün kullanıcı yüzeyinde birçok alana dağıtılmıştır ve devam eden geliştirmeler için temel teşkil etmektedir.



Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontur formülüyle işleme

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ ...
```

```
8 CYCL DEF 22 BOŞALTMA ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 DERİNLİK  
PERDAHLAMA ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 YAN PERDAHLAMA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```


Kısmi konturların özellikleri

- Numerik kontrol tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin
- Kısmi konturları gerekli durumda çeşitli derinliklerle tanımlayabilirsiniz

Çalışma döngülerinin özellikleri

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

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

Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama

```

0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "DAİRE1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 = "DAİREXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 = "ÜÇGEN"
  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 = "KARE"
  DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM  DAİRE1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  DAİRE1 MM

```

```

0 BEGIN PGM  DAİRE31XY MM
...
...

```

Kontur tanımlamalı NC programını seçin

SEL CONTOUR işlevi ile kontur tanımlamaları olan bir NC programı seçersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır:

- | | |
|-------------------------------|---|
| SPEC
FCT | ► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın |
| KONTUR/-
NOKTASI
İŞLEME | ► Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın |
| SEL
CONTOUR | ► SEL CONTOUR yazılım tuşuna basın
► Kontur tanımlarını içeren NC programının tam program adını girin. END tuşuyla onaylayın |



SEL CONTOUR-Cümlesini SL-Döngülerinden önce programlayın. **14 KONTUR** döngüsü **SEL CONTOUR** yönetiminde artık gerekli değildir.

Kontur açıklamalarını tanımlayın

DECLARE CONTOUR işlevi ile bir NC programına NC programları için olan yolu girersiniz, numerik kontrol kontur açıklamalarını buradan alır. Bununla birlikte bu kontur açıklaması için ayrı bir derinlik seçebilirsiniz (FCL 2 fonksiyonu):

- | | |
|-------------------------------|---|
| SPEC
FCT | ► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın |
| KONTUR/-
NOKTASI
İŞLEME | ► Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın |
| DECLARE
CONTOUR | ► DECLARE CONTOUR yazılım tuşuna basın
► Kontur tanımlayıcısı QC için numara girin, ENT tuşu ile onaylayın
► Kontur açıklamasını içeren NC programının tam program adını girin, END tuşuyla onaylayın veya istiyorsanız
► Seçilmiş kontür için ayrı derinliği tanımlayın |



Verilmiş kontür tanımlayıcıları **QC** ile kontür formülünde farklı kontürleri birbiriyle hesaplayabilirsiniz.
Eğer ayrı derinliğe sahip kontürleri kullanırsanız, o zaman bütün kısmi kontürlere bir derinlik tahsis etmelisiniz (gerekliyse derinlik 0 tahsis edin).

Karmaşık kontur formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:

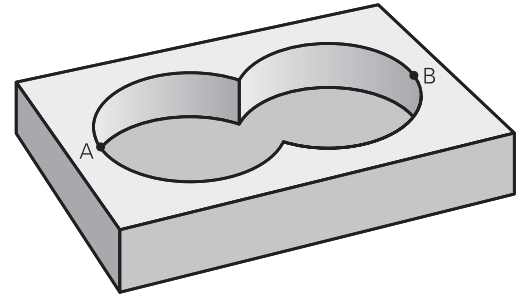
-  ► Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın
-  ► Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın
-  ► **KONTUR FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın: Numerik kontrol aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
	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 üstte 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
```

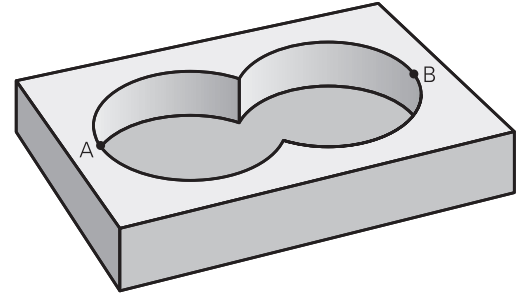
Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
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:**

```

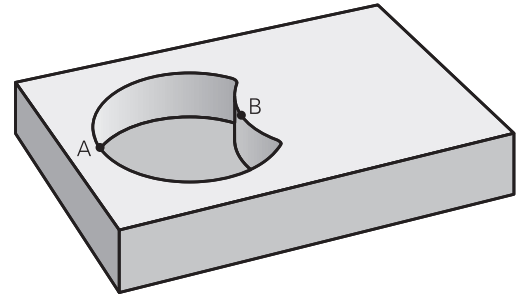
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

"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:**

```

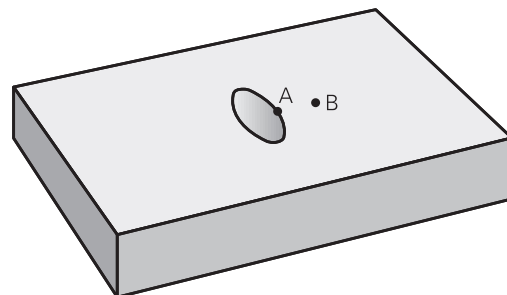
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "CEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "CEP_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

"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

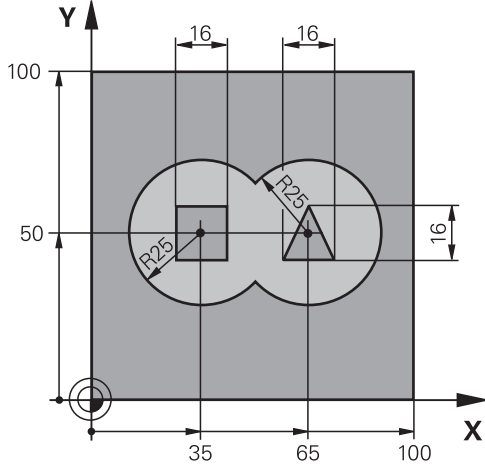
55 ...

56 ...

SL döngüleriyle kontur işleme

Tanımlanmış bütün konturun işlenmesi SL döngüleri 20 - 24 ile gerçekleşir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 214).

Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Ham parça tanımı
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Kumlama frezesi alet çağırma
4 L Z+250 R0 FMAX	Aleti serbest hareket ettirin
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Kontur tanımlama programı belirleme
6 CYCL DEF 20 KONTUR VERILERI	Genel işleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIGI	
Q2=1 ;GECIS BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN OLCU	
Q4=+0,5 ;OLCU DERINLIGI	
Q5=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q6=2 ;GUVENLIK MES.	
Q7=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q8=0,1 ;DAIRESEL YARICAP	
Q9=-1 ;DONUS YONU	

7 CYCL DEF 22 DELIGI GENISLETME	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=350 ;BESLEME ALANI	
Q18=0 ;KAMA YERI ACMA ALETİ	
Q19=150 ;BESLEME DALGALANMASI	
Q401=100 ;BESLEME FAKTORU	
Q404=0 ;TAM OLCU BITIS STRAT	
8 CYCL CALL M3	Boşaltma döngü çağırma
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Perdahlama frezesi alet çağırma
10 CYCL DEF 23 PERDAHLAMA DERINLIGI	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=200 ;BESLEME ALANI	
11 CYCL CALL M3	Derinlik perdahlama döngü çağırma
12 CYCL DEF 24 YANAL PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DONUS YONU	
Q10=5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESL.	
Q12=400 ;BESLEME ALANI	
Q14=+0 ;YAN OLCU	
13 CYCL CALL M3	Yan perdahlama döngü çağırma
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Aleti geri çekme, program sonu
15 END PGM KONTUR MM	

Kontur formüllü kontur tanımlama programı:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Kontur tanımlama programı
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "DAİRE1"	"DAİRE1" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
2 FN 0: Q1 =+35	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "DAİRE31XY"	"DAİRE31XY" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "ÜÇGEN"	"ÜÇGEN" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KARE"	"KARE" NC programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Kontur formülü
9 END PGM MODEL MM	

Kontur açıklama programları:

0 BEGIN PGM DAİRE1 MM	Kontur açıklama programı: Sağ daire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM DAİRE1 MM	
0 BEGIN PGM DAİRE31XY MM	Kontur açıklama programı: Sol daire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM DAİRE31XY MM	
0 BEGIN PGM ÜÇGEN MM	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM ÜÇGEN MM	
0 BEGIN PGM KARE MM	Kontur açıklama programı: Sol kare
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KARE MM	

10.2 SL-Döngüleri basit kontur formülüyle

Temel bilgiler

SL döngüleri ve basit kontur formülüyle dokuz adede kadar kısmi konturdan oluşan konturları (cepler veya adalar) basit bir şekilde birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı NC programları şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. Seçilen kısmi konturlardan numerik kontrol toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklama programları) için bellek maksimum **128 konturla** sınırlıdır. Olası kontur elemanlarının sayısı, kontür türüne (iç/dış kontür) ve kontür tanımlaması sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanını kapsamaktadır.

Şema: SL döngüleri ve kompleks bir kontur formülüyle işleme

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2  
= "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR VERİLERİ ...
```

```
8 CYCL DEF 22 BOŞALTMA ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 DERİNLİK  
PERDAHLAMA ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 YAN PERDAHLAMA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```

Kısmi konturların özellikleri

- Yarıçap düzeltmesi programlamayın
- Numerik kontrol, F beslemeleri ile M ek fonksiyonlarını dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa sonraki alt programları da etkiler ancak bunlar döngü çağrısından sonra sıfırlanmak zorunda değildir
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirleyin

Çalışma döngülerinin özellikleri

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

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

Basit kontür formülü girilmesi

Yazılım tuşları üzerinden çeşitli konturları bir matematik formülünün içinde birbirleriyle ilişkilendirebilirsiniz:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fonksiyonlar için menü: Kontur ve nokta çalışması yazılım tuşuna basın |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ CONTOUR DEF yazılım tuşuna basın: numerik kontrol, kontur formülü girişini başlatır ▶ İlk kısmi kontürün ismini girin. İlk kısmi kontur daima en derin cep olmalıdır, ENT tuşuyla onaylayın |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Yazılım tuşu üzerinden bir sonraki konturun bir cep mi, yoksa bir ada mı olduğunu belirleyin, ENT tuşuyla onaylayın ▶ İkinci kısmi konturun adını girin. ENT tuşuyla onaylayın ▶ Gerek olduğunda ikinci kısmi konturun derinliğini girin, ENT tuşuyla onaylayın ▶ Bütün kısmi kontürlerine girene kadar diyalogu yukarıda açıklandığı şekilde devam ettirin |



Kısmi konturların listesini temel olarak daima en derin ceple başlatın!

Kontur ada olarak tanımlanmışsa o zaman numerik kontrol girilen derinliği ada yüksekliği olarak yorumlar. Girilen, ön 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 gerçekleştirir (bkz. "Genel bakış", Sayfa 214).

11

**Döngüler:
Koordinat hesap
dönüşümleri**

11.1 Temel prensipler

Genel bakış

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

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	7 SIFIR NOKTASI Konturlar doğrudan NC programında veya sıfır noktası tablolarından kaydırılır	287
	247 referans noktası ayarlama Program akışı sırasında referans noktası ayarlama	293
	8 YANSITMA Konturları yansıtma	294
	10 DÖNDÜRME Konturların çalışma düzlemin- deki döndürülmesi	296
	11 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme	298
	26 EKSENE ÖZEL ÖLÇÜ FAKTÖRÜ Konturları, eksene özel ölçü faktörleri ile küçültme veya büyütme	299
	19 İşleme düzlemi döndür- me kafalarına ve/veya torna tezgahlarına sahip makineler için işleme	301

Koordinat dönüşümlerinin etkinliği

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

Koordinat dönüşümünü sıfırlama:

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

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

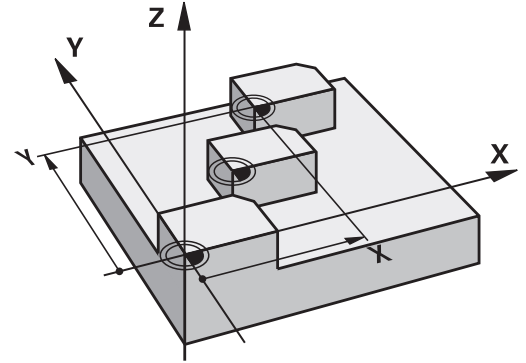
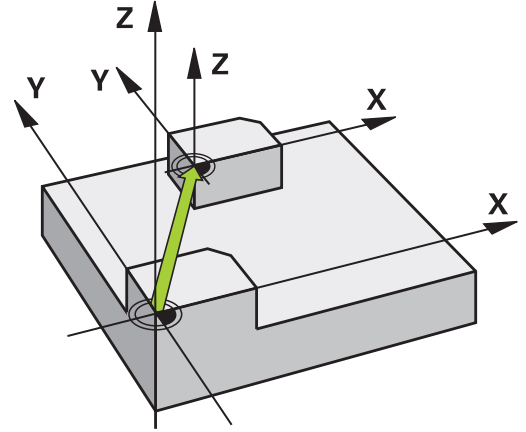
Etki

Sıfır noktası kaydırması ile malzemenin istediğiniz yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

Bir sıfır noktası kaydırması döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını referans alır. Numerik kontrol her eksendeki kaymayı ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.

Sıfırlama

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



Döngü parametresi



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

Örnek

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

Programlama sırasında dikkat edin!



Makine el kitabını dikkate alın!

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

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

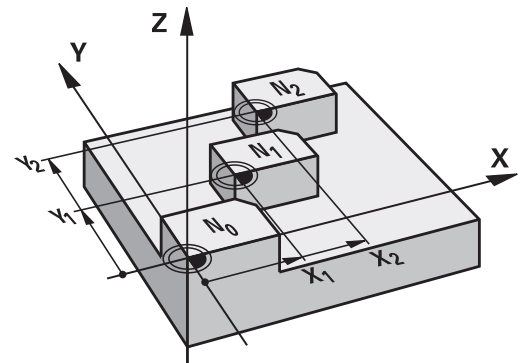
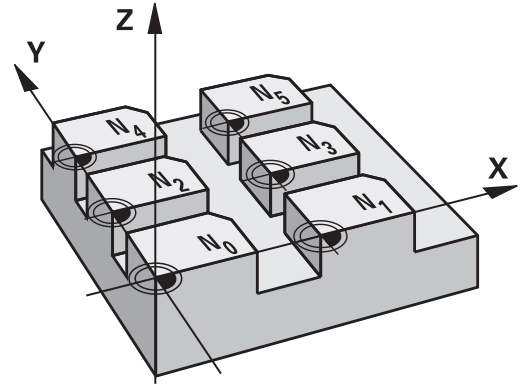
11.3 SIFIR NOKTASI kaydırması (döngü 7, DIN/ISO: G53)

Etki

Sıfır noktası tablolarını ör. şuralarda kullanabilirsiniz

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

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



Geri alma

- Sıfır noktası tablosundan $X=0$; $Y=0$ vs. koordinatlarına kaydırmanın 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!



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

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

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

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

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

Sıfır noktası tablolarındaki koordinat değerleri sadece mutlak şekilde etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonunda ekleyebilirsiniz.

Sıfır noktası tabloları oluşturduğunuzda dosya adı bir harfle başlamalıdır.

Döngü parametresi



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

Örnek

77 CYCL DEF 7.0 SIFIR NOKTASI

78 CYCL DEF 7.1 no. 5

NC programındaki sıfır noktası tablosunu seçin

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

PGM
CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: **PGM CALL** tuşuna basın

SIFIR NOK
TABLOSU

- **SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun tam yol adını girin ya da dosyayı **SEÇİM** yazılım tuşuyla seçin. **END** tuşuyla onaylayın



SEL TABLE tümcesini döngü 7 sıfır noktası kaydırmasından önce programlayın.

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

Programlama işletim türünde sıfır noktası tablosunun düzenlenmesi



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

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

PGM
MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Sıfır noktası tablolarını görüntüleyin: **TİP SEÇ** ve **.D GÖSTER** yazılım tuşlarına basın
- İstedığınız tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için ayrıca aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Tablo başını seçin
	Tablo sonunu seçin
	Yukarı doğru sayfa çevirme
	Aşağı doğru sayfa çevirme
	Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)
	Satırı silme
	Ara
	İmleç satır başına
	İmleç satır sonuna
	Geçerli değeri kopyalayın
	Kopyalanan değeri ekleyin
	Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin

Sıfır noktası tablosunu yapılandırın

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



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

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.324	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Sıfır noktası tablosundan çıkın

Dosya yönetiminde başka dosya tiplerini görüntüleyin. İsteddiğiniz dosyayı seçin.

BİLGİ

Dikkat çarpışma tehlikesi!

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

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

Durum göstergeleri

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

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

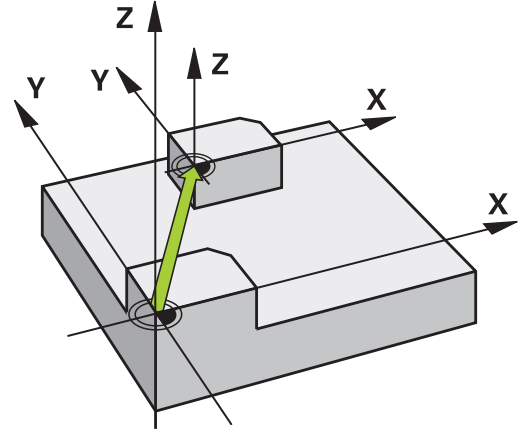
Etki

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

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

Durum göstergesi

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



Programlamadan önce dikkat edin!

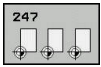


Referans noktası tablosundan bir referans noktasını etkinleştirirken nümerik kontrol, sıfır noktası kaydirmasını, yansıtmayı, dönmeyi, ölçü faktörünü ve eksene özel ölçü faktörünü sıfırlar.

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

Ek durum göstergesinde (**DURUM POZ. GÖS.**) nümerik kontrol, etkin Preset numarasını **Ref. nok** diyalogunun arkasından görüntüler.

11.5 YANSITMA (Döngü 8, DIN/ISO: G28)

Etki

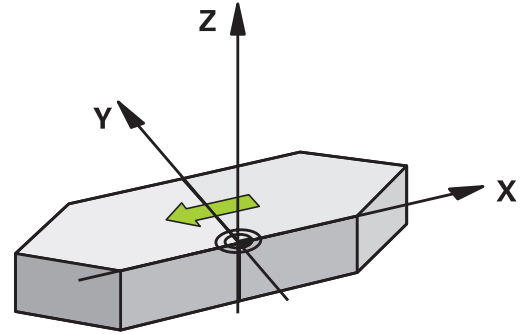
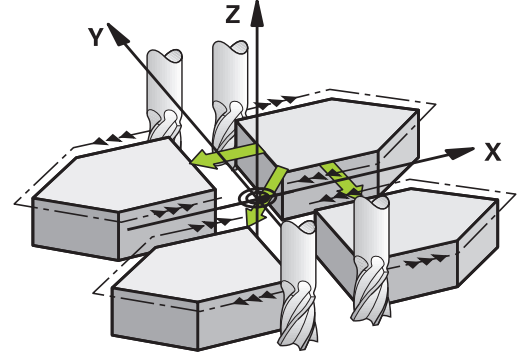
Nümerik kontrol çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtma şeklinde uygulayabilir.

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

- Tek bir eksen yansıtıyorsanız aletin dönüş yönü değişir. Bu, SL döngülerinde geçerli değildir
- İki eksen yansıtırsanız dönüş yönü korunur

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

- Sıfır noktası, yansıtılacak konturda yer alır: 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:



Çevrilen sistemde döngü 8 ile çalışıyorsanız aşağıdaki yöntem önerilir:

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

Döngü parametresi



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

Örnek

```
79 CYCL DEF 8.0 YANSITMA
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

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

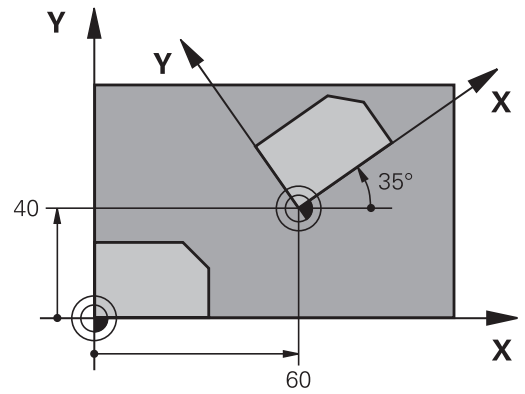
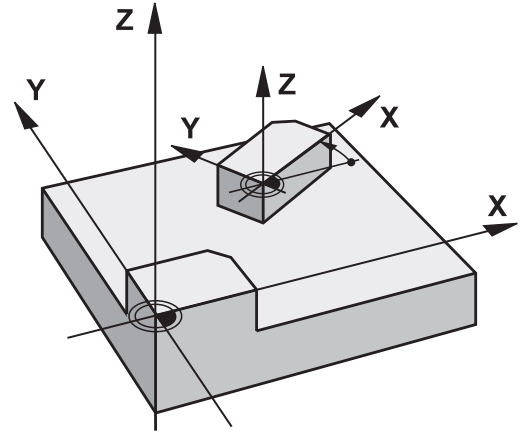
Etki

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

DÖNME tanımlamasından itibaren NC programında etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif dönme açısını gösterir.

Dönme açısı için referans 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!

Numerik kontrol, 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° ila +360,000° (mutlak veya artan)

Örnek

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

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

Etki

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. Nümerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

Ölçüm faktörü,

- her 3 koordinat eksenlerinde eş zamanlı
- döngülerde ölçü girişlerinde

Ön koşul

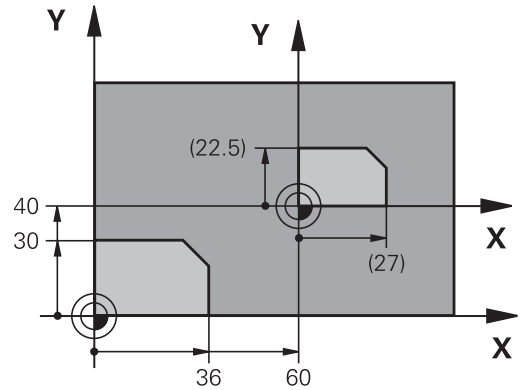
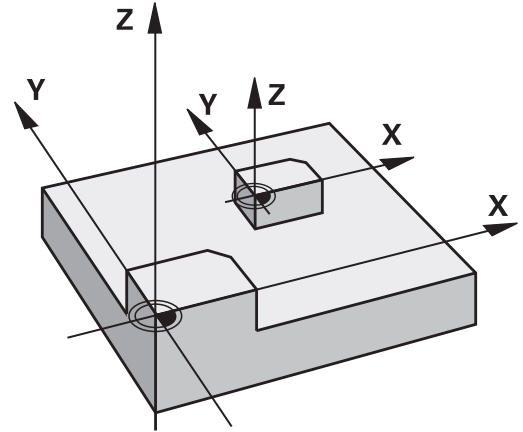
Büyütmeden veya küçültmeden önce sıfır noktası konturun bir kenarına veya köşesine kaydırılmalıdır.

Büyütme: SCL büyüktür 1 ila 99,999999

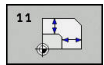
Küçültme: SCL küçüktür 1 ila 0,000001

Geri alma

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ döngüsünü 1 ölçü faktörü ile yeniden programlayın.



Döngü parametresi



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

Örnek

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

11.8 ÖLÇÜ FAKTÖRÜ EKSEN SP. (döngü 26)

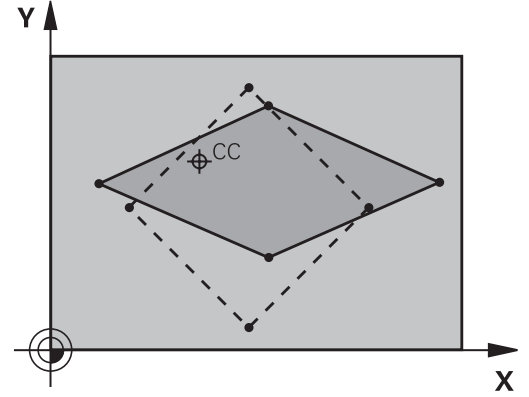
Etki

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

ÖLÇÜ FAKTÖRÜ, NC programında tanımlamasından itibaren etki eder. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkili olur. Numerik kontrol, ilave durum göstergesinde aktif ölçü faktörünü gösterir.

Geri alma

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



Programlama sırasında dikkat edin!



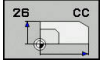
Daire yolları için pozisyonlara sahip koordinat eksenlerini, farklı faktörlerle uzatmamanız veya şişirmemeniz gerekir.

Her koordinat ekseni için kendine özgü bir ölçü faktörü girebilirsiniz.

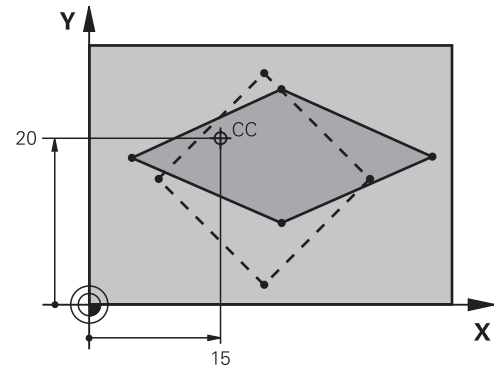
Ayrıca bir merkezin koordinatları bütün ölçü faktörleri için programlanabilir.

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

Döngü parametresi



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



Örnek

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

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

Etki

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

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



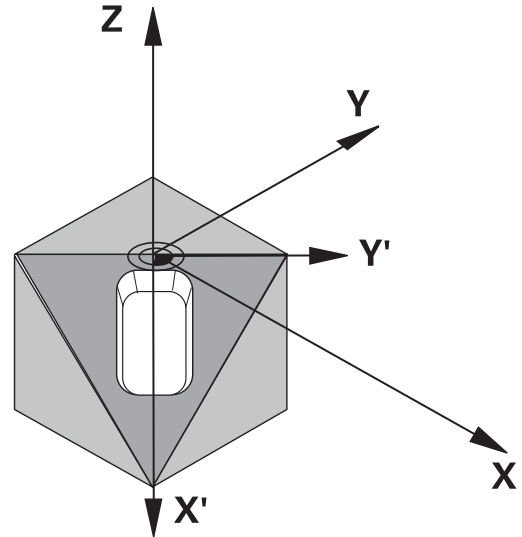
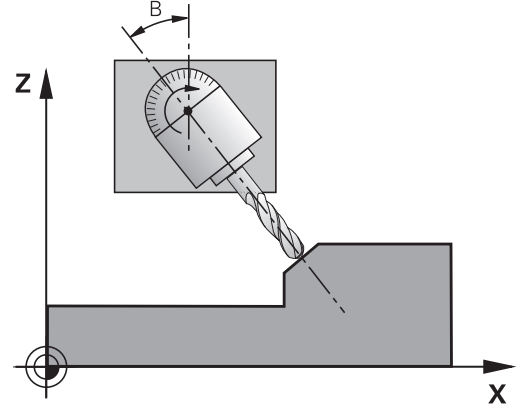
Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.

Çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız numerik kontrol bunun için gerekli hareketli eksenin açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A eksen) ile Q122 (C eksen) arasındaki parametrelere aktarır. İki çözüm mümkün olduğunda, numerik kontrol, döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yolu seçer.

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

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

Program çalışmasını döndürme fonksiyonunu Manuel işletim türünde **Aktif** konuma getirdiğinizde bu menüdeki kayıtlı açı değerinin üzerine döngü 19 Çalışma Düzlemi tarafından yazılır.



Programlama esnasında dikkatli olun!

Çalışma düzlemi hareketi fonksiyonları makine üreticisi tarafından numerik kontrole ve makineye uyarlanır.

Aynı şekilde makine üreticisi programlanan açıların kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı (eksen açısı) ya da eğik bir düzlemin (hacimsel açı) açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler.



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

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

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

Opsiyonel **CfgDisplayCoordSys** (No. 127501) makine parametresi ile durum göstergesinin hangi koordinat sisteminde etkin bir sıfır noktası kaydırması göstereceğine karar verebilirsiniz.

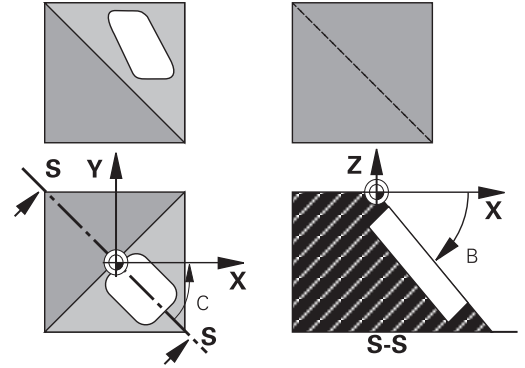
Döngü parametresi



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

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

- **Besleme? F=:** Otomatik konumlandırma sırasında döner eksen hareket hızı. Girdi alanı 0 ila 99999,999 arası
- **Set-up clearance? (artan):** Nümerik kontrol, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatılmasıyla elde edilen pozisyonun malzemeye göreli olarak değişmeyeceği şekilde döner başlığı konumlandırır. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



Geri alma

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

Devir eksen pozisyonlandırma



Makine el kitabını dikkate alın!

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

Dönme eksenlerini manuel pozisyonlandırma

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

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



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

Çoklu 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:

- Numerik kontrol sadece ayarlanmış eksenleri otomatik pozisyonlandırır.
- Döngü tanımlamada döndürme açılarına ek olarak güvenlik mesafesi ve döner eksenlerin konumlandırıldığı bir besleme girmeniz gerekir.
- Sadece önceden ayarlanmış aletler kullanın (dolu alet uzunluğu tanımlanmış olmalıdır).
- Çevirme işlemi sırasında, alet ucu konumu malzemeye karşı değişmeden kalır
- Numerik kontrol çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilir besleme döndürme kafasının karmaşıklığına bağlıdır (döndürme tablası).

Örnek

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 CALISMA DUZLEMI	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

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

Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

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

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

Sınırlandırmalar:

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

Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

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

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

Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirme
2. Çalışma düzlemi hareketini etkinleştirme
3. Dönüşü etkinleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini döndürmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasının sıfırlanması

Döngü 19 çalışma düzlemi ile çalışma için kılavuz

1 NC programı oluşturma

- ▶ Alet tanımlama (TOOL.T aktifse uygulanmaz), tam alet uzunluğunu girme
- ▶ Aleti çağırma
- ▶ Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşmeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- ▶ Gerekirse dönme eksenlerini L tümcesiyle ilgili açı değerine konumlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını etkinleştirin
- ▶ Döngü 19 çalışma düzlemini tanımlama; dönme açılarının açı değerlerinin girilmesi
- ▶ Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- ▶ Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın
- ▶ İşlemeyi başka bir eksen konumunda uygulamak için gerekiyorsa döngü 19 işleme düzlemini başka açılarla tanımlayın. Bu durumda döngü 19'un geri alınması gerekli değildir, doğrudan yeni açı konumlarını tanımlayabilirsiniz
- ▶ Döngü 19 çalışma düzlemini sıfırlama; tüm döner eksenler için 0° girin
- ▶ Çalışma düzlemini devre dışı bırakılması fonksiyonu; Döngü 19'u yeniden tanımlayın. Diyalog sorusunu **NO ENT** ile onaylayın
- ▶ Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- ▶ Gerekirse devir eksenlerini 0° için konumlandırın

2 Malzemenin bağlanması

3 referans noktası ayarlama

- Manuel olarak çizerek
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle kontrol edilerek,

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

- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemiyle otomatik olarak
- Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngüleri: Referans noktalarının otomatik tespiti", Sayfa 387)

4 NC programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

5 Manuel işletim işletim türü

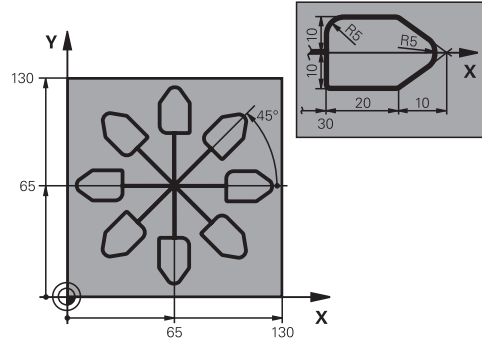
Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin.

11.10 Programlama örnekleri

Örnek: Koordinat dönüşüm döngülerini

Program akışı

- Ana programda koordinat dönüşümleri
- Alt programda çalışma



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

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

12

**Döngüler: Özel
Fonksiyonlar**

12.1 Temel bilgiler

Genel bakış

Nümerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

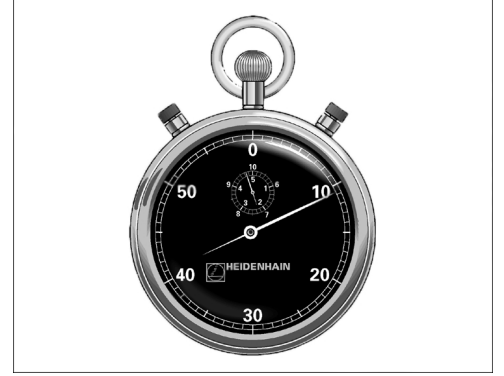
Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	9 BEKLEME SÜRESİ	313
	12 program çağırısı	314
	13 mil oryantasyonu	315
	32 TOLERANS	316
	225 metin KAZIMA	320
	232 YÜZEY FREZELEME	326

12.2 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.



Örnek

89 CYCL DEF 9.0 BEKLEME SÜRESİ

90 CYCL DEF 9.1 B.SURE 1.5

Döngü parametresi

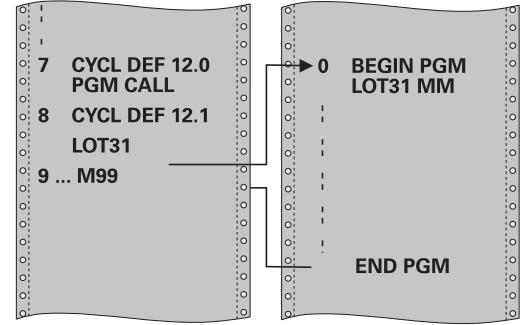


- **Saniye cinsinden bekleme süresi:** Bekleme süresini saniye cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda

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

Döngü fonksiyonu

İstedığınız NC programlarını, ör. özel delme döngüleri veya geometri modülleri gibi, işleme döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Daha sonra bu NC programını bir döngü gibi çağırın.



Programlama esnasında dikkatli olun!



Çağrılan NC programı, numerik kontrolün dahili belleğinde kaydedilmiş olmalıdır.

Sadece program adını girerseniz, döngü için ilan edilmiş NC programı, çağıran NC programı ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Döngü için ilan edilmiş NC programı çağıran NC program ile aynı dizinde bulunmuyorsa o zaman eksiksiz yol adını girin, ör. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Döngüye bir DIN/ISO programı bildirmek istiyorsanız program adından sonra .I dosya tipini girin.

Q parametreleri döngü 12 ile bir program çağrısında temelde global etkide bulunur. Bu nedenle çağrılan NC programındaki Q parametrelerinde yapılan değişikliklerin bazı durumlarda çağıran NC programına da etkide bulunabileceğini unutmayın.

Döngü parametresi



- **Program adı:** Çağrılan NC programının adı, gerekirse NC programının bulunduğu yol ile veya
- **SEÇİM** yazılım tuşu üzerinden dosya seçim diyalogunu etkinleştirin. Çağrılacak NC programını seçin

NC programını şu şekilde açabilirsiniz:

- **CYCL CALL** (ayrı NC tümcesi) ya da
- M99 (cümle şeklinde) veya
- M89 (her konumlandırma tümcesinden sonra uygulanır)

NC programı 50.h'yi döngü olarak bildirme ve M99 ile çağırma

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

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

Döngü fonksiyonu



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Nümerik kontrol bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona dönebilir.

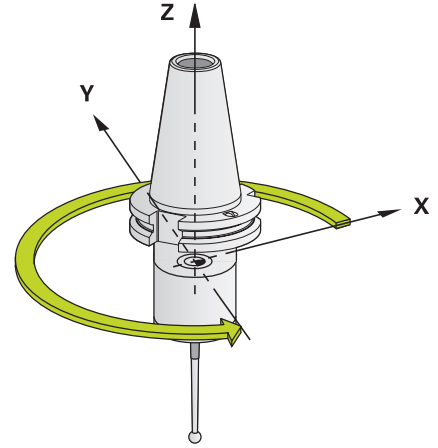
Mil oryantasyonu ör. şu durumlarda gereklidir

- 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 13 döngüsünü tanımlamadan M19 veya M20'yi programlarsanız numerik kontrol ana mili, makine üreticisi tarafından belirlenmiş bir açı değerine konumlandırır.

Diğer bilgiler: Makine el kitabı



Örnek

93 CYCL DEF 13.0 YONLENDİRME

94 CYCL DEF 13.1 ACI 180

Programlama esnasında dikkatli olun!



202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programlamanız gerektiğine dikkat edin.

Döngü parametresi



- **Oryantasyon açısı:** Açıyı, çalışma düzlemi açısı referans eksenini baz alarak girin. Giriş aralığı: 0,0000° ila 360,0000°

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

Döngü fonksiyonu



Makine ve numerik kontrol, makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngü 32'deki bilgiler sayesinde, HSC 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.

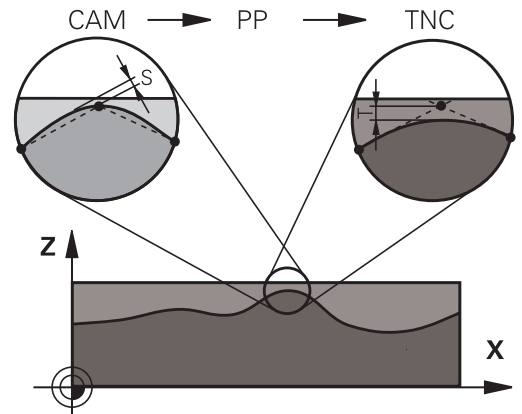
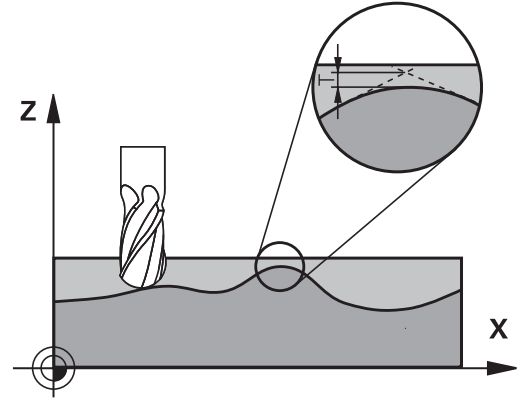
Gerekirse numerik kontrol, programlanan beslemeyi otomatik olarak azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" bir şekilde, mümkün olan en büyük hızla numerik kontrol tarafından işlenir. **Nümerik kontrol düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelinde daima korunur.** 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!

Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız bir şekilde işleyemez. Sarsıntı numerik kontrolün hesaplama gücünün eksik olmasına değil, numerik kontrolün kontur geçişlerine neredeyse kesin olarak hareket etmesi, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

Döngü 32 DEF-Aktiftir, yani NC programındaki tanımlamasından sonra etkilidir.

Aşağıdaki durumlarda numerik kontrol döngü 32'yi sıfırlar

- döngü 32'yi yeniden tanımlarsanız ve **tolerans değerinden** sonraki diyalog sorusunu **NO ENT** ile onaylarsanız
- **PGM MGT** tuşu üzerinden yeni bir NC programı seçerseniz

Döngü 32'yi sıfırlamanızdan sonra numerik kontrol, yine makine parametreleri üzerinden ön ayarlı toleransı etkinleştirir.

Girilen **T** tolerans değeri, kumanda tarafından bir MM programında mm ölçü biriminde ve bir inç programında inç ölçü biriminde yorumlanır.

Bir NC programını, döngü parametresi olarak sadece **T tolerans değerini** içeren 32 döngüsü ile okutursanız numerik kontrol, gerekirse her iki kalan parametreyi 0 değeri ile ekler.

Tolerans girişi artarken, makinenizde HSC filtreleri etkin olması (makine üreticisinin ayarları) dışındaki durumlarda, dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür.

Döngü 32 etkin ise numerik kontrol ilave durum göstergesinde, **CYC** sekmesi tanımlanmış döngü 32 parametresini gösterir.

Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans olarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (ör. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz

Simit veya küresel frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir döner eksen toleransı seçin. Ör. 0,1° olağan bir değerdir. Döner eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.

Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemede 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_w : Açı toleransı, derece

π

R: Simidin ortalama yarı çapı, mm

T_{32} : İşleme toleransı, mm

Döngü parametresi



- **Tolerans değeri T:** mm cinsinden izin verilen kontur sapması (veya inç programlarında inç cinsinden). Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
>0: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.
0: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır
- **HSC-MODE, perdahlama=0, kazıma=1:** Filtre aktivasyonu:
 - Giriş değeri 0: **Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme.** Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış perdahlama filtre ayarları kullanır
 - Giriş değeri 1: **Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme.** Numerik kontrol dahili olarak tanımlanmış kumlama filtre ayarları kullanır
- **TA döner eksenler için tolerans:** Döner eksenlerin, aktif M128'deki (FUNCTION TCPM) derece olarak, izin verilen pozisyon sapması. Numerik kontrol hat beslemesini daima, çok eksenli hareketlerde en yavaş eksenin maksimum beslemeyle hareket edeceği şekilde indirger. Genel itibarıyla döner eksenler doğrusal eksenlere göre önemli oranda daha yavaştır. Büyük bir toleransın (ör. 10°) girilmesiyle, çok eksenli NC programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda numerik kontrol döner eksen (eksenleri) önceden verilen nominal pozisyonuna tam olarak sürmek zorunda kalmaz. Alet oryantasyonu (malzeme yüzeyine yönelik döner eksen konumu) uyarlanır. Tool Center Point (TCP) konumu otomatik olarak düzeltilir. Bu durum örneğin merkezinde ölçülen ve merkez noktası hattı programlamalı bir bilye frezede kontur üzerinde negatif etki etmez. Giriş aralığı 0,0000 ila 10,0000
>0: Sıfırdan büyük bir giriş durumunda numerik kontrol sizin tarafınızdan belirtilen maksimum izin verilen sapmayı kullanır.
0: Sıfır girişi durumunda ya da programlama sırasında **NO ENT** tuşuna basarsanız numerik kontrol, makine üreticisi tarafından yapılandırılan bir değeri kullanır

Örnek

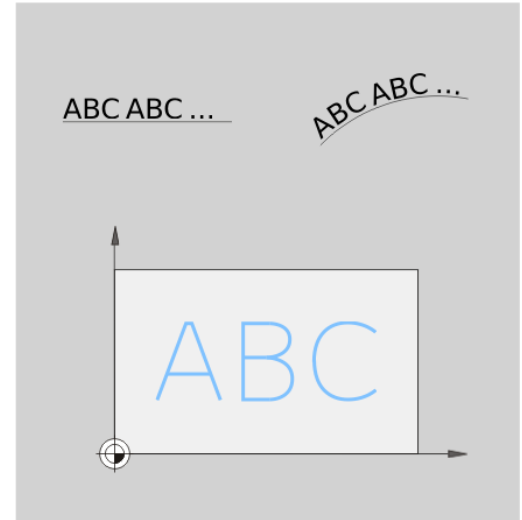
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 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 konumlandırılır



Programlama esnasında dikkatli olun!



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

Kazınacak metni String Variable (QS) üzerinden de aktarabilirsiniz.

Parametre Q374 ile harflerin dönme konumuna etkide bulunulabilir.

Q374=0° ile 180° arasında ise: Yazma yönü soldan sağdır.

Q374, 180°den büyük ise: Yazma yönü tersine çevrilir.

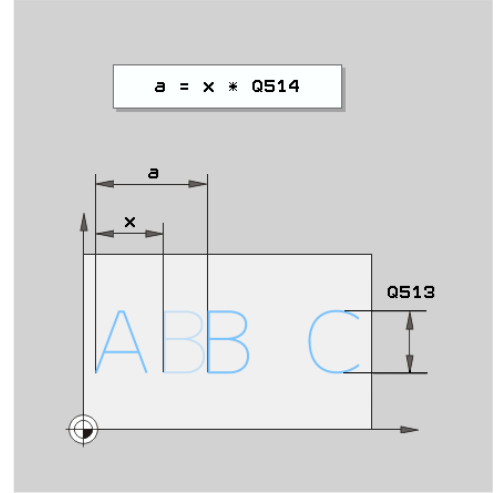
Bir çember hattı üzerindeki gravürde başlangıç noktası, ilk kazınacak karakterin üstünde sol altta bulunur.

(Önceki yazılım sürümlerinde duruma göre dairenin merkezine bir ön konumlandırma gerçekleştirilirdi.)

Döngü parametresi



- **Q500 Gravür metni?:** Tırnak işaretleri arasında gravür metni. Girilebilecek karakterler: 255 karakter. Sayısal tuş aletindeki **Q** tuşu üzerinden bir String-Variable atanması, alfabetik tuş aletindeki **Q** tuşu normal metin girdisine eşittir. bkz. "Sistem değişkenlerini kumlama", Sayfa 324
- **Q513 İşaret yüksekliği? (mutlak):** Kazınacak karakterlerin mm cinsinden yüksekliği. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q514 İşaret mesafe faktörü?:** Kullanılan fontta oransal bir font söz konusudur. Buna göre her karakterin kendisine özel bir genişlik değeri vardır ve numerik kontrol Q514=0 tanımında buna uygun olarak kazıma yapar. Q514, 0'a eşit olarak tanımlanmamışsa numerik kontrol karakterler arasındaki mesafeyi ölçeklendirir. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q515 Yazı tipi?:** Standart olarak DeJaVuSans yazı tipi kullanılır
- **Q516 Metin düz/daire şeklinde (0/1)?:**
Metni bir doğru boyunca kazıma: Giriş = 0
Metni bir yayın üzerinde kazıma: Giriş = 1
Metni bir yayın üzerinde çevresel olarak kazıma (mutlaka alttan okunabilmesi gerekmez): Giriş=2
- **Q374 Dönüş durumu?:** Metin bir daire üzerine yerleştirilecekse merkez noktası açısı. Doğrusal metin düzeninde kazıma açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila +360,0000°
- **Q517 Dairedeki metinde yarıçap? (mutlak):**
Numerik kontrolün üzerinde metni yerleştireceği yayın mm cinsinden yarıçapı. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Derinlik? (artan):** Malzeme yüzeyi ile kazıma tabanı arasındaki mesafe
- **Q206 Derin kesme beslemesi?:** Giriş sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Set-up clearance? (Artan şekilde):** Alet ucu ile malzeme yüzeyi arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999 alternatif olarak **PREDEF**



Örnek

62 CYCL DEF 225 GRAVURLE

Q500="A" ;GRAVUR METNI

Q513=10 ;İSARET YUKSEKLİĞİ

Q514=0 ;FAKTOR MESAFESİ

Q515=0 ;YAZI TIPI

Q516=0 ;METIN DUZENİ

Q374=0 ;DONUS DURUMU

Q517=0 ;DAIRE YARICAPI

Q207=750 ;FREZE BESLEMESİ

Q201=-0,5 ;DERINLIK

Q206=150 ;DERIN KESME BESL.

Q200=2 ;GUVENLIK MES.

Q203=+20 ;YUZEY KOOR.

Q204=50 ;2. GUVENLIK MES.

Q367=+0 ;METIN KONUMU

Q574=+0 ;METIN UZUNLUGU

- ▶ **Q203 Malzeme yüzeyi koord.?** (mutlak): Malzeme yüzeyi koordinatı. -99999,9999 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 **PREDEF**
- ▶ **Q367 Metin konumu için ref. (0/-6)?** Burada metnin konumu için referansı girin. Metnin bir daire veya bir doğru üzerinde kazınmasına (parametre Q516) bağlı olarak aşağıdaki girişler oluşur:
Bir çember hattı üzerindeki gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:
0 = Daire merkezi
1 = Sol altta
2 = Alt ortada
3 = Sağ altta
4 = Sağ üstte
5 = Üst ortada
6 = Sol üstte
Bir doğru üzerinde gravür, metin konumu şu noktayı referans alır:
0 = Sol altta
1 = Sol altta
2 = Alt ortada
3 = Sağ altta
4 = Sağ üstte
5 = Üst ortada
6 = Sol üstte
- ▶ **Q574 Maksimum metin uzunluğu?** (mm/inç): Burada maksimum metin uzunluğunu girin. Numerik kontrol, ek olarak Q513 karakter yüksekliği parametresini dikkate alır. Q513 = 0 ise numerik kontrol, metin uzunluğunu tam olarak parametre Q574'de belirtildiği gibi kazar. Karakter yüksekliği gereken şekilde ölçeklendirilir. Q513, sıfırdan büyük olduğunda numerik kontrol, gerçek metin uzunluğunun Q574'teki maksimum metin uzunluğunu aşıp aşmadığını kontrol eder. Bu durum söz konusuysa numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Kazınabilecek karakterler

Küçük harfler, büyük harfler ve rakamlar haricinde aşağıdaki özel karakterler de kullanılabilir:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



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 ila 9 arasında veri girerken başına 0 koymayı unutmayın, ör. **time08**.

İşaret	Giriş
GG.AA.YYYY ss:dd:ss	%time00
G.AA.YYYY s:dd:ss	%time01
G.AA.YYYY s:dd	%time02
G.AA.YY s:dd	%time03
YYYY-AA-GG ss:dd:ss	%time04
YYYY-AA-GG ss:dd	%time05
YYYY-AA-GG s:dd	%time06
YY-AA-GG s:dd	%time07
GG.AA.YYYY	%time08
G.AA.YYYY	%time09
G.AA.YY	%time10
YYYY-AA-GG	%time11
YY-AA-GG	%time12
ss:dd:ss	%time13
s:dd:ss	%time14
s:dd	%time15

Sayaç durumunu kazıma

MOD menüsünde bulabileceğiniz güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.

Bunun için döngü 225 alışıldığı gibi programlanır ve gravür metni olarak örn. aşağıdaki girilebilir: **%count2**

%count arkasındaki sayı numerik kontrolün kaç adet yeri kazıdığını belirtir. Maksimum dokuz yer mümkündür.

Örnek: Güncel bir sayaç 3 durumunda döngüde **%count9** programlarsanız numerik kontrol aşağıdakini kazır: 000000003



Numerik kontrol, programlama testi işletim türünde yalnızca sizin doğrudan NC programında girdiğiniz sayaç durumunu simüle eder. MOD menüsündeki sayaç durumu dikkate alınmaz.

Numerik kontrol, TEKLİ SET ve SET TAKİP ve tekli set işletim türlerinde MOD menüsündeki sayaç durumunu dikkate alır.

12.7 SATIH FREZELEME (döngü 232, DIN/ISO: G232)

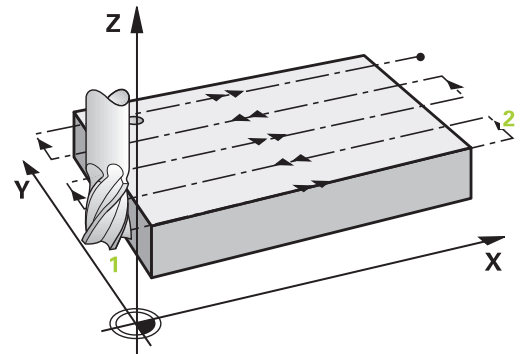
Döngü akışı

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

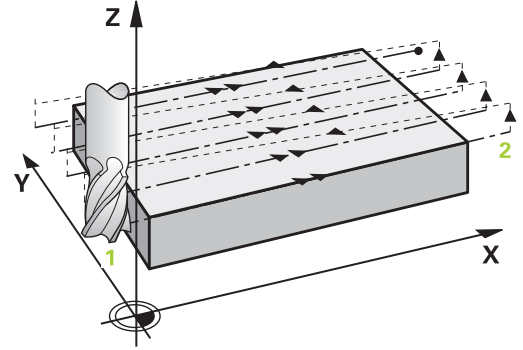


Strateji Q389=1

- 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 perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

Strateji Q389=2

- 3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** uç noktasına sürülür. Uç nokta, yüzeyin dışında bulunur ve numerik kontrol bu noktayı programlanan başlangıç noktasından, programlanan uzunluktan, programlanan yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplar
- 4 Numerik kontrol, aleti mil ekseninde güncel sevk derinliği üzerinden güvenlik mesafesine sürer ve ön konumlandırma beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, kaymayı, programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol bindirme faktöründen hesaplar
- 5 Daha sonra alet, tekrar güncel sevk derinliğine ve ardından tekrar uç noktası **2** yönünde hareket eder
- 6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine sevk gerçekleşir
- 7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir
- 8 Tüm sevkler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son sevkte sadece perdelama beslemesinde girilen perdelama ölçüsü frezelenmektedir
- 9 Son olarak numerik kontrol, aleti **FMAX** ile 2. güvenlik mesafesine geri sürer

**Programlama esnasında dikkatli olun!**

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

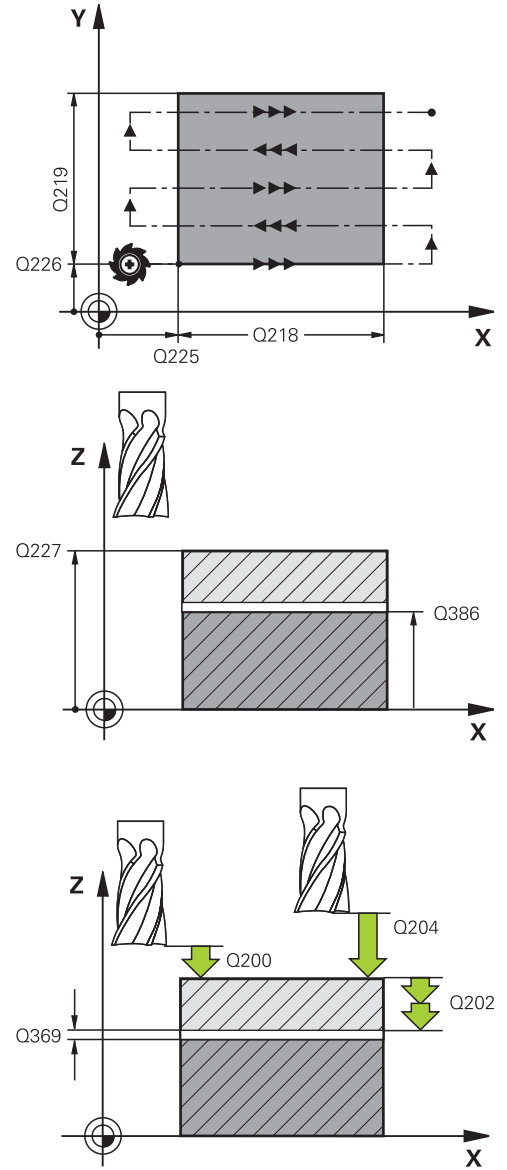
Q227 3. EKSEN BASL. NOKT. ve **Q386 3. EKSEN SON NOKTASI** aynı girildiğinde numerik kontrol, döngüyü uygulamaz (derinlik = 0 programlandı).

Q227 parametresini Q386 parametresinden daha büyük olarak programlayın. Aksi halde numerik kontrol bir hata mesajı verir.

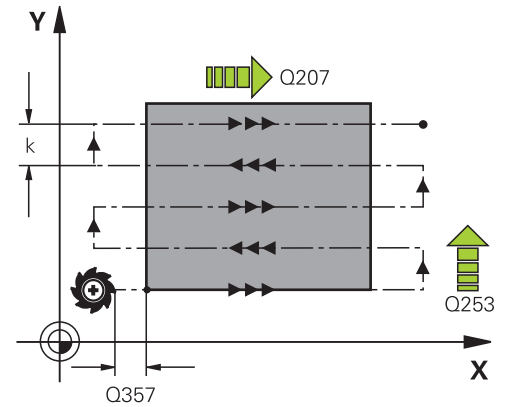
Döngü parametresi



- **Q389 Çalışma stratejisi (0/1/2)?**: Numerik kontrolün yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin dışında konumlandırma beslemesinde yan sevk
1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işle, işlenen yüzeyin kenarında freze beslemesinde yan sevk
2: Satır satır işle, konumlandırma beslemesinde geri çekme ve yan sevk
- **Q225 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q226 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin başlangıç noktası koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q227 3. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Sevkların hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q386 3. eksen son noktası?** (mutlak): Üzerinde yüzeyin düz olarak frezeleneceği mil eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q218 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q219 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz sevk yönünü **2. EKSEN BASL. NOKT.** ögesine referansla belirleyebilirsiniz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q202 Maks. kesme derinliği?** (artan): Aletin **maksimum** olarak sevk edileceği ölçü. Numerik kontrol, alet eksenindeki uç nokta ile başlangıç noktası arasındaki farktan gerçek sevk derinliğini, ek perdelama ölçüsünü dikkate alarak aynı sevk derinlikleriyle çalışılacak 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



- **Q370 Maks. geçiş bindirme faktörü?:** Maksimum yan sevk k. Numerik kontrol, 2. yan uzunluk (Q219) ve alet yarıçapından gerçek yan sevk, sabit yan sevkle çalışılacak şekilde hesaplar. Alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiğinizde (ör. bir bıçak kafası kullanıldığında plaka yarıçapı) numerik kontrol, yan sevk uygun ölçüde azaltır. Giriş aralığı 0,1 ila 1,9999
- **Q207 Freze beslemesi?:** Frezeleme sırasında aletin mm/dak. cinsinden hareket hızı. 0 ila 99999,999 arası girdi alanı alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- **Q385 Besleme perdahlama:** Son sevk frezelenmesi sırasında mm/dak. cinsinden aletin hareket hızı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FAUTO, FU, FZ**
- **Q253 Besleme pozisyonlandırma?:** Aletin başlangıç pozisyonuna yaklaşma ve sonraki satıra hareket sırasında mm/dk. cinsinden hareket hızı; materyalde çapraz yönde hareket ederseniz (Q389=1) numerik kontrol, çapraz sevk freze beslemesi Q207 ile hareket ettirir. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **FMAX, FAUTO**
- **Q200 Set-up clearance? (artan):** Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Çalışma stratejisi Q389=2 ile frezeleme yaparsanız numerik kontrol, güvenlik mesafesinde güncel sevk derinliğinin üzerinden sonraki satırdaki başlangıç noktasına gider. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q357 Yan güvenlik mesafesi? (artan)** Q357 parametresi aşağıdaki durumlar üzerinde etkili olur:
İlk sevk derinliğine yaklaşma: Q357, aletin malzemeye olan yan mesafesidir
Q389=0-3 freze stratejileriyle kumlama: İşlem yapılacak yüzey **Q350 FREZELEME YONU** kapsamında, bu yönde bir sınırlama ayarlanmamışsa Q357'deki değer kadar büyütülür
Yan kumlama: Hatlar Q357 kadar **Q350 FREZELEME YONU** kapsamında uzatılır
 Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 arası
- **Q204 2. Güvenlik mesafesi? (artan):** Alet ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı mil eksen koordinatı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif **PREDEF**



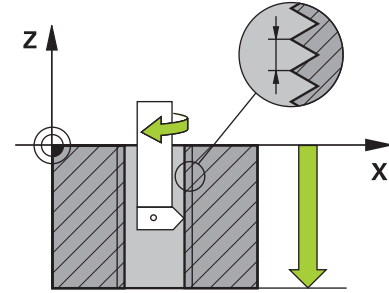
Örnek

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.

12.8 DİŞLİ KESME (döngü 18, DIN/ISO: G18)

Döngü akışı

Döngü 18 DIS KESME aleti, ayarlanmış mil ile güncel konumdan etkin devir sayılı girilmiş olan derinliğe hareket ettirir. Delik tabanında mil durdurması gerçekleşir. Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerini ayrı şekilde programlamalısınız.



Programlama sırasında dikkat edin!



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

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

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Döngü 18 çağrılmadan önce bir ön konumlandırma programlamazsanız çarpışma meydana gelebilir. Döngü 18 bir yaklaşma ve uzaklaşma hareketi uygulamaz.

- Döngü başlatma öncesinde aleti ön konumlandırma yapın
- Alet, döngü çağırma sonrasında güncel konumdan girilmiş olan derinliğe hareket eder

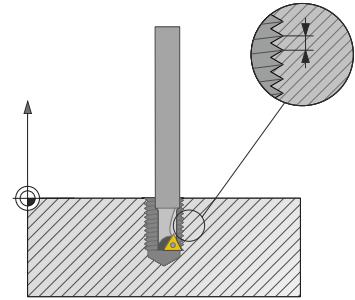
BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Döngü başlatılmadan önce mil devreye alınmış durumdaysa döngü 18 mili kapatır ve döngü, duran mille çalışır! Döngü başlatma öncesinde devreye alınmışsa sonunda döngü 18 mili tekrar devreye alır.

- Döngüyü başlatmadan önce mil durdurmasını programlayın! (ör. M5 ile)
- Döngü 18 sonlandıktan sonra döngü başlatma öncesindeki mil durumu yeniden oluşturulur. Döngü başlatma öncesinde mil kapalı durumdaysa numerik kontrol, döngü 18 sonlandıktan sonra mili tekrar kapatır

Döngü parametresi

- Delme derinliği (artan): Güncel konumdan hareketle dişli derinliğini girin, Giriş aralığı: -99999 ... +99999
- Diş eğimi: Dişin eğimini belirtin. Burada girilmiş ön işaret, sağ veya sol dişli olduğunu belirler:
 + = Sağ dişli (negatif delme derinliğinde M3)
 - = Sol dişli (negatif delme derinliğinde M4)

**Örnek**

25 CYCL DEF 18.0 DIS KESME

26 CYCL DEF 18.1 DERINLIK = -20

27 CYCL DEF 18.2 YOL = +1

13

**Tarama sistem
döngüleriyle
çalışma**

13.1 Genel olarak tarama sistemi döngüleri hakkında



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



Kumandanın, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir.

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 337

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**).

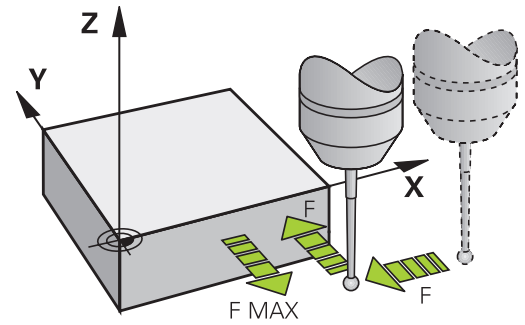
Manuel işletimde temel devri dikkate alma

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

Nümerik kontrol, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde şu işlemleri yapabileceğiniz tarama sistemi döngülerini kullanıma sunar:

- Tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi



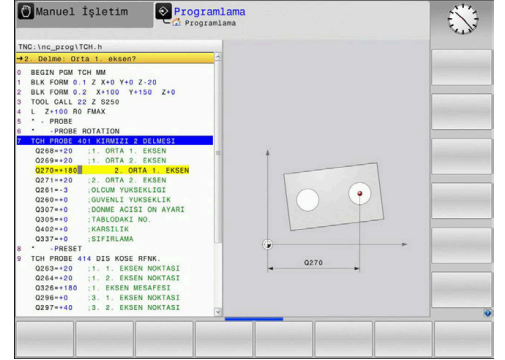
Otomatik işletim için tarama sistemi döngüleri

Nümerik kontrol, Manuel ve El. el çarkı işletim türlerinde kullandığınız tarama sistemi döngülerinin yanı sıra, otomatik işletimde çeşitli kullanım alanları için birçok döngüyü kullanıma sunar:

- Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi
- Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Otomatik malzeme kontrolü
- Otomatik alet ölçümü

Tarama sistemi döngülerini **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. 400'den itibaren olan tarama sistemi döngüleri, yeni çalışma döngüleri gibi geçiş parametresi olarak Q parametrelerini kullanır. Nümerik kontrolün çeşitli döngülerde kullandığı aynı fonksiyona sahip parametreler, daima aynı numaraya sahiptir: ör. Q260 daima güvenli olan yüksekliktir, Q261 daima ölçüm yüksekliği vs.

Nümerik 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



- Yazılım tuşu çubuğu gruplar halinde mevcut olan tüm tarama sistemi fonksiyonlarını gösterir
- Tarama döngüsü grubunu seçin, ör. referans noktası koyma. Otomatik alet ölçümü için döngüleri ancak makinenizin bunlara hazırlanmış olması durumunda kullanabilirsiniz
- Döngüyü seçin, ör. cep ortası referans noktasını ayarlama. Numerik kontrol bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda numerik kontrol sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- Numerik kontrol tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra numerik kontrol diyalogu sona erdirir

Yazılım tuşu	Ölçüm döngüsü grubu	Sayfa
	Malzeme eğim konumunun otomatik olarak belirlenmesi ve dengelenmesini sağlayan döngüler	343
	Otomatik referans noktası belirlemek için döngüler	388
	Otomatik malzeme kontrolü için döngüler	446
	Özel döngüler	490
	TS kalibrasyonu	490
	Otomatik alet ölçümü için döngüler (makine üreticisi tarafından onaylanır)	512

NC tümcesi

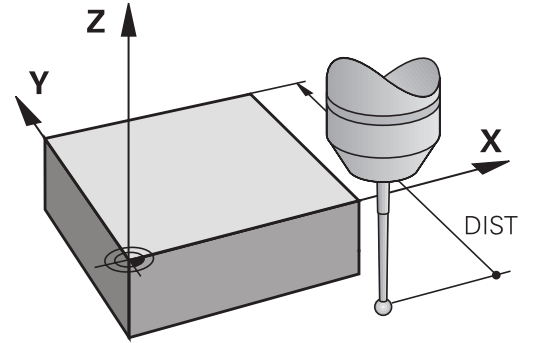
5 TCH PROBE 410 İÇ DİKDÖRTGEN REF. NOK.
Q321=+50 ; ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ; ORTA 2. EKSEN
Q323=60 ; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20 ; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5 ; OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0 ; GUVENLİK MES.
Q260=+20 ; GUVENLİ YUKSEKLİK
Q301=0 ; GUVENLİ YUKS. SURME
Q305=10 ; TABLODAKI NO.
Q331=+0 ; REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ; REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ; OLCU DEGERİ AKTARIMI
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=+0 ; REFERANS NOKTASI

13.2 Tarama sistemi döngüleriyle çalışmadan önce!

Ölçüm görevlerinde mümkün olduğunca geniş bir kullanım alanını kapsayabilmek için makine parametreleri üzerinden, tüm tarama sistemi döngülerinin genel davranışını belirleyen ayar seçenekleri mevcuttur:

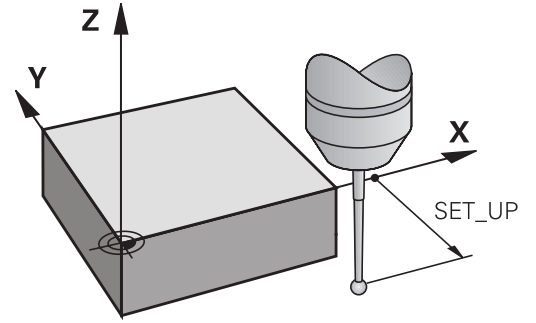
Tarama noktasına maksimum hareket yolu: Tarama sistemi tablosunda DIST

Tarama piminin **DIST**'te belirlenen mesafede hareket ettirilmemesi durumunda numerik kontrol bir hata mesajı verir.



Tarama noktasına güvenlik mesafesi: Tarama sistemi tablosunda SET_UP

SET_UP üzerinden numerik kontrolün tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön 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 **maxTouchFeed** makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.

Tarama sistemi döngülerinde besleme potansiyometresi etki edebilir. Gerekli ayarları makine üreticiniz belirler. (Parametre **overrideForMeasure** (No. 122604), uygun şekilde yapılandırılmış olmalıdır.)

Kumanda eden tarama sistemi, konumlandırma hareketleri için besleme: FMAX

FMAX'te numerik kontrolün tarama sistemini hangi besleme ile öne doğru ve ölçüm değerleri arasında konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

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

F_PREPOS öğesinde, numerik kontrolün, tarama sistemini FMAX ile tanımlanmış olan beslemeyle mi, yoksa makinenin hızlı hareketinde mi konumlandıracağını belirleyebilirsiniz.

- Giriş değeri = **FMAX_PROBE**: FMAX beslemesi ile konumlandırın
- Giriş değeri = **FMAX_MACHINE**: Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma yapın

Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması

Bütün tarama sistemi döngüleri DEF aktiftir. Böylece numerik kontrol döngüyü, program akışında döngü tanımlamasının numerik kontrol tarafından işlenmesi durumunda otomatik olarak işler.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 1400 ila 1499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın



408'den 419'a kadar ve 1400'den 1499'a kadar olan tarama sistemi döngülerini temel devrin etkin olması halinde de işleyebilirsiniz. Ancak, ölçüm döngüsünden sonra sıfır noktası kaydırma döngüsü 7 ile çalıştığınızda temel devir açısının artık değişmemesine dikkat edin.

Ayrıca, opsiyonel makine parametresi **chkTiltingAxes** (No. 204600) ayarına göre taramada, döner eksenlerinin döndürme açılarıyla (3D KIRMIZI) uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Bu durum söz konusu değilse numerik kontrol bir hata mesajı verir.

Numaraları 400 ila 499 veya 1400 ila 1499 olan tarama sistemi döngüleri tarama sistemini bir konumlandırma mantığına göre önceden konumlandırırlar:

- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının (döngüde belirlenmiş olan) güvenli yüksekliğin koordinatından daha küçük olması durumunda numerik kontrol tarama sistemini öncelikle tarama sistemi ekseninde güvenli yüksekliğe geri çeker, ardından da çalışma düzleminde birinci tarama noktasında konumlandırır
- Tarama pimi güney kutbunun mevcut olan koordinatının güvenli yüksekliğin koordinatından daha büyük olması durumunda numerik kontrol, tarama sistemini öncelikle çalışma düzleminde birinci tarama noktasında, ardından da tarama sistemi ekseninde doğrudan ölçüm yüksekliğinde konumlandırır

13.3 Tarama sistemi tablosu

Genel

Tarama sistemi tablosunda, tarama işlemindeki davranışı belirleyen çeşitli veriler kayıtlıdır. Makinenizde birden fazla tarama sistemi kullanılmaktaysa her tarama sistemi için ayrı veriler kaydedebilirsiniz.



Tarama sistemi tablosunun verileri, geliştirilmiş alet yönetiminde de (seçenek no. 93) görülüp düzenlenebilir.

Tarama sistemi tablosunu düzenleyin

Tarama sistemi tablosunu düzenlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın



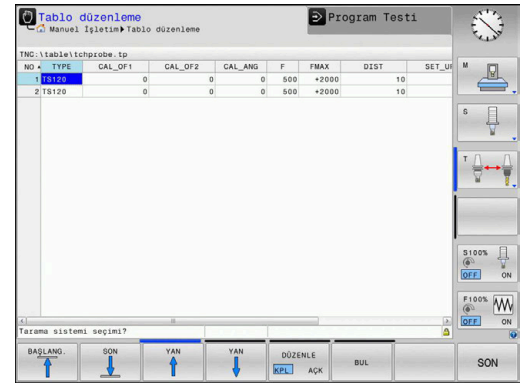
- Tarama fonksiyonlarını seçin:
TARAMA FONKSİYON yazılım tuşuna basın.
Nümerik kontrol diğer yazılım tuşlarını gösterir



- Tarama sistemi tablosunu seçin:
TARAMA SİS TABLO yazılım tuşuna basın



- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- Ok tuşlarıyla istenen ayarı seçin
- 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: TP_NO) ilgili alet numarasına kaydetmelisiniz	–
TYPE	Kullanılan tarama sistemi seçimi	Tarama sistemi seçimi?
CAL_OF1	Ana ekseninde mil eksenine tarama sistemi ekseninin ofseti	TS merkez hiza kayması ref. eksen? [mm]
CAL_OF2	Yan ekseninde 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 maxTouchFeed makine parametresinde ayarlanandan (No. 122602) daha büyük olamaz.	Tarama besleme hızı? [mm/dak]
FMAX:	Tarama sisteminin ön konumlandırma yaptığı ve ölçüm noktaları arasında konumlandığı besleme	Tarama döngüsünde hızlı hareket? [mm/dak]
DIST	Tarama pimi, burada tanımlanan değer içinde hareket ettirilmediği zaman kumanda bir hata mesajı verir	Maksimum ölçüm aralığı? [mm]
SET_UP	set_up üzerinden kumandanın tarama sistemini tanımlanmış olan veya döngü tarafından hesaplanan tarama noktasından hangi mesafede ön konumlandıracağını belirleyebilirsiniz. Bu değer ne kadar küçük olursa tarama pozisyonunun tanımlanması da o kadar kesin olmalıdır. Birçok tarama sistemi döngüsünde ayrıca set_up ögesine ek olarak etki eden bir güvenlik mesafesi de tanımlayabilirsiniz	Set-up clearance? [mm]
F_PREPOS	Ön konumlandırma hızını belirleyin: ■ Ön pozisyona getirme hızı FMAX: FMAX_PROBE ■ Makine hızlı hareketi ile ön konumlandırma: FMAX_MACHINE	Ön konumlandırma hızlı? ENT/NOENT
TRACK	Ölçümün doğruluğunu artırmak için TRACK = ON üzerinden numerik kontrolün bir enfraruj tarama sistemini her bir tarama işleminden önce programlanmış tarama yönüne doğru yönlendirmesini sağlayabilirsiniz. Böylece tarama pimi de daima aynı yöne doğru hareket ettirilir: ■ ON : Mil izlemesi uygulayın ■ OFF : 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?
REACTION	Tarama sistemiyle çarpışma olduğundaki tepki ■ NCSTOP : NC programını durdurur ■ EMERGSTOP : ACİL KAPATMA, akslar hızlı şekilde durdurulur	Tepki?

14

**Tarama sistem
döngüleri:
malzeme eğim
konumunun
otomatik tespiti**

14.1 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	350
	1410 KENAR TARAMASI İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri	354
	1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI İki delik veya pim üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme veya yuvarlak tezgah devri	358
	400 TEMEL DEVİR İki nokta üzerinden otomatik algılama, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	364
	401 KIRMIZI 2 DELİK İki delik üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	367
	402 KIRMIZI 2 TIPA İki tıpa üzerinden otomatik belirleme, temel devir fonksiyonu üzerinden dengeleme	371
	403 KIRMIZI DÖNER EKSEN ÜZERİNDEN İki nokta üzerinden otomatik algılama, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	376
	405 KIRMIZI C EKSENİ ÜZERİNDEN Bir delik merkez noktası ile pozitif Y ekseni arasındaki açı ofsetinin otomatik olarak hizalanması, yuvarlak tezgah devri üzerinden dengeleme	382
	404 TEMEL DEVRİ AYARLA İstediğiniz bir temel devri ayarlama	381

14.2 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri

Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları

Devirlerin tespit edilmesi için üç döngü bulunmaktadır:

- 1410 KENAR TARAMASI
- 1411 İKİ DAİRENİN TARANMASI
- 1420 DÜZLEM TARAMASI

Bu döngüler şunları içerir:

- Aktif makine kinematiğinin dikkate alınması
- Yarı otomatik tarama
- Toleransların denetimi
- 3D kalibrasyonunun dikkate alınması
- Devir ve pozisyonun eşzamanlı belirlenmesi

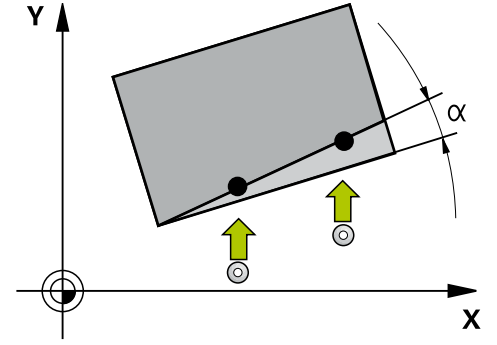
Programlanan pozisyonlar I-CS'de nominal pozisyonlar olarak yorumlanırlar. Tarama pozisyonları programlanmış olan nominal koordinatları referans alırlar.

Değerlendirme – Referans noktası:

- Sabit işleme düzleminde veya TCPM aktif olan pozisyon nesnelerinde tarama yapılırken kaymalar referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna yazılabilir.
- Devirler referans noktaları tablosunun temel transformasyonuna temel devir olarak veya malzeme tarafından bakıldığında birinci yuvarlak tezgah ekseninin eksen ofseti olarak da yazılabilir.

Protokol:

Belirlenen sonuçların protokolü **TCHPRAUTO.html** altına kaydedilir. Döngü için öngörülen Q parametreleri içine de kaydedilirler. Ölçülen sapmalar tolerans merkezini esas alırlar. Herhangi bir tolerans verilmemişse nominal ölçüyü referans alırlar.



Yalnızca devri değil, ölçülen bir pozisyonu da kullanmak istiyorsanız o zaman yüzeyi mümkün olduğunca onun yüzey normalinde taramalısınız. Açı hatası ne kadar büyükse ve prob bilyesi yarıçapı ne kadar büyükse pozisyon hatası da o kadar büyük olur. Burada başlangıç konumundaki büyük açı sapmaları nedeniyle pozisyonda buna uygun sapmalar oluşabilir.

TCPM ile taramada mevcut 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır. Bu kalibrasyon verileri mevcut değilse sapmalar ortaya çıkabilir.

Yarı otomatik mod

Malzemenin yerleşimi henüz belli değilse yarı otomatik mod uygun olur. Burada tarama nesnesi uygulanmadan önce manüel ön konumlandırma ile başlangıç pozisyonu belirlenebilir. Bu kesinti yalnızca makine işletim türlerinde uygulanır, yani program testinde uygulanmaz.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün önüne bir "?" konulur. Herhangi bir nominal pozisyon tanımlanmamışsa nesnenin taranmasından sonra bir gerçek-nominal değer devralınır. Yani ölçülen gerçek pozisyon sonradan nominal pozisyon olarak kabul edilir. Bunun sonucunda bu pozisyon için sapma ve dolayısıyla pozisyon düzeltilmesi olmaz. Bu, yarı otomatik bir akışta kesin olarak tanımlanmayan yönler için referans noktası düzeltilmesi uygulamamak için aktif olarak kullanılabilir.

Döngü akışı:

- Döngü programı durdurur
- Bir diyalog penceresi gösterilir
- Eksen yön tuşlarıyla veya el çarkıyla tarama sistemini istenen noktaya konumlandırın
- İhtiyaç halinde ör. tarama yönü gibi tarama koşullarını değiştirin
- **NC başlat** tuşuna basın **NC start**
- Döngünün sonunda program akışının devamı için güvenli bir konumda bulunduğunuzdan emin olun

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, yarı otomatik mod uygulanırken tarama nesnesine göre güvenli yüksekliğe geri çekme için programlanan modu dikkate almaz. Yarı otomatik mod yalnızca bir tarama nesnesinde programlanmışsa o zaman döngü yalnızca bu tarama nesnesinde güvenli yüksekliğe geri çekmeyi dikkate almaz.

- Döngünün sonunda güvenli bir konumda bulunduğunuzdan emin olun

Örnek:

Bir kenarın döngü 1410 ile 0° değerine hizalanması sırasında ana eksen yönünde referans noktası konmak istenir. Ancak bu yan eksene ve alet eksenine konmaz, çünkü bu tarama pozisyonları kesin olarak tanımlanmamıştır.

5 TCH PROBE 1410 İKİ DAİRENİN TARANMASI	Döngü tanımlama
QS1100= "?10" ;ANA EKSEN 1. NOKTA	Ana eksen 1. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1101= "?" ;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1102= "?" ;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Alet eksen 1. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1103= "?50" ;ANA EKSEN 2. NOKTA	Ana eksen 2. nominal pozisyon mevcut ancak malzemenin konumu bilinmiyor
QS1104= "?" ;YAN EKSEN 2. NOKTA	Yan eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor
QS1105= "?" ;WZ EKSENİ 2. NOKTA	Alet eksen 2. nominal pozisyon bilinmiyor
Q372=+1 ;TARAMA YONU	Tarama yönü (-3 ila +3)
...	;

Toleransların değerlendirilmesi

Opsiyonel olarak toleranslar bakımından da denetleme yapılabilir. Bunda bir nesnenin pozisyonu ve boyutu ayırt edilebilir.

Bir ölçü bilgisine tolerans tanımlandığında bu ölçü denetlenir ve hata durumu geribildirim parametresi **Q183** altına kaydedilir. Tolerans denetimi ve durum daima tarama işlemi sırasındaki durumu, yani döngü tarafından bir referans noktası düzeltilmesi olmadan önceki durumu esas alır.

Döngü akışı:

- Hata tepkisi aktifse (**Q309=1**), numerik kontrol ıskarta ve rötuş bakımından kontrol eder. Numerik kontrol ıskarta tespit ettiğinde NC programını durdurur. **Q309=2** ise o zaman yalnızca ıskarta bakımından kontrol gerçekleşir. Durum böyleyse numerik kontrol programı durdurur.
- Malzemeniz ıskartaysa bir diyalog penceresi gösterilir. Nesnenin tüm nominal ve ölçüm değerleri gösterilir
- Devam etmeye veya programı durdurmaya kendiniz karar verebilirsiniz. Programı devam ettirecekseniz **NC start** tuşuna ve programı durduracaksanız **İPTAL** yazılım tuşuna basınız.



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 değerleriyle aynı düzeltme değerlerini yansıtır. Otomatik değerlendirme programlanmamışsa o zaman tolerans merkezini referans alan bu değerler başka türlü bir düzeltme için daha kolay kullanılabilirler.

5 TCH PROBE 1410 İKİ DAİRENİN TARANMASI	Döngü tanımlama
Q1100=+50 ;ANA EKSEN 1. NOKTA	Ana eksen 1. nominal pozisyon
Q1101= +50 ;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksen 1. nominal pozisyon
Q1102= -5 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Alet ekseni 1. nominal pozisyon
QS1116="+9-1-0.5" ;CAP 1	1. çap ile tolerans bilgisi
Q1103= +80 ;ANA EKSEN 2. NOKTA	Ana eksen 2. nominal pozisyon
Q1104=+60 ;YAN EKSEN 2. NOKTA	Yan eksen 2. nominal pozisyon
QS1105= -5 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA	Alet ekseni 2. nominal pozisyon
QS1117="+9-1-0,5" ;CAP 2	2. çap ile tolerans bilgisi
...	
Q309=2 ;HATA REAKSİYONU	
...	

Bir gerçek pozisyonun devredilmesi

Gerçek pozisyonu önceden belirleyip tarama sistemi döngüsünde gerçek pozisyon olarak tanımlayabilirsiniz. Nesneye hem nominal pozisyon hem de gerçek pozisyon devredilir. Döngü, gerekli düzeltmelerin farkından hesaplama yapar ve tolerans denetimini uygular.

Bu durumda tarama yapılmadığını, aksine numerik kontrolün yalnızca gerçek ve nominal pozisyonları hesapladığını dikkate alın.

Bunun için ilgili nesnenin her koordinatının tanımında **METİN GİRİŞİ** yazılım tuşu altında nominal ölçünün arkasına bir "@" konulur. "@" işaretinin arkasına gerçek pozisyon girilebilir.



Üç eksenin (ana eksen, yan eksen ve alet eksen) hepsi için gerçek pozisyonu tanımlamalısınız. Yalnızca bir eksen gerçek pozisyonla tanımlarsanız bir hata mesajı verilir.

Gerçek pozisyonlar Q parametreleri **Q1900-Q1999** ile de tanımlanabilirler.

Örnek:

Bu olanakla ör.:

- Farklı nesnelerden daire örnekleri belirleyebilirsiniz
- Dişli çarkı dişli çark merkezi ve bir diş pozisyonu üzerinden hizalayabilirsiniz

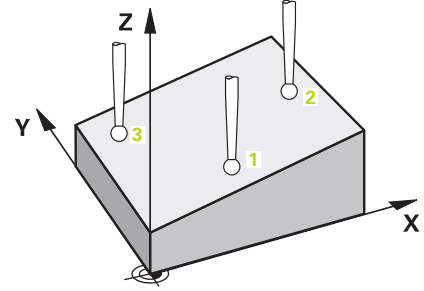
5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;ANA EKSEN 1. NOKTA	Tolerans denetimli ana eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu
QS1101="50@50.0321"	
;YAN EKSEN 1. NOKTA	Yan eksenin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;WZ EKSENİ 1. NOKTA	Tolerans denetimli alet ekseninin ve gerçek pozisyonun 1. nominal pozisyonu
...	;

14.3 DÜZLEM TARAMASI (döngü 1420, DIN/ISO: G1420)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1420, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri sistem parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1'e** konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **2.** tarama noktasına geri gider ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) ardından da çalışma düzleminde **3.** tarama noktasına geri gider ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirtilen değerleri aşağıdaki Q parametrelerine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q950 ila Q952	Ana eksen, yan eksen ve alet 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	WP_CS'de ölçülen hacimsel açılar SPA, SPB ve SPC
Q980 ila Q982	Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q983 ila Q985	Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q986 ila Q988	Pozisyonların ölçülen 3. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q183	Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=iskarta)

Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi eksenini Z'ye eşit olmalıdır.

Nümerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz.

Döner eksenlerle hizalama yalnızca kinematikte iki döner eksen varsa gerçekleştirilebilir.

Q1121 eşit 0 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner eksenler hizalanır ama dönüş değerlendirmesi yapılmaz.

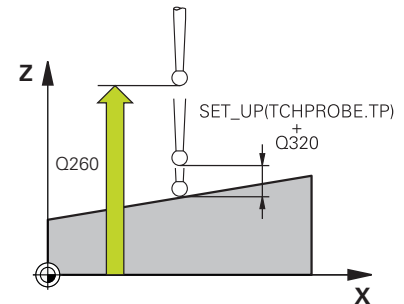
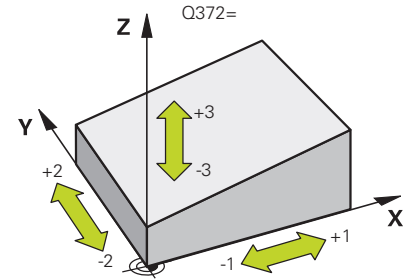
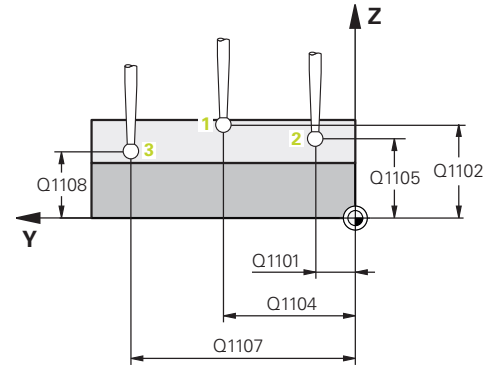
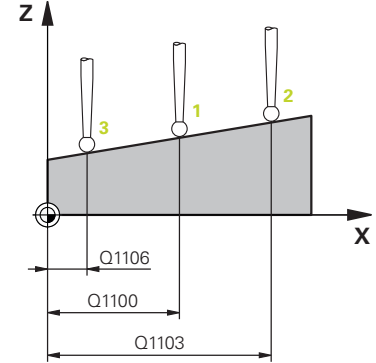
Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

Q961 ile **Q963** parametrelerinde ölçülen hacimsel açı kayıtlıdır. Nominal pozisyonların tanımı üzerinden nominal hacimsel açıyı belirlersiniz. Ölçülen hacimsel açı ile nominal hacimsel açı arasındaki fark referans nokta tablosunun 3D temel devir kısmına aktarılmak için kullanılır.

Döngü parametresi



- **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1106 Ana eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1107 Yan eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q1108 Alet eksen 3. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki üçüncü tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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 ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
 - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
 - 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 - 1: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 - 2: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
 - 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
 - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
 - 2: Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
 - 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
 - 1: Döner eksenini otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağıl pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
 - 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağını belirlenmesi:
 - 0: Hiçbiri devralınmasın
 - 1: 1. ölçüm noktası devralınsın
 - 2: 2. ölçüm noktası devralınsın
 - 3: 3. ölçüm noktası devralınsın
 - 4: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- **Q1121 Temel devri kabul et?:** Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlenmesi:
 - 0: Temel devir yok
 - 1: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder

Örnek

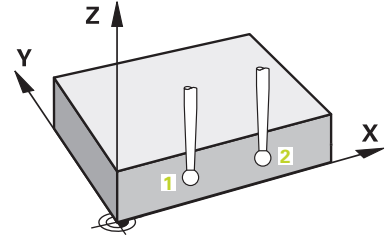
5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE
Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA
Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA
Q1102=+0 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA
Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA
Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA
Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
Q1106=+0 ;ANA EKSEN 3. NOKTA
Q1107=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA
Q1108=+0 ;YAN EKSEN 3. NOKTA
Q372=+1 ;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

14.4 KENAR TARAMASI (döngü 1410, DIN/ISO: G1410)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1410, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenile kesişme açısını belirler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan tarama noktası **1'e** konumlandırır. **Q320**, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini tarama yönünün tersine hareket ettirir.
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına gider ve **2** ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125'e** bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen 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	IP_CS'de ölçülen dönüş açısı
Q965	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı
Q980 ila Q982	Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q983 ila Q985	Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q994	IP_CS'de ölçülen açı sapması
Q995	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması
Q183	Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=ıskarta)

Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi eksenini Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah eksenini olan bir döner tezgah eksenini tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir.

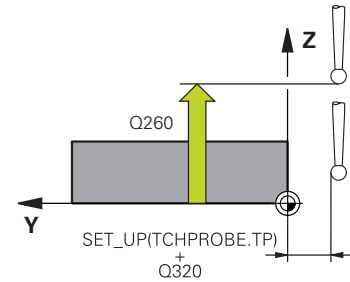
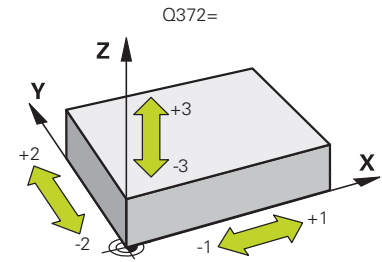
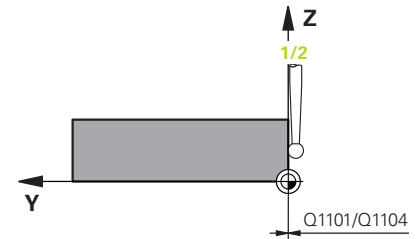
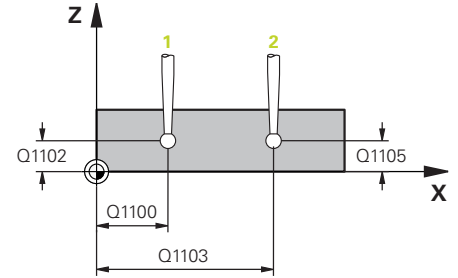
Q1121 eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner eksenini hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz gereklidir.

Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine (tolerans faktörü dahil) göre farkını verirler.

Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q372 Tarama yönü (-3...+3)?**: Taramanın yapılacağı yönün ekseninin belirlenmesi. Ön işaret ile tarama ekseninin pozitif ve negatif hareket yönünü tanımlarsınız. Giriş aralığı -3 ila +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** 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 ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
 -1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 1: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 2: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
 2: Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
 1: Döner eksenini otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağlı pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
 2 dengeleme hareketi gerçekleştirir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağını belirlemesi :
 0: Hiçbiri devralınmasın
 1: 1. ölçüm noktası devralınsın
 2: 2. ölçüm noktası devralınsın
 3: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın
- **Q1121 Devri kabul et?:** Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlemesi:
 0: Temel devir yok
 1: Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder
 2: Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleştir

Örnek

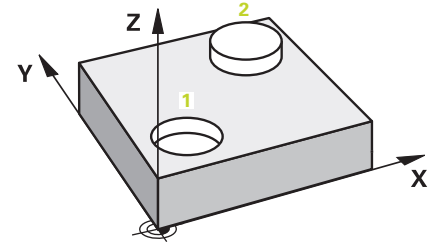
5 TCH PROBE 1410 KENAR TARAMASI
Q1100=+0 ;ANA EKSEN 1. NOKTA
Q1101=+0 ;YAN EKSEN 1. NOKTA
Q1102=+0 ;WZ EKSENİ 1. NOKTA
Q1103=+0 ;ANA EKSEN 2. NOKTA
Q1104=+0 ;YAN EKSEN 2. NOKTA
Q1105=+0 ;WZ EKSENİ 2. NOKTA
Q372=+1 ;TARAMA YONU
Q320=+0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q1125=+2 ;GUVENLI YUKSKL. MODU
Q309=+0 ;HATA REAKSİYONU
Q1126=+0 ;DONER EKSEN. HIZALA
Q1120=+0 ;DEVRALMA POZİSYONU
Q1121=+0 ;DEVRI KABUL ET

14.5 İKİ DAİRENİN TARANMASI (döngü 1411, DIN/ISO: G1411)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1411 iki deliğin veya tıpanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana eksen ile delik veya tıpa merkez noktası bağlantı doğrularının arasındaki açıyı hesaplar. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile hesaplanan değeri dengeler. Alternatif olarak, belirlenen dengesizliği yuvarlak tezgahı döndürerek dengeleyebilirsiniz.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması" programlanan merkez noktası **1**'e konumlandırır. **Q320**, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ilk delme ya da tıpa merkez noktasını belirler
- 3 Sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin veya tıpanın **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve tarama yoluyla (**Q423** taramalarının sayısına bağlı olarak) ikinci delme ya da tıpa merkez noktasını belirler
- 5 Son olarak numerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe (**Q1125**'e bağlı olarak) geri konumlandırır ve belirlenen açıyı aşağıdaki Q parametresine kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q950 ila Q952	Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 1. pozisyon
Q953 ila Q955	Ana eksen, yan eksen ve alet ekseninde ölçülen 2. pozisyon
Q964	IP_CS'de ölçülen dönüş açısı
Q965	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen dönüş açısı
Q966 ila Q967	Ölçülen birinci ve ikinci çap
Q980 ila Q982	Pozisyonların ölçülen 1. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q983 ila Q985	Pozisyonların ölçülen 2. sapmaları: Ana eksen, yan eksen ve alet eksen
Q994	IP_CS'de ölçülen açı sapması
Q995	Döner tezgahın koordinatlar sisteminin ölçülen açı sapması
Q996 ila Q997	Birinci ve ikinci çapın ölçülen sapması
Q183	Malzeme durumu (-1=tanımlı değil / 0=iyi / 1=rötuş / 2=iskarta)

Programlama sırasında dikkat edin!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Bu tarama sistemi eksenini Z'ye eşit olmalıdır.

Döner eksenlerle hizalama işlemi ancak ölçülen dönüş, malzemeden yola çıkarak birinci döner tezgah eksenini olan bir döner tezgah eksenini tarafından düzeltilebiliyorsa gerçekleşebilir.

Q1121 eşit değil 2 ise ve **Q1126** eşit değil 0 ise o zaman bir hata mesajı verilir. Çünkü döner eksenini hizalarken eşzamanlı olarak temel devri etkinleştirmeniz gereklidir.

Sapmalar, nominal değere göre olan farkı değil, ölçülen gerçek değerlerin tolerans merkezine göre farkını verirler.

Delik çapı tarama bilyesi çapı kadar küçükse bir hata mesajı verilir.

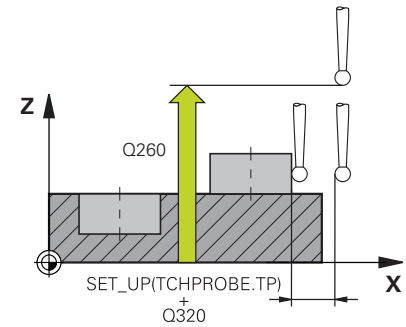
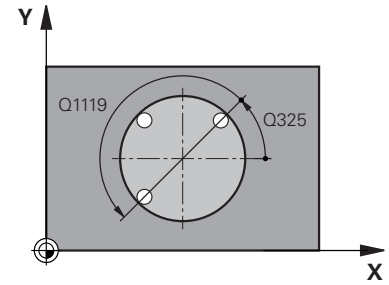
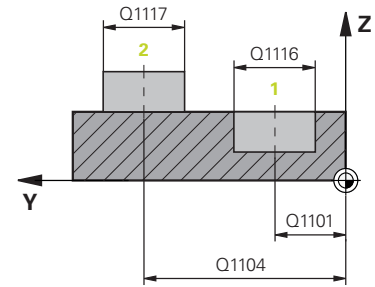
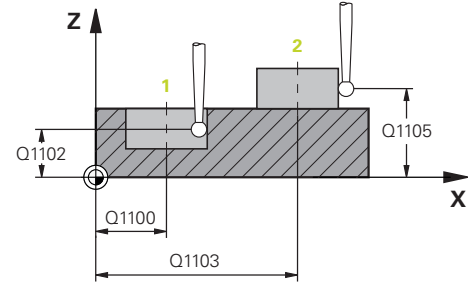
Delik çapı, programlanan güvenlik mesafesine uyulamayacak kadar küçükse bir diyalog açılır. Diyalog, delik yarıçapına karşılık gelen nominal değeri, kalibre edilen tarama bilyesi yarıçapını ve hala mümkün olan güvenlik mesafesini gösterir. Bu diyalog **NC start** ile onaylanabilir veya yazılım tuşuyla iptal edilebilir.

NC start ile onaylanırsa o zaman etkili güvenlik mesafesi yalnızca bu tarama nesnesi için gösterilen değere düşürülür.

Döngü parametresi



- ▶ **Q1100 Ana eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1101 Yan eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1102 Alet eksen 1. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ilk tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1116 1. pozisyon çapı?** Birinci deliğin ya da birinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- ▶ **Q1103 Ana eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1104 Yan eksen 2. nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1105 2. Alet eksen nominal pozisyon?** (mutlak): Çalışma düzlemi alet eksenindeki ikinci tarama noktasının nominal koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1117 2. pozisyon çapı?** İkinci deliğin ya da ikinci tıpanın çapı. Giriş aralığı 0 ila 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometri tipi (0-3)?**: Tarama nesnelerin geometrilerinin belirlenmesi
 0: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=delik
 1: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=tıpa
 2: 1. pozisyon=delik ve 2. pozisyon=tıpa
 3: 1. pozisyon=tıpa ve 2. pozisyon=delik
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksen ile ilk tarama noktası arasındaki açı. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q1119 Daire açıklık açısı?**: Taramaların dağıtılmış olduğu açı aralığı. Giriş aralığı -359,999 ila +360



- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q1125 Güvenli yüksekliğe sürülsün mü?:** Tarama sisteminin ölçüm noktaları arasında nasıl hareket edeceğinin belirlenmesi:
 - 1: Güvenli yüksekliğe gidilmesin
 - 0: Döngüden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 - 1: Her ölçüm nesnesinden önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
 - 2: Her ölçüm noktasından önce ve sonra güvenli yüksekliğe gidilsin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında reaksiyon?** Numerik kontrolün belirlenen bir sapmada program akışını kesip bir mesaj verip vermeyeceğini belirleyin:
 - 0: Tolerans aşıldığında program akışını kesme, mesaj verme
 - 1: Tolerans aşıldığında program akışını kes, mesaj ver
 - 2: Belirlenen gerçek koordinat ıskarta ise numerik kontrol bir mesaj verir ve program akışını keser. Buna karşın, belirlenen değer rötuş aralığında bulunduğu bir hata tepkisi verilmez.
- ▶ **Q1126 Döner eksenleri hizala?:** Etkin çalışma için döner eksenlerin konumlandırılması:
 - 0: Güncel döner eksen pozisyonunu koru
 - 1: Döner eksen otomatik olarak konumlandırın ve bu sırada taç probu uyumlu hareket ettir (MOVE). Malzeme ve tarama sistemi arasındaki bağlı pozisyon değiştirilmez. Numerik kontrol, doğrusal eksenlerle bir
 - 2 dengeleme hareketi gerçekleştir: Hareketli eksen, taç probu uyumlu hareket ettirmeden otomatik olarak konumlandır (TURN)
- ▶ **Q1120 Devralma işlemi için pozisyon?:** Numerik kontrolün hangi ölçülen gerçek konumu referans tablosuna nominal konum olarak devralacağının belirlenmesi :
 - 0: Hiçbiri devralınmasın
 - 1: 1. ölçüm noktası devralınsın
 - 2: 2. ölçüm noktası devralınsın
 - 3: Ağırlıklı ölçüm noktası devralınsın

Örnek

5 TCH PROBE 1410 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?:** Numerik kontrolün tespit edilen eğri konumu temel devir olarak devralıp almayacağını belirlenmesi:
 - 0:** Temel devir yok
 - 1:** Temel devir tanımla: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder
 - 2:** Yuvarlak tezgah devrini uygula: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş gerçekleşir

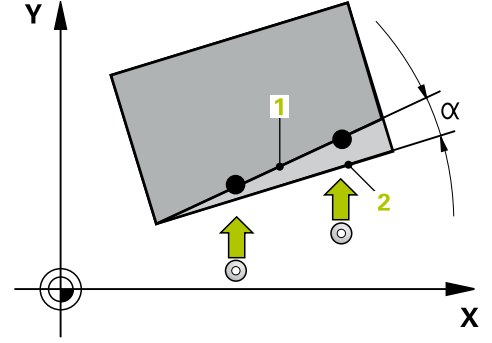
14.6 4xx tarama döngülerinin temelleri

Malzeme dengesizliğini belirlemek için tarama sistemi döngüsü

Döngü 400, 401 ve 402'de parametre **Q307 Temel devir ön ayarı** üzerinden, ölçüm sonucunun bilinen bir α açısı kadar (bkz. sağdaki resim) düzeltilip düzeltilmeyeceğini belirleyebilirsiniz. Böylece istediğiniz bir düzlemin **1** malzemeye ait olan temel devrini ölçebilirsiniz ve 0° yönündeki **2** referansı oluşturabilirsiniz.



Bu döngüler 3D kırmızı ile çalışmazlar! Bu durumda 14xx döngülerini kullanın. **Diğer bilgiler:** "14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri", Sayfa 345

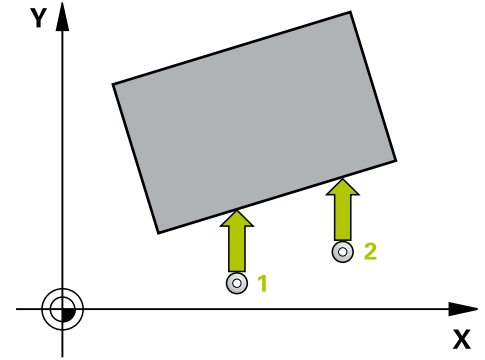


14.7 TEMEL DÖNME (Döngü 400, DIN/ISO: G400)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 400, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. Numerik kontrol, temel devir fonksiyonu ile ölçülen değeri dengeler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirlenen temel devri uygular



Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Numerik kontrol, etkin bir temel devri döngü başlangıcında sıfırlar.

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

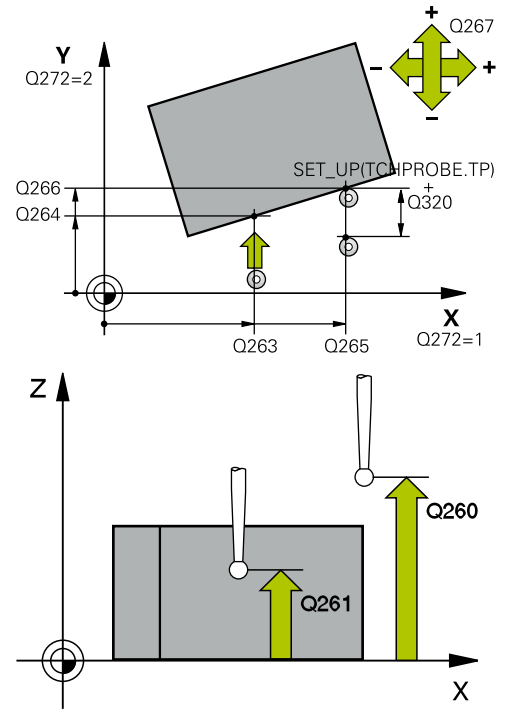
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- 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

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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **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.

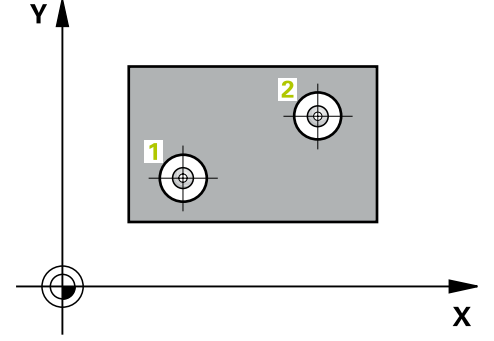
- ▶ **Q307 Dönme açısı ön ayarı** (mutlak): Ölçülecek dengesizlik ana eksenini değil de herhangi bir doğruyu referans olarak alacaksa referans doğrusunun açısını girin. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?**: Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Q305=0 olarak girildiğinde numerik kontrol, belirlenen temel devri manuel işletim türündeki KIRMIZI menüde belirtir. Giriş aralığı 0 ila 99.999

14.8 İki delik üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 401, DIN/ISO: G401)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 401 iki deliğin merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana eksenini ile delik merkez noktaları bağlantı doğrularının arasındaki açığı 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 339) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

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:

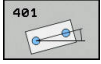
- Z alet ekseninde C
- Y alet ekseninde B
- X alet ekseninde A

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

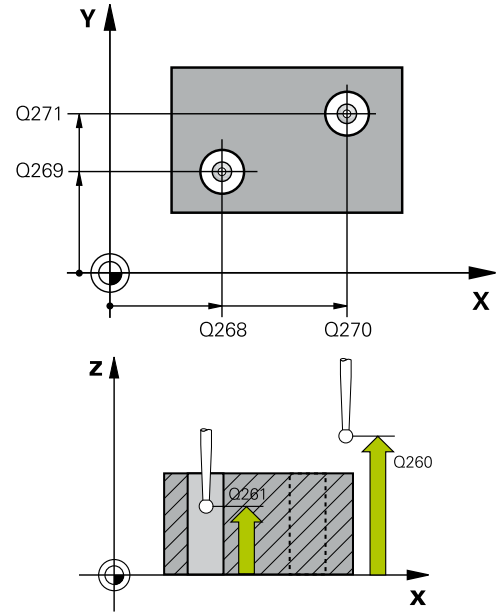
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK Eksen SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. 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. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000



Örnek

5 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 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

- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
- Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
- Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
- Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
- Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
- Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** Q305 parametresi etkili değil
- Q337 = 1** Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder
- **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
- 0:** Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)
- 1:** Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
- 0:** Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
- 1:** Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

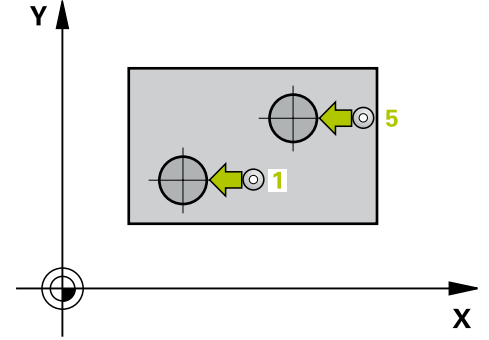
Q307=0	;DONME ACISI ON AYARI
Q305=0	;TABLODAKI NO.
Q402=0	;KARSILIK
Q337=0	;SIFIRLAMA

14.9 İki tıpa üzerinden TEMEL DEVİR (döngü 402, DIN/ISO: G402)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 402 iki tıpanın merkez noktalarını algılar. Ardından numerik kontrol çalışma düzlemi ana 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 339) ilk pimin tarama noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen **ölçüm yüksekliğine 1** gider ve ilk tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler. 90° olarak kaydırılan tarama noktalarının arasından tarama sistemi, bir yay üzerinde hareket eder
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci tıpanın **5** tarama noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen **ölçüm yüksekliğine 2** hareket ettirir ve ikinci tıpa orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, son olarak tarama sistemini güvenli yüksekliğe getirir ve belirlenen temel devri uygular



Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

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

BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

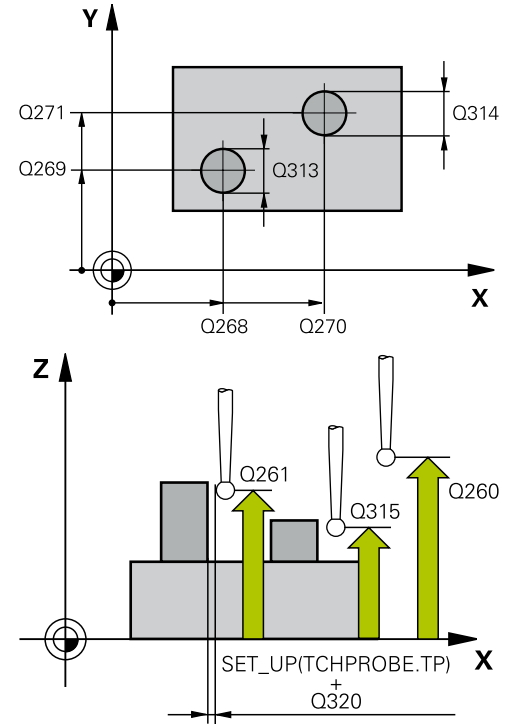
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ 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

Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q313 Tıpa 1 çapı?**: 1. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q261 TS ekseninde tıpa 1 ölçüm yüks.** (mutlak): Üzerinde pim 1 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Tıpa: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Tıpa: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci pimin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q314 Tıpa 2 çapı?**: 2. pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- ▶ **Q315 TS ekseninde tıpa 2 ölçüm yüks.** (mutlak): Üzerinde pim 2 ölçümü yapılacak tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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. Numerik kontrol, temel devir için ölçülen değer ile referans doğrularının açıları arasındaki farkı belirler. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosundaki bir satırın numarasını girin. Numerik kontrol bu satıra ilgili girişi yapar: Giriş aralığı 0 ila 99.999
 - Q305 = 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 satırında sıfırlanır. Bu şekilde **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır). Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
 - Q305 > 0:** Döner eksen, referans noktası tablosunun burada belirtilen satırında sıfırlanır. Bu şekilde referans noktası tablosunun ilgili **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. (Örnek: Z alet ekseninde **C_OFFS** girişi yapılır).
- Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:**
 - Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 0:** Q305 ile belirtilen satırda bir temel devir ayarlanır. (Örnek: Z alet ekseninde temel devir girişi **SPC** sütununa yapılır)
 - Q337 = 0** ve eş zamanlı olarak **Q402 = 1:** Q305 parametresi etkili değil
 - Q337 = 1** Q305 parametresi yukarıda açıklandığı şekilde etki eder

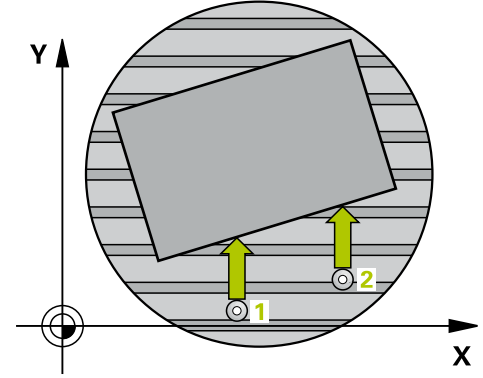
- ▶ **Q402 Temel dönme/ayar (0/1):** Numerik kontrol, belirlenen eğim konumunu temel devir olarak mı yoksa yuvarlak tezgah devri ile mi hizalayacağını belirleyin:
0: Temel devir ayarlama: Burada numerik kontrol temel devri kaydeder (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **SPC** sütununu kullanır)
1: Yuvarlak tezgah devri uygulama: Referans noktası tablosunun ilgili **Offset** sütununa bir giriş yapılır (Örnek: Z alet ekseninde numerik kontrol **C_Offs** sütununu kullanır), ilave olarak ilgili eksen döner
- ▶ **Q337 Sıfırlandıktan sonra ayarlama?:** Hizalama işleminden sonra numerik kontrolün, ilgili döner eksen konum göstergesini 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanmaz
1: Önceden **Q402=1** tanımlamışsanız hizalama sonrasında konum göstergesi 0 olarak ayarlanır

14.10 TEMEL DEVRİ bir devir eksenini ile dengeleyin (döngü 403, DIN/ISO: G403)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 403, bir doğru üzerinde bulunması gereken iki noktanın ölçülmesiyle bir malzeme dengesizliğini belirler. Numerik kontrol belirlenen malzeme dengesizliğini A, B ve C ekseninin dönmesi ile dengeler. Malzeme, istenildiği gibi yuvarlak tezgah üzerinde gerili olabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Bunun ardından tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve döngüde tanımlanan devir eksenini belirtilen değer kadar döndürür. İsterseniz numerik kontrolün belirtilen dönme açısını referans noktası tablosunda veya sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlamasını isteyip istemediğinizi belirleyebilirsiniz.



Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol döner ekseni otomatik olarak konumlandırıyorsa çarpışma meydana gelebilir.

- Bir tezgah vb. üzerine kurulumu yapılmış elemanlarla alet arasındaki olası çarpışmalara dikkat edin
- Güvenli yüksekliği, çarpışma oluşmayacak şekilde seçin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Q312 parametresine Dengeleme hareketi için eksen? 0 değerini girerseniz döngü, hizalanacak döner ekseni otomatik olarak tespit eder (önerilen ayar). Bu sırada tarama noktalarının sırasına bağlı olarak bir açı belirlenir. Belirlenen açı, birinci tarama noktasından ikincisine doğru gösterir. Q312 parametresinde A, B veya C eksenini dengeleme ekseni olarak seçerseniz döngü, tarama noktalarının sırasından bağımsız olarak açığı tespit eder. Hesaplanan açı, -90 ile +90° aralığında bulunur.

- Kurulumdan sonra döner eksenin konumunu kontrol edin

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

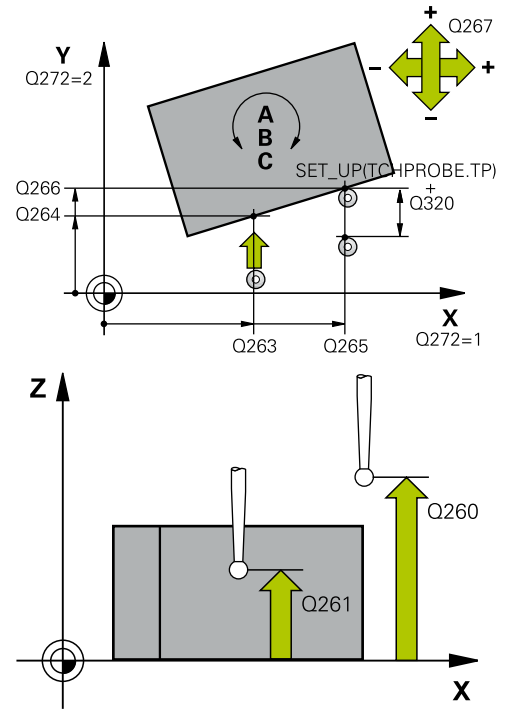
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- 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

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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **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?:** Numerik kontrolün, ölçülen dengesizliği hangi döner eksenle dengeleyeceğini belirleyin:
0: Otomatik mod: Numerik kontrol, etkin kinematiğe dayanarak hizalanacak döner eksen belirler. Otomatik modda, ilk masa döner eksen (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 numerik kontrolün, hizalanan döner eksen açısını Preset tablosunda ya da sıfır noktası tablosunda 0 olarak ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin.
0: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarlama
1: Hizalama işleminden sonra tabloda döner eksen açısını 0 olarak ayarla
- **Q305 Tablodaki numara?** Referans noktası tablosunda numerik kontrolün temel devri gireceği numarayı girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999
Q305 = 0: Döner eksen, referans noktası tablosunun 0 numarasına sıfırlanır. **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır. Ek olarak o anda referans noktasının diğer tüm etkin değerleri (X, Y, Z, vs.) referans noktası tablosu 0 satırına alınır. Ayrıca 0 satırından referans noktası etkinleştirilir.
Q305 > 0: Numerik kontrolün döner eksen sıfırlayacağı referans noktası tablosu satırını girin. Referans noktası tablosunun **OFFSET** sütununa bir giriş yapılır.
Q305 aşağıdaki parametrelere bağlıdır:
Q337 = 0 Parametre Q305 etkili değildir
Q337 = 1 Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
Q312 = 0: Parametre Q305 yukarıda açıklandığı gibi etki eder
Q312 > 0: Q305 girişi dikkate alınmaz. Referans noktası tablosunun döngü 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 kaydedileceğini belirleyin:
0: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?:** Numerik kontrolün taranan doğruyu hizalayacağı açı. Döner eksen = otomatik mod veya C seçilmişse etkilidir (Q312 = 0 veya 6). Giriş aralığı -360,000 ila 360,000

14.11 TEMEL DEVRİ AYARLA (döngü 404, DIN/ISO: G404)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 404 ile program akışı sırasında istediğiniz temel devri otomatik olarak ayarlayabilirsiniz veya referans noktası tablosuna kaydedebilirsiniz. Döngü 404'ü, etkin bir temel devri sıfırlamak istediğinizde de kullanabilirsiniz.

Örnek

5 TCH PROBE 404 TEMEL DONME AYARI
Q307=+0 ;DONME ACISI ON AYARI
Q305=-1 ;TABLODAKI NO.

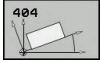
BİLGİ

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

Döngü parametresi



- **Q307 Dönme açısı ön ayarı:** Temel devrin ayarlanacağı açı değeri. Giriş aralığı -360,000 ila 360,000
- **Q305 Tabloda önceden ayarlanan no?:** Numerik kontrolün, belirlenen temel devri kaydedeceği numarayı referans noktası tablosuna girin. Giriş aralığı -1 ila 99.999. Q305=0 veya Q305=-1 olarak girildiğinde numerik kontrol, tespit edilen temel devre ek olarak işletim türündeki temel devir menüsünde (Tarama kırmızı) manuel işletimi belirtir.
 - 1 = Etkin referans noktasının üzerine yazdırın ve etkinleştirin
 - 0 = Etkin referans noktasını 0 referans noktası satırına kopyalayın, temel devri 0 referans noktası satırında ve 0 referans noktasıyla etkinleştirin
 - >1 = Temel devri verilen referans noktasına kaydedin. Referans noktası etkinleştirilmez

14.12 Bir malzemenin dengesizliğini C eksenini üzerinden hizalayın (döngü 405, DIN/ISO: G405)

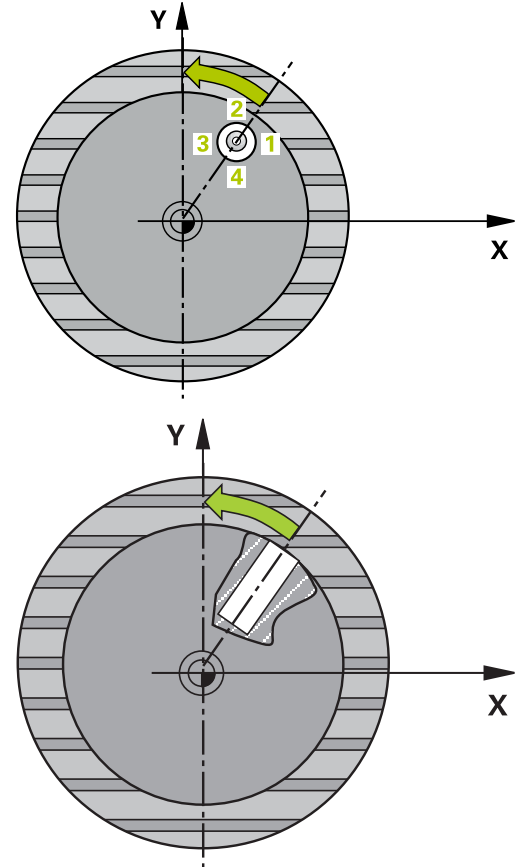
Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 405'i kullanarak

- etkin koordinat sisteminin pozitif Y eksenini ile bir deliğin merkez hattı arasındaki açı ofsetini veya
- bir delik merkez noktasının nominal pozisyonu ile gerçek pozisyonu arasındaki açı ofsetini belirleyebilirsiniz

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 eksenini Y (deliğin yatay konumu) ile ölçerseniz döngüyü birden fazla defa uygulamanız gerekebilir.

- 1 Nümerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Nümerik 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. 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 nümerik kontrol tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve malzemeyi yuvarlak tezgahı çevirerek düzenler. Nümerik kontrol, bu sırada yuvarlak tezgahı, delik merkez noktası dengeleme işleminden sonra (aynı zamanda dikey ve yatay tarama sistemi ekseninde) pozitif Y eksenini yönünde veya delik merkez noktasının nominal pozisyonunda olacak şekilde döndürür. Ölçülen açı ofseti, ek olarak Q150 parametresinde kullanıma sunulur



Programlama esnasında dikkatli olun!



- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir
- Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol daire merkez noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Cep/delik dahilinde hiçbir malzeme olmamalıdır
- Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin.

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

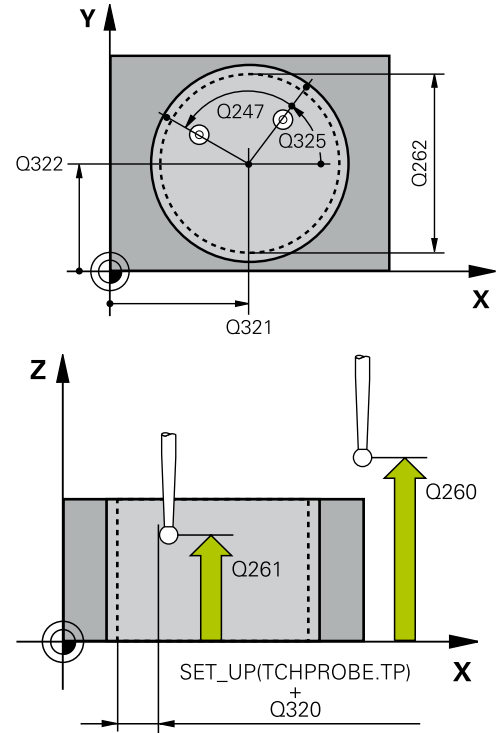
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK Eksen SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar, Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona (deliğin merkezine göre açı) hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **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.

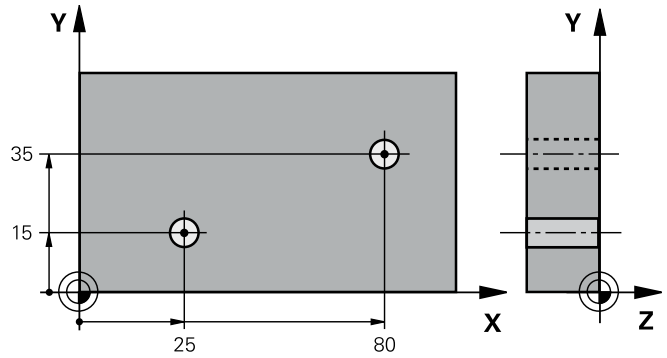
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK

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 eksenini göstergesini 0 olarak ayarlayın ve sıfır noktası tablosunun etkin satırında **C_Offset** açıklayın
 - >0:** Ölçülen açı offsetini sıfır noktası tablosuna yazın. Satır numarası = Q337'nin değeri. Sıfır noktası tablosuna daha önceden bir C kayması girilmişse numerik kontrol, ölçülen açı offsetini doğru ön işaretlerle ekler

14.13 Örnek: İki delik üzerinden temel devri belirleyin



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 KIRMIZI 2 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	Çalışma programını çağırın
4 END PGM CYC401 MM	

15

**Tarama sistemi
döngüleri:
Referans
noktalarının
otomatik tespiti**

15.1 Temel prensipler

Genel bakış

Nümerik kontrol, referans noktalarını otomatik olarak belirleyebileceğiniz ve aşağıdaki gibi işleyebileceğiniz on iki döngüyü kullanıma sunar:

- Belirlenen değeri doğrudan gösterge değeri olarak ayarlayın
- Belirlenen değerleri referans noktası tablosuna yaz
- Belirlenen değerleri sıfır noktası tablosuna yaz

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	408 YİV ORTA RF NK Bir yiv genişliğini içten ölçün, yiv orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	391
	409 ÇBK ORTA RF Bir çubuğun genişliğini dıştan ölçün, çubuk orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	395
	410 DÖRTGEN İÇ RF NK Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini içten ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	399
	411 DİKDÖRTGEN DIŞ RF NK Bir dikdörtgenin uzunluk ve genişliğini dıştan ölçün, dörtgen orta noktasını referans noktası olarak ayarlayın	403
	412 DAİRE İÇ RFNK Dairenin istediğiniz dört noktasını içten ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	407
	413 DAİRE DIŞ RF NK Dairenin istediğiniz dört noktasını dıştan ölçün, daire merkezini referans noktası olarak ayarlayın	412
	414 KÖŞE DIŞ RF NK İki doğruyu dıştan ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	417
	415 KÖŞE İÇ RF NK İki doğruyu içten ölçün, doğru kesişim noktalarını referans noktası olarak ayarlayın	422

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	427
	417 TS EKSENİ REF NOK (2. yazılım tuşu seviyesi) Tarama sistemi ekseninde isteğe bağlı bir pozisyonu ölçme ve referans noktası olarak ayarlama	432
	418 4 DELİK RF NK (2. Yazılım tuşu düzlemi) Her defasında çarpı üzerindeki 2 deliği ölçün, bağlantı doğruları kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayın	434
	419 TEKİL EKSEN RF NK (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz pozisyonu seçilebilen bir eksende ölçün ve referans noktası olarak ayarlayın	439



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.

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

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

Nümerik kontrol, çalışma 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

Nümerik kontrolün hesaplanan referans noktasını nasıl kaydedeceğini, tüm referans noktası ayarlama döngülerinde Q303 ve Q305 giriş parametreleri üzerinden belirleyebilirsiniz:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktif referans noktası 0 satırına kopyalanır ve 0 satırını etkinleştirir. Bunda basit dönüşümler silinir
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 0:**
Sonuç sıfır noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. **Sıfır noktasını döngü 7 ile etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = 1:**
Sonuç referans noktası tablosunda **Q305** satırına yazılır. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF koordinatları). **Referans noktasını döngü 247 ile NC programında etkinleştirin**
- **Q305 eşit değil 0, Q303 = -1**



Bu kombinasyon oluşabilir, eğer

- NC programlarını bir TNC 4xx üzerinde oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- NC programlarını iTNC 530'un daha eski bir yazılım durumuyla oluşturulmuş 410 ila 418 döngüleriyle yükleyin
- Döngü tanımında ölçüm değeri aktarımını Q303 parametresi üzerinden bilmeden tanımladıysanız

Bu gibi durumlarda, REF tabanlı sıfır noktası tablolarıyla bağlantılı tüm kullanım değiştiği ve Q303 parametresi üzerinden tanımlı bir ölçü değeri aktarımını belirlemeniz gerektiği için nümerik kontrol bir hata mesajı verir.

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

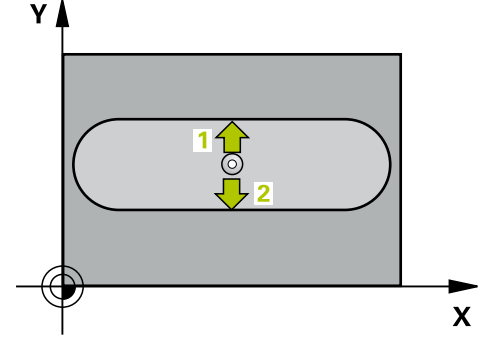
Nümerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Bu parametreleri NC programınızda tekrar kullanabilirsiniz. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

15.2 YİV ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 408, DIN/ISO: G408)

Devre akışı

Tarama sistemi döngüsü 408 bir yivin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Yiv genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

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

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

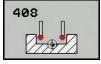
- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

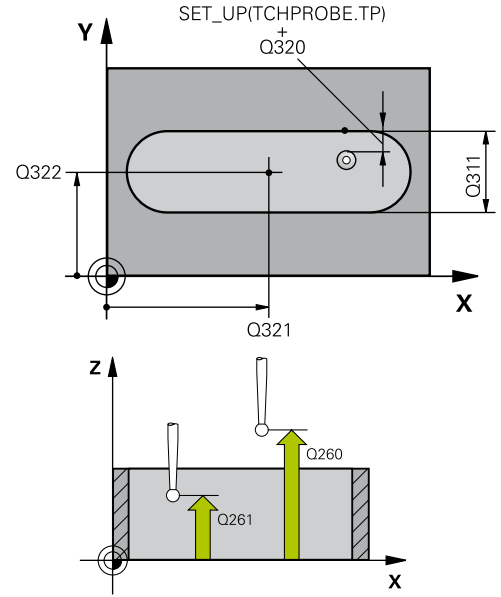
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için yiv genişliğini çok **küçük** olarak girin. Yiv genişliği ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman yiv merkezinden başlar. Bu durumda tarama sistemi, iki ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki yivın merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki yivın 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen yiv merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 408 YIV ORTA RFNK	
Q321=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q311=25	;YIV GENISLIGI
Q272=1	;EKSEN OLCUMU
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=10	;TABLODAKI NO.
Q405=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

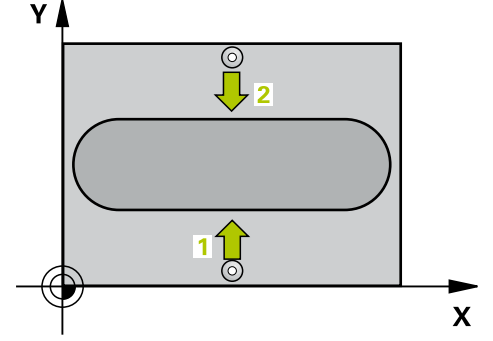
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
0: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak)**: Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak)**: Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak)**: Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak)**: Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.3 ÇUBUK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 409, DIN/ISO: G409)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 409 bir çubuğun merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 5 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q166	Çubuk genişliği ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

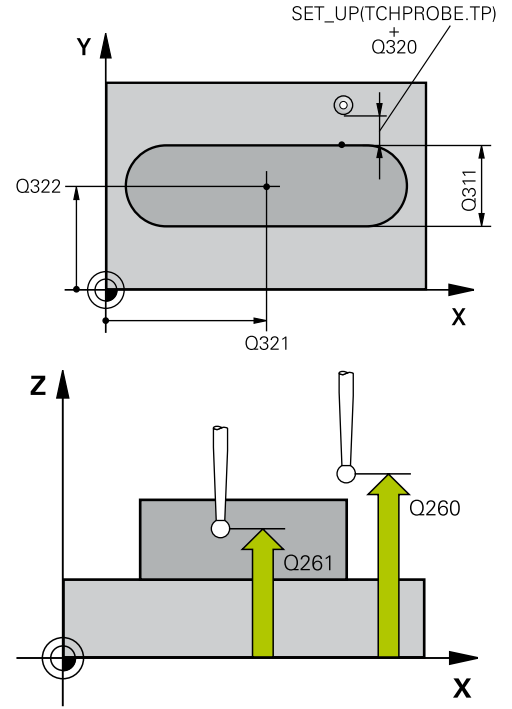
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için çubuk genişliğini çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki çubuk merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Çubuk genişliği?** (artan): Çalışma düzlemindeki konumdan bağımsız olarak çubuk genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
1: Ana eksen = ölçüm 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez



Örnek

5 TCH PROBE 409 CUBUK ORTA RFNK
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q311=25 ;CUBUK GENISLIGI
Q272=1 ;EKSEN OLCUMU
Q261=-5 ;OLCUM 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

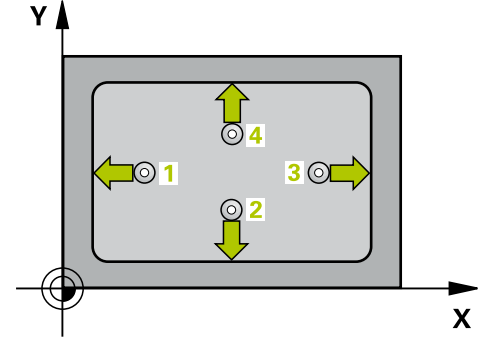
- ▶ **Q405 Yeni referans noktası?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen çubuk merkezini ayarlayacağı ölçüm eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosunda mı yoksa referans noktası tablosunda mı kaydedileceğini belirleyin:
0: Belirlenen referans noktasını, sıfır noktası kayması olarak etkin sıfır noktası tablosuna yaz. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak): Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.4 İÇ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 410, DIN/ISO: G410)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 410 bir dikdörtgen cebinin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

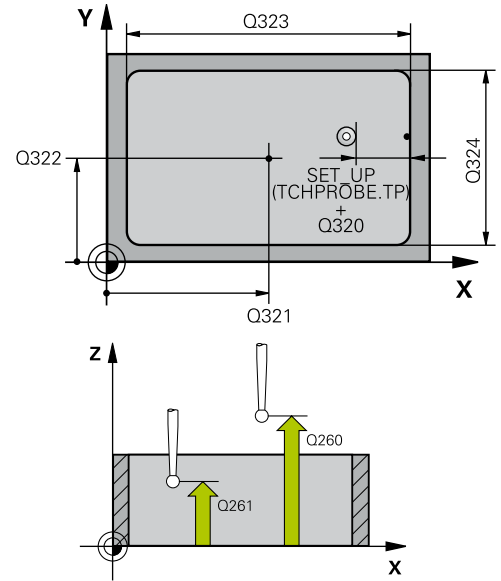
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cebin 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q323 1. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q324 2. Yan Uzunluk?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenine paralel cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 410 IC DIKDORTGEN RFNK.

Q321=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q322=+50	; ORTA 2. EKSEN
Q323=60	; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20	; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	; GUVENLI YUKS. SURME
Q305=10	; TABLODAKI NO.
Q331=+0	; REFERANS NOKTASI
Q332=+0	; REFERANS NOKTASI
Q303=+1	; OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	; TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	; 1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	; 2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	; 3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	; REFERANS NOKTASI

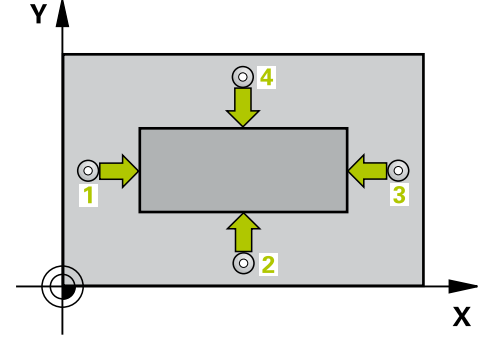
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak):
Nümerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken nümerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Nümerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak): Nümerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.5 DIŞ DİKDÖRTGEN REFERANS NOKTASI (döngü 411, DIN/ISO: G411)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 411 bir dikdörtgen tıpanın merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya eksene paralel olarak ölçüm yüksekliğine veya doğrusal olarak güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
- 6 İstenirse numerik kontrol, ardından ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler ve nominal değerleri aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q154	Ana eksen yan uzunluk gerçek değeri
Q155	Yan eksen yan uzunluk gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

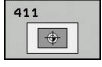
BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

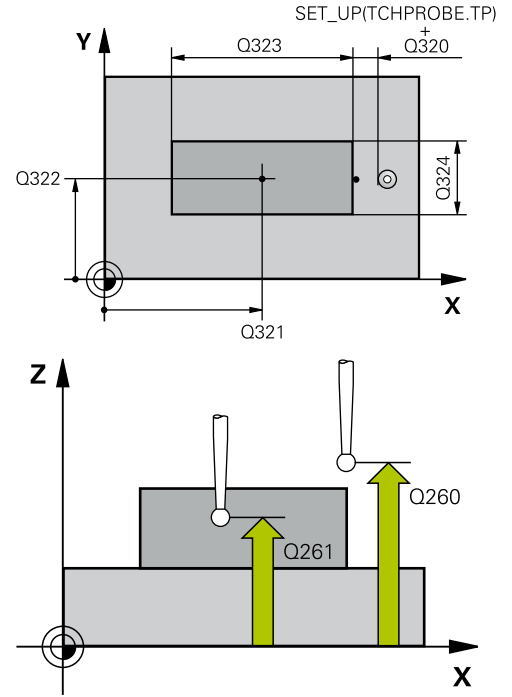
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpışmayı önlemek için tıpanın 1. ve 2. yan uzunluğunu çok **büyük** olarak girin.

- ▶ Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- ▶ **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pim merkezini. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pim merkezini. 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, Q303'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 411 DIS DIKDORTGEN RFNK.
Q321=+50 ;ORTA 1. EKSEN
Q322=+50 ;ORTA 2. EKSEN
Q323=60 ;1. YAN UZUNLUKLAR
Q324=20 ;2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5 ;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0 ;GUVENLIK MES.
Q260=+20 ;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME
Q305=0 ;TABLODAKI NO.
Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI
Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

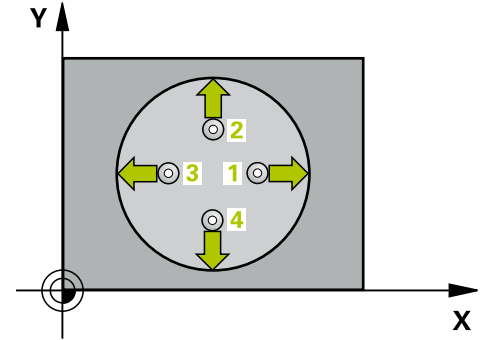
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?**: Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken nümerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Nümerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.6 DAİRE İÇ REFERANS NOKTASI (döngü 412, DIN/ISO: G412)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 412 bir daire cebinin (delik) orta noktasını belirler ve bu orta noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

- Q247 açısı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

BILGI**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

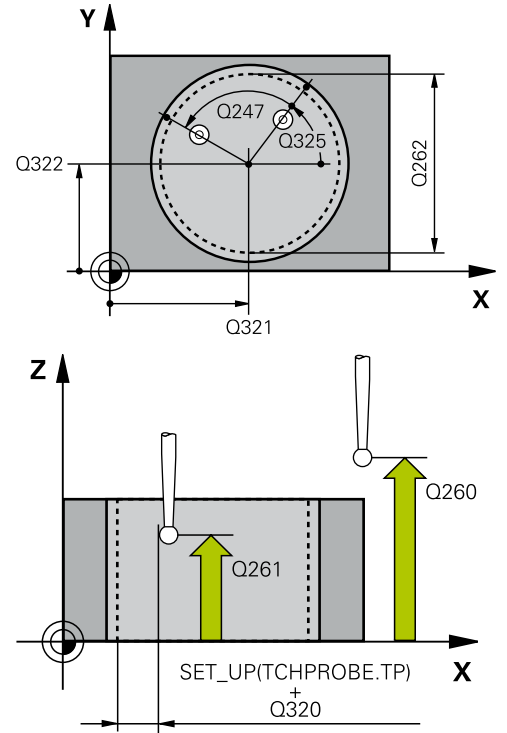
Tarama sistemi ile malzeme arasındaki çarpışmayı önlemek için cep nominal çapını (delik) çok **küçük** olarak girin. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, dört ölçüm noktası arasında güvenli yüksekliğe hareket etmez.

- Tarama noktalarının konumlandırılması
- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki cebin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki cebin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Daire cebinin (delik) yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha küçük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **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 YUKSEKLİK

Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME

- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen cep merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün belirlenen cep merkezini ayarlayacağı yan 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 kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

Q305=12	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS 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
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q365=1	;İSLEM TIPI

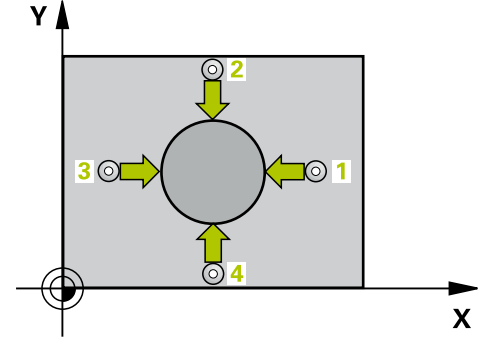
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.? (mutlak):**
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.? (mutlak):**
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.? (mutlak):**
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni? (mutlak):**
Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?:** Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

15.7 DAİRE DIŞ REFERANS NOKTASI (döngü 413, DIN/ISO: G413)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 413 bir dairesel pimin merkez noktasını belirler ve bu merkez noktayı referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak merkez noktayı bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!



- Q247 açısı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, referans noktasını o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°
- 90° değerinden daha küçük bir açı adımı programlayın, giriş aralığı -120° - 120°

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

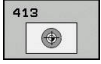
BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

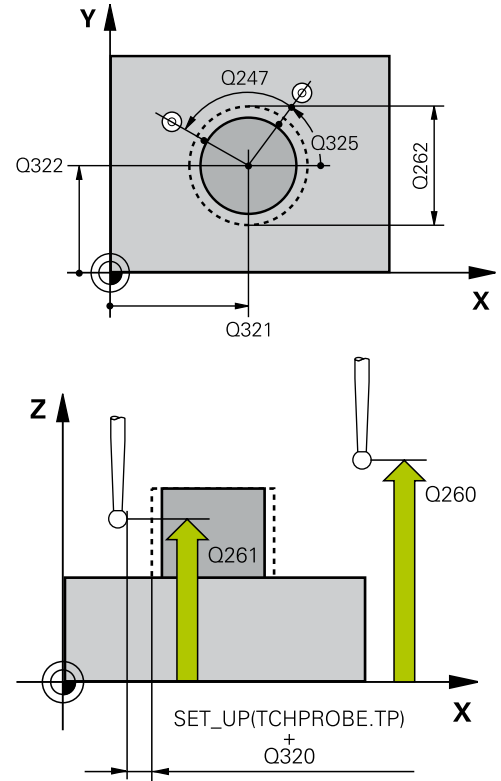
Tarama sistemi ile malzeme arasında çarpmayı önlemek için pimin nominal çapını çok **büyük** olarak girin.

- Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir

Döngü parametresi



- **Q321 Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki pimin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q322 Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki pimin merkezi. Q322 = 0 olarak programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını pozitif Y eksenine hizalar; Q322'yi 0'a eşit olmayacak şekilde programlarsanız numerik kontrol, delik merkez noktasını nominal pozisyona hizalar. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q262 Nominal Çap?**: Pimin yaklaşık çapı. Değeri tercihen daha büyük girin. Giriş aralığı 0 ila 99999,9999
- **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **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 YUKSEKLİK

Q301=0 ;GUVENLI YUKS. SURME

Q305=15 ;TABLODAKI NO.

Q331=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q332=+0 ;REFERANS NOKTASI

Q303=+1 ;OLCU DEGERI AKTARIMI

Q381=1 ;TS EKSENI TARAMASI

Q382=+85 ;1. TS EKSEN ICIN KO.

Q383=+50 ;2. TS EKSEN ICIN KO.

Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.

Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

Q423=4 ;TARAMA SAYISI

Q365=1 ;ISLEM TIPI

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen pim merkezini ayarlayacağı yan 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 kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

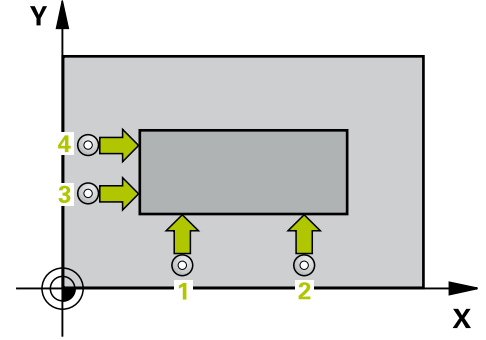
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Nümerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1**: Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket

15.8 DIŞ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 414, DIN/ISO: G414)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 414, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) ilk tarama noktası **1**'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan 3. ölçüm noktasına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

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

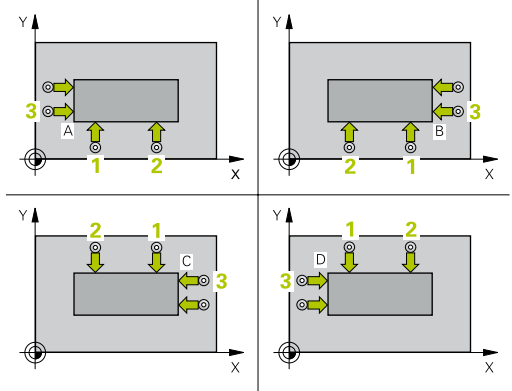
Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- 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



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Numerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

1 ve 3 ölçüm noktalarının durumu ile numerik kontrolün referans noktasını koyduğu köşeyi sabitleyin (bkz. sağdaki resim ve aşağıdaki tablo).

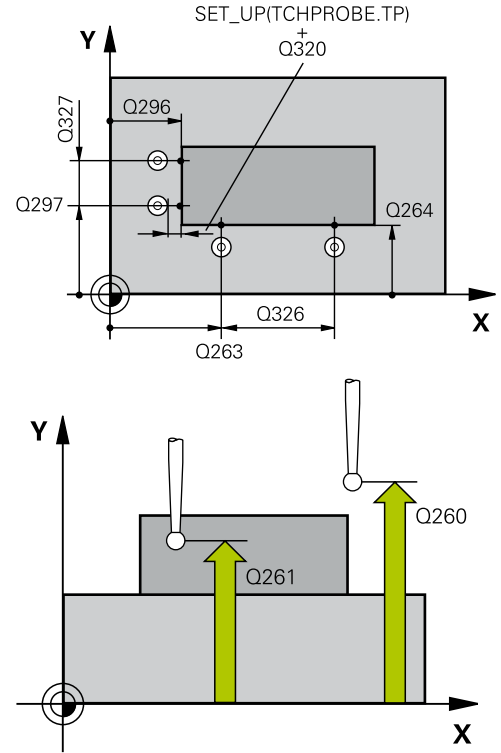


Köşe	X Koordinatı	Y Koordinatı
A	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük
B	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük
C	Nokta 1 Nokta 3'den daha küçük	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük
D	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük	Nokta 1 Nokta 3'den daha büyük

Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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 KOSE RFNK.

Q263=+37	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+7	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q326=+50	;1. EKSEN MESAFESI
Q296=+95	;3. 1. EKSEN NOKTASI
Q297=+25	;3. 2. EKSEN NOKTASI
Q327=45	;2. EKSEN MESAFESI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q304=0	;TEMEL DONME
Q305=7	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI

- ▶ **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?:**
Nümerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
0: Temel devir uygulama
1: Temel devir uygula
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Nümerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Nümerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman nümerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise nümerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen? (mutlak):**
Nümerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):**
Nümerik kontrolün, 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 kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken nümerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Nümerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

Q381=1 ;TS EKSENİ TARAMASI

Q382=+85 ;1. TS EKSEN İCİN KO.

Q383=+50 ;2. TS EKSEN İCİN KO.

Q384=+0 ;3. TS EKSEN İCİN KO.

Q333=+1 ;REFERANS NOKTASI

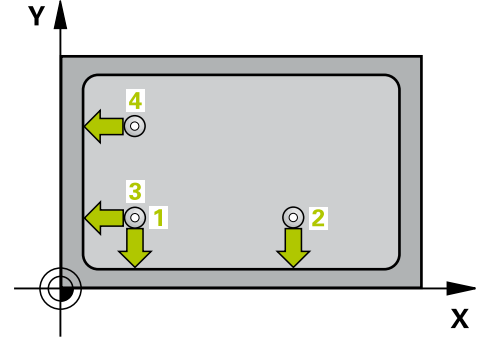
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS eksen?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.9 İÇ KÖŞENİN REFERANS NOKTASI (döngü 415, DIN/ISO: G415)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 415, iki doğrunun kesişim noktasını belirler ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) döngüde tanımlanmış olduğunuz ilk tarama noktası **1**'e konumlandırır (bkz. sağ üstteki resim). Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar ilgili hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Tarama yönü, köşe numarasına bağlıdır
- 3 Bundan sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve aşağıda uygulanan Q parametrelerine belirlenen köşe koordinatlarını kaydeder
- 6 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen köşesi gerçek değeri
Q152	Yan eksen köşesi gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

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

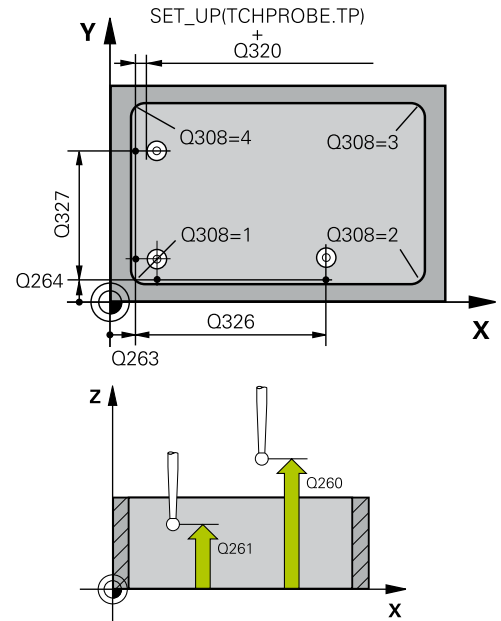


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.
Numerik kontrol ilk doğruyu daima çalışma düzlemi yan eksen yönünde ölçer.

Döngü parametresi



- ▶ **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q326 1. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi ana eksenindeki birinci ile ikinci ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q327 2. eksen mesafesi?** (artan): Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü ile dördüncü ölçüm noktası arasındaki mesafe. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q308 Köşe? (1/2/3/4):** Numerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı köşe numarası. Giriş aralığı 1 ila 4
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yük.s?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q304 Temel dönmeyi tamamlama (0/1)?:** Numerik kontrolün, malzeme dengesizliğini bir temel devirle dengeleyip dengelemeyeceğini belirleyin:
0: Temel devir uygulama
1: Temel devir uygula



Örnek

5 TCH PROBE 415 DIS KOSE RFNK.	
Q263=+37	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+7	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q326=50	;1. EKSEN MESAFESI
Q327=45	;2. EKSEN MESAFESI
Q308=+1	;KOSE
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q304=0	;TEMEL DONME
Q305=7	;TABLODAKI NO.
Q331=+0	;REFERANS NOKTASI
Q332=+0	;REFERANS NOKTASI
Q303=+1	;OLCU DEGERI AKTARIMI
Q381=1	;TS EKSENI TARAMASI
Q382=+85	;1. TS EKSEN ICIN KO.
Q383=+50	;2. TS EKSEN ICIN KO.
Q384=+0	;3. TS EKSEN ICIN KO.
Q333=+1	;REFERANS NOKTASI

- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün köşenin koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar:
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı ana eksen koordinatı. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen? (mutlak):** Numerik kontrolün, belirlenen köşeyi ayarlayacağı yan 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 kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1):** Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

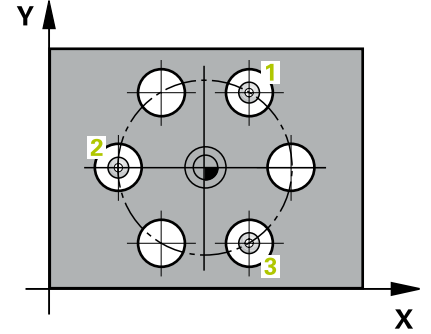
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

15.10 DAİRE ÇEMBERİ ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 416, DIN/ISO: G416)

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 339) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerine kaydeder
- 8 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Delikli daire çapı gerçek değeri

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

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- ▶ Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- ▶ Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

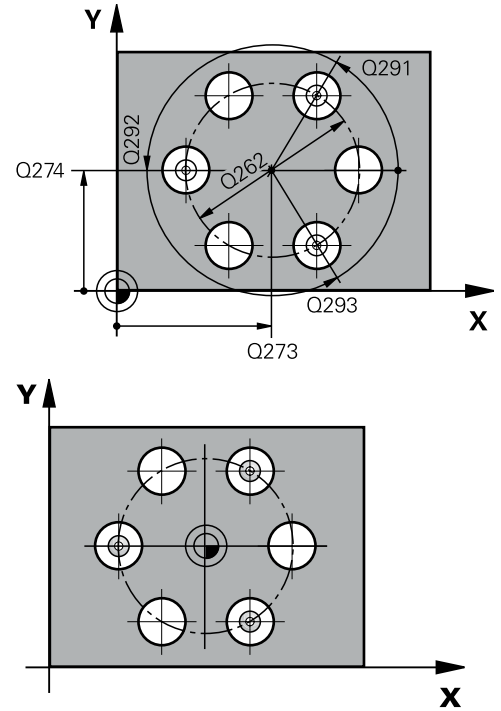


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?**: Delikli daire çapını yaklaşık olarak girin. Delik çapı ne kadar küçükse nominal çapı o kadar dikkatli girmeniz gerekir. Giriş aralığı -0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?**: Numerik kontrolün merkez nokta koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999. Numerik kontrol, **Q303**'e bağlı olarak girişi referans noktası tablosuna veya sıfır noktası tablosuna yazar: **Q303 = 1** ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır **Q303 = 0** ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen delikli daire merkezini ayarlayacağı ana 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):
Nümerik kontrolün, 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 kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken nümerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Nümerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla
- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

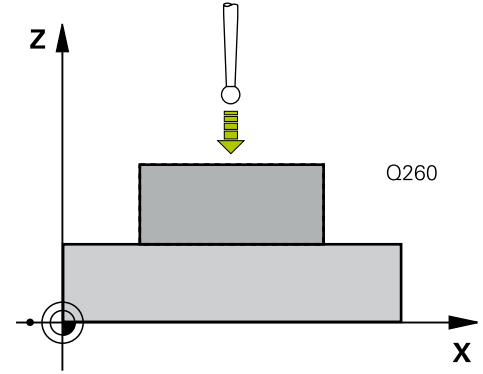
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS eksen?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999

15.11 TARAMA SİSTEMİ EKSENİ REFERANS NOKTASI (döngü 417, DIN/ISO: G417)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 417, tarama sistemi eksenindeki herhangi bir koordinatı ölçer ve bu koordinatı referans noktası olarak belirler. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak ölçülen koordinatları bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol bu sırada tarama sistemini pozitif tarama sistemi eksen yönünde güvenlik mesafesine kadar kaydırır
- 2 Sonra tarama sistemi tarama noktasının girilen koordinatlarına gider **1** ve basit bir tarama ile nominal pozisyonu belirler
- 3 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını döngü parametresi Q303 ve Q305'e bağlı olarak işler (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390) ve gerçek değeri aşağıda uygulanan 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

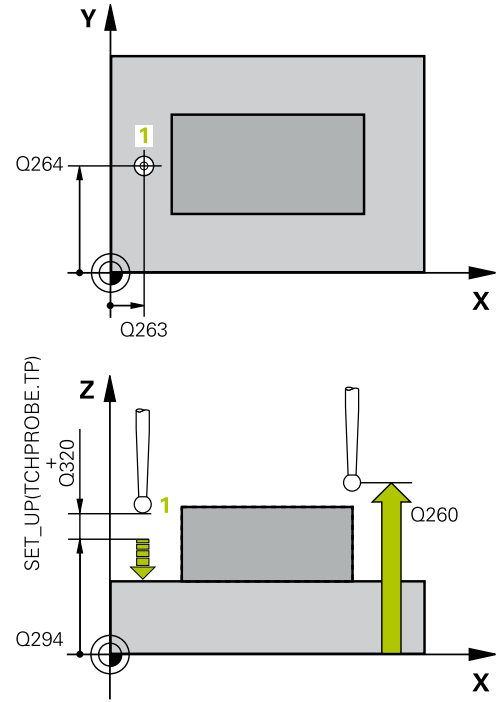


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Numerik kontrol, daha sonra referans noktasını bu ekseninde belirler.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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?:** Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- **Q333 Yeni referans noktası TS eksen?** (mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
-1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)



Örnek

5 TCH PROBE 417 TS EKSENİ RFNK.

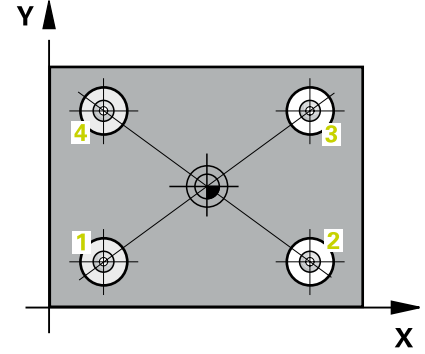
Q263=+25	; 1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+25	; 1. 2. EKSEN NOKTASI
Q294=+25	; 1. 3. EKSEN NOKTASI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+50	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q305=0	; TABLODAKI NO.
Q333=+0	; REFERANS NOKTASI
Q303=+1	; OLCU DEGERI AKTARIMI

15.12 4 DELİK ORTASI REFERANS NOKTASI (döngü 418, DIN/ISO: G418)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 418, ilgili iki delik merkez noktasına ait bağlantı doğrularının kesişim noktasını hesaplar ve bu kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlar. Numerik kontrol, isteğe bağlı olarak kesişme noktasını bir sıfır noktası tablosuna veya referans noktası tablosuna da yazabilir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile(bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) **1** ilk deliğinin ortasına konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen merkez noktasına konumlandırır
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Numerik kontrol, **3.** ve **4.** delikler için işlemi tekrarlar
- 6 Son olarak, numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe geri getirir ve belirlenen referans noktasını Q303 ve Q305 döngü parametresine bağlı olarak işler(bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390). Numerik kontrol, referans noktasını delik orta noktası bağlantı hatları **1/3** kesişim noktası olarak hesaplar ve **2/4** nominal değerleri aşağıda uygulanan Q parametrelerinde kaydeder
- 7 İstenirse numerik kontrol daha sonra ayrı bir tarama işleminde tarama sistemi eksenindeki referans noktasını belirler



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen kesişim noktası gerçek değeri
Q152	Yan eksen kesişim noktası gerçek değeri

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır.

- Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü **7 SIFIR NOKTASI**, Döngü **8 YANSIMA**, Döngü **10 DONME**, Döngü **11 OLCU FAKTORU** ve **26 OLCU FAK EKSEN SP.**
- Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın

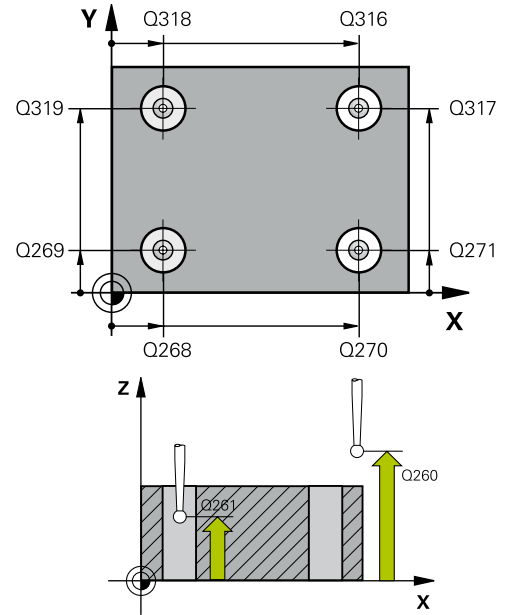


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Döngü parametresi



- ▶ **Q268 1. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q269 1. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q270 2. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q271 2. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q316 3. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q317 3. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 3. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q318 4. Delme: Orta 1. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q319 4. Delme: Orta 2. eksen?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki 4. deliğin merkez noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q261 Tarama sis. eksen. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q305 Tablodaki numara?:** Numerik kontrolün bağlantı hatlarının kesişim noktası koordinatlarını kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q331 Yeni referans noktası ana eksen?** (mutlak): Numerik kontrolün, belirlenen bağlantı hatları kesişim noktasını ayarlayacağı ana 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.

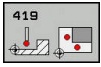
Q384=+0 ;3. TS EKSEN ICIN KO.

Q333=+0 ;REFERANS NOKTASI

- ▶ **Q332 Yeni referans noktası yan eksen?**
(mutlak): Numerik kontrolün, 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 kaydedileceğini belirleyin:
 - 1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
 - 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
 - 1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)
- ▶ **Q381 TS ekseninde tarama? (0/1)**: Numerik kontrolün, tarama sistemi eksenindeki referans noktasını da ayarlayıp ayarlamayacağını belirleyin:
 - 0: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarlama
 - 1: Tarama sistemi ekseninde referans noktası ayarla

- ▶ **Q382 TS eksen tarama: 1. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q383 TS eksen tarama: 2. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q384 TS eksen tarama: 3. eksen koor.?** (mutlak):
Tarama sistemi ekseninde referans noktasının ayarlanacağı tarama sistemi eksenindeki tarama noktası koordinatı. Sadece Q381 = 1 olduğunda etkilidir. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?** (mutlak):
Nümerik kontrolün, referans noktasını ayarlayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999

Döngü parametresi

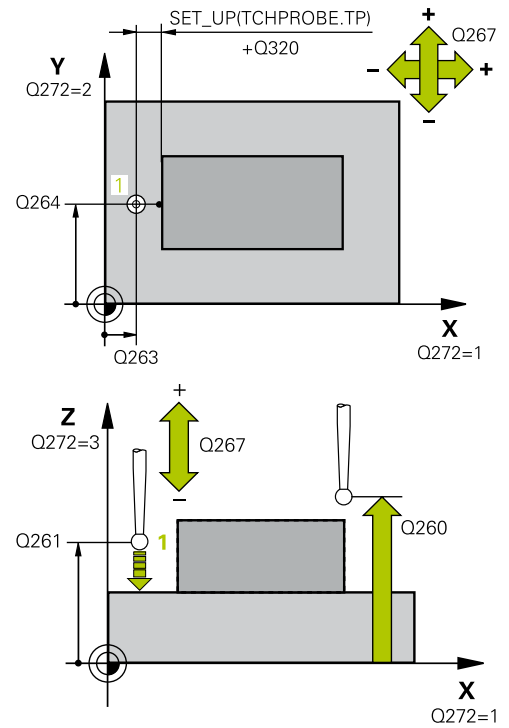


- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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

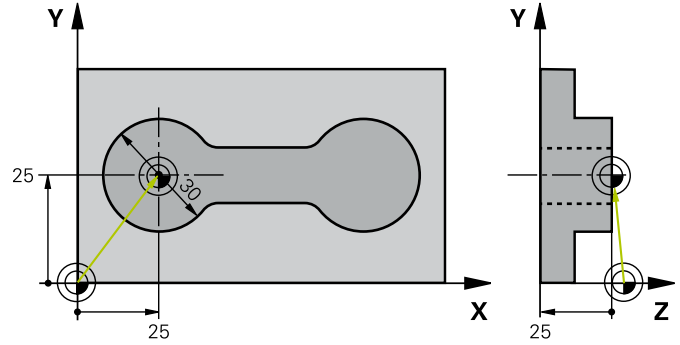


Örnek

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?:** Numerik kontrolün koordinatları kaydettiği referans noktası tablosunun/sıfır noktası tablosunun satır numarasını belirtin, giriş aralığı 0 ila 9999.
Q303 = 1 ise o zaman numerik kontrol referans noktası tablosuna yazar. Etkin referans noktasında bir değişiklik olursa bu değişiklik derhal etki eder. Aksi halde referans noktası tablosunun ilgili satırına otomatik etkinleştirme olmadan bir giriş yapılır
Q303 = 0 ise numerik kontrol, sıfır noktası tablosuna yazar. Sıfır noktası otomatik olarak etkinleştirilmez
- ▶ **Q333 Yeni referans noktası TS ekseni?**
(mutlak): Numerik kontrolüm referans noktasını ayarlayacağı koordinat. Temel ayar = 0. Giriş aralığı -99999,9999 ila 99999,9999
- ▶ **Q303 Ölçüm değeri aktarımı (0,1)?:** Belirlenen referans noktasının, sıfır noktası tablosuna mı yoksa referans noktası tablosuna mı kaydedileceğini belirleyin:
 - 1: Kullanmayın! Eski NC programları okunurken numerik kontrol tarafından kaydedilir (bkz. "Referans noktası ayarlama için tüm tarama sistemi döngülerinin ortak noktaları", Sayfa 390)
 - 0: Belirlenen referans noktasını etkin sıfır noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, aktif haldeki malzeme koordinat sistemidir
 - 1: Belirlenen referans noktasını referans noktası tablosuna yazın. Referans sistemi, makine koordinat sistemidir (REF sistemi)

15.14 Örnek: Daire segmenti merkezine ve malzeme üst kenarına referans noktası ayarlama



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 DIS DAIRE RFNK.	
Q321=+25 ;ORTA 1. EKSEN	Dairenin orta noktası: X koordinatı
Q322=+25 ;ORTA 2. EKSEN	Dairenin orta noktası: Y koordinatı
Q262=30 ;NOMINAL CAP	Dairenin çapı
Q325=+90 ;BASLANGIC ACISI	1. tarama noktası için kutupsal koordinat açıları
Q247=+45 ;ACI ADIMI	Tarama noktaları 2 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	

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	

16

**Tarama sistem
döngüleri: İşleme
parçalarının
otomatik kontrolü**

16.1 Temel prensipler

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
	0 REFERANS DÜZLEMİ Bir koordinatın seçilebilen bir ekseninde ölçülmesi	452
	1 REFERANS DÜZLEMİ KUTUPSAL Bir noktanın ölçülmesi, açı ile tarama yönü	453
	420 AÇI ÖLÇÜ Açıyı çalışma düzleminde ölçün	454
	421 DELİK ÖLÇÜ Bir deliğin konumunu ve çapını ölçün	457
	422 DIŞ DAİREYİ ÖLÇÜ Daire şeklindeki tıpanın konumunu ve çapını ölçün	461
	423 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜ Dikdörtgen cebin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme	465
	424 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜ Dikdörtgen pimin konumunu, uzunluğunu ve genişliğini ölçme	468

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	425 İÇ GENİŞLİĞİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu) Yiv genişliğini içten ölçün	471
	426 DIŞ ÇUBUĞU ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çubuğu dıştan ölçün	474
	427 KOORDİNATI ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) İstediğiniz koordinatı seçilebilen eksenle ölçün	477
	430 ÇEMBERİ ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Çember konumunu ve çapını ölçün	480
	431 DÜZLEM ÖLÇÜN (2. yazılım tuşu düzlemi) Bir düzlemin A ve B eksen açısını ölçün	483

Ölçüm sonuçlarını protokollendirin

Malzemeleri otomatik olarak ölçebileceğiniz (istisna: Döngü 0 ve 1) bütün döngüler için numerik kontrol tarafından bir ölçüm protokolü oluşturabilirsiniz. İlgili tarama döngüsünde numerik kontrolün aşağıdakileri yapmasını tanımlayabilirsiniz

- ölçüm protokolünü kaydetmesi gerekip, gerekmediğini belirleyin
- ölçüm protokolünü ekranda gireceğini ve program akışını kesmesi gerektiğini belirleyin
- hiçbir ölçüm protokolü oluşturması gerekmediğini belirleyin

Ölçüm protokolünü bir dosyada kaydetmek isterseniz numerik kontrol, verileri standart olarak ASCII dosyası olarak kaydeder. Kayıt yeri olarak numerik kontrol, ilgili NC programın da yer aldığı dizini seçer.



Eğer ölçüm protokolünün çıktısını veri arayüzü ile almak isterseniz, HEIDENHAIN veri aktarımı yazılımı TNCremo'yu kullanın.

Örnek: Tarama döngüsü 421 için protokol dosyası:

Ölçüm sistemi tarama döngüsü 421 Delik ölçün

Tarih: 30-06-2005

Saat: 6:55:04

Ölçüm programı: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominal değerler:

Orta ana eksen:	50.0000
Orta yan eksen:	65.0000
Çap:	12.0000

Önceden girilen sınır değerler:

En büyük orta ana eksen ölçüsü:	50.1000
En küçük orta ana eksen ölçüsü:	49.9000
En büyük orta yan eksen ölçüsü:	65.1000

En küçük orta yan eksen ölçüsü:	64.9000
En büyük delme ölçüsü:	12.0450
En küçük delme ölçüsü:	12.0000

Gerçek değerler:

Orta ana eksen:	50.0810
Orta yan eksen:	64.9530
Çap:	12.0259

Sapmalar:

Orta ana eksen:	0.0810
Orta yan eksen:	-0.0470
Çap:	0.0259

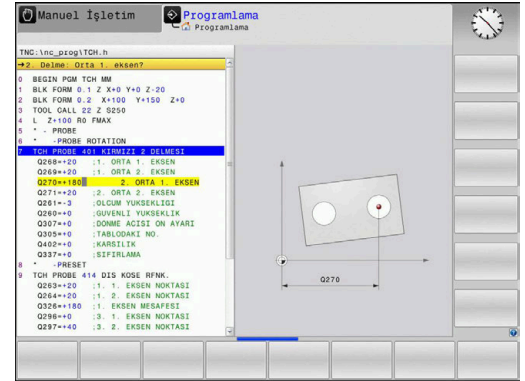
Diğer ölçüm sonuçları: Ölçüm yüksekliği: -5.0000

Ölçüm protokolü sonu

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları

Numerik kontrol, ilgili tarama döngüsü ölçüm sonuçlarını Q150 ile Q160 arasındaki global olarak etkili Q parametrelerine kaydeder. Nominal değerden sapmalar; Q161 ile Q166 arasındaki parametrelere kaydedilir. Her bir döngü tanımında belirtilen sonuç parametresi tablosuna dikkat edin.

Ek olarak numerik kontrol döngü tanımlamada ilgili döngünün yardımcı resminde sonuç parametrelerini de gösterir (bkz. sağ üstteki resim). Burada açık renkli sonuç parametresi ilgili giriş parametresine aittir.



Ölçüm durumu

Bazı döngülerde global olarak etki eden Q180 ile Q182 arasındaki Q parametreleri üzerinden ölçüm durumunu sorgulayabilirsiniz.

Ölçüm durumu	Parametre değeri
Ölçüm değerleri tolerans dahilinde yer alır	Q180 = 1
Ek işlem gerekli	Q181 = 1
Iskarta	Q182 = 1

Ölçüm değerlerinden biri toleransın dışındaysa numerik kontrol ek işlem veya ıskarta uyarıcısını etkinleştirir. Hangi ölçüm sonucunun tolerans dışında olduğunu belirlemek için ek olarak ölçüm protokolünü dikkate alın veya ilgili ölçüm sonuçlarını (Q150 ile Q160) sınır değerlerine göre kontrol edin.

Döngü 427'de numerik kontrol, standart olarak bir dış ölçüm (pim) yaptığınızı varsayar. En büyük ve en küçük ölçü seçimini tarama yönüyle bağlantılı olarak yapmanız durumunda ölçüm durumunu düzeltebilirsiniz.



Hiçbir tolerans değeri ya da büyüklük/küçüklük ölçüsü girmesenez bile numerik kontrol durum göstergesini ayarlar.

Tolerans denetimi

Çoğu malzeme kontrolü döngüsünde numerik kontrolün bir tolerans denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bunun için döngü tanımlama sırasında gerekli sınır değerleri tanımlamanız gerekir. Tolerans denetimi yapmak istemezseniz bu parametreleri 0 olarak girin (= ön ayarlı değer).

Alet denetimi

Bazı malzeme kontrolü döngülerinde numerik kontrolün bir alet denetimi yapmasını ayarlayabilirsiniz. Bu durumda numerik kontrol şunları denetler

- Nominal değerden sapmalar nedeniyle (Q16x'deki değerler) alet yarıçapının düzeltilip düzeltilmeyeceğini
- Nominal değerden sapmaların (Q16x'deki değerler) aletin kırılma toleransından büyük olup olmadığını

Alet düzeltme



Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız: **Q330** eşit değildir 0 ya da bir alet adı girin. Alet adı girişini yazılım tuşu ile seçebilirsiniz. Numerik kontrol sağdaki tırnak işaretini göstermez.

Birden fazla düzeltme ölçümü uygularsanız numerik kontrol, ölçülen sapmayı alet tablosunda kayıtlı değere ekler.

Freze aleti: Q330 parametresinde bir freze aletine atama yaparsanız ilgili değerler aşağıdaki şekilde düzeltilir: numerik kontrol, ölçülen sapma öngörülen tolerans içinde olsa da bir ilke olarak daima alet tablosunun DR sütunundaki alet yarıçapını düzeltir. Ek işlem yapmanızın gerekip gerekmediğini NC programınızda Q181 parametresi ile sorgulayabilirsiniz (Q181=1: ek işlem gerekli).

Alet kırılma denetimi

Fonksiyon sadece şu durumlarda çalışır:

- Alet tablosu etkinken
- Döngüde alet denetimini devreye alırsanız (Q330 eşit değil 0 girin)
- Girilen alet numarası için tabloda RBREAK kırılma toleransı büyük 0 olarak girilmişse

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

Ölçülen sapma aletin kırılma toleransından büyükse numerik kontrol bir hata mesajı verir ve program akışını durdurur. Aynı zamanda alet tablosunda aleti bloke eder (sütun TL = L).

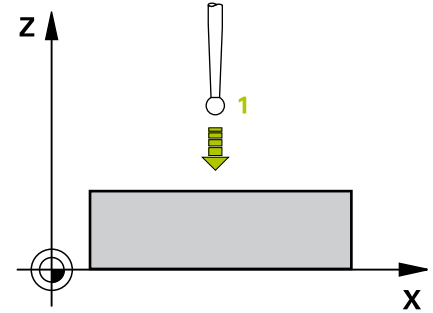
Ölçüm sonuçları için referans sistemi

Numerik kontrol ölçüm sonuçlarını sonuç parametresine verir ve aktif koordinat sistemindeki (yani gerekirse kaydırılan veya/ve çevrilen/döndürülen) protokol dosyasına verir.

16.2 REFERANS DÜZLEMİ (döngü 0, DIN/ISO: G55)

Devre akışı

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı harekette (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon **1**'e gider
- 2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Tarama yönü döngüde belirlenir
- 3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider ve ölçülen koordinatı bir **Q** parametresinde kaydeder. Numerik kontrol ek olarak tarama sisteminin açma sinyali sırasında yer aldığı pozisyon koordinatlarını **Q115** ile **Q119** arasındaki parametrelere kaydeder. Numerik kontrol, bu döngüdeki parametrelerin değerleri için tarama pimi uzunluğunu ve yarıçapını dikkate almaz



Programlama sırasında lütfen bu hususlara dikkat edin!

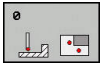
BİLGİ

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

Döngü parametresi



- **Sonuç için parametre no?:** Koordinat değerinin atandığı **Q** parametresinin numarasını girin. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama eksen / Tarama yönü?:** Eksen seçim tuşunu kullanarak veya alfabetik tuş aleti üzerinden ve tarama yönü ön işareti üzerinden tarama eksenini girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Bütün NC eksenlerinin giriş aralığı
- **Pozisyon nominal değeri?:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

Örnek

67 TCH PROBE 0.0 BEFERANS DUZLEM
Q5 X-

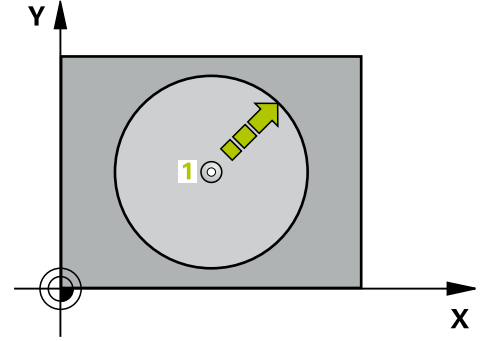
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 REFERANS DÜZLEMİ kutup (döngü 1)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 1, istediğiniz bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler.

- 1 Tarama sistemi bir 3D hareketinde hızlı hareket (değer **FMAX** sütunundan) döngüde programlanan ön pozisyon **1**'e gider
- 2 Sonra tarama sistemi tarama beslemesiyle (**F** sütunu) tarama işlemini yürütür. Numerik kontrol, tarama işleminde eş zamanlı olarak 2 eksenle hareket eder (tarama açısına bağlı olarak) Tarama yönü, kutupsal açı ile döngüde belirlenmelidir
- 3 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra tarama sistemi tarama işlemi başlangıç noktasına geri gider. Numerik kontrol, tarama sisteminin açma sinyali sırasındaki pozisyonunun koordinatlarını Q115 ile Q119 arasındaki parametrelere kaydeder.



Programlama esnasında dikkatli olun!

BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle 3 boyutlu bir harekette döngüde programlanmış ön konumlandırmaya hareket ettirir. Aletin önceden üzerinde bulunduğu konuma bağlı olarak çarpışma tehlikesi söz konusudur!

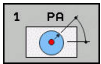
- Programlanan ön pozisyona hareket sırasında çarpışma meydana gelmeyecek şekilde konumlandırın



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 alfabetik tuş aleti üzerinden girin. **ENT** tuşu ile onaylayın. Giriş aralığı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı?:** Tarama sisteminin hareket edeceği tarama eksenine bağlı açı. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Pozisyon nominal değeri?:** Tarama sistemin ön konumlandırması için tüm koordinatları eksen tuşları veya alfabetik tuş aleti üzerinden girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- Girişi kapatma: **ENT** tuşuna basın

Örnek

67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFER NOKT

68 TCH PROBE 1.1 X AÇISI: +30

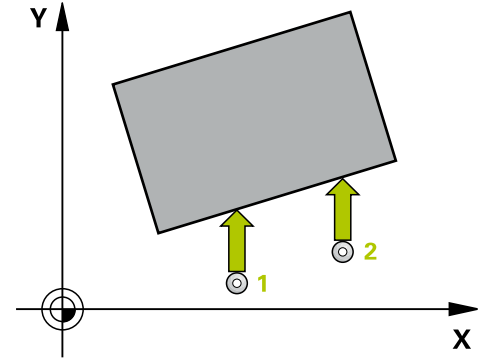
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 AÇI ÖLÇÜMÜ (Döngü 420, DIN/ISO: G420)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 420, herhangi bir doğrunun çalışma düzlemi ana eksenine kesme açısını belirler.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır. Q320, **SET_UP** ve tarama bilyesinin çapının toplamı tarama sırasında her tarama yönünde dikkate alınır. Tarama hareketi başlatıldığında tarama bilyesi merkezi bu toplam kadar tarama yönünün tersinde tarama noktasından ötelenmiştir
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular
- 3 Sonra tarama sistemi sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açıyı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q150	Ölçülen açı, çalışma düzlemi ana eksenini baz alır

Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

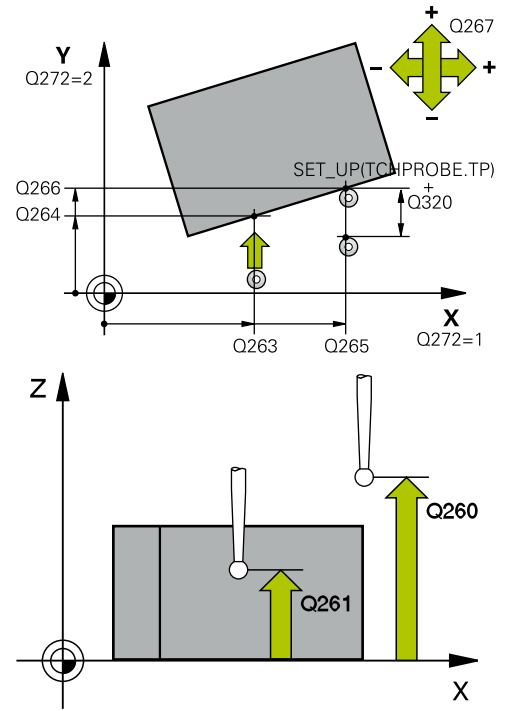
Tarama sistemi eksenini = ölçüm eksenini olarak tanımlanmışsa açıyı A eksenini veya B eksenini yönünde ölçebilirsiniz:

- 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 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Tarama hareketi alet hizalaması yönündeki taramada da Q320, SET_UP ve tarama bilyesi yarı çapı toplamı kadar ötelenmiş olarak başlar. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 420 ACI OLCUMU	
Q263=+10	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+10	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+15	;2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+95	;2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=1	;EKSEN OLCUMU
Q267=-1	;GIDIS YONU
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU

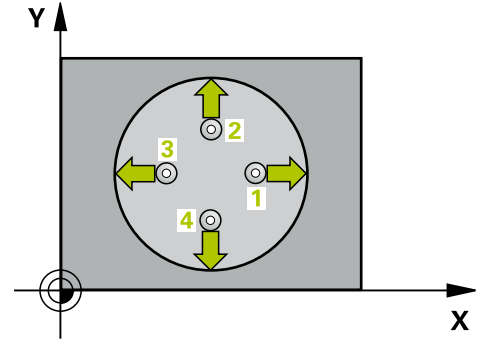
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
 - 0**: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
 - 1**: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
 - 0**: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
 - 1**: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR420.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
 - 2**: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında göster (sonra **NC başlat** ile NC programını düdürebilirsiniz)

16.5 DELİK ÖLÇÜMÜ (Döngü 421, DIN/ISO: G421)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 421, bir deliğin merkez noktası ve çapını belirler (daire cebi). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun SET_UP sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (F sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması

Programlama esnasında dikkatli olun!

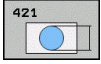


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

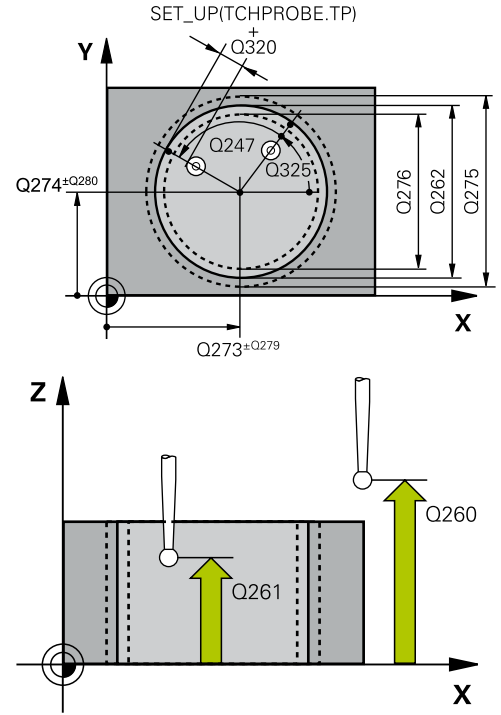
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, delik ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki deliğin merkezi. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q325 Başlangıç açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **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
- **fQ281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Numerik kontrol, **TCHPR421.TXT protokol dosyasını** standart olarak ilgili NC programının da bulunduğu dizinde kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranına çıkar. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver

Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+20	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q275=75,12	;MAKSIMUM OLCU
Q276=74,95	;MINIMUM OLCU
Q279=0,1	;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1	;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q365=1	;ISLEM TIPI

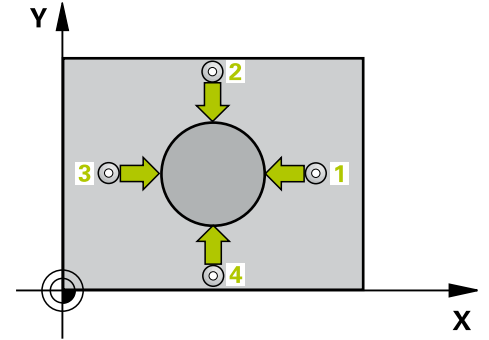
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?:** Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- ▶ **Q498 ve Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

16.6 DIŞ DAİRE ÖLÇÜMÜ (döngü 422, DIN/ISO: G422)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 422, bir dairesel pimin merkez noktası ve çapını belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. Numerik kontrol, tarama yönünü programlanan başlangıç açısına bağlı bir şekilde otomatik olarak belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi ya ölçüm yüksekliğine ya da güvenli yüksekliğe gider, sonraki tarama noktasına **2** gider ve ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini tarama noktası **3**'e ve ardından tarama noktası **4**'e konumlandırır, orada üçüncü ve dördüncü tarama işlemini uygular
- 5 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Çap gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Çap sapması

Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

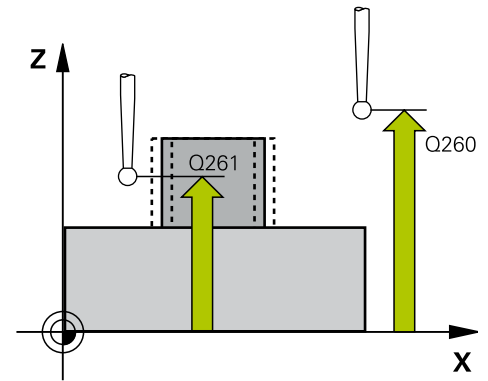
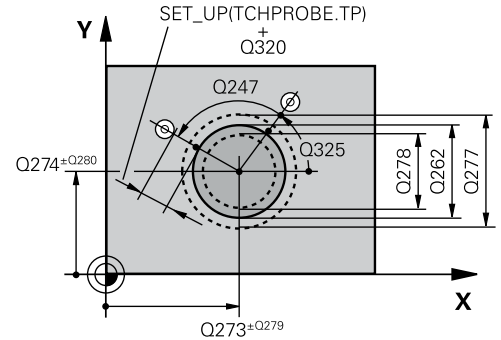
Açı adımını ne kadar küçük programlarsanız numerik kontrol, pim ölçülerini o kadar hatalı hesaplar. En küçük giriş değeri: 5°.

Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki 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 eksenini 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
 0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
 1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket



Örnek

5 TCH PROBE 422 DIS DAIRE OLCUMU	
Q273=+50	;ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	;ORTA 2. EKSEN
Q262=75	;NOMINAL CAP
Q325=+90	;BASLANGIC ACISI
Q247=+30	;ACI ADIMI
Q261=-5	;OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+10	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	;GUVENLI YUKS. SURME
Q277=35,15	;MAKSIMUM OLCU

- ▶ **Q277 Maks. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en büyük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q278 Min. tıpa ölçüsü?**: Pimin izin verilen en küçük çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?**: Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
1: Ölçüm protokolü oluştur
TCHPR422.TXT protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?**: Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?**: Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası
- ▶ **Q423 Dokunma düzlemi sayısı (4/3)?**: Numerik kontrolün daireyi 4 taramayla mı yoksa 3 taramayla mı ölçeceğini belirleyin:
4: 4 ölçüm noktası kullanın (standart ayar)
3: 3 ölçüm noktası kullanın

Q278=34,9 ;MINIMUM OLCU

Q279=0,05 ;1. ORTA TOLERANSI

Q280=0,05 ;2. ORTA TOLERANSI

Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

Q330=0 ;ALET

Q423=4 ;TARAMA SAYISI

Q365=1 ;ISLEM TIPI

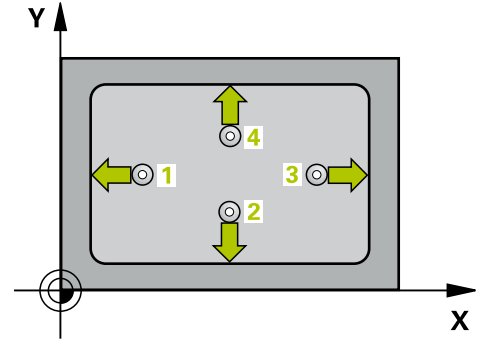
- ▶ **Q365 İşlem tipi? Düz=0/Daire=1:** Güvenli yükseklikte hareket (Q301=1) etkin olduğunda, aletin hangi hat fonksiyonuyla ölçüm noktalarının arasında hareket edeceğini belirleyin:
0: İşlemler arasında bir doğru üzerinde hareket
1: İşlemler arasında daire kesiti çapının üzerinde dairesel şekilde hareket
- ▶ **Q498 ve Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

16.7 İÇ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 423, DIN/ISO: G423)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 423, bir dikdörtgen cebin hem merkez noktasını hem de uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) 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!

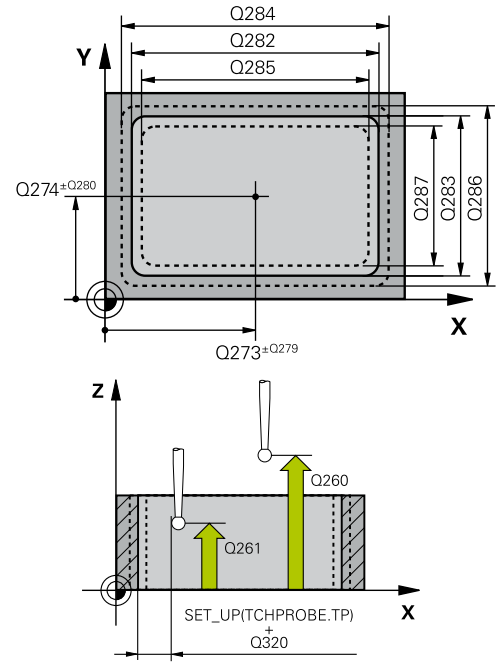


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Cep ölçüleri ve güvenlik mesafesi, tarama noktaları yakınındaki bir ön konumlandırma işlemine izin vermiyorsa numerik kontrol, tarama işlemine her zaman cep merkezinden başlar. Tarama sistemi, 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük cep uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU	
Q273=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	; ORTA 2. EKSEN
Q282=80	; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q283=60	; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+10	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=1	; GUVENLI YUKS. SURME
Q284=0	; 1. YAN MAKSIMUM OLCU
Q285=0	; 1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=0	; 2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=0	; 2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0	; 1. ORTA TOLERANSI
Q280=0	; 2. ORTA TOLERANSI

- ▶ **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük cep genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR423.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: TOOL.T alet tablosundaki alet numarası

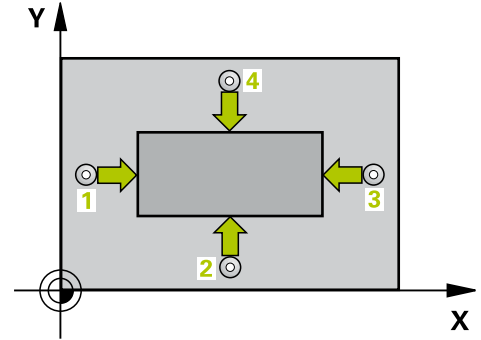
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

16.8 DIŞ DİKDÖRTGEN ÖLÇÜMÜ (döngü 424 , DIN/ISO: G424)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 424, hem merkez noktasını hem de dikdörtgen pimin uzunluğunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmaları Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) 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!

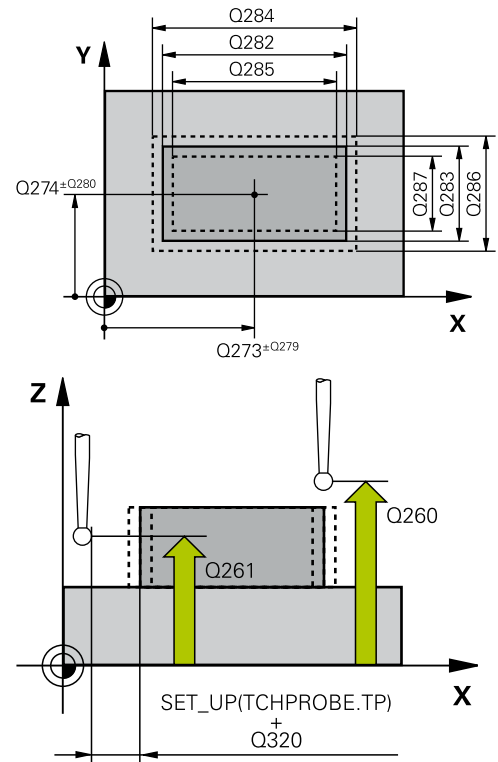


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q284 1. yan uzunluk maks. ölçüsü?**: İzin verilen en büyük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q285 1. yan uzunluk min. ölçüsü?**: İzin verilen en küçük pim uzunluğu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 424 DIS DIKDORT. OLCUMU

Q273=+50	; ORTA 1. EKSEN
Q274=+50	; 2. ORTA 2. EKSEN
Q282=75	; 1. YAN UZUNLUKLAR
Q283=35	; 2. YAN UZUNLUKLAR
Q261=-5	; OLCUM YUKSEKLIGI
Q320=0	; GUVENLIK MES.
Q260=+20	; GUVENLI YUKSEKLIK
Q301=0	; GUVENLI YUKS. SURME
Q284=75,1	; 1. YAN MAKSIMUM OLCU

- ▶ **Q286 2. yan uzunluk maks. ölçüsü?:** İzin verilen en büyük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q287 2. yan uzunluk min. ölçüsü?:** İzin verilen en küçük pim genişliği. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Numerik kontrol, **TCHPR424.TXT protokol dosyası** protokolünün ilgili .h dosyalarının da bulunduğu klasöre kaydeder
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
NC başlat ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

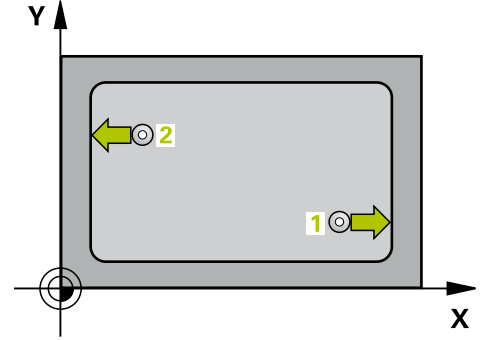
Q285=74,9	;1. YAN MINIMUM OLCU
Q286=35	;2. YAN MAKSIMUM OLCU
Q287=34,95	;2. YAN MINIMUM OLCU
Q279=0,1	;1. ORTA TOLERANSI
Q280=0,1	;2. ORTA TOLERANSI
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET

16.9 İÇ GENİŞLİK ÖLÇÜMÜ (döngü 425, DIN/ISO: G425)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 425, bir yivin konumunu ve genişliğini belirler (cep). İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametresine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin pozitif yönünde yapılır
- 3 İkinci bir ölçüm için bir kaydırma girerseniz, numerik kontrol tarama sistemini (gerekli durumda güvenli yükseklikte) sonraki tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci tarama işlemini uygular. Büyük nominal uzunluklarda numerik kontrol ikinci tarama noktasına hızlı hareketle konumlandırır. Hiçbir ofset girmezseniz numerik kontrol doğrudan tersi yöndeki genişliği ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



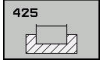
Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

Programlama esnasında dikkatli olun!

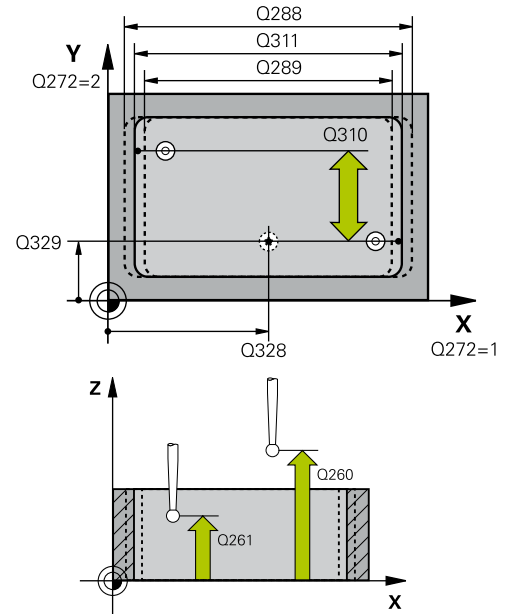


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Döngü parametresi



- ▶ **Q328 1. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q329 2. eksen başlangıç noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki tarama işleminin başlangıç noktası. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q310 2. ölçüm için kaydırma (+/-)?** (artan): Tarama sisteminin ikinci ölçümden önce kaydırıldığı değer. 0 olarak girilirse numerik kontrol tarama sistemini kaydırmaz. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
1: Ana eksen = ölçüm 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**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturun: Numerik kontrol, **TCHPR425.TXT protokol dosyası** protokolünü ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
NC başlat ile NC programını devam ettirin



Örnek

5 TCH PROBE 425 İÇ GENİSLİK ÖLCÜMÜ	
Q328=+75	; 1. EKSEN BASL. NOKT.
Q329=+12,5	; 2. EKSEN BASL. NOKT.
Q310=+0	; 2. ÖLCÜM KAYDIRMASI
Q272=1	; EKSEN ÖLCÜMÜ
Q261=-5	; ÖLCÜM YUKSEKLİĞİ
Q260=+10	; GÜVENLİ YUKSEKLİK
Q311=25	; NOMİNAL UZUNLUK
Q288=25,05	; MAKSİMUM ÖLCÜ
Q289=25	; MİNİMUM ÖLCÜ
Q281=1	; ÖLCÜM PROTOKOLÜ
Q309=0	; HATADA PGM DURMASI
Q330=0	; ALET
Q320=0	; GÜVENLİK MES.
Q301=0	; GÜVENLİ YUKS. SURME

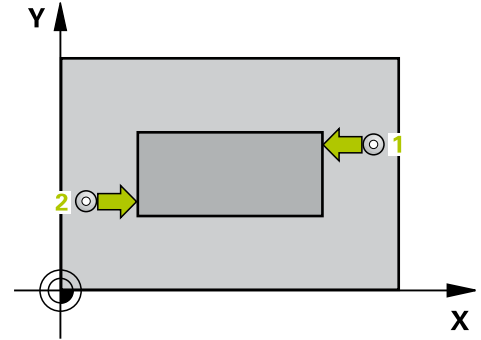
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan):** Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, SET_UP öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket

16.10 DIŞ ÇUBUK ÖLÇÜMÜ (döngü 426, DIN/ISO: G426)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 426, bir çubuğun konumunu ve genişliğini belirler. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal-gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, tarama noktalarını döngüdeki verilere ve tarama sistemi tablosunun **SET_UP** sütunundaki güvenlik mesafesine göre hesaplar
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine hareket eder ve ilk tarama işlemini tarama beslemesiyle (**F** sütunu) uygular. 1. Tarama, daima programlanan eksenin negatif yönündedir
- 3 Daha sonra tarama sistemi, sonraki güvenli yükseklikte sonraki tarama noktasına kadar gider ve orada ikinci tarama işlemini uygular
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmayı aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



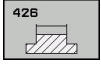
Parametre numarası	Anlamı
Q156	Uzunluk ölçümü gerçek değeri
Q157	Orta eksen konumu gerçek değeri
Q166	Uzunluk ölçüsündeki sapma

Programlama esnasında dikkatli olun!

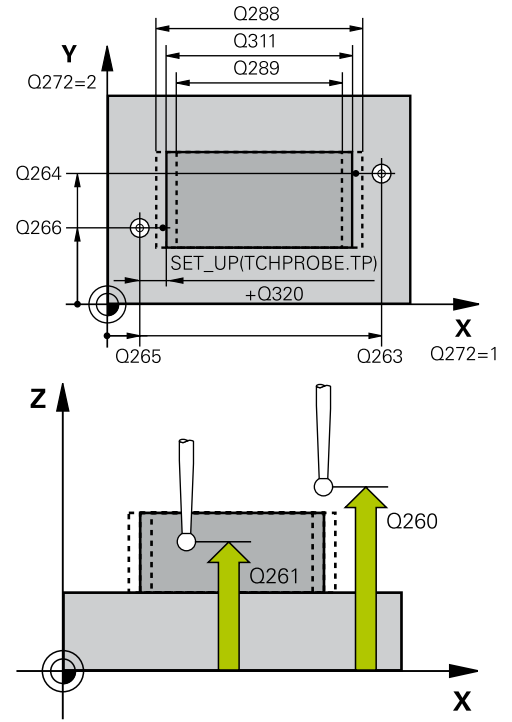


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q272 Aks ölçümü (1=1.aks/2=2.Aks)?**: Ölçümün yapılacağı çalışma düzlemindeki eksen:
1: Ana eksen = ölçüm 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 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q311 Nominal uzunluk?** : Ölçülecek uzunluğun nominal değeri. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük uzunluk. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, TCHPR426.TXT protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. NC başlat ile NC programını devam ettirin



Örnek

5 TCH PROBE 426 DIS CUBUK OLCUMU	
Q263=+50	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+25	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q265=+50	;2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+85	;2. 2. EKSEN NOKTASI
Q272=2	;ÖLÇÜM 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

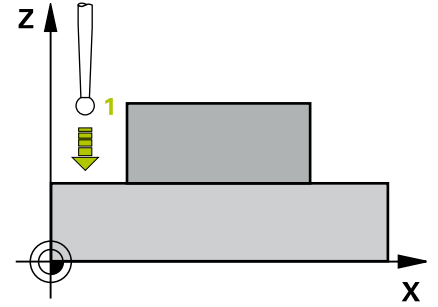
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

16.11 KOORDİNAT ÖLÇÜMÜ (döngü 427, DIN/ISO: G427)

Döngü akışı

Tarama döngüsü 427, seçilebilir bir eksendeki bir koordinatı belirler ve değeri bir sistem parametresine kaydeder. İlgili tolerans değerlerini döngüde tanımlarsanız numerik kontrol, bir nominal/gerçek değer karşılaştırması gerçekleştirir ve sapmayı Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) tarama noktası **1**'e konumlandırır. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar belirlenen hareket yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Daha sonra numerik kontrol tarama sistemi çalışma düzlemindeki girilen tarama noktasına **1** konumlandırır ve orada seçilen eksendeki gerçek değeri ölçer
- 3 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenlik yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen koordinatı aşağıdaki Q parametresinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q160	Ölçülen koordinat

Programlama esnasında dikkatli olun!



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Ölçüm eksenini olarak etkin çalışma düzleminin bir eksenini tanımlanmışsa (Q272 = 1 veya 2) numerik kontrol bir alet yarıçapı düzeltmesi uygular. Numerik kontrol, düzeltme yönünü tanımlanan hareket yönüne göre belirler (Q267)

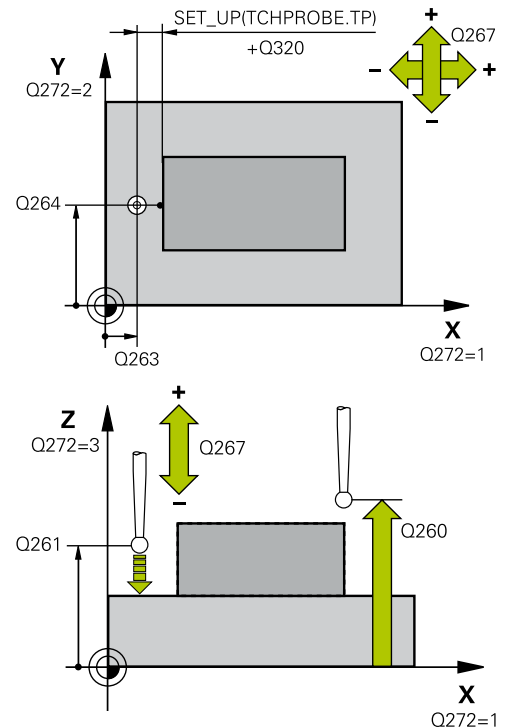
Ölçüm eksenini olarak tarama sistemi eksenini seçilmişse (Q272 = 3) numerik kontrol bir alet uzunluk düzeltmesi uygular

Q498 ve **Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

Döngü parametresi



- **Q263 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q272 Ölçüm eks. (1...3: 1=ana eksen)?:** Ölçümün yapılacağı eksen:
1: Ana eksen = ölçüm 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)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturulmasın
1: Ölçüm protokolü oluştur: Numerik kontrol, **TCHPR427.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu dizine kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünü numerik kontrol ekranında görüntüle. **NC başlat** ile NC programını devam ettirin
- **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q289 Min. ölçü?**: İzin verilen en küçük ölçüm değeri. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 427 OLCUM KOORDINATLARI	
Q263=+35	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+45	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q261=+5	;OLCUM YUKSEKLİĞİ
Q320=0	;GUVENLİK MES.
Q272=3	;EKSEN OLCUMU
Q267=-1	;GİDİS YONU
Q260=+20	;GUVENLİ YUKSEKLİK
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU
Q288=5,1	;MAKSİMUM OLCU
Q289=4,95	;MİNİMUM OLCU
Q309=0	;HATADA PGM DURMASI
Q330=0	;ALET
Q498=0	;ALETİ CEVİR
Q531=0	;CALISMA ACISI

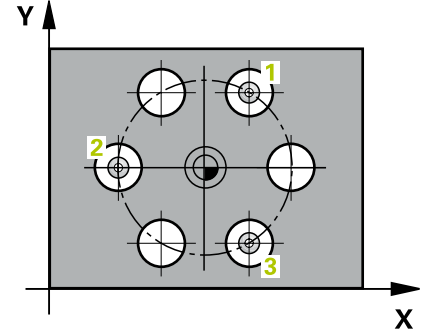
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.
- ▶ **Q498 ve Q531** parametreleri bu döngüde bir etkiye sahip değildir. Herhangi bir giriş yapmanız gerekmez. Bu parametreler sadece uyum nedenlerinden dolayı entegre edilmiştir. Örneğin TNC 640 torna freze kumandasının bir programını içe aktardığınızda bir hata mesajı almazsınız.

16.12 DAİRE ÇEMBERİ ÖLÇÜMÜ (Döngü 430, DIN/ISO: G430)

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 339) ilk delmenin girilen ora noktası **1**'e konumlandırır
- 2 Daha sonra tarama sistemi girilen ölçüm yüksekliğine gider ve ilk delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 3 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **2** girilen orta noktasını konumlar
- 4 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve ikinci delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 5 Daha sonra tarama sistemi güvenli yüksekliğe geri gider ve ikinci deliğin **3** girilen orta noktasını konumlar
- 6 Numerik kontrol, tarama sistemini girilen ölçüm yüksekliğine hareket ettirir ve üçüncü delik orta noktasını dört tarama ile belirler
- 7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve gerçek değerler ile sapmaları aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



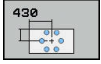
Parametre numarası	Anlamı
Q151	Ana eksen ortası gerçek değeri
Q152	Yan eksen ortası gerçek değeri
Q153	Delikli daire çapı gerçek değeri
Q161	Ana eksen ortası sapması
Q162	Yan eksen ortası sapması
Q163	Delikli daire çapı sapması

Programlama esnasında dikkatli olun!

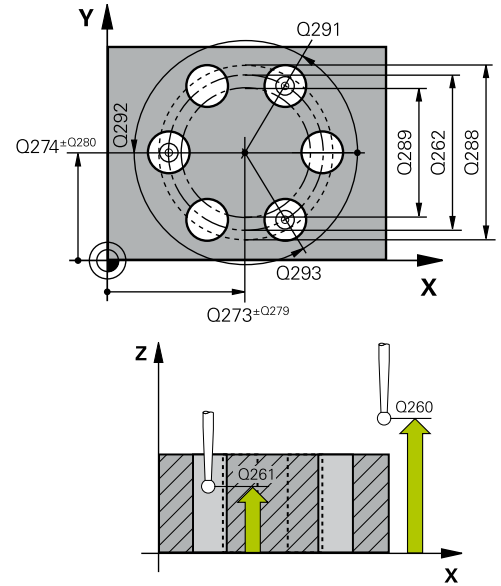


Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Döngü 430, sadece kırılma denetimleri uygular, otomatik alet düzeltmesi uygulamaz.

Döngü parametresi



- ▶ **Q273 Orta 1. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q274 Orta 2. eksen (nominal değer)?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki delikli dairenin merkezi (nominal değer). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q262 Nominal Çap?**: Deliğin çapını girin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q291 1. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki birinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q292 2. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki ikinci delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q293 3. delme açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemindeki üçüncü delik merkez noktasının kutupsal koordinat açısı. Giriş aralığı -360,0000 ila 360,0000
- ▶ **Q261 Tarama sis. ekseni. ölçüm yüks.?** (mutlak): Üzerinde ölçümün yapılacağı tarama sistemi eksenindeki bilye merkezi (=temas noktası) koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q260 Güvenli Yükseklik?** (mutlak): Tarama sistemi ile malzeme (tespit ekipmanı) arasında çarpışmanın olmayacağı tarama sistemi eksenindeki koordinat. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q288 Maks. ölçü?**: İzin verilen en büyük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999



Örnek

5 TCH PROBE 430 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 YUKSEKLIK

Q288=80,1 ; MAKSIMUM OLCU

Q289=79,9 ; MINIMUM OLCU

- ▶ **Q289 Min. ölçü?:** İzin verilen en küçük delikli daire çapı. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q279 1. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi ana ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q280 2. eksen ortası tolerans değeri?:** Çalışma düzlemi yan ekseninde izin verilen konum sapması. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q281 Ölçüm protokolü (0/1/2)?:** Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturun: Numerik kontrol, **TCHPR430.TXT protokol dosyasını** ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
NC başlat ile NC programını devam ettirin
- ▶ **Q309 Tolerans hatasında PGM durması?:** Numerik kontrolün, tolerans aşmaları sırasında program akışını kesip kesmeyeceğini ve bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin:
0: Program akışını kesme, hata mesajı verme
1: Program akışını kes, hata mesajı ver
- ▶ **Q330 Denetleme için alet?:** Numerik kontrolün bir alet denetimini uygulayıp uygulamayacağını belirleyin(bkz. "Alet denetimi", Sayfa 450). Giriş aralığı 0 ila 32.767,9, alternatif maksimum 16 karakterli alet adı
0: Denetim etkin değil
>0: Numerik kontrolün işlemi uyguladığı alet numarası veya adı. Yazılım tuşuyla alet tablosundan bir aleti doğrudan kabul etme olanağına sahipsiniz.

Q279=0,15 ;1. ORTA TOLERANSI

Q280=0,15 ;2. ORTA TOLERANSI

Q281=1 ;OLCUM PROTOKOLU

Q309=0 ;HATADA PGM DURMASI

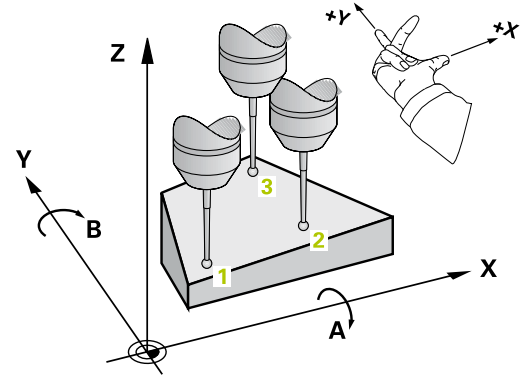
Q330=0 ;ALET

16.13 DÜZLEM ÖLÇME (döngü 431, DIN/ISO: G431)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 431, üç noktayı ölçerek bir düzlemin açılarını belirler ve değerleri Q parametrelerine kaydeder.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini hızlı hareketle (değer **FMAX** sütunundan) ve konumlandırma mantığı ile (bkz. "Tarama sistemi döngülerine işlem yapılması", Sayfa 339) programlanan tarama noktası **1**'e konumlandırır ve burada ilk düz noktayı ölçer. Numerik kontrol, bu sırada tarama sistemini güvenlik mesafesi kadar tarama yönünün tersine hareket ettirir
- 2 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **2** getirir ve orada ikinci düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 3 Sonra tarama sistemini güvenli yüksekliğe, daha sonra çalışma düzleminde tarama noktasına **3** getirir ve orada üçüncü düzlem noktasının gerçek değerini ölçer
- 4 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini güvenli yüksekliğe konumlandırır ve belirtilen açı değerlerini aşağıdaki Q parametrelerinde kaydeder:



Parametre numarası	Anlamı
Q158	A eksen projeksiyon açısı
Q159	B eksen projeksiyon açısı
Q170	Mekan açısı A
Q171	Mekan açısı B
Q172	Mekan açısı C
Q173 ila Q175	Tarama sistemi ekseninde ölçüm değerleri (birinci ölçümden üçüncü ölçüme kadar)

Programlama esnasında dikkatli olun!

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir. Numerik kontrolün açı değerlerini hesaplayabilmesi için üç ölçüm noktası aynı doğru üzerinde yer alamaz. Q170 - Q172 parametrelerinde, çalışma düzlemini çevir fonksiyonunda kullanılan hacimsel açılar kaydedilir. İlk iki ölçüm noktası ile çalışma düzleminin döndürülmesindeki ana eksen yönünü belirlersiniz. Üçüncü ölçüm noktası, alet eksen yönünü belirler. Üçüncü ölçüm noktasını pozitif Y eksen yönünde tanımlayın, böylece alet eksen sağa dönen koordinat sisteminde doğru konumda olur.

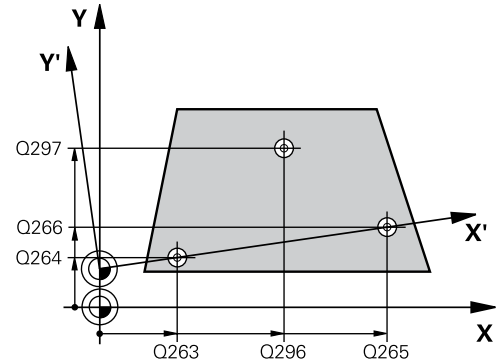
BİLGİ**Dikkat, çarpışma tehlikesi!**

Açılarınizi referans noktası tablosuna yazarsanız ve ardından SPA=0; SPB=0; SPC=0 hacimsel açılara döndürürseniz döndürme eksenlerinin 0 üzerinde durduğu bir çok sonuç elde edilir.

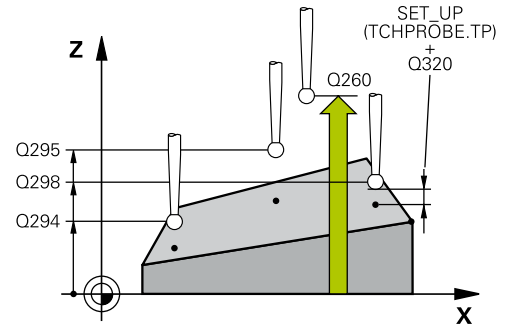
- SYM (SEQ) + veya SYM (SEQ) - olarak programlayın

Döngü parametresi

- **Q263 1. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q264 1. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q294 1. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Tarama sistemi eksenindeki ilk tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q265 2. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Q266 2. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak): Çalışma düzlemi yan eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999



- ▶ **Q295 2. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):
Tarama sistemi eksenindeki ikinci tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q296 3. 1. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):
Çalışma düzlemi ana eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q297 3. 2. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):
Çalışma düzlemi yan eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q298 3. 3. eksen ölçüm noktası?** (mutlak):
Tarama sistemi eksenindeki üçüncü tarama noktasının koordinatı. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, SET_UP 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)?**: Numerik kontrolün bir ölçüm protokolü oluşturup oluşturmayacağını belirleyin:
0: Ölçüm protokolü oluşturma
1: Ölçüm protokolü oluşturma: Numerik kontrol, TCHPR431.TXT protokol dosyasını ilgili NC programının da bulunduğu klasöre kaydeder.
2: Program akışını kes ve ölçüm protokolünün çıktısını numerik kontrol ekranında göster.
NC başlat ile NC programını devam ettirin



Örnek

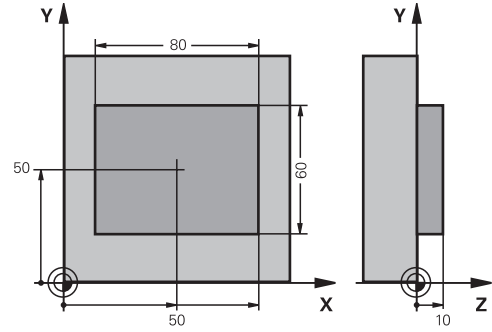
5 TCH PROBE 431 DÜZLEM OLCUMU	
Q263=+20	;1. 1. EKSEN NOKTASI
Q264=+20	;1. 2. EKSEN NOKTASI
Q294=-10	;1. 3. EKSEN NOKTASI
Q265=+50	;2. 1. EKSEN NOKTASI
Q266=+80	;2. 2. EKSEN NOKTASI
Q295=+0	;2. 3. EKSEN NOKTASI
Q296=+90	;3. 1. EKSEN NOKTASI
Q297=+35	;3. 2. EKSEN NOKTASI
Q298=+12	;3. 3. EKSEN NOKTASI
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q260=+5	;GUVENLI YUKSEKLIK
Q281=1	;OLCUM PROTOKOLU

16.14 Programlama örnekleri

Örnek: Dikdörtgen pimi ölçme ve sonradan işleme

Program akışı

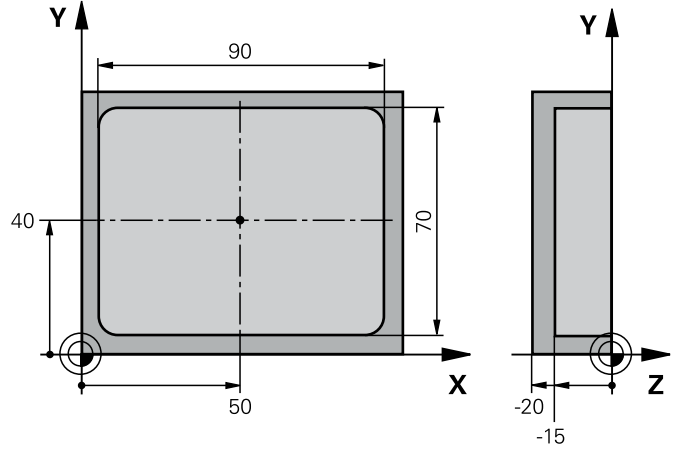
- 0,5 değerinde ek ölçüyle dikdörtgen pimi kumlama
- Dikdörtgen pim ölçümü
- Dikdörtgen pim ölçüm değerlerini dikkate alarak perdahlama



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Ön işleme alet 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	

17

**Tarama sistemi
döngüleri: Özel
fonksiyonlar**

17.1 Temel bilgiler

Genel bakış

BILGI	
Dikkat, çarpışma tehlikesi! Tarama sistemi döngüleri 400 ila 499'un uygulanması durumunda koordinat dönüştürme ile ilgili hiçbir döngü etkin olmamalıdır. ► Aşağıdaki döngüleri, tarama sistemi döngüleri kullanımından önce etkinleştirmeyin: Döngü 7 SIFIR NOKTASI, Döngü 8 YANSIMA, Döngü 10 DONME, Döngü 11 OLCU FAKTORU ve 26 OLCU FAK EKSEN SP. ► Koordinat dönüştürmelerini önceden sıfırlayın	
	Numerik kontrolün, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Numerik kontrol, aşağıdaki özel uygulamalar için şu döngüleri kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Döngü	Sayfa
	3 OLCUM Üretici döngülerinin oluşturulması için ölçüm döngüsü	491
	4 OLCUM 3D Herhangi bir pozisyonun ölçülmesi	493
	441 HIZLI TARAMA Çeşitli tarama sistemi parametrelerinin tanımlanması için ölçüm döngüsü	508

17.2 ÖLÇÜM (döngü 3)

Döngü akışı

Tarama sistemi döngüsü 3, seçilebilir bir tarama yönünde malzemedeki herhangi bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine döngü 3'te ölçüm yolunu **MESF** ve **F** ölçüm beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca ölçüm değeri belirlendikten sonraki geri çekilme işlemi girilebilen bir **MB** değeri kadar gerçekleşir.

- 1 Tarama sistemi, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü kutupsal açı ile döngüde belirlenir
- 2 Numerik kontrol konumu 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.



Diğer ölçüm döngülerinde etkili olan tarama sistemi verileri **DIST** (tarama noktasına kadarki maksimum hareket yolu) ve **F** (tarama beslemesi), tarama sistemi döngüsü 3'te etki etmez.

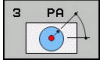
Numerik kontrolün prensip olarak daima 4 adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

Numerik kontrol hiçbir geçerli tarama noktası belirleyemezse NC programı hata mesajı olmadan tekrar işlenebilir. Bu durumda TNC, 4. sonuç parametresine -1 değerini tahsis eder, böylece ilgili bir hata işlemini kendiniz uygulayabilirsiniz.

Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası 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?:** Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- **Tarama eksenini?:** Taramanın gerçekleşeceği yöndeki eksen girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı X, Y ya da Z
- **Tarama açısı?:** Tarama sisteminin hareket edeceği tanımlı **tarama eksenine** göre açı, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -180,0000 ila 180,0000
- **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin başlangıç noktasından ne kadar uzağa gideceğini belirleyen hareket yolunu girin, **ENT** tuşuyla onaylayın. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Numerik kontrol tarama sistemini maksimum başlangıç noktasına geri getirir, böylece hiçbir çarpışma oluşmaz. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Referans sistemi? (0=IST/1=REF):** Tarama yönünün ve ölçüm sonucunun güncel koordinat sistemini (**IST**, yani kaydırılmış veya döndürülmüş olabilir) mi yoksa makine koordinat sistemini (**REF**) mi referans alacağını belirleyin:
 - 0:** Güncel sistemde tarama yapın ve ölçüm sonucunu **IST** sisteminde kaydedin
 - 1:** Makineye sabit **REF** sisteminde tarama yapın. Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde saklayın
- **Hata modu? (0=KAPALI/1=AÇIK):** Numerik kontrolün döndürülmüş tarama piminde, döngü başlangıcında bir hata mesajı verip vermeyeceğini belirleyin. Mod 1 seçili olduğunda numerik kontrol, 4. sonuç parametresinde -1 değerini kaydeder ve döngüyü işlemeye devam eder:
 - 0:** Hata mesajı ver
 - 1:** Hata mesajı verme

Örnek

4 TCH PROBE 3.0 OLCUM
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ACI: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 SISTEM REFERANSI: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 ÖLÇÜM 3D (Döngü 4)

Döngü akışı



4 döngüsü, tarama hareketleri için herhangi bir tarama sistemiyle (TS, TT veya TL) birlikte kullanabileceğiniz yardımcı bir döngüdür. Numerik kontrol, TS tarama sistemini herhangi bir tarama yönünde kalibre edebileceğiniz bir döngü sunmaz.

Tarama sistemi döngüsü 4, her vektör için tanımlanabilen bir tarama yönünde, malzemede istediğiniz bir pozisyonu belirler. Diğer ölçüm döngülerinin tersine, 4 döngüsünde tarama yolunu ve tarama beslemesini doğrudan girebilirsiniz. Ayrıca tarama değeri belirlemenin geri çekilmesi işlemi girilebilen bir değer kadar yapılır.

- 1 Numerik kontrol, girilen besleme ile güncel konumdan çıkarak belirlenen tarama yönüne hareket eder. Tarama yönü bir vektör (X, Y ve Z olarak delta değerleri) üzerinden döngü içerisinde belirlenmelidir
- 2 Numerik kontrol, konumu belirledikten sonra, numerik kontrol tarama sistemini durdurur. Numerik kontrol, tarama konumunun koordinatları X, Y ve Z'yi birbirini takip eden üç Q parametresine kaydeder. İlk parametre numarasını döngüde tanımlayın. Bir tarama sistemi TS kullanıyorsanız tarama sonucu kalibre edilen merkez ofseti kadar düzeltilir.
- 3 Numerik kontrol son olarak, tarama yönü aksine bir konumlandırma gerçekleştirir. Hareket yolunu **MB** parametresinde tanımlayın, bu sırada, en fazla başlangıç pozisyonuna kadar gidilir

Programlama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar:



Numerik kontrol tarama sistemini maksimum **MB** geri çekilme yoluna ölçümün başlangıç noktası çıkışı olmadan geri getirir. Bu nedenle geri çekilmede hiçbir çarpışma olamaz.

Ön konumlandırmada numerik kontrolün tarama bilyesi odak kaydırmasını düzeltme yapmadan tanımlı konuma sürmesine dikkat edin!

Numerik kontrolün prensip olarak daima dört adet birbirini takip eden Q parametresi tanımlamasına dikkat edin.

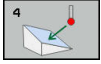
BİLGİ

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Numerik kontrol geçerli bir tarama noktası belirtemezse 4. sonuç parametresi -1 değerini alır. Numerik kontrol programı **durdurmaz!**

- Tüm tarama noktalarına erişilebildiğinden emin olun

Döngü parametresi



- ▶ **Sonuç için parametre no?:** Numerik kontrolün, ilk belirlenen koordinatın (X) değerini atayacağı Q parametresi numarasını girin. Y ve Z değerleri doğrudan aşağıdaki Q parametrelerinde yer alır. Giriş aralığı 0 ila 1999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu X'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün X bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Y'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Y bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Rölatif ölçü yolu Z'de?:** Tarama sisteminin hareket edeceği yönde bulunan yön vektörünün Z bölümü. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Maksimum ölçüm aralığı?:** Tarama sisteminin, başlangıç noktasından itibaren yön vektörü boyunca hangi uzaklığa kadar hareket edeceğini belirleyen hareket yolunu girin. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Besleme ölçümleri:** Ölçüm beslemesini mm/dak. cinsinden girin. Giriş aralığı 0 ila 3000,000
- ▶ **Maksimum geri çekme yolu?:** Tarama pimi hareket ettirildikten sonra tarama yönünün tersine hareket yolu. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Referans sistemi? (0=IST/1=REF):** Tarama sonucunun giriş koordinat sisteminde (**GERÇEK**) mi yoksa makine koordinat sistemine (**REF**) göre mi kaydedileceğini belirleyin:
0: Ölçüm sonucunu **GERÇEK** sistemde kaydet
1: Ölçüm sonucunu **REF** sisteminde kaydet

Örnek

4 TCH PROBE 4.0 OLCUM 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
SISTEM REFERANSI:0

17.4 Kumanda eden tarama sisteminin kalibre edilmesi

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde numerik kontrol kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.



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:

► Tarama fonksiyonu yazılım tuşuna basın



- Kalibrasyon döngülerini görüntüleyin: **TS AYAR.** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon döngüsü seçme

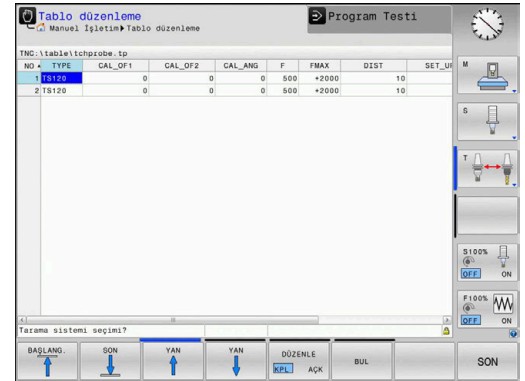
Nümerik kontrolün kalibrasyon döngüleri

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
	Uzunluk kalibrasyonu	501
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon halkası ile belirle	503
	Yarıçap ve merkez ofseti pim veya kalibrasyon pimi ile belirleyin	505
	Yarıçap ve orta kaymayı kalibrasyon bilyesi ile belirle	497

17.5 Kalibrasyon değerini görüntüleme

Numerik kontrol, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. Numerik kontrol, tarama sistemi merkezi ofsetini tarama sistemi tablosuna, **CAL_OF1** (ana eksen) ve **CAL_OF2** (yan eksen) sütunlarına kaydeder. Kayıtlı değerleri görüntülemek için tarama sistemi tablosu yazılım tuşuna basın.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir. Bir tarama sistemi döngüsünü Manuel işletim türünde çalıştırdığınızda numerik kontrol, ölçüm protokolünü TCHPRMAN.html adıyla kaydeder. Bu dosya TNC klasörüne kaydedilir: \ *.



Alet tablosundaki alet numarasının ve tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasının birbirine uygun olmasına dikkat edin. Bu durum bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsız şekilde geçerlidir.



Diğer bilgileri şu bölümde bulabilirsiniz: Tarama sistemi tablosu

17.6 TS KALIBRELEME (döngü 460, DIN/ISO: G460)

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.

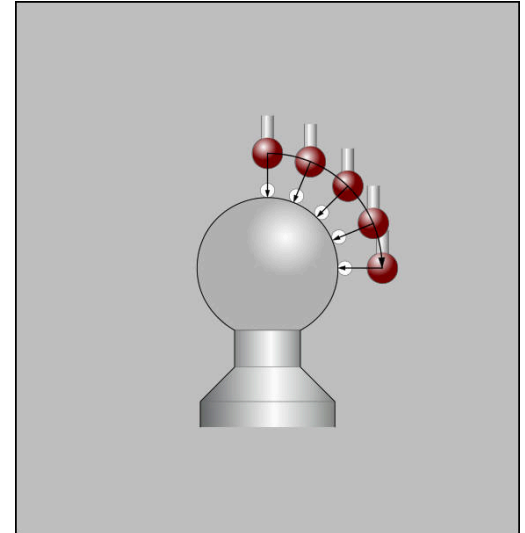
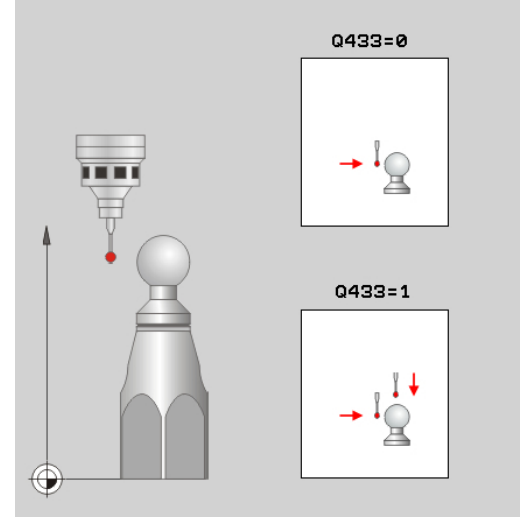
Ayrıca 3D kalibrasyon verilerini algılamak da mümkündür. Bunun için yazılım seçeneği 92, 3D-ToolComp gereklidir. 3D kalibrasyon verileri, isteğe bağlı bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar. TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC altında 3D kalibrasyon verileri kaydedilir. Alet tablosunda DR2TABLE sütununda 3DTC tablosuna referansta bulunulur. Sonradan tarama işlemi sırasında 3D kalibrasyon verileri dikkate alınır.

Döngü akışı

Q433 parametresine bağlı olarak yalnızca bir yarıçap kalibrasyonu veya yarıçap ile uzunluk kalibrasyonu yapabilirsiniz.

Yarıçap kalibrasyonu Q433=0

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
- 3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
- 4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
- 5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
- 6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
- 7 Son olarak numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde tarama sisteminin ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker



Yarıçap ve uzunluk kalibrasyonu Q433=1

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde kalibrasyon bilyesinin üzerine ve çalışma düzleminde yaklaşık olarak bilye merkezine konumlandırın
- 3 Numerik kontrolün ilk hareketi düzlemde, referans açısına (Q380) bağlı olarak gerçekleşir
- 4 Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi ekseninde konumlandırır
- 5 Tarama işlemi başlar ve numerik kontrol, kalibrasyon bilyesinin ekvatorunun aramasını başlatır
- 6 Ekvator belirlendikten sonra yarıçap kalibrasyonu başlar
- 7 Sonra numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemini, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker
- 8 Numerik kontrol; tarama sisteminin uzunluğunu kalibrasyon bilyesinin kuzey kutbundan belirler
- 9 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Q455 parametresine bağlı olarak ilaveten bir 3D kalibrasyonu yapabilirsiniz.

3D kalibrasyon Q455= 1...30

- 1 Kalibrasyon bilyesini sabitleyin. Çarpışma olmamasına dikkat edin
- 2 Yarıçap ve uzunluk kalibre edildikten sonra numerik kontrol, tarama sistemini tarama sistemi eksenine geri çeker. Daha sonra numerik kontrol, tarama sistemini kuzey kutbunun üzerine konumlandırır
- 3 Tarama işlemi, kuzey kutbundan hareketle ekvatora kadar birden fazla adımda başlar. Nominal değerden sapmalar ve dolayısıyla özgül sapma davranışı belirlenir
- 4 Kuzey kutbu ile ekvator arasındaki tarama noktalarının sayısını belirleyebilirsiniz. Bu sayı Q455 giriş parametresine bağlıdır. 1 ile 30 arasında bir değer programlanabilir. Q455=0 programladığınızda 3D kalibrasyon gerçekleşmez
- 5 Kalibrasyon esnasında belirlenen sapmalar bir 3DTC tablosunda kaydedilir
- 6 Döngü sonunda numerik kontrol, tarama sistemi ekseninde tarama sistemi, ön konumlandırıldığı yüksekliğe geri çeker

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!**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.



Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamanız gerekir.

Tarama sistemini, yaklaşık olarak bilye merkezinin üzerinde duracak şekilde ön konumlandırın.

Q455=0 programladığınızda numerik kontrol, 3D kalibrasyon uygulamaz.

Q455=1 - 30 programladığınızda tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu yapılır. O esnada sapma davranışının sapmaları çeşitli açılara bağlı olarak belirlenir. Döngü 444'ü kullanırsanız daha önceden bir 3D kalibrasyon uygulamalısınız.

Q455=1 - 30 programladığınızda TNC:\Table \CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC altında bir tablo kaydedilir. Burada <T-NR>, tarama sisteminin numarası ve <Idx>, endeksidir.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) daha önceden bir referans varsa bu tablonun üzerine yazılır.

Bir kalibrasyon tablosuna (DR2TABLE'deki kayıt) henüz bir referans bulunmuyorsa alet numarasına bağlı olarak bir referans ve ilgili tablosu oluşturulur.



- ▶ **Q407 Tam kalibrasyon bilye yarıçapı?** Kullanılan kalibrasyon bilyesinin tam yarıçapını girin. Giriş aralığı 0,0001 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (artan): Ölçüm noktası ile tarama sistemi bilyesi arasındaki ek mesafe. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu) ve sadece tarama sistemi eksenindeki referans noktasının taranması sırasında etki eder. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?**: Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak)
 Etkin malzeme koordinat sistemindeki ölçüm noktalarının algılanması için referans açısını (temel devir) belirtin. Bir referans açısının tanımlanması, bir eksenin ölçüm alanını önemli derecede büyütebilir. Giriş aralığı 0 ila 360,0000
- ▶ **Q433 Uzunluk kalibre edilsin mi (0/1)?**: Numerik kontrolün, yarıçap kalibrasyonundan sonra tarama sistemi uzunluğunu da kalibre edip etmeyeceğini belirleyin:
0: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre etme
1: Tarama sistemi uzunluğunu kalibre et
- ▶ **Q434 Uzunluk için referans noktası?** (mutlak): Kalibrasyon bilyesi merkezinin koordinatı. Ancak uzunluk kalibrasyonu yapılması gerekiyorsa tanımlama gereklidir. Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- ▶ **Q455 3D kal. noktaları sayısı?** 3D kalibrasyon için tarama noktaları sayısını girin. Örn. 15 tarama noktalı bir değer makuldür. Buraya 0 değeri girildiğinde, 3D kalibrasyonu gerçekleşmez. Bir 3D kalibrasyonunda tarama sisteminin değişik açılar altında sapma davranışı belirlenir ve bir tabloya kaydedilir. 3D kalibrasyonu için 3D-ToolComp gereklidir. Giriş aralığı: 1 ila 30

Örnek

5 TCH PROBE 460 BILYADA TS AYARI	
Q407=12,5	;SPHERE RADIUS
Q320=0	;GUVENLIK MES.
Q301=1	;GUVENLI YUKS. SURME
Q423=4	;TARAMA SAYISI
Q380=+0	;REFERANS ACISI
Q433=0	;UZUNLUK KALIBRASYONU
Q434=-2,5	;REFERANS NOKTASI
Q455=15	;3D KAL. NOKT. SAYISI

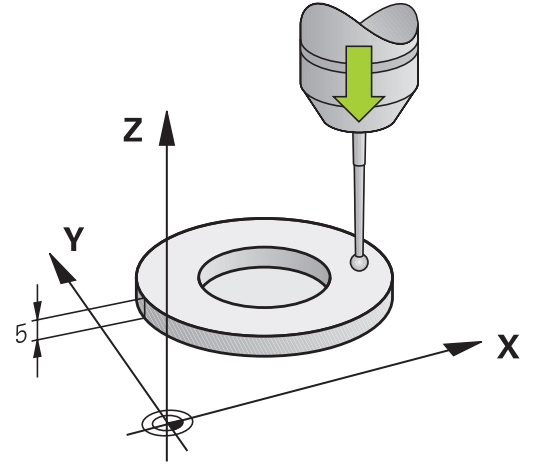
17.7 TS UZUNLUK KALİBRASYONU (döngü 461, DIN/ISO: G461yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce mil eksenindeki referans noktasını, makine tezgahında $Z=0$ olacak şekilde ayarlamalı ve tarama sistemini kalibrasyon halkasının üzerinde önceden konumlandırmalısınız.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

- 1 Numerik kontrol, tarama sistemini, tarama sistemi tablosundaki **CAL_ANG** açısına hizalar (sadece tarama sisteminizde oryantasyon özelliği varsa)
- 2 Numerik kontrol, tarama beslemesiyle (tarama sistemi tablosundaki **F** sütunu) güncel konumdan itibaren negatif mil eksen 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.



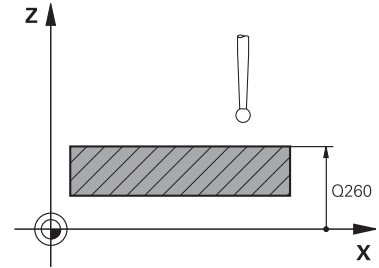
Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Alet referans noktası sıklıkla bilinen adıyla mil burnunda bulunur (milin düz yüzeyi). Makine üreticiniz alet referans noktasını bundan farklı şekilde de yerleştirebilir.

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

17.8 TS İÇ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 462, DIN/ISO: G462,)

Döngü akışı

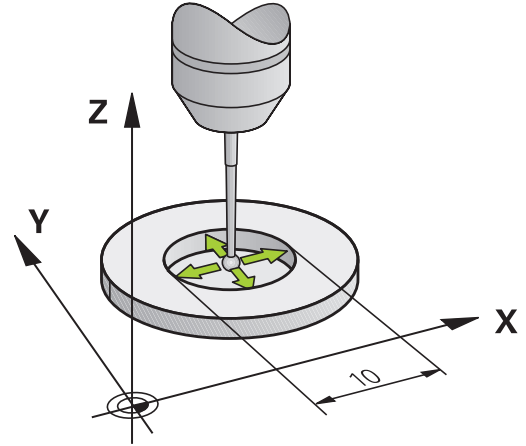
Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon halkasının ortasında ve istenilen ölçüm yüksekliğinde önceden konumlandırımalısınız.

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 mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"



Programlama esnasında dikkatli olun!**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



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



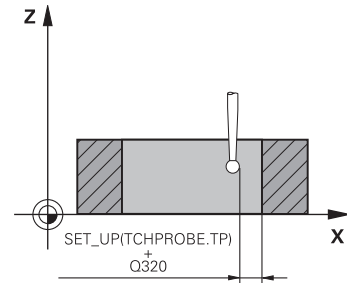
Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır. Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- **Q407 HALKA YARICAPI** Kalibrasyon halkasının yarıçapını belirtin. Giriş aralığı 0 ila 9,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (artan) Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** ögesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- **Q423 Temas sayısı?** (mutlak): Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- **Q380 Ana eksen referans açısı?** (mutlak): Çalışma düzlemi ana 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

17.9 TS DIŞ YARIÇAP KALİBRASYONU (döngü 463, DIN/ISO: G463,)

Döngü akışı

Kalibrasyon döngüsünü başlatmadan önce tarama sistemini kalibrasyon malafasının üzerine ortalayarak konumlandırmanızdır. Tarama sistemini, tarama sistemi ekseninde yaklaşık olarak güvenlik mesafesinde (tarama sistemi tablosundaki değer + döngüdeki değer) kalibrasyon malafasının üzerine konumlandırın.

Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda kumanda, otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde kumanda, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa, ek bir işlemle orta kayma belirlenir.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır. Bu dosya orijinal dosyanın kaydedildiği yere kaydedilir. Ölçüm protokolü kumandadaki tarayıcıda görüntülenir. Bir NC programında tarama sistemini kalibre etmek için birden çok döngü kullanılıyorsa tüm ölçüm protokolleri TCHPRAUTO.html altında görüntülenir.

Tarama sisteminin oryantasyonu kalibrasyon rutinini belirler:

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: Numerik kontrol, kaba ve hassas ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (ör., HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): Numerik kontrol kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve dört ilave tarama rutinlerini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak orta kayma (tchprobe.tp içinde CAL_OF) da belirlenir.
- İstenilen oryantasyon mümkün (ör. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): tarama rutini: bkz. "İki yönde oryantasyon mümkün"

Programlama sırasında dikkat edin!**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



Döngü tanımından önce tarama sistemi ekseninin tanımı için bir alet çağrısını programlamış olmanız gerekir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Kalibrasyon işlemi sırasında otomatik olarak ölçüm protokolü oluşturulur. Bu protokol TCHPRAUTO.html olarak adlandırılır.



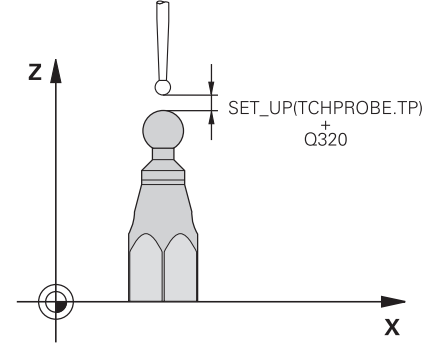
Tarama bilyesi merkezi ofsetini belirlemek için numerik kontrolün makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır. Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



- ▶ **Q407 Ayarl. tıpası yarıçapı doğru mu?:** Ayar halkasının çapı. Giriş aralığı 0 ila 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (artan)** Ölçüm noktasıyla tarama sistemi bilyesi arasında ek mesafe tanımlayın. Q320, **SET_UP** öğesine ek olarak etki eder (tarama sistemi tablosu). Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999
- ▶ **Q301 Güvenli yüksekliğe sürme (0/1)?:** Ölçüm noktaları arasında tarama sisteminin nasıl hareket edeceğini belirleyin:
0: Ölçüm noktalarının arasından ölçüm yüksekliğine hareket
1: Ölçüm noktalarının arasından güvenli yüksekliğe hareket
- ▶ **Q423 Temas sayısı? (mutlak):** Çap üzerindeki ölçüm noktaları sayısı. Giriş aralığı 3 ila 8
- ▶ **Q380 Ana eksen referans açısı? (mutlak):** Çalışma düzlemi ana 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

17.10 HIZLI TARAMA (Döngü 441, DIN/ISO G441 Yazılım seçeneği 17)

Döngü akışı

441 tarama sistemi döngüsü ile ör. konumlandırma beslemesi gibi çeşitli tarama sistemi parametrelerini global olarak aşağıda kullanılan tüm tarama sistemi döngüleri için ayarlayabilirsiniz.

Programlama sırasında dikkat edin!



441 döngüsü, tarama döngüsü parametrelerini ayarlar. Bu döngü makine hareketleri uygulamaz

END PGM, M2, M30 441 döngüsünün global ayarlarını sıfırlar

Q399 döngü parametresi, makine yapılandırmasına bağlıdır. Tarama sisteminin NC programından hareketle oryantasyonu, makine üreticiniz tarafından ayarlanmış olmalıdır.

Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.

Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi Q397= 1 durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz.

Döngü parametresi



- ▶ **Q396 Pozisyonlandırma beslemesi?:** Numerik kontrolün tarama sistemi konumlama hareketlerini hangi beslemeyle uyguladığını belirleyin. Giriş aralığı 0 ila 99.999,9999 alternatif olarak **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Makine hızlı hareketiyle ön konumlandırma?:** Tarama sisteminin ön konumlandırması sırasında numerik kontrolün besleme **FMAX** (makinenin hızlı hareketi) ile hareket edip etmeyeceğini belirleyin:
0: **Q396** beslemesi ile ön konumlandırma
1: Makine hızlı hareketi **FMAX** ile ön konumlandırma Makinenizde hızlı hareket ve besleme için ayrı potansiyometreler bulunuyorsa da beslemeyi **Q397= 1** durumunda da sadece besleme hareketleri potansiyometresi ile ayarlayabilirsiniz. Besleme, ek olarak makine üreticiniz tarafından sınırlandırılmış olabilir. **maxTouchFeed** (No. 122602) makine parametresinde mutlak, maksimum besleme tanımlanır.
- ▶ **Q399 Kılavuz açısı (0/1)?:** Numerik kontrolün, tarama sistemini her tarama işleminden önce hizalayıp hizalamayacağını belirleyin:
0: Hizalama
1: Her tarama işleminden önce mili hizala (hassasiyeti artırır)
- ▶ **Q400 Otomatik kesinti?** Numerik kontrolün bir ölçüm döngüsünden sonra otomatik malzeme ölçümü için program akışını kesip kesmeyeceğini ve ölçüm sonuçlarını ekranda verip vermeyeceğini belirleyin:
0: İlgili tarama döngüsünde ölçüm sonuçlarının çıkışı ekranda seçilmiş olsa dahi program akışını kesme
1: Program akışını kes, ölçüm sonuçlarını ekrana ver. Ardından program akışına **NC başlat** ile devam edebilirsiniz

Örnek

5 TCH PROBE 441 HIZLI TARAMA	
Q 396=3000;	KONUM BESLEMESİ
Q 397=0	;BESLEME SEÇİMİ
Q 399=1	;AÇI İZLEME
Q 400=1	;KESİNTİ

18

**Tarama sistemi
döngüleri: Aletlerin
otomatik ölçümü**

18.1 Temel bilgiler

Genel bakış



Kullanım bilgileri

- Tarama sistemi döngüleri uygulanırken döngü **8 YANSIMA**, döngü **11 OLCU FAKTORU** ve döngü **26 OLCU FAK EKSEN SP.** etkin olmamalıdır.
- HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.



Makine ve numerik kontrolün makine üreticisi tarafından tarama sistemi TT için hazırlanmış olması gerekir.

Gerekirse burada tanımlanmayan döngüler ve fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabını dikkate alın!

Tarama sistemi döngüleri, yalnızca yazılım seçeneği no. 17 Touch Probe Functions ile birlikte kullanılabilir.

Numerik kontrolün alet tarama sistemi ve alet ölçüm döngüleriyle aletleri otomatik olarak ölçebilirsiniz: Uzunluk ve yarıçap için düzeltme değerleri numerik kontrol tarafından merkezi TOOL.T alet belleğine kaydedilir ve otomatik olarak tarama sistemi döngüsünün sonunda hesaplanır. Aşağıdaki ölçüm türleri kullanıma sunulur:

- Sabit duran aletle alet ölçümü
- Dönen aletle alet ölçümü
- Tekil kesici ölçümü

Alet ölçümü için döngüleri **Programlama** işletim türünde **TOUCH PROBE** tuşu üzerinden programlayabilirsiniz. Aşağıdaki döngüler kullanıma sunulur:

Yeni format	Eski format	Döngü	Sayfa
		TT'yi kalibre edin, Döngüler 30 ve 480	518
		Kablosuz TT 449'a kalibrasyon yapın, döngü 484	520
		Alet uzunluğunu ölçün, döngü 31 ve 481	522
		Alet yarıçapını ölçün, döngü 32 ve 482	524
		Alet uzunluğunu ve alet yarıçapını ölçün, döngü 33 ve 483	526



Ölçüm döngüleri sadece merkezi alet belleği TOOL.T etkinken çalışır.

Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce, ölçüm için gerekli olan tüm verileri merkezi alet belleğine kaydetmiş ve ölçülecek aleti **TOOL CALL** ile çağırmış olmalısınız.

31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar

Fonksiyon kapsamı ve döngü akışı tamamen aynıdır. 31 ile 33 ve 481 ile 483 döngülerin arasında sadece iki fark vardır:

- 481'den 483'e kadar olan döngüler G481 ila G483'te DIN/ISO'da da mevcuttur
- Yeni döngüler, ölçüm durumu için serbest seçilebilen bir parametre yerine sabit parametre **Q199**'u kullanır

Makine parametrelerini ayarlayın



Ölçüm döngüleri ile çalışmadan önce **ProbeSettings > CfgTT** (No. 122700) ve **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) altında tanımlanmış olan tüm makine parametrelerini kontrol edin.

Tezgah tarama sistemi döngüleri 480, 481, 482, 483, 484 makine parametresi **hideMeasureTT** (No. 128901) ile kapatılabilir.

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	measureTolerance1
30 ila 60 mm	2 • measureTolerance1
60 ila 90 mm	3 • measureTolerance1
90 ila 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (No. 122710) = **ConstantFeed**:

Tarama beslemesi sabit kalır; ancak ölçüm hatası, büyüyen alet yarıçapı ile doğrusal olarak büyür:

Ölçüm toleransı = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ ile

r: Aktif alet yarıçapı [mm]

measureTolerance1: İzin verilen maksimum ölçüm hatası

TOOL.T alet tablosundaki girişler

Gir.	Girişler	Diyalog
CUT	Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim)	Kesim sayısı?
LTOL	Aşınma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (L durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Uzunluk?
RTOL	Aşınma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (I durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Yarıçap?
R2TOL	Aşınma teşhisinde, R2 alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (I durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Aşınma toleransı: Yarıçap 2?
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için alet kesim yönü	Kesim yönü (M3 = -)?
R-OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, Stylus ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayar: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı)	Alet kaydırma: Yarıçap?
L-OFFS	Yarıçap ölçümü: Aletin, Stylus üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, offsetToolAxis 'a ek olarak kayması. Ön ayar: 0	Alet kaydırma: Uzunluk?
LBREAK	Kırılma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (L durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Uzunluk?
RBREAK	Kırılma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa numerik kontrol aleti bloke eder (I durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm	Kırılma toleransı: Yarıçap?

Sık kullanılan alet tipleri için giriş örnekleri

Alet tipi	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Matkap	– (fonksiyonsuz)	0 (matkap ucunun ölçüleceğinden dolayı bir kaymaya gerek yoktur)	
Şaft freze	4 (4 kesim)	R (alet çapı TT disk çapından daha büyük ise ofset gereklidir)	0 (yarıçap ölçümünde ek bir ofsete gerek yoktur. offset-ToolAxis (No. 122707) altındaki ofset kullanılır)
Örneğin 10 mm çaplı bilye frezesi	4 (4 kesim)	0 (bilye güney kutbu ölçüleceği için bir ofsete gerek yoktur)	5 (çapın yarıçapta ölçülmesi için daima alet yarıçapını ofset olarak tanımlayın)

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

Devre akışı

TT'yi ölçüm döngüsü TCH PROBE 30 veya TCH PROBE 480 ile kalibre edebilirsiniz. (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 513). 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 eksenini boyunca gerçekleşir. Alet önce 15 mm + güvenlik mesafesi olarak güvenli bir yüksekliğe hareket ettirilir
- 5 Alet eksenini 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 eksenini 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 eksenini boyunca güvenlik mesafesine geri çeker ve TT merkezine hareket ettirir

Programlamada bazı hususlara dikkat edin!



Kalibrasyon döngüsünün fonksiyon şekli **CfgTTRoundStylus** (No. 114200) makine parametresine bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

centerPos (No. 114201) > [0] ila [2] makine parametrelerinde TT'nin konumu makinenin çalışma alanında belirlenmiş olmalıdır.

centerPos (No. 114201) > [0] ila [2] makine parametrelerinden birini değiştirdiğinizde yeniden kalibrasyon yapmalısınız.

Döngü parametresi



- **Q260 Güvenli Yükseklik?:** Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, kalibrasyon aletini otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistToolAx** (No. 114203) altındaki güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999

Eski format örneği

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRE ETME

8 TCH PROBE 30.1 YUKSKL: +90

Yeni format örneği

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRE ETME

Q260=+100 ;GUVENLI YUKSEKLIK

18.3 Kablosuz TT 449'u kalibre et (döngü 484, DIN/ISO: G484)

Temel bilgiler

Döngü 484 ile alet tarama sisteminizi kalibre edersiniz; ör. kablosuz enfraruj tezgah tarama sistemi TT 449. Kalibrasyon işlemi girilen parametreye göre tam otomatik veya yarı otomatik olarak gerçekleşir.

- **Yarı otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurarak: Aleti manuel olarak TT üzerine hareket ettirmeniz istenir
- **Tam otomatik** - Döngü başlangıcından önce durdurmadan: Döngü 484'ü kullanmadan önce aleti TT üzerine hareket ettirmelisiniz

Döngü akışı

Alet tarama sisteminizi kalibre etmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 484'ü programlayın. Q536 giriş parametresinde döngünün yarı otomatik mi yoksa tam otomatik mi yürütüleceğini ayarlayabilirsiniz.

Yarı otomatik - döngü başlangıcından önce durdurarak

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Numerik kontrol kalibrasyon döngüsünü keser
- ▶ Numerik kontrol diyalogu yeni bir pencerede açar
- ▶ Kalibrasyon aletini manuel olarak tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız istenir. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin

Tam otomatik - döngü başlangıcından önce durdurmadan

- ▶ Kalibrasyon aletini değiştirin
- ▶ Kalibrasyon aletini tarama sisteminin üzerine konumlandırın. Kalibrasyon aletinin tarama elemanının ölçüm yüzeyi üzerinde durmasına dikkat edin
- ▶ Kalibrasyon döngüsünü tanımlayın ve başlatın
- ▶ Kalibrasyon döngüsü durdurma olmadan devam eder. Kalibrasyon işlemi, aletin bulunduğu güncel pozisyonda başlar

Kalibrasyon aleti:

Kalibrasyon aleti olarak tamamen silindirik bir parça kullanın, ör. bir silindirik pim. Kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girin. Numerik kontrol, kalibrasyon işleminden sonra kalibrasyon değerlerini kaydeder ve bunlar sonraki alet ölçümlerinde dikkate alır. Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır.

Programlama esnasında dikkatli olun!

BILGI

Dikkat, çarpışma tehlikesi!

Bir çarpışmayı önlemek istiyorsanız döngü çağırma öncesinde alet, **Q536=1** durumunda önceden konumlandırılmalıdır! Kalibrasyon işlemi sırasında numerik kontrol ayrıca kalibrasyon aletinin merkezi ofsetini belirler. Bunun için numerik kontrol, mili kalibrasyon döngüsünün yarısından sonra 180° çevirir.

- Döngü başlamadan döngünün durmasını mı yoksa döngünün hiç durmadan otomatik devam etmesini mi istediğinizi belirleyin.



Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Kalibrasyon aletinin çapı 15 mm'nin üzerinde olmalıdır ve tespit ekipmanından yakl. 50 mm dışarı uzanmalıdır. Bu boyutlarda bir silindirik pim kullandığınızda 0,1 µm / 1 N tarama gücü kadar bir eğilme gücü ortaya çıkar. Yarıçapı çok küçük olan ve/veya tespit ekipmanından dışarı fazla uzanan bir kalibrasyon aletinin kullanılması belirsizliklere neden olabilir.

Kalibrasyona başlamadan önce kalibrasyon aletinin tam yarıçapını ve tam uzunluğunu TOOL.T alet tablosuna girmeniz gerekir.

TT'nin tezgah üzerindeki konumunu değiştirirseniz yeniden kalibrasyon yapmanız gerekir.

Döngü parametresi



► Q536 Çalıştırmadan durdur (0=durdur)?:

Döngü başlangıcından önce bir durdurmanın mı uygulanacağını yoksa döngüyü durdurmadan otomatik olarak yürütmek mi istediğinizi belirleyin:

0: Döngü başlangıcından önce durdurma ile.

Aleti manuel olarak tezgah tarama sisteminin üzerine konumlandırmanız gerektiğini belirten bir diyalog görünür. Tezgah tarama sistemi üzerindeki yaklaşık pozisyona ulaştığınızda işlemi NC başlat ile devam ettirebilir veya **İPTAL** yazılım tuşuyla iptal edebilirsiniz

1: Döngü başlangıcından önce durdurmadan.

Numerik kontrol, güncel pozisyonun kalibrasyon işlemini başlatır. Döngü 484'ten önce aleti tezgah tarama sisteminin üzerine hareket ettirmelisiniz.

Örnek

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBRE ETME

Q536=+0 ;CALISTIRMADAN DURDUR

18.4 Alet uzunluğunu ölçme (Döngü 31 veya 481, DIN/ISO: G481)

Döngü akışı

Alet uzunluğunu ölçmek için TCH PROBE 31 veya TCH PROBE 481 (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar") ölçüm döngüsünü programlayın. Giriş parametreleri üzerinden alet uzunluğunu üç farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse ölçümü dönen aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha küçükse veya matkap ya da bilye frezelerinin uzunluğunu belirliyorsanız ölçümü sabit aletle gerçekleştirin
- Alet çapı, TT'nin ölçüm yüzeyi çapından daha büyükse sabit aletle bir tekil kesim ölçümü gerçekleştirin

"Dönen aletle ölçümü"nün akışı

En uzun bıçağı belirlemek için ölçülecek alet, tarama sistemi merkezine kaydırılır ve dönerek TT'nin ölçüm yüzeyine doğru götürülür. Ofseti alet tablosunda alet ofseti altında programlayabilirsiniz: Yarıçap (**R-OFFS**).

"Sabit duran aletle alet ölçümü" akışı (ör. matkap için)

Ölçülecek olan alet, ölçüm yüzeyinin üzerinden ortalayarak hareket ettirilir. Ardından, duran bir mil 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!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü **TOOL.T** alet tablosuna girin.

Tekil bir kesim ölçümünü, **kesim sayısı 20**'yi geçmeyen aletlerde gerçekleştirebilirsiniz.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
0: Ölçülen alet uzunluğu TOOL.T alet tablosunda L belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DL=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
1: Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q115 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet uzunluğu için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyük ise numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
2: Ölçülen alet uzunluğu, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115'e yazar. Alet tablosunda L veya DL altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
0,0: Alet tolerans içerisinde
1,0: Alet aşındı (LTOL aşındı)
2,0: Alet kırıldı (LBREAK aşındı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	ALET UZUNLUGU
8	TCH PROBE 31.1	KONTROL: 0
9	TCH PROBE 31.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 31.3	KESIM OLCUSU 0

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	ALET UZUNLUGU
8	TCH PROBE 31.1	KONTROL: 1 q5
9	TCH PROBE 31.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 31.3	KESIM OLCUSU 1

Yeni format örneği

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	ALET UZUNLUGU
Q340=1	;KONTROL	
Q260=+100	;GUVENLI YUKSEKLIK	
Q341=1	;KESIM OLCUSU	

18.5 Alet yarıçapını ölçme (Döngü 32 veya 482, DIN/ISO: G482)

Döngü akışı

Alet yarıçapını ölçmek için ölçüm döngüsü TCH PROBE 32 veya TCH PROBE 482'yi programlayın (bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 513). Giriş parametreleri üzerinden alet yarıçapını iki farklı yoldan belirleyebilirsiniz:

- Dönen aletle ölçüm
- Dönen aletle ölçüm ve ardından tekil kesici ölçümü

Nümerik kontrol, ölçülecek olan aleti öne doğru tarama başının yanına konumlandırır. Bu arada freze alın yüzeyi, **offsetToolAxis**'te belirlenmiş olduğu gibi tarama kafasının üst kenarının altında bulunmaktadır. Nümerik kontrol dönen aletle radyal şekilde tarama yapar. Ek olarak bir tekli kesici ölçümü yapılacaksa tüm kesicilerin yarıçapları mil oryantasyonu vasıtasıyla ölçülür.

Programlama esnasında dikkatli olun!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pim ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
0: Ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda R belleğine yazılır ve alet düzeltmesi DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
1: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Bu sapma ayrıca Q116 Q parametresinde de mevcuttur. Delta değeri, alet yarıçapı için izin verilen aşınma veya kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
2: Ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet yarıçapı ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q116'ya yazar. Alet tablosunda R veya DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
0,0: Alet tolerans içerisinde
1,0: Alet aşındı (RTOL aşındı)
2,0: Alet kırıldı (RBREAK aşındı) Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	ALET YARICAPI
8	TCH PROBE 32.1	KONTROL: 0
9	TCH PROBE 32.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 32.3	KESIM OLCUSU 0

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	ALET YARICAPI
8	TCH PROBE 32.1	KONTROL: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 32.3	KESIM OLCUSU 1

Yeni format örneği

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	ALET YARICAPI
Q340=1		;KONTROL
Q260=+100		;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1		;KESIM OLCUSU

18.6 Aleti komple ölçme(döngü 33 veya 483, DIN/ISO: G483)

Döngü akışı

Aleti komple ölçmek için (uzunluk ve yarıçap) ölçüm döngüsü TCH PROBE 33 veya TCH PROBE 483'ü programlayın(bkz. "31'den 33'e ve 481'den 483'e kadar olan döngüler arasındaki farklar", Sayfa 513). 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!



Bir aletin ilk ölçümünü yapmadan önce ilgili aletin yaklaşık yarıçapını, uzunluğunu, kesici sayısını ve kesim yönünü TOOL.T alet tablosuna girin.

Döngünün fonksiyon şekli **probingCapability** (No. 122723) makine parametresine bağlıdır. (Bu parametreyle diğerlerinin yanı sıra sabit pım ile alet uzunluğu ölçümü yapılmasına izin verilebilir ve aynı zamanda alet yarıçapı ve tekil kesim ölçümü bloke edilebilir.) Makine el kitabını dikkate alın.

Elmas yüzeye sahip silindir şeklindeki aletler sabit mille ölçülebilir. Bunun için alet tablosunda **CUT** bıçak sayısını 0 ile tanımlamanız ve **CfgTT** (No. 122700) makine parametresini uyarlamanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın.

Döngü parametresi



- **Alet ölçümü modu (0-2)?**: Belirlenen verilerin alet tablosuna girip girilmeyeceğini ve girilecekse nasıl girileceğini belirleyin.
0: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı TOOL.T alet tablosunda L ve R belleğine yazılır ve alet düzeltilmesi DL=0 ve DR=0 olarak ayarlanır. TOOL.T'de daha önceden bir değer kaydedildiğinde bunun üzerine yazılır.
1: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve delta değeri DL ile DR olarak TOOL.T'ye kaydeder. Buna ek olarak sapma, Q parametresi Q115 ve Q116'da da bulunur. Delta değeri, alet uzunluğu veya yarıçapı için izin verilen aşınma ya da kırılma toleransından daha büyükse numerik kontrol aleti bloke eder (TOOL.T'deki L durumu)
2: Ölçülen alet uzunluğu ve ölçülen alet yarıçapı, TOOL.T'deki alet uzunluğu L ve alet yarıçapı R ile karşılaştırılır. Numerik kontrol, sapmayı hesaplar ve değeri Q parametresi Q115 veya Q116'ya yazar. Alet tablosunda L, R veya DL, DR altında bir kayıt yapılmaz.
- **Sonuç için parametre no?**: Numerik kontrolün, ölçüm durumunu kaydettiği parametre numarası:
0,0: Alet tolerans içerisinde
1,0: Alet aşındı (LTOL ve/veya RTOL aşındı)
2,0: Alet kırıldı (LBREAK ve/veya RBREAK aşındı)
 Ölçüm sonucunu NC programı içerisinde işlemeye devam etmek istemediğinizde, diyalog sorusunu **NO ENT** tuşuyla onaylayın
- **Güvenli Yükseklik?**: Mil ekseninde, malzemeler veya tespit ekipmanlarıyla bir çarpışmanın olmayacağı pozisyonu girin. Güvenli yükseklik etkin olan malzeme referans noktasına dayanır. Güvenli yüksekliğin, alet ucunun diskin üst kenarının altında kalacağı kadar küçük girilmesi durumunda numerik kontrol, aleti otomatik olarak diskin üzerinde konumlandırır (**safetyDistStylus**'tan güvenli bölge). Giriş aralığı -99.999,9999 ila 99.999,9999
- **Kesim ölçüsü? 0=Hayır/1=Evet**: Tekli bıçak ölçümünün yapılıp yapılmayacağını belirleyin (en fazla 20 bıçak ölçülebilir)

Dönen aletle yapılan ilk ölçüm; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	OLCME ALETİ
8	TCH PROBE 33.1	KONTROL: 0
9	TCH PROBE 33.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 33.3	KESIM OLCUSU 0

Tekil kesim ölçümü ile kontrol, durum Q5'te kaydedilir; eski format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	OLCME ALETİ
8	TCH PROBE 33.1	KONTROL: 1 q5
9	TCH PROBE 33.2	YUKSKL: +120
10	TCH PROBE 33.3	KESIM OLCUSU 1

Yeni format örneği

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 483	OLCME ALETİ
Q340=1		;KONTROL
Q260=+100		;GUVENLI YUKSEKLIK
Q341=1		;KESIM OLCUSU

19

**Döngü genel bakış
tabloları**

19.1 Genel bakış tablosu

İşlem döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
7	Sıfır noktası kaydırması	■		287
8	Aynalar	■		294
9	Bekleme süresi	■		313
10	Dönme	■		296
11	Ölçü faktörü	■		298
12	Program çağırısı	■		314
13	Mil oryantasyonu	■		315
14	Kontur tanımlaması	■		215
18	Dış açma		■	331
19	Çalışma düzlemi hareketi	■		301
20	Kontur verileri SL II	■		219
21	Delme SL II		■	221
22	Hacimler SL II		■	223
23	Taşıma derinliği SL II		■	227
24	Taşıma tarafı SL II		■	229
25	Köşe çizimi		■	232
26	Ölçü faktörü eksene özel	■		299
27	Silindir kılıfı		■	255
28	Silindir kılıfı yiv frezesi		■	258
29	Silindir kılıfı bölmesi		■	262
32	Tolerans	■		316
39	Silindir yüzeyi dış konturu		■	265
200	Delik		■	71
201	Sürtünme		■	73
202	Çevirerek kapatma		■	75
203	Evrensel delik		■	78
204	Geri indirme		■	84
205	Evrensel delme derinliği		■	88
206	Dengeleme dolgusu ile dişli delik delme, yeni		■	111
207	Dengeleme dolgusuz dişli delik delme, yeni		■	114
208	Delme frezesi		■	96
209	Germe kırılması ile dişli delik delme		■	118
220	Daire üzerinde nokta örneği	■		203
221	Çizgi üzerinde nokta numunesi	■		206
225	Kazıma		■	320

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
232	Planlı freze		■	326
233	Yüzey frezeleme (frezeleme yönü seçilebilir, yan yüzeyleri dikkate alın)		■	188
240	Merkezleme		■	69
241	Tek ağızlı derin delme		■	99
247	Referans noktası ayarı	■		293
251	Dörtgen cebi komple işleme		■	149
252	Daire cebi komple işleme		■	155
253	Yiv frezesi		■	162
254	Yuvarlatılmış yiv		■	167
256	Dörtgen tıpayı komple işleme		■	173
257	Daire tıpayı komple işleme		■	178
258	Çok köşe pim		■	182
262	Dişli frezesi		■	125
263	Dişli düşürme frezesi		■	129
264	Delme dişli frezesi		■	133
265	Helez. delme dişli frezesi		■	137
267	Dış dişli frezeleme		■	141
270	Kontur çizimi verileri		■	240
275	Kontur Yivi Trokoid		■	241
276	Kontur çekme 3D		■	236

Tarama sistemi döngüleri

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
0	Referans düzlemi	■		452
1	Kutup referans noktası	■		453
3	Ölçüm	■		491
4	3D ölçümler	■		493
30	TT kalibre edin	■		518
31	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		522
32	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		524
33	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		526
400	İki nokta üzerinden temel devir	■		364
401	İki delik üzerinden temel devir	■		367
402	İki tıpa üzerinden temel devir	■		371
403	Dengesizliğin devir eksenini ile dengelenmesi	■		376
404	Temel devri belirleme	■		381
405	Dengesizliğin C devir eksenini ile dengelenmesi	■		382
408	Yiv ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		391
409	Çubuk ortası referans noktası belirleme (FCL 3 fonksiyonu)	■		395
410	İç dikdörtgen referans noktası belirleme	■		399
411	Dış dikdörtgen referans noktası belirleme	■		403
412	İç daire referans noktası belirleme (Delik)	■		407
413	Dış daire referans noktası belirleme (Tıpa)	■		412
414	Dış köşe referans noktası belirleme	■		417
415	İç köşe referans noktası belirleme	■		422
416	Daire çemberi ortası referans noktası belirleme	■		427
417	Tarama sistemi eksenini referans noktası belirleme	■		432
418	Dört deliğin ortasından referans noktası belirleme	■		434
419	Seçilebilen tek bir eksenin referans noktasının belirlenmesi	■		439
420	Malzemede açı ölçümü	■		454
421	İç daire çalışma parçası ölçümü (Delik)	■		457
422	Dış daire çalışma parçası ölçümü (Tıpa)	■		461
423	İç dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		465
424	Dış dikdörtgen çalışma parçası ölçümü	■		468
425	İç genişlik çalışma parçası ölçümü (Yiv)	■		471
426	Dış genişlik çalışma parçası ölçümü (Çubuk)	■		474
427	Malzemede seçilebilen tek bir eksenin ölçümü	■		477
430	Daire çemberi çalışma parçası ölçümü	■		480
431	Düzlem çalışma parçası ölçümü	■		480
441	Hızlı tarama	■		508

Döngü numarası	Döngü tanımı	DEF aktif	CALL aktif	Sayfa
460	Tarama sistemini kalibre edin	■		497
461	Tarama sistemi uzunluğunu kalibre edin	■		501
462	Tarama sistemi iç yarıçapını kalibre edin	■		503
463	Tarama sistemi dış yarıçapını kalibre edin	■		505
480	TT kalibre edin	■		518
481	Alet uzunluğunu ölçün/kontrol edin	■		522
482	Alet yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		524
483	Alet uzunluğunu ve yarıçapını ölçün/kontrol edin	■		526
484	TT kalibre etme	■		520
1410	Kenar taraması	■		354
1411	İki dairenin taranması	■		358
1420	Düzlem taraması	■		350

İndeks

3

3D tarama sistemi için makine parametreleri.....	337
3D tarama sistemleri.....	334

A

Açı ölçümü.....	454
Alet denetimi.....	450, 450
Alet düzeltme.....	450
Alet ölçümü.....	512, 516
Alet uzunluğu.....	522
Alet yarıçapı.....	524
Komple ölçüm.....	526
Makine parametreleri.....	514
TT'yi kalibre et.....	518
TT'yi kalibre et.....	520

B

Bekleme süresi.....	313
Bir düzlemin açısını ölçün.....	483
Boşaltma:\Bkz. SL döngüleri,	
Boşaltma.....	223
Bu el kitabı hakkında.....	32

Ç

Çalışma düzlemini döndürme...	301
Döngü.....	301
Kılavuz.....	307
Çalışma düzleminin döndürülmesi..	301
Çalışma parçası ölçümü.....	446
Çok köşe pim.....	182

D

Daire çemberi.....	203, 480
daire içini ölçme.....	457
Dairesel cep	
Kumlama ve perdelama.....	155
Dairesel pim.....	178
Delik ölçümü.....	457
Delme.....	71, 78, 88
Delme dış frezeleme.....	133
Delme döngülerine.....	68
Delme frezeleme.....	96
Derin delme.....	88, 99
Derinlik perdelama.....	227
Devirler için 14xx tarama sistemi döngülerinin temelleri.....	345
Dış çubuk ölçümü.....	474, 474
Dış daire ölçümü.....	461
Dış genişlik ölçümü.....	474
Dıştan dış frezeleme.....	141
Dikdörtgen cep	
Kumlama ve perdelama.....	149
Dikdörtgen cep ölçümü.....	468
Dikdörtgen pim.....	173

Dikdörtgen pim ölçümü.....	465
Diş açma	
Dengeleme mandreni olmadan...	118
Dengeleme mandreni olmadan.....	114
talaş kaldırmalı.....	118
Diş frezeleme ile ilgili temel bilgiler.....	123
Dişli delme	
Dengeleme mandreni ile. 10, 10	
Dişli frezeleme iç.....	125
Döndürme.....	296
Döngü.....	46
çağırma.....	48
tanımlama.....	47
Döngüler ve nokta tabloları.....	64
Düzlem açısının ölçülmesi.....	350
Düzlem açısını ölçün.....	483

F

FCL fonksiyonu.....	36
---------------------	----

G

Gelişim durumu.....	36
Geri havşalama.....	84

H

Havşa dış frezeleme.....	129
Helezon delme dış frezeleme...	137

İ

İç dişli frezeleme.....	331
İç genişlik ölçümü.....	471
İşleme örneği.....	55

K

Kazıma.....	320
Kenar açısının ölçülmesi..	354, 358
Kontur çekme.....	232, 236, 240
Kontur döngüleri.....	212
Konumlandırma mantığı.....	339
Koordinat hesaplama.....	286

M

Malzeme dengesizliğini dengeleyin	
bir döner eksen üzerinden...	382
iki delik üzerinden.....	367
Malzeme dengesizliğinin dengelenmesi	
Bir düzlemin iki noktasını ölçerek.....	364
Devir eksenini üzerinden.....	376
İki dairesel tıpa üzerinden....	371
Malzeme eğriliğini dengeleme..	363
Merkezeleme.....	69
Mil oryantasyonu.....	315

N

Nokta numunesi.....	202
Genel bakış.....	202
Nokta örnekleri	
çizgiler üzerinde.....	206
daire üzerinde.....	203
Nokta tabloları.....	62

O

Otomatik alet ölçümü.....	516
Ölçü faktörü eksene özel.....	299
Ölçüm durumu.....	449
Ölçüm faktörü.....	298
Ölçüm sonuçlarını protokollendirin..	447
Örnek tanımlama.....	55

P

Program çağırma.....	314
döngü vasıtasıyla.....	314
Programda sıfır noktası kaydırması.....	287

Q

Q parametrelerinde ölçüm sonuçları.....	449
---	-----

R

Referans noktasını otomatik belirleyin.....	388
4 deliğin ortası.....	434
Daire çemberinin orta noktası.....	427
Dikdörtgen cebinin orta noktası.....	399
Dikdörtgen tıpanın orta noktası.....	403
Herhangi bir ekseninde.....	439
Tarama sistemi ekseninde...	432
Referans noktasını otomatik olarak ayarlama	
Çubuk merkezi.....	395
Dairesel cep (delik) merkezi. 407	
Dairesel pimin merkezi.....	412
Dış köşe.....	417
İç köşe.....	422
Yiv merkezi.....	391

S

Satış frezeleme.....	326
Sıfır noktası kaydırması.....	287
Sıfır noktası tablolarıyla.....	288
Silindir kılıfı	
Çubuk işleme.....	262
Kontur işleme.....	255
Yiv işleme.....	258
Silindir yüzeyi	

Kontur işleme.....	265
SL döngüleri.....	255, 265
Boşaltma.....	223
Derinlik perdahlama.....	227
Kontur çekme.....	232, 236, 240
Kontur döngüsü.....	215
Kontur verileri.....	219
Ön delme.....	221
Üste alınan konturlar....	216, 276
Yanal perdahlama.....	229
SL-Döngüleri.....	212
Temel bilgiler.....	212, 282
SL-Döngüleri basit kontur formülüyle.....	282
SL-Döngüleri karmaşık kontur formülüyle.....	272
Sonuç parametresi.....	449
Sürtünme.....	73

T

Tarama beslemesi.....	338
Tarama döngüleri	
Otomatik işletim için.....	336
Tarama sistemi tablosu.....	340
Tarama sistemi verileri.....	341
Tek dudak delme.....	99
Tekli koordinatın ölçülmesi.....	477
Temel devir	
doğrudan ayar.....	381
Program akışı sırasında belirleme.....	363
Temel devri dikkate alma.....	334
Tolerans denetimi.....	449, 449
Tornalama.....	75

U

Universal delme.....	78, 88
----------------------	--------

Y

Yanal perdahlama.....	229
Yansıtma.....	294
Yiv frezeleme	
Kumlama+perdahlama.....	162
Yiv genişliği ölçümü.....	471
Yuvarlak yiv	
Kumlama ve perdahlama.....	167

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.

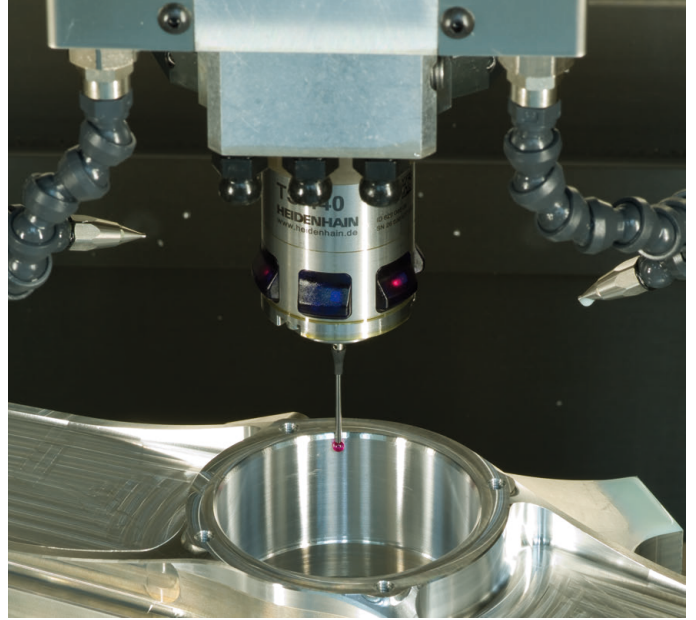
Malzeme tarama sistemleri

TS 220 Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

TS 440, TS 444 Kızılötesi aktarım

TS 640, TS 740 Kızılötesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



Alet tarama sistemleri

TT 140 Kablo bağlantılı sinyal aktarımı

TT 449 Kızılötesi aktarım

TL Temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

