HEIDENHAIN

TNC 640

Kullanıcı El Kitabı
DIN/ISO Programlaması

NC yazılımı
340590-09
340591-09
340595-09

Türkçe (tr)
10/2018

Kumanda ile ilgili kumanda elemanları

Tuşlar

Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 473

Ekranda kullanım elemanları

Tuş	Fonksiyon
	Ekran bölmenin seçilmesi
	Ekranda makine işletim türü, programlama işletim türü ve üçüncü masaüstü arasında geçiş
	Yazılım tuşları: Ekrandaki fonksiyonu seçin
◁ ▷ △	Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

Alfabetik tuş takımı

Tuş	Fonksiyon
Q W E	Dosya adları, yorumlar
G F S	DIN/ISO Programlaması

Makine işletim türleri

Tuş	Fonksiyon
	Manuel İşletim
	Elektronik el çarkı
	El girişi ile pozisyonlama
	Program akışı tekli tümce
	Program akışı tümce takibi

Programlama işletim türleri

Tuş	Fonksiyon
	Programlama
	Program Testi

Koordinat eksenleri ile rakamların girilmesi ve düzenlenmesi

Tuş	Fonksiyon
X . . . V	Koordinat eksenlerinin seçilmesi veya NC programına girilmesi
0 . . . 9	Rakamlar
. ⁻/+	Ondalık işareti / ön işaretin ters çevrilmesi
P I	Kutupsal koordinat girişi / Artan değerler
Q	Q parametre programlaması / Q parametre durumu
	Gerçek pozisyonun kabul edilmesi
NO ENT	Diyalog sorularını alın ve kelimeleri silin
ENT	Girişi kapatın ve diyaloğu uygulayın
END	NC tümcesini kapatma, girişi sonlandırma
CE	Girişlerin sıfırlanması veya hata mesajının silinmesi
DEL	Diyaloğu iptal edin ve program bölümünü silin

Aletlerle ilgili girişler

Tuş	Fonksiyon
TOOL DEF	NC programında alet verilerini tanımlama
TOOL CALL	Alet verilerini çağırın

NC programlarının ve dosyaların yönetimi, kumanda fonksiyonları

Tuş	Fonksiyon
PGM MGT	NC programları veya dosyaların seçilmesi ve silinmesi, harici veri aktarımı
PGM CALL	Program çağırmasını tanımlayın, sıfır noktasını ve nokta tablolarını seçin
MOD	MOD-Fonksiyonlarını seçin
HELP	NC hata mesajlarında yardım metinlerini gösterin, TNCguide'i çağırın
ERR	Oluşan tüm hata mesajlarını gösterin
CALC	Hesap makinesini gösterin
SPEC FCT	Özel fonksiyonları gösterin
	Güncel olarak işlevsiz

Yönlendirme tuşları

Tuş	Fonksiyon
↑ ←	İmleci konumlandırın
GOTO	NC tümceleri, döngüler ve parametre fonksiyonlarını doğrudan seçme
HOME	Program başlangıcına veya tablo başına geçiş yapılması
END	Program sonuna veya bir tablo satırının sonuna geçiş yapılması
PG UP	Sayfa olarak yukarı doğru geçiş yapılması
PG DN	Sayfa olarak aşağı doğru geçiş yapılması
	Formüllerdeki sonraki seçimi yapın
	Diyalog alanı ya da buton ileri/geri

Döngüler, alt programlar ve program bölüm tekrarları

Tuş	Fonksiyon
TOUCH PROBE	Tarama sistemi döngülerinin tanımlanması
CYCL DEF / CYCL CALL	Döngüleri tanımlayın ve çağırın
LBL SET / LBL CALL	Alt programları ve program bölüm tekrarlarını girin ve çağırın
STOP	Program durdurma bir NC programına girilmiş

Hat hareketlerini programlayın

Tuş	Fonksiyon
APPR DEP	Konturu hareket ettirin/konturdan çıkın
FK	Serbest kontur programlama FK
L	Doğru
CC	Kutupsal koordinatlar için daire orta noktası/kutup
C	Daire orta noktası çevresindeki çember
CR	Yarıçap ile çember
CT	Tanjant bağlantısı ile çember
CHF / RND	Pah/köşe yuvarlama

Besleme ve mil devri için potansiyometre

Besleme	Mil devri

İçindekiler

1 Temel bilgiler.....29
2 İlk adımlar.....47
3 Temel ilkeler.....61
4 Aletler.....117
5 Konturları programlayın.....131
6 Programlama yardımları.....181
7 Ek fonksiyonlar.....213
8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları.....235
9 Q parametrelerinin programlanması.....255
10 Özel fonksiyonlar.....317
11 Çok eksenli işlem.....351
12 CAD dosyalarından verileri uygula.....403
13 Paletler.....427
14 Döndürme işlemi.....445
15 Dokunmatik ekran kullanımı.....473
16 Tablolar ve Genel Bakış.....485

1 Temel bilgiler 29

1.1 Bu el kitabı hakkında 30

1.2 Kumanda tipi, yazılım ve fonksiyonlar 32

Yeni fonksiyonlar 34059x-08 37

Yeni fonksiyonlar 34059x-09 43

2 İlk adımlar ... 47

2.1 Genel bakış ... 48

2.2 Makinenin açılması ... 49

Akım kesintisini onaylayın ... 49

2.3 İlk kısmı programlama ... 50

İşletim türü seçimi ... 50
Kumandanın önemli kumanda elemanları ... 50
Yeni NC programı açma / dosya yönetimi ... 51
Ham parçayı tanımlama ... 52
Program yapısı ... 53
Basit kontur programlaması ... 55
Döngü programının oluşturulması ... 58

3 Temel ilkeler ... 61

3.1 TNC 640 ... 62

HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO ... 62
Uyumluluk ... 62

3.2 Ekran ve Kumanda paneli ... 63

Ekran ... 63
Ekran düzeninin belirlenmesi ... 63
Kumanda paneli ... 64
Extended Workspace Compact ... 65

3.3 İşletim türleri ... 67

Manuel işletim ve el. el çarkı ... 67
El girişi ile pozisyonlama ... 67
Programlama ... 68
Program Testi ... 68
Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı ... 69

3.4 NC esasları ... 70

Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri ... 70
Programlanabilir eksenler ... 71
Referans sistemleri ... 72
Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması ... 84
Kutupsal koordinatlar ... 84
Kesin ve artan malzeme pozisyonları ... 85
Referans noktasının seçilmesi ... 86

3.5 NC programlarını açma ve girme ... 87

Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması ... 87
Ham parçayı tanımlama: G30/G31 ... 88
Yeni NC programını açma ... 91
Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama ... 92
Gerçek pozisyonu kabul etme ... 94
NC programını düzenleme ... 95
Kumandanın arama fonksiyonu ... 99

3.6 Dosya yönetimi ... 101

Dosyalar ... 101
Harici oluşturulan dosyaları kumandada gösterme ... 103
Dizinler ... 103
Yollar ... 103
Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları ... 104
Dosya yönetimini aç ... 106
Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme ... 107
Yeni dizin oluştur ... 109
Yeni dosya oluşturma ... 109

Tekil dosya kopyalama..... 109
Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın..... 110
Tablo kopyalama..... 111
Dizini kopyalama..... 112
Son seçilen dosyalardan birini seçin..... 112
Dosyayı silme..... 113
Dizini silme..... 113
Dosyaları işaretleme..... 114
Dosyayı yeniden adlandırma..... 115
Dosyaları sıralama..... 115
Ek fonksiyonlar..... 116

4 Aletler ... 117

4.1 Alet bazlı girişler ... 118

Besleme F ... 118
S mil devri ... 119

4.2 Alet verileri ... 120

Alet düzeltme için önkoşul ... 120
Alet numarası, alet adı ... 120
L alet uzunluğu ... 120
Alet yarıçapı R ... 120
Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri ... 121
Alet verilerini NC programına girin ... 121
Alet verilerini açma ... 122
Alet seçimi ... 124

4.3 Alet düzeltmesi ... 127

Giriş ... 127
Alet uzunluk düzeltmesi ... 127
Eksene paralel pozisyon tümcelerinde ... 128

5 Konturları programlayın ... 131

5.1 Alet hareketleri ... 132

Hat fonksiyonları ... 132
Serbest kontur programlama FK ... 132
Ek fonksiyonlar M ... 132
Alt programlar ve program bölüm tekrarları ... 133
Programlama: Q Parametresi ... 133

5.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler ... 134

Bir çalışma için alet hareketini programlayın ... 134

5.3 Kontura yaklaşma ve çıkma ... 137

Başlangıç noktası ve bitiş noktası ... 137
Teğetsel ileri ve geri hareket ... 139
Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları ... 140
Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar ... 141
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT ... 143
Bir doğru üzerinde ilk kontur noktasına dik olarak yaklaşma: APPR LN ... 143
Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT ... 144
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT ... 145
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT ... 146
İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN ... 146
Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT ... 147
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT ... 147

5.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar ... 148

Hat hareketlerine genel bakış ... 148
Hat fonksiyonlarının programlanması ... 148
G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru ... 149
İki doğru arasına şev ekleyin ... 150
Köşe yuvarlama G25 ... 151
Daire merkezi I, J ... 152
dairesel hat daire merkezi ... 153
Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi ... 154
Dairesel hatG06 tanjant bağlantılı ... 156
Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni ... 157
Örnek: Daire hareketi kartezyen ... 158
Örnek: Tam daire kartezyen ... 159

5.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar ... 160

Genel bakış ... 160
Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu ... 161
G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru ... 161
Dairesel hatG12/G13/G15I, J kutbu etrafında ... 162
Teğetsel bağlantılı G16 çemberi ... 162
Cıvata hattı (heliks) ... 163

Örnek: Kutupsal doğru hareketi 165
Örnek: Heliks 166

5.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK 167

Temel bilgiler 167
FK programlama grafiği 169
FK diyaloğunu aç 170
FK programlama kutbu 170
Doğruları serbest programlama 171
Çemberleri serbest programlama 172
Giriş imkanları 173
Yardımcı noktalar 176
Rölatif referanslar 177
Örnek: FK programlama 1 179

6 Programlama yardımları ... 181

6.1 GOTO fonksiyonu ... 182
GOTO tuşunu kullan ... 182

6.2 NC programlarının gösterimi ... 183
Söz diziminin öne çıkarılması ... 183
Kaydırma çubuğu ... 183

6.3 Yorumlar ekleme ... 184
Uygulama ... 184
Program girişi sırasında yorum girmek ... 184
Yorumu sonradan eklemek ... 184
Şahsi NC tümcesinde yorum ... 184
NC tümcesini sonradan yorumlayın ... 185
Yorum değiştirme fonksiyonları ... 185

6.4 NC programını serbest düzenleme ... 186

6.5 NC tümcelerini atlama ... 187
/ işareti ekleme ... 187
/ işaretini silme ... 187

6.6 NC programlarını sıralama ... 188
Tanımlama, kullanım imkanı ... 188
Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin ... 188
Anahat tümcesini program penceresine ekleyin ... 189
Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin ... 189

6.7 Hesap makinesi ... 190
Kullanım ... 190

6.8 Kesim verileri işlemcisi ... 193
Uygulama ... 193
Kesim verileri tablolarıyla çalışma ... 195

6.9 Programlama grafiği ... 198
Programlama grafiğini uygula ya da uygulama ... 198
Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma ... 199
Tümce numarasını göster ve gizle ... 200
Grafik silme ... 200
Parmaklık çizgilerini ekrana getirme ... 200
Kesit büyütme veya küçültme ... 201

6.10 Hata mesajları ... 202
Hatayı göster ... 202
Hata penceresini açın ... 202

Hata penceresini kapat....202
Detaylı hata mesajları....203
İÇ BİLGİ yazılım tuşuİÇ BİLGİ....203
FİLTRE yazılım tuşuFİLTRE....203
Hatayı sil....204
Hata protokolü....204
Tuş protokolü....205
Bilgi metinleri....206
Servis dosyalarını kaydetme....206
TNCguide yardım sistemini çağırın....206

6.11 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi....207

Uygulama....207
TNCguide ile yapılacak çalışmalar....208
Güncel yardım dosyalarını indir....212

7 Ek fonksiyonlar ... 213

7.1 M ve STOP ek fonksiyonlarını girin ... 214

Temel bilgiler ... 214

7.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar ... 216

Genel bakış ... 216

7.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar ... 217

Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92 ... 217

Çalışma düzleminin döndürülmüş olması durumunda döndürülmemiş koordinat sisteminde pozisyonlara yaklaşma: M130 ... 219

7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar ... 220

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97 ... 220

Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98 ... 221

Daldırma hareketleri için besleme faktörü: M103 ... 222

Milimetre/mil devri olarak besleme: M136 ... 223

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111 ... 223

Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120 ... 224

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118 ... 226

Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140 ... 228

Tarama sistemi denetimini baskılayın: M141 ... 230

Temel devri silin: M143 ... 231

Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148 ... 232

Köşelerin yuvarlanması: M197 ... 233

8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları....235

8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama.... 236

Label.... 236

8.2 Alt program.... 237

Çalışma şekli.... 237
Programlama uyarıları.... 237
Alt programın programlanması.... 238
Alt programı çağırın.... 238

8.3 Program bölümü tekrarları.... 239

Label G98.... 239
Çalışma şekli.... 239
Programlama uyarıları.... 239
Program bölümünün tekrarını programlama.... 240
Program bölümünün tekrarını çağırın.... 240

8.4 Alt program olarak istenilen NC programı.... 241

Yazılım tuşlarına genel bakış.... 241
Çalışma şekli.... 242
Programlama uyarıları.... 242
NC programının alt program olarak çağrılması.... 244

8.5 Yuvalamalar.... 246

Yuvalama tipleri.... 246
Yuvalama derinliği.... 246
Alt programdaki alt program.... 247
Program bölümü tekrarlarının tekrarları.... 248
Alt programın tekrarlanması.... 249

8.6 Programlama örnekleri....250

Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme....250
Örnek: Delik grupları.... 251
Örnek: Birden çok aletle delik grubu....252

9 Q parametrelerinin programlanması....255

9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü....256
Programlama uyarıları....258
Q parametre fonksiyonlarının çağrılması....259

9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi....260
Uygulama....260

9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama....261
Uygulama....261
Genel bakış....261
Temel hesaplama türlerini programlama....262

9.4 Açı fonksiyonları....264
Tanımlamalar....264
Açı fonksiyonlarını programlama....264

9.5 Daire hesaplamaları....265
Uygulama....265

9.6 Q parametreleriyle eğer/öyleyse kararları....266
Uygulama....266
Mutlak atlamalar....266
Eğer/o zaman kararları programlama....267

9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme....268
Uygulama şekli....268

9.8 Ek fonksiyonlar....270
Genel bakış....270
D14 Hata mesajlarını görüntüleme....271
D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma....275
D18 – Sistem verilerini okuma....282
D19 – Değerleri PLC'ye aktar....282
D20: NC ve PLC senkronizasyonu....283
D29: Değerleri PLC'ye devret....284
Q parametreleri: Dışa aktarD37 – DIŞA AKTAR....285
D38 – NC programından bilgiler gönder....285

9.9 Formülü doğrudan girme....286
Formül girin....286
Hesaplama kuralları....288
Giriş örneği....289

9.10 String parametresi....290
String işleme fonksiyonu....290

String parametreleri atama....291
String parametrelerini zincirleme....292
Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün....293
Parça stringi bir string parametresinden kopyalama....294
Sistem verilerini okuma....295
String parametresini bir sayısal değere dönüştürme....296
Bir string parametresini kontrol etme....297
Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme....298
Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın....299
Makine parametrelerini okuma....300

9.11 Ön tanımlı Q parametreleri....303

PLC'deki değerler: Q100 ila Q107....303
Aktif alet yarıçapı: Q108....303
Alet ekseni: Q109....304
Mil konumu: Q110....304
Soğutucu beslemesi: Q111....304
Bindirme faktörü: Q112....304
NC programındaki ölçüm bilgileri: Q113....304
Alet uzunluğu: Q114....305
Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar....305
Örn. TT 160 ile otomatik alet ölçümünde gerçek/nominal değer sapması....305
Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin döndürülmesi: Kumanda tarafından hesaplanan döner eksenler için koordinatlar....305
Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları....306
Germe durumunun kontrolü: Q601....309

9.12 Programlama örnekleri....310

Örnek: Değer yuvarlama....310
Örnek: Elips....311
Örnek: Bilye frezesi ile içbükey silindirBilye frezesi....313
Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye....315

10 Özel fonksiyonlar....317

10.1 Özel fonksiyonlara genel bakış....318

SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü....318
Program bilgileri menüsü....319
Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü....319
Çeşitli DIN/ISO fonksiyonları tanımlama menüsü....320

10.2 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)....321

Fonksiyon....321
Çarpışma denetimini NC programında etkinleştirme ve devre dışı bırakma....323

10.3 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek no. 45)....325

Uygulama....325
AFC temel ayarlarını tanımla....327
AFC programlama....329

10.4 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın....331

Genel bakış....331

10.5 Sayaç tanımlama....332

Uygulama....332
FUNCTION COUNT tanımlayın....333

10.6 Metin dosyaları oluşturma....334

Uygulama....334
Metin dosyasını açma ve çıkma....334
Metinleri düzenleyin....335
İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme....335
Metin bloklarını işleyin....336
Metin parçalarını bulma....337

10.7 Serbest tanımlanabilir tablolar....338

Temel bilgiler....338
Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın....338
Tablo formatını değiştirme....339
Tablo ve form görünümü arasında geçiş....340
D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma....341
D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama....341
D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma....342
Tablo biçimini uyarlama....342

10.8 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE....343

Atımlı devir sayısı programlama....343
Atımlı devir sayısının sıfırlanması....344

10.9 Bekleme süresi FUNCTION FEED.....345

Bekleme süresi programlama.....345

Bekleme süresi sıfırlama.....346

10.10 Bekleme süresi FUNCTION DWELL.....347

Bekleme süresi programlama.....347

10.11 NC durma sırasında aleti kaldır: FUNCTION LIFTOFF.....348

Kaldırmayı FUNCTION LIFTOFF ile programlama.....348

Liftoff fonksiyonunu geri alın.....350

11 Çok eksenli işlem ... 351

11.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar ... 352

11.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8) ... 353

Giriş ... 353
Genel görünüm ... 355
PLANE fonksiyonunu tanımlayın ... 356
Pozisyon göstergesi ... 356
PLANE fonksiyonunu sıfırlama ... 357
Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL ... 358
Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED ... 360
Çalışma düzlemini Euler açısı üzerinden tanımlama: PLANE EULER ... 362
İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR ... 364
Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS ... 366
Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV ... 368
Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL ... 369
PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme ... 371
Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme ... 381

11.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9) ... 382

Fonksiyon ... 382
Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması ... 382

11.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar ... 383

A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8) ... 383
Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirme: M126 ... 384
Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94 ... 385
Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9) ... 386
Hareketli eksen seçimi: M138 ... 389
Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9) ... 390

11.5 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42) ... 391

Uygulama ... 391
Programlanmış hattın yorumlanması ... 392
Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92) ... 393

11.6 CAM programlarını işleme ... 395

3D modelinden NC programına ... 395
Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın ... 396
CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar ... 398
Kumandada erişim seçenekleri ... 400
Hareket kontrolü ADP ... 401

12 CAD dosyalarından verileri uygula.....403

12.1 Ekran düzeni CAD-Viewer..... 404

CAD-Viewer temel ilkeleri.....404

12.2 CAD-Viewer (seçenek no. 42).....405

Uygulama.....405
CAD-Viewer ile çalışma.....406
CAD dosyasının açılması.....406
Temel ayarlar..... 407
Katman ayarlama.....409
Referans noktası belirleme.....410
Sıfır noktası belirleme.....413
Kontur seç ve kaydet..... 416
İşleme konumlarını seçme ve kaydetme..... 420

13 Paletler 427

13.1 Palet yönetimi 428

Kullanım 428
Palet tablosunu seçme 431
Sütun ekleme ya da çıkarma 431
Temel ilkeler alet odaklı işleme 432

13.2 Batch Process Manager (Seçenek no. 154) 434

Uygulama 434
Temel ilkeler 434
Batch Process Manager açma 438
Sipariş listesi atama 441
Sipariş listesini değiştirme 442

14 Döndürme işlemi....445

14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50)....446

Giriş....446
Kesici yarıçapı düzeltmesi SRK....447

14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50)....449

Frezeleme / torna işletimine geçiş....449
Torna işleminin grafik gösterimi....451
Devir sayısı programlama....452
Besleme hızı....454

14.3 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50)....455

NC programında alet düzeltme....455
Oyuklar ve serbest kesmeler....456
Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK....462
Uygulamaya alınan torna işlemi....463
Düz kaydırıcı kullanımı....465
AFC fonksiyonuyla kesim kuvveti denetimi....469

15 Dokunmatik ekran kullanımı.....473

15.1 Ekran ve kullanım.....474

Dokunmatik ekran.....474
Kumanda paneli.....474

15.2 Hareketler.....476

Olası hareketlere genel bakış.....476
Tablolarda ve NC programlarında gezinme.....477
Simülasyon kullanımı.....478
CAD-Viewer kullanımı.....479

16 Tablolar ve Genel Bakış ... 485

16.1 Sistem verileri ... 486

D18 fonksiyonlarının listesi ... 486
Karşılaştırma: D18 fonksiyonları ... 517

16.2 Genel bakış tabloları ... 521

Ek fonksiyonlar ... 521
Kullanıcı fonksiyonları ... 523

16.3 TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar ... 528

Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı ... 528
Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları ... 528
Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar ... 534
Karşılaştırma: Döngüler ... 536
Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleriEl. çarkı ... 540
Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri ... 541
Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar ... 543
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik ... 546
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım ... 547
Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar ... 548

16.4 DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640 ... 549

1

Temel bilgiler

1.1 Bu el kitabı hakkında

Güvenlik uyarıları

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

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

⚠ TEHLIKE

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

⚠ UYARI

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

⚠ İKAZ

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

BILGI

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

Güvenlik uyarıları kapsamında bilgi sırası

Tüm güvenlik uyarılarında aşağıdaki dört bölüm bulunur:

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

Uyarı bilgileri

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

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

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

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

Değişiklikler isteniyor mu ya da hata kaynağı mı bulundu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Kumanda tipi, yazılım ve fonksiyonlar

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

Kumanda tipi	NC Yazılım No.
TNC 640	340590-09
TNC 640 E	340591-09
TNC 640 Programlama istasyonu	340595-09

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

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

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

Her makinede kullanıma sunulmayan kumanda fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

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

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

Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı:

Tüm döngü fonksiyonları (tarama sistemi döngüleri ve işleme döngüleri) **Döngü Programlaması** Kullanıcı El Kitabı'nda açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN'a başvurun.
ID: 892905-xx

Kullanıcı el kitabı, Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme:

Makinenin kurulumu ve NC programlarınızı test etme ve işleme ile ilgili tüm içerikler **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme** kullanıcı el kitabında açıklanmıştır. Bu el kitabına ihtiyaç duyarsanız HEIDENHAIN'a başvurun.
ID: 1261174-xx

Yazılım Seçenekleri

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

Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)	
Ek eksen	Ek kontrol döngüleri 1 ila 8
Advanced Function Set 1 (seçenek #8)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 1	**Yuvarlak tezgah işlemesi:** ■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi ■ mm/dak cinsinden besleme **Koordinat dönüştürmeleri:** Çalışma düzleminin döndürülmesi
Advanced Function Set 2 (seçenek #9)	
Gelişmiş fonksiyon grubu 2 Dışa aktarım için izin alınmalıdır	**3D işleme:** ■ Özelikle sarsıntısız hareket kontrolü ■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi ■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile döner başlık konumunun değiştirilmesi; Alet kılavuz noktası (alet ucu veya bilye merkezi) pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Aleti kontura dik tutun ■ Hareket yönü ve alet yönüne dik olan alet yarıçapı düzeltmesi **Enterpolasyon:** 6 eksende doğru
HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)	
	Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden
Display Step (seçenek #23)	
Gösterge adımı	**Giriş hassasiyeti:** ■ 0,01 µm'ye kadar doğrusal eksenler ■ 0,00001°'ye kadar açı eksenleri
Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)	
Dinamik çarpışma kontrolü	■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar ■ Manuel işletimde uyarı ■ Program testinde çarpışma denetimi ■ Otomatik işletimde program iptali ■ 5 eksen hareketinde de denetleme
CAD Import (seçenek no. 42)	
CAD Import	■ DXF, STEP ve IGES desteklenir ■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi ■ Konforlu referans noktası tespiti ■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi

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

Synchronizing Functions (seçenek #135)	
Senkronizasyon fonksiyonları	**Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):** Eksen kuplajı
Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)	
Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü	■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi ■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma
Cross Talk Compensation – CTC (seçenek #141)	
Aks bağlantıları denkleştirme	■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti ■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu
Position Adaptive Control – PAC (seçenek #142)	
Adaptif pozisyon kontrolü	■ Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi ■ Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi
Load Adaptive Control – LAC (seçenek #143)	
Adaptif yük kontrolü	■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi ■ Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi
Active Chatter Control – ACC (seçenek #145)	
Etkin gürültü önleme	İşleme sırasında tam otomatik gürültü önleme fonksiyonu
Active Vibration Damping – AVD (seçenek no. 146)	
Etkin titreşim sönümlemesi	Malzeme yüzeyinin iyileştirilmesi için makine titreşimlerinin sönümlendirilmesi
Batch Process Manager (seçenek no. 154)	
Batch Process Manager	Üretim görevlerinin planlanması

Gelişim durumu (yükseltme fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, kumanda yazılımına ait önemli diğer gelişmeler güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani **F**eature **C**ontent **L**evel (gelişim durumu teriminin İng. karşılığı) ile yönetilir. Kumandanızda bir yazılım güncellemesi alırsanız FCL'ye tabi olan fonksiyonlar otomatik olarak kullanımınıza sunulmaz.

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

Yükseltme fonksiyonları, el kitabında **FCL n** ile işaretlenmiştir. Buradaki **n**, gelişim durumunun sıra numarasını gösterir.

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

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

Yasal Uyarı

Bu ürün Open Source yazılımı kullanır. Diğer bilgileri kumanda üzerindeki şu bölümler altında bulabilirsiniz:

- **MOD** tuşuna basın
- **Anahtar sayısını belirtin** öğesini seçin
- **LİSANS BİLGİLERİ** yazılım tuşu

Yeni fonksiyonlar 34059x-08

- 3D yarıçap düzeltmesinin komple alet yarıçapı üzerinde etkili olması için yeni fonksiyon **FUNCTION PROG PATH**, bkz. "Programlanmış hattın yorumlanması", Sayfa 392
- Düz kaydırıcı ile çalışmak için yeni fonksiyon **FACING HEAD POS**, bkz. "Düz kaydırıcı kullanımı", Sayfa 465
- Bir dokunmatik ekranın kullanımı desteklenir, bkz. "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 473
- Üçüncü ya da dördüncü masaüstünde bir uygulama aktifse işletim türü tuşları dokunmatik kumandada da etkili olur, bkz. "Elemanları kaydedin ve NC programlarına geçiş yapın", Sayfa 483
- **DRS** ile bir torna takımının bir kesim yarıçapı ek ölçüsü artık tanımlanabilir, bkz. "NC programında alet düzeltme", Sayfa 455
- **AFC** (seçenek no. 45) fonksiyonu artık torna işletiminde de mümkündür, bkz. "AFC fonksiyonuyla kesim kuvveti denetimi", Sayfa 469
- **M138** fonksiyonu şimdi torna işletiminde de etkili.
- **CONTOUR DEF** artık DIN/ISO kapsamında da programlanabilir, bkz. "Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü", Sayfa 319
- **PLANE** fonksiyonları şimdi DIN/ISO kapsamında da **FMAX** ve **FAUTO** ile programlanabilir, bkz. "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371
- Bir sayacı kumanda etmek için yeni fonksiyon **FUNCTION COUNT**, bkz. "Sayaç tanımlama", Sayfa 332
- NC durdur halinde aleti konturdan kaldırmak için yeni fonksiyon **FUNCTION LIFTOFF**, bkz. "NC durma sırasında aleti kaldır: FUNCTION LIFTOFF", Sayfa 348
- NC tümceleri yorumlanabilir, bkz. "NC tümcesini sonradan yorumlayın", Sayfa 185
- CAD-Viewer noktaları **FMAX** ile bir H dosyasına dışa aktarır, bkz. "Dosya tipi seçimi", Sayfa 420
- CAD-Viewer'ın çok sayıda örneği açılmışsa bunlar üçüncü masaüstünde küçük gösterilir.
- CAD-Viewer ile artık DXF, IGES ve STEP içerisinden veri aktarımı yapılabilir , bkz. "CAD dosyalarından verileri uygula", Sayfa 403
- **D00** fonksiyonuyla artık tanımlanmamış Q parametreleri de aktarılabilir.
- D16 durumunda Q parametresi ya da QS parametresinde referansların kaynak ve hedef olarak belirtilmesi mümkündür, bkz. "Esaslar", Sayfa 275
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 282

Daha fazla bilgi: Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- Yeni fonksiyon **Global Program ayarları** (seçenek no. 44).
- Yeni fonksiyon **Batch Process Manager** ile üretim görevlerinin planlanması yapılabilir.
- Yeni fonksiyon alet odaklı palet çalışması.

- Yeni palet referans noktası yönetimi.
- Bir program akışı işletim türünde bir palet tablosu seçilmişse **Donanım listesi** ve **T kul. sırası** komple palet tablosu için hesaplanır.
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** artık **Program Testi** işletim türünde de kullanıma sunuluyor.
- Alet taşıyıcı dosyalarını, dosya yönetiminde de açabilirsiniz.
- **TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI** fonksiyonuyla serbest tanımlanabilir tablolar da içe aktarılabilir ve uyarlanabilir.
- Makine üreticisi bir tablo içe aktarmada güncelleme kuralları yardımıyla ör. tablo ve NC programlarından noktalı harfleri otomatik olarak çıkarabilir.
- Alet tablosunda alet adlarının hızlı araması yapılabilir.
- Makine üreticisi referans noktası ayarını münferit eksenlerde kilitleyebilir.
- Referans noktası tablosunun 0 satırı manuel olarak da düzenlenebilir.
- Elemanlar tüm ağaç yapılarında çift tıklamayla açılabilir ve kapatılabilir.
- Durum göstergesinde yansıtılmış işlem için yeni sembol.
- **Program Testi** işletim türünde grafik ayarları sürekli kaydedilir.
- **Program Testi** işletim türünde şimdi çeşitli hareket alanları seçilebilir.
- Tarama sistemlerinin alet verileri ayrıca alet yönetiminde de (seçenek no. 93) gösterilebilir ve girilebilir.
- Telsiz tarama sistemlerini yönetmek için yeni MOD diyaloğu.
- **TARAMA SİST İZLEM KAPALI** yazılım tuşları yardımıyla tarama sistemi denetimini 30 san. süreyle baskılayabilirsiniz.
- Manuel taramada **ROT** ve **P** torna tezgahı üzerinden hizalama yapılabilir.
- Aktif durumdaki mil izlemede mil devirlerinin sayısı koruma kapısı açıkken sınırlıdır. Gerekirse milin dönme yönü değişir, bu şekilde her zaman en kısa yola konumlama yapılmaz.

- Durum göstergesinin (simgeler) sırasını belirlemek için yeni makine parametresi **iconPrioList** (No. 100813).
- **Kalan malzeme mevcut** uyarısını göstermemek için yeni makine parametresi **suppressResMatlWar** (No. 201010).
- **clearPathAtBlk** (No. 124203) makine parametresi ile **Program Testi** işletim türündeki alet yollarının yeni bir BLK formunda silinip silinmeyeceğini belirleyebilirsiniz.
- Hangi koordinat sisteminde durum göstergesinde bir sıfır noktası kaydırmasının gösterileceğini seçmek için yeni isteğe bağlı makine parametresi **CfgDisplayCoordSys** (No. 127500).
- Kumanda şimdi maks. 24 ayar döngüsünü, bunlardan maks. dört mili destekler.

Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-08

- Kilitli aletleri kullanırsanız kumanda **Programlama** işletim türünde bir uyarı verir, bkz. "Programlama grafiği", Sayfa 198
- **M94** ek fonksiyonu, yazılım sınır şalteri ya da hareket sınırları ile sınırlanmamış döner eksenlerin tümü için geçerlidir, bkz. "Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94", Sayfa 385
- Delikler ve dişliler programlama grafiğinde açık mavi renkte gösterilir, bkz. "Programlama grafiği", Sayfa 198
- Sıralama düzeni ve sütun genişlikleri, alet seçim penceresinde kumanda kapatıldıktan sonra da muhafaza edilir, bkz. "Alet verilerini açma", Sayfa 122
- %:PGM ile çağrılan bir alt program **M2** veya **M30** ile sonlanırsa kumanda bir uyarı verir. Başka bir NC programı seçtiğinizde kumanda uyarıyı otomatik olarak siler, bkz. "Programlama uyarıları", Sayfa 242
- Büyük veri miktarlarının bir NC programı içerisine eklenme süresi belirgin şekilde kısaltıldı.
- Fare ile çift tıklama ve **ENT** tuşu, tablo editörünün seçim alanlarında bir açılır pencere açar.
- Makine üreticisi, seçimin **M138** ile kaldırıldığı eksenlerde kumandanın 0 değerini dosyalaması ya da eksen açısını dikkate alması durumunu yapılandırır, bkz. "Hareketli eksen seçimi: M138", Sayfa 389
- **SYSSTR** fonksiyonuyla palet programlarının yolu okunabilir, bkz. "Sistem verilerini okuma", Sayfa 295
- Milin programlanmış devir sayısı sınırlandırması, eksantrik dönme sonrasında yeniden oluşturulur.

Daha fazla bilgi: Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- Kilitli aletleri kullanırsanız kumanda, **Program Testi** işletim türünde bir uyarı verir.
- Kumanda, kontura yeniden yaklaşma durumunda bir konumlandırma mantığı sağlar.
- Yardımcı bir aletin kontura yeniden yaklaşması durumunda konumlandırma mantığı değiştirildi.
- Güncel kinematikte etkinleştirilmemiş eksenler için döndürülmüş çalışma düzleminde de referans işlemi yapılabilir.
- Grafik, aleti müdahale durumunda kırmızı ve boş kesimde mavi renkte gösterir.
- Kesim düzlemlerinin konumları program seçiminde ya da yeni bir BLK formunda artık geri alınmaz.
- Mil devir sayıları **Manuel İşletim** işletim türünde de virgül sonrası hanelerle girilebilir. Devir sayısı < 1000 durumunda kumanda, virgül sonrası haneleri gösterir.
- Kumanda, silinene kadar ya da daha öncelikli bir hata (hata sınıfı) ile değiştirilinceye kadar üst satırda bir hata mesajı gösterir.
- Bir USB bellek artık bir yazılım tuşu yardımıyla bağlanmak zorunda değil.
- Adım ölçüsü, mil devir sayısı ve beslemeyi ayarlama sırasındaki hız, elektronik el çarklarında uyarlandı.

- Temel dönüş, 3D temel dönüş ve döndürülmüş çalışma düzlemi ile ilgili simgeler, daha iyi ayırt edilmeleri amacıyla uyarlandı.
- **FUNCTION TCPM** simgesi değiştirildi.
- **AFC** fonksiyonunun simgesi değiştirildi.
- Kumanda, bir tablonun içe aktarılma ya da tablo formatının uyarlanma durumunu otomatik olarak algılar.
- Kesim değerleriyle bir AFC tablosu henüz mevcut değilse kumanda, **AFC ayarları** yazılım tuşuna basıldıktan sonra boş bir AFC tablosu açar.
- İmleç, alet yönetiminin giriş alanına ayarlandığında komple giriş alanı işaretlenir.
- Yapılandırma parça dosyalarının değiştirilmesi durumunda kumanda, program testini artık durdurmaz, bunun yerine sadece bir uyarı gösterir.
- Referans işlemi yapılmamış eksenler durumunda bir referans noktası ayarlayamaz ve referans noktasını değiştiremezsiniz.
- El çarkını devre dışı bırakma durumunda el çarkı potansiyometreleri hala aktifse kumanda, bir uyarı verir.
- El çarkları HR 550 veya HR 550 FS kullanılıyorsa çok düşük akü gerilimi durumunda bir uyarı verilir.
- Makine üreticisi **CUT** 0 ile bir alette kaydırmanın **R-OFFS** hesaplanıp hesaplanmayacağını tespit edebilir.
- Makine üreticisi simüle edilmiş alet değişimi konumunu değiştirebilir.
- Canlı görüntünün kaydedilmesi durumunda hedef dizin ve dosya adı seçilebilir.
- **decimalCharakter** (No. 100805) makine parametresinde ondalık işareti olarak bir nokta ya da bir virgül kullanılmasını ayarlayabilirsiniz.

Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-08

Diğer bilgiler:Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

- Yeni döngü 453 **KINEMATIK IZGARA**. Bu döngü, makine üreticisinin ön tanımını yaptığı çok sayıda hareketli eksen konumlarındaki bir kalibrasyon bilyesinin taranmasını sağlar. Ölçülen sapmalar, dengeleme tabloları yardımıyla dengelenebilir. Seçenekler no. 48 **KinematicsOpt** ve no. 52 **KinematicsComp** gereklidir, makine üreticisi fonksiyonu ilgili makineye uyarlamalıdır.
- 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.
- Döngü 256 **RECTANGULAR STUD** ve 257 **CIRCULAR STUD** parametre Q215, Q385, Q369 ve Q386 olarak genişletildi.
- Saplama döngüleri 860 – 862 ve 870 – 872 girdi parametresi Q211 olarak genişletildi. Bu parametrede malzeme milinin devirlerinde bir bekleme süresi girilebilir, bu şekilde tabana saplama sonrasında geri çekmede gecikme olur.
- Döngü 239, LAC regülatör fonksiyonuyla makine eksenlerinin güncel yüklenmesini belirler. Ayrıca döngü 239 şimdi maksimum eksen hızlanmasını da uyarlayabilir. Döngü 239, bileşik eksenlerde yüklenmeyi belirlemeyi destekler.
- Döngü 205 ve 241 durumunda ilerleme tutumu değiştirildi.
- 233 döngüsünde detay değişiklikleri: Perdahlama işleminde kesim uzunluğunu denetler (**LCUTS**), kumlamada freze stratejisiyle 0-3 yüzeyi freze yönünde Q357 olarak büyütür (bu yönde bir sınırlama yoksa).
- **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.
- Diğerlerinin yanı sıra 480, 481, 482 tezgah tarama sistemi döngüleri gizlenebilir.
- Döngü 225 kazıma, yeni bir söz dizimiyle güncel sayaç durumunu kazıyabilir.
- Tarama sistemi tablosunda yeni sütun SERIAL.
- Kontur çekmeyi genişletme: Kalan malzeme ile Döngü 25, döngü 276 kontur çekme 3D.

Yeni fonksiyonlar 34059x-09

- Artık kesim verileri tablolarıyla çalışmak mümkündür, bkz. "Kesim verileri tablolarıyla çalışma", Sayfa 195
- FK programlamada işleme düzlemi seçimi için yeni yazılım tuşu **DÜZLEM XY ZX YZ**, bkz. "Temel bilgiler", Sayfa 167
- **Program Testi** işletim türünde NC programında tanımlanmış bir sayaç simüle edilir, bkz. "Sayaç tanımlama", Sayfa 332
- Çağrılan bir NC programı, çağıran NC programında tamamen işlenmişse değiştirilebilir.
- CAD-Viewer'de referans noktasını veya sıfır noktasını liste görünümü penceresinde doğrudan sayı girişi ile tanımlayabilirsiniz, bkz. "CAD dosyalarından verileri uygula", Sayfa 403
- QS parametreleriyle serbest tanımlanabilir tablolardan okumak ve yazmak artık mümkündür, bkz. "D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama", Sayfa 341
- D16 fonksiyonu, yorum satırlarını yazabileceğiniz giriş işareti ***** ile genişletildi, bkz. "Metin dosyası oluştur", Sayfa 275
- D16 fonksiyonu **%RS** için metinlerin biçimlendirme olmadan çıktısını alabileceğiniz yeni çıktı formatı, bkz. "Metin dosyası oluştur", Sayfa 275
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 282

Daha fazla bilgi: Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- Yeni kullanıcı yönetimi ile farklı erişim yetkileri ile kullanıcılar oluşturabilir ve yönetebilirsiniz.
- Yeni yazılım seçeneği **Component Monitoring** ile tanımlı makine bileşenlerini otomatik olarak aşırı yük bakımından kontrol edebilirsiniz.
- Yeni ANA BİLGİSAYAR İŞLETİM fonksiyonuyla komutu harici bir ana bilgisayara devredebilirsiniz.
- Kısaca **SRI** olarak adlandırılan **State Reporting Interface** ile HEIDENHAIN, makinenizin işletim durumlarının kaydı için basit ve sağlam bir arayüz sunmaktadır.
- Temel dönüş **Manuel işletim** işletim türünde dikkate alınır.
- Yeni ekran düzeni **PROGRAM + MAKİNE** ile size NC programı, çarpışma gövdesi ve malzeme gösterilir.
- Yeni ekran düzeni **MAKİNE** ile size çarpışma gövdesi ve malzeme gösterilir.
- Ekran düzeni yazılım tuşları uyarlandı.
- Ek durum göstergesi hat ve açı toleransını aktif döngü 32 olmadan gösterir.
- Ek durum göstergesi hat ve açı toleransının DCM tarafından sınırlandırılıp sınırlandırılmadığını gösterir.
- Kumanda, işleme öncesinde tüm NC programlarının tam olup olmadığını kontrol eder. Eksik bir NC programını başlatırsanız kumanda bir hata mesajı ile iptal eder.
- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde NC tümcelerini atlamak mümkündür.
- Alet tablosu iki yeni alet tipi içeriyor: **Bilye frezesi** ve **Simit frezesi**.

- 3D tarama sistemi ile referans noktası ayarında aktif bir TCPM dikkate alınır.
- PL taramada döner eksenlerde hizalama çözümü seçilebilir.
- **Seçime bağlı program akışı durdur** yazılım tuşunun görünümü değişti.
- **PGM MGT** ile **ERR** arasındaki tuş, ekran değiştirme tuşu olarak kullanılabilir.
- Kumanda, exFAT dosya sistemli USB cihazlarını destekler.
- Kumanda, GPS üzerinden etkinleştirilmiş bir el çarkı bindirmesini pozisyon göstergesinde de görüntüleyebilir.
- <10 değerinde bir ilerlemede kumanda, girilen bir ondalık basamağı gösterir, <1 değerinde kumanda iki ondalık basamağı gösterir.
- Makine üreticisi **Program Testi** işletim türünde, alet tablosunun mu yoksa genişletilmiş alet yönetiminin mi açılacağını belirleyebilir.
- Makine üreticisi, **TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI** fonksiyonuyla hangi dosya tiplerini içe aktarabileceğinizi belirler.
- Alet uygulama dosyalarının ayarlarını belirlemek için yeni makine parametresi **CfgProgramCheck** (No. 129800).

Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-09

- **PLANE** fonksiyonları **SEQ** öğesine ek olarak alternatif bir **SYM** seçim imkanı sunar, bkz. "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371
- Kesim verileri işlemcisi revize edildi, bkz. "Kesim verileri işlemcisi", Sayfa 193
- **CAD-Viewer** artık bir **PLANE VECTOR** yerine bir **PLANE SPATIAL** veriyor, bkz. "Sıfır noktası belirleme", Sayfa 413
- **CAD-Viewer** artık standart olarak 2D konturları veriyor.
- Kumanda, alet çağırma bir alet adı ve alet numarası programlanmamış ama önceki **T** tümcesindeki ile aynı alet ekseni programlanmışsa bir alet değişimi makrosu uygulamaz, bkz. "Alet verilerini açma", Sayfa 122
- Bir FK tümcesini M89 fonksiyonuyla kombine ettiğinizde kumanda bir hata mesajı vermez.
- D16 fonksiyonu bünyesinde M_CLOSE ve M_TRUNCATE çıktıda ekran üzerine eşit etki eder, bkz. "Mesajları ekranda görüntüle", Sayfa 281

Daha fazla bilgi: Kullanıcı el kitabı **Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme**

- Bunu artık **Batch Process Manager** sadece **Programlama**, **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türlerinde açabilirsiniz.
- **GOTO** tuşu şimdi **Program Testi** işletim türünde diğer işletim türlerinde olduğu gibi etki ediyor.
- Eksen açısı çevirme açısına eşit değilse manuel tarama fonksiyonları ile referans noktası ayarında artık bir hata mesajı verilmez, **Calisma duzlemi tutarsiz** menüsü açılır.
- **REF. NOK. ETKİNLEŞTİRME** yazılım tuşu referans noktası yönetiminin aktif bir satırının değerlerini de günceller.
- Üçüncü masaüstünden işletim türü tuşlarıyla her işletim türüne geçiş yapılabilir.

- **Program Testi** işletim türündeki ek durum göstergesi **Manuel İşletim** işletim türüne uyarlandı.
- Kumanda web tarayıcının güncellenmesine izin verir
- Remote Desktop Manager'da Shutdown bağlantısında ek bir bekleme süresi girme imkanı vardır.
- Alet tablosunda eski alet tipleri kaldırıldı. Bu alet tipindeki mevcut aletler **Tanımlanmamış** tipini alır.
- Gelişmiş alet yönetiminde bağlama duyarlı çevrimiçi yardıma geçiş artık alet formunu düzenlerken de mümkün.
- Ekran koruyucu Glideshow kaldırıldı.
- Makine üreticisi, döner eksenlerin bir kaydırmasının (mW-CS) nasıl etki edeceğini eksene özgü olarak belirleyebilir.
- Makine üreticisi **Manuel İşletim** işletim türünde çarpışma denetimli iki obje arasındaki asgari mesafeyi belirleyebilir.
- Makine üreticisi **Manuel işletim** işletim türünde hangi M fonksiyonlarına izin verileceğini belirleyebilir.
- Makine üreticisi alet tablosunun L-OFFS ve R-OFFS sütunları için standart değerleri belirleyebilir.

Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-09

Diğer bilgiler:Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

- Yeni döngü 285 DİŞLİ ÇARK TANIMLAMA (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 286 DİŞLİ ÇARK HADDELİ FREZELEME (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 287 DİŞLİ ÇARK HADDELİ SOYMA (seçenek no. 157).
- Yeni döngü 883 ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME (seçenek no. 50 ve seçenek no. 158).
- Yeni döngü 1410 KENAR TARAMASI.
- Yeni döngü 1411 IKI DAIRENIN TARANMASI.
- Yeni döngü 1420 DÜZLEM TARAMASI.
- Referans noktası ayarında chkTiltingAxes (No. 204600) 408 ila 419 otomatik tarama sistemi döngüleri tarafından dikkate alınır.
- Tarama sistemi döngüleri 41x, referans noktalarının otomatik kaydı: Q303 OLCU DEGERI AKTARIMI ve Q305 TABLODAKI NO. döngü parametrelerinin yeni davranışı.
- 420 ACI OLCUMU döngüsünde ön konumlandırmada döngü ve tarama sistemi tablosu bilgileri dikkate alınır.
- 444 TARAMA 3D döngüsü isteğe bağlı makine parametresinin ayarına bağlı olarak döner eksenlerin çevirme açılarına olan konumunu kontrol eder.
- 444 TARAMA 3D döngüsünde Q309 HATA REAKSİYONU yardım görünümü değiştirildi, ayrıca bu döngü bir TCPM'yi dikkate alır.
- 450 SAVE KINEMATICS döngüsü restorasyon sırasında aynı değerleri yazmaz.
- 451 MEASURE KINEMATICS döngüsüne Q406 MOD döngü parametresinde 3 değeri eklendi.
- 451 MEASURE KINEMATICS ve 453 KINEMATIK IZGARA döngülerinde kalibrasyon bilyesinin yarıçapı sadece ikinci ölçümde denetlenir.
- Simülasyonda bir simülasyon tarayıcısı hesaplanır. Simülasyon hata mesajı olmadan çalışır.
- Tarama sistemi tablosuna REAKSİYON sütunu eklendi.
- Döngü 24 YANAL PERDAHLAMA bünyesinde yukarı ve aşağı yuvarlama teğetsel Helix aracılığıyla son sevk işleminde gerçekleşir.
- 233 PLANLI FREZELEME döngüsüne Q367 YUZEY KONUMU parametresi eklendi.
- 257 CIRCULAR STUD döngüsü Q207 FREZE BESLEMESI'ni kumlama işlemi için de kullanır.
- 291 IPO.-TORNA KUPLAJ ve 292 IPO.-TORNA KONTUR döngülerinde CfgGeoCycle yapılandırması (No. 201000) dikkate alınır.
- 800 ROTORU AYARLA döngüsünde Q531 CALISMA ACISI parametresi 0,001°'e genişletildi.
- Makine parametresi CfgThreadSpindle (No. 113600) kullanımınıza sunuldu.

2

İlk adımlar

2.1 Genel bakış

Bu bölüm size, kumandanın önemli kullanımlarını süratle öğrenmek için yardımcı olacaktır. Konu hakkında daha fazla bilgiye, yönlendirilen tanımlamadan ulaşabilirsiniz.

Bu bölüm aşağıdaki konuları içerir:

- Makinenin açılması
- Malzemeyi programlama

Kurulum, NC programları test etme ve işleme kullanıcı el kitabında aşağıdaki konuları bulabilirsiniz:

- Makinenin açılması
- Malzemenin grafik olarak test edilmesi
- Aletlerin düzenlenmesi
- Malzemenin düzenlenmesi
- Malzemenin işlenmesi

2.2 Makinenin açılması

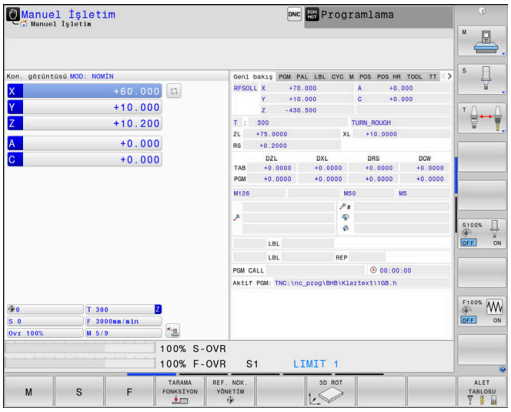
Akım kesintisini onaylayın

⚠ TEHLIKE

Dikkat, kullanıcı için tehlike!

Makine ve makine bileşenlerinden dolayı her zaman mekanik tehlikeler söz konusudur. Elektrikli, manyetik ya da elektromanyetik alanlar özellikle kalp pili kullanan ve implant bulunan kişiler için tehlikelidir. Makinenin devreye alınmasıyla tehlike başlar!

- ▶ Makine el kitabı dikkate alınmalı ve izlenmelidir
- ▶ Güvenlik uyarıları ve güvenlik sembolleri dikkate alınmalı ve izlenmelidir
- ▶ Güvenlik tertibatları kullanılmalıdır



Makine el kitabını dikkate alın!
Makinenin başlatılması ve referans noktalarının çalıştırılması makineye bağlı olan fonksiyonlardır.

- ▶ Kumandanın ve makinenin besleme gerilimini açın
- > Kumanda işletim sistemini başlatır. Bu işlem birkaç dakika alabilir.
- > Ardından kumanda, ekranın üst satırında elektrik kesintisi diyaloğunu gösterir.

CE
- ▶ Tuşa **CE** basın
- > Kumanda, PLC programını dönüştürür.

I
- ▶ Kontrol gerilimini açın
- > Kumanda **Manuel İşletim** türündedir.

Makinenize bağlı olarak NC programlarını işlemek için başka adımlar gereklidir.

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Makinenin açılması
  Ayrıntılı bilgiler: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

2.3 İlk kısmı programlama

İşletim türü seçimi

Sadece **Programlama** işletim türünde NC programları oluşturabilirsiniz:

- ▶ İşletim türleri tuşuna basın
- > Kumanda **Programlama** işletim türüne geçer.

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- İşletim türleri
  Diğer bilgiler: "Programlama", Sayfa 68

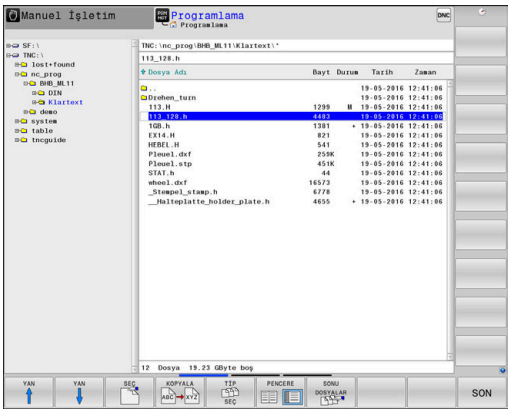
Kumandanın önemli kumanda elemanları

Tuş	Diyalog kılavuzu fonksiyonları
ENT	Girişi onaylayın ve bir sonraki diyalog sorusunu etkinleştirin
NO ENT	Diyalog sorusuna geçin
END	Diyaloğu önceden sonlandırın
DEL	Diyaloğu bitirin, girişleri iptal edin
	Etkin işletim durumuna bağlı olarak fonksiyonları seçtiğiniz ekrandaki yazılım tuşları

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- NC programları oluşturma ve değiştirme
  Diğer bilgiler: "NC programını düzenleme", Sayfa 95
- Tuşlara genel bakış
  Diğer bilgiler: "Kumanda ile ilgili kumanda elemanları", Sayfa 2

Yeni NC programı açma / dosya yönetimi



PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

Kumandanın dosya yönetimi, Windows Explorer ile bilgisayardaki dosya yönetimine benzer yapıdadır. Dosya yönetimiyle, kumanda dahili hafızasındaki veriler yönetilir.

- Ok tuşuyla, yeni dosyayı oluşturacağınız klasörü seçin
- Şu uzantıya sahip herhangi bir dosya ismi girin: **.i**

ENT

- **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, yeni NC programının ölçü birimini sorar.

MM

- Ölçü birimi seçin: **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın

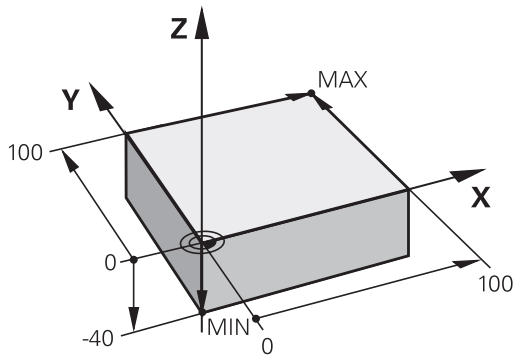
Kumanda, NC programının ilk ve son NC tümcesini otomatik oluşturur. Bu NC tümcelerini daha sonra değiştiremezsiniz.

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Dosya yönetimi
  Diğer bilgiler: "Dosya yönetimi", Sayfa 101
- Yeni NC programı oluşturma
  Diğer bilgiler: "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 87

Ham parçayı tanımlama

Yeni bir NC programı açtıktan sonra ham parçayı tanımlayabilirsiniz. Bir küpü örneğin her biri seçili referans noktasına bağlı olarak MIN ve MAKS noktalarını belirterek tanımlarsınız.



Yazılım tuşuyla istenen ham parça şekli seçildikten sonra kumanda, otomatik olarak ham parça tanımlamasını açar ve gerekli ham parça verilerini sorgular:

- **Z mil ekseni - XY düzlemi**: Aktif mil eksenini girin. G17 ön ayar olarak arka planda bulunur, **ENT** tuşu ile devralın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum X**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük X koordinatını girin, örn. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum Y**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük Y koordinatını girin, örn. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Minimum Z**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en küçük Z koordinatını girin, örn. -40, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum X**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük X koordinatını girin, örn. 100, **ENT** ile onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum Y**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük Y koordinatını girin, örn. 100, **ENT** ile onaylayın
- **Ham parça tanımlaması: Maksimum Z**: Referans noktasına bağlı ham parçanın en büyük Z koordinatını girin, örn. 0, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumanda, diyaloğu sonlandırır.

Örnek

```
%YENİ g71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %YENİ  G71 *
```

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Ham parça tanımlaması
  Diğer bilgiler: "Yeni NC programını açma", Sayfa 91

Program yapısı

NC programları daima olabildiğince aynı yapıda olmalıdır. Bu genel bakışı artırır, programlamayı hızlandırır ve hata kaynaklarını azaltır.

Basit, klasik kontur işlemlerinde tavsiye edilen program yapısı

Örnek

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M13*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Aleti çağırma, alet eksenini tanımlama
2 Aleti serbest hareket ettirin
3 Çalışma düzleminde kontur başlangıç noktasının yakınına ön konumlandırın
4 Alet ekseninde malzeme üzerinden ya da doğrudan derinliğe ön konumlandırma yapın, gerekirse mili/ soğutucu maddeyi devreye alma
5 Kontura yaklaşma
6 Konturu işleme
7 Konturdan çıkma
8 Aleti serbest hareket ettirme, NC programını sonlandırma

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Kontur programlaması
  Diğer bilgiler: "Bir çalışma için alet hareketini programlayın", Sayfa 134

Basit döngü programlarında tavsiye edilen program yapısı

Örnek

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M13*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

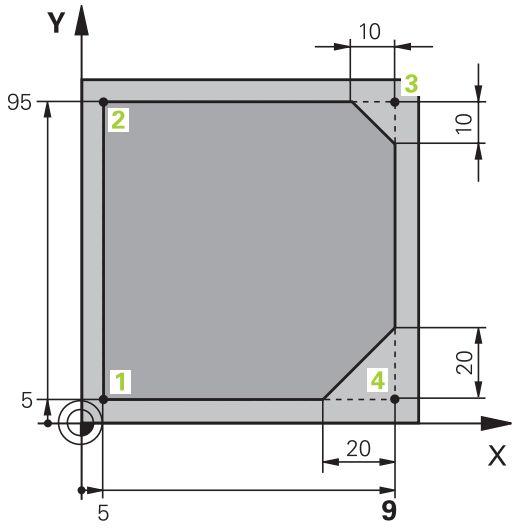
1 Aleti çağırma, alet eksenini tanımlama
2 Aleti serbest hareket ettirme
3 işleme döngüsünü tanımlama
4 İşleme pozisyonuna yaklaşma
5 Döngü çağırma, mili/soğutucu maddeyi devreye alma
6 Aleti serbest hareket ettirme, NC programını sonlandırma

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Döngü programlaması
  Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Basit kontur programlaması

Sağda gösterilen kontur, 5 mm derinlikte bir defa tüm çevresinde frezelenmeli. Ham parça tanımını zaten oluşturdunuz. Fonksiyon tuşu üzerinden bir diyalog açtıktan sonra kumanda tarafından ekranın üst satırında sorgulanan bütün verileri girin.



TOOL CALL
- Alet çağırma: Alet verilerini girin. Girişi her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın, **G17** alet eksenini unutmayın

L
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın

←
- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşunu seçin

G90
- Mutlak ölçü bilgileri için **G90** yazılım tuşuna basın

- Aleti serbest hareket ettirin: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın

G40
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?END** tuşuyla onaylayın
> Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

L
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın

←
- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşunu seçin
- Aleti çalışma düzlemine ön konumlandırın: Turuncu renkteki **X** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. -20
- Turuncu renkteki **Y** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. -20. ENT tuşuyla onaylayın

G40
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?END** tuşuyla onaylayın
> Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

L
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın

←
- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşunu seçin

- Aleti derinliğe sürün: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. -5. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** Mili ve soğutma sıvısını devreye alın, ör. **M13**, **END** tuşuyla onaylayın
- Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Kontur başlangıç noktası koordinatlarını 1 X ve Y olarak girin, örn. 5/5, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Şerit sol tarafı yarıçap düzeltmesini etkinleştirin: **G41** yazılım tuşuna basın
- **F=? beslemesi** Çalışma beslemesini girin, örn. 700 mm/dak, **END** tuşuyla girdileri kaydedin
- Kontura yaklaşmak için **26** girin: Yaklaşma dairesinin **Yuvarlama yarıçapı?** özelliğini tanımlayın, **END** tuşuyla girişleri kaydedin
- Konturu işleyin, kontur noktasına 2 sürün: Değişen bilgilerin girişlerini, yani sadece Y koordinatı 95'i girmek ve **END** tuşuyla girdileri kaydetmek yeterlidir
- Kontur noktasını 3 sürün: X koordinatı 95'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin
- **G24** pahını kontur noktasında 3 tanımlayın: **Şev bölümü?** 10 mm girin, **END** tuşuyla kaydedin
- Kontur noktasını 4 sürün: Y koordinatı 5'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin
- **G24** pahını kontur noktasında 4 tanımlayın: **Şev bölümü?** 20 mm girin, **END** tuşuyla kaydedin
- Kontur noktasını 1 sürün: X koordinatı 5'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin
- Konturdan çıkmak için **27** girin: Uzaklaşma dairesinin **Yuvarlama yarıçapı?** özelliğini tanımlayın
- Konturdan çıkma: Malzeme dışı koordinatlarını X ve Y olarak verin, örn. -20/-20, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Herhangi bir yarıçap düzeltmesini etkinleştirmeme: **G40** yazılım tuşuna basın
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın
- Aleti serbest hareket ettirin: Alet ekseninde içeri sürmek için turuncu renkli **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek pozisyon için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın

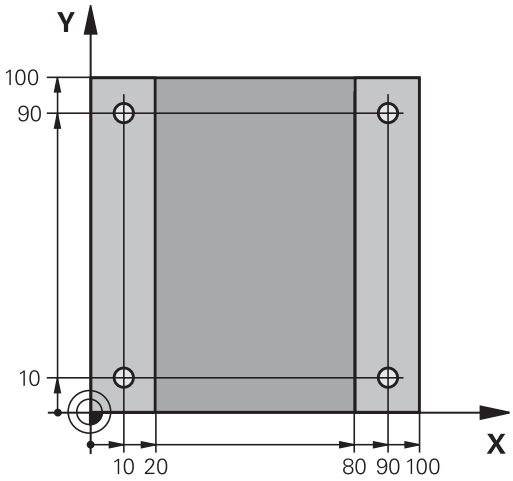
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **M? ek fonksiyonu** Program sonu için **M2** girin, **END** tuşuyla onaylayın
> Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

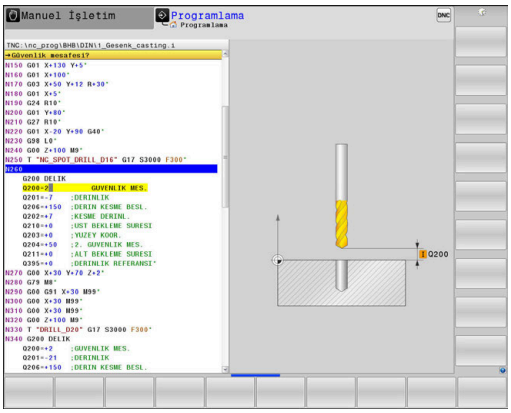
Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- NC tümceleriyle komple bir örnek
  Diğer bilgiler: "Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni", Sayfa 157
- Yeni NC programı oluşturma
  Diğer bilgiler: "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 87
- Kontura yaklaşma/terk etme
  Diğer bilgiler: "Kontura yaklaşma ve çıkma", Sayfa 137
- Konturları programlama
  Diğer bilgiler: "Hat hareketlerine genel bakış", Sayfa 148
- Alet yarıçap düzeltmesi
  Diğer bilgiler: "Eksene paralel pozisyon tümcelerinde ", Sayfa 128
- M ek fonksiyonları
  Diğer bilgiler: "Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar ", Sayfa 216

Döngü programının oluşturulması

Sağdaki resimde gösterilen delikler (derinlik 20 mm) standart bir delme döngüsüyle imal edilmelidir. Ham parça tanımını zaten oluşturdunuz.





TOOL CALL
- Alet çağırın: Alet verilerini girin. Her defasında girişi **ENT** tuşuyla onaylayın, alet eksenini unutmayın

L
- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın

←
- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın
- Mutlak ölçü bilgileri için **G90** yazılım tuşuna basın
- Aleti serbest hareket ettirin: Turuncu renkli **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** Mili ve soğutma sıvısını devreye alma, ör. **M13**, **END** tuşuyla onaylayın
> Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

CYCL DEF
- Döngü menüsünü açın: **CYCL DEF** tuşuna basın

DELME/ DİŞLİSİ
- Delme döngülerini gösterin

200
- Standart delme döngüsünü 200 seçin
> Kumanda, döngü tanımlaması diyaloğunu başlatır.
- Kumanda tarafından sorgulanan parametreleri adım adım girin, her girişi **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, ekranın sağında ayrıca, ilgili döngü parametresinin gösterildiği bir grafik gösterir

G
- İlk delme konumuna sürmek için **0** girin: Delme konumunun **koordinatlarını** girin, döngüyü **M99** ile çağırın

G
- Diğer delme konumuna sürmek için **0** girin: İlgili delme konumlarının **koordinatlarını** girin, döngüyü **M99** ile çağırın

G
- Aleti serbest hareket ettirme için **0** girin: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın
- **M? ek fonksiyonu**Program sonu için **M2** girin, **END** tuşuyla onaylayın
> Kumanda girilen hareket tümcesini kaydeder.

Örnek

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Ham parça tanımı
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Alet çağırma
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Aleti serbest hareket ettirme
N50 G200 DELİK	Döngü tanımlama
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-20 ;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	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Mil ve soğutucu madde açık, döngüyü çağırma
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Döngüyü çağırma
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Döngüyü çağırma
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Döngü çağır
N100 G00 Z+250 M2*	Aleti hareket ettirme, program sonu
N99999999 %C200 G71 *	

Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Yeni NC programı oluşturma
  Diğer bilgiler: "NC programlarını açma ve girme", Sayfa 87
- Döngü programlaması
  Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

3

Temel ilkeler

3.1 TNC 640

HEIDENHAIN TNC kumandaları, klasik freze ve delme çalışmalarını doğrudan makinede kolay anlaşılır açık metinler olarak programlayabileceğiniz atölyeye uygun hat kumandalarıdır. Freze makineleri, delme makineleri ve işlem merkezlerindeki kullanım için 24 eksene kadar tasarlanmıştır. Ayrıca mil açı pozisyonunu programlayarak ayarlayabilirsiniz.

Entegre edilmiş bir sabit diske, harici oluşturulmuş olsalar dahi istediğiniz kadar NC programı kaydedebilirsiniz. Hızlı hesaplamalar için her zaman bir hesap makinesi çağrılabilir.

Kumanda paneli ve ekran görünümü açık bir şekilde düzenlenmiştir; böylece tüm fonksiyonlara hızlı ve kolay bir şekilde erişebilirsiniz.

HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO

Atölye için diyalog yönlendirmeli programlama dili olan, kullanıcı dostu HEIDENHAIN Açık Metinde program oluşturmak oldukça kolaydır. Bir program grafiği, program girişi sırasındaki tekil çalışma adımlarını gösterir. NC'ye uygun bir çizim yoksa serbest kontur programlama FK ek olarak yardımcı olabilir. Malzeme işlemenin grafiksel simülasyonu, program testi sırasında ve aynı zamanda program akışı sırasında mümkündür.

Ek olarak kumandaları DIN/ISO'ya veya DNC işletimine göre programlayabilirsiniz.

Bir NC programında bir malzeme işlemi uygulanırken, diğer bir NC programında giriş yapılabilir ve test edilebilir.

Uyumluluk

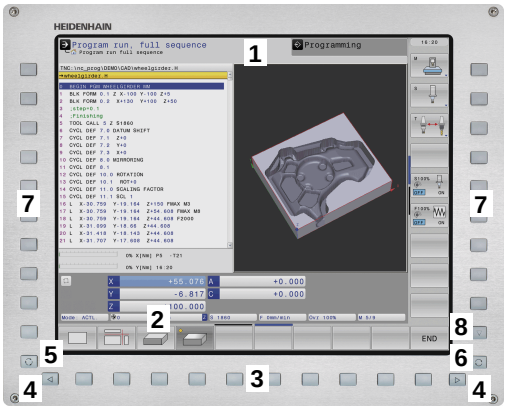
HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B itibariyle) oluşturduğunuz NC programları, TNC 640tarafından sadece koşullu olarak işlenebilir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar kumanda tarafından dosya açıldığında hata mesajı veya ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

> Burada iTNC 530 ile XXX arasındaki farklılıkların yeterli ölçüde açıklanmış olmasına dikkat edin TNC 640.
> **Diğer bilgiler:** "TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar", Sayfa 528

3.2 Ekran ve Kumanda paneli

Ekran

Kumanda 19 inç'lik bir ekranla birlikte teslim edilir.



1 Başlık

Kumanda açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri gösterilir: Makine işletim türleri solda ve programlama işletim türleri sağda. Başlık satırının daha büyük alanında, ekranın gösterdiği işletim türü yer alır: orada diyalog soruları ve mesaj metinleri gösterilir (istisna: Kumanda sadece grafik gösterirse).

2 Yazılım tuşları

Kumanda, sayfa altında, diğer fonksiyonları bir yazılım tuşu çubuğu ile gösterir. Bu fonksiyonları, altta yer alan tuşları kullanarak seçin. Yönlendirme için dar çubuklar direkt yazılım tuşu çubuğu üzerinden yazılım tuşu çubuk sayısını gösterir, bu çubuklar dışarıda düzenlenmiş üst karakter (Shift) tuşları ile seçilebilir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, mavi ışıklı çubuk olarak gösterilir

3 Yazılım tuşu seçim tuşları

4 Yazılım tuşu üst karakter tuşları

5 Ekran düzeninin belirlenmesi

6 Makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve üçüncü masaüstü için ekran değiştirme tuşu

7 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu seçim tuşları

8 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu üst karakter tuşları

> Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 473

Ekran düzeninin belirlenmesi

Kullanıcı ekran bölmesini seçer. Kumanda, ör. **Programlama** işletim türünde NC programını sol pencerede gösterebilir, bu sırada sağ pencere eş zamanlı olarak bir programlama grafiği gösterir. Alternatif olarak, sağ pencerede program sıralaması da gösterilir veya sadece büyük bir pencerede NC programı gösterilir. Kumandanın hangi pencereleri görüntüleyebileceği, seçilen işletim türüne bağlıdır.

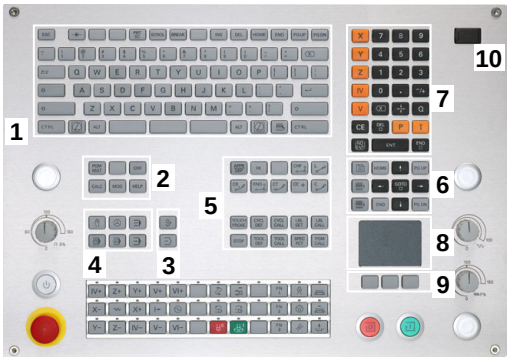
Ekran düzeninin belirlenmesi:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın: Yazılım tuşu çubuğu, olası ekran düzenlerini gösterir
  Diğer bilgiler: "İşletim türleri", Sayfa 67

- Ekran düzenini yazılım tuşuyla seçin

Kumanda paneli

TNC 640, dahili bir kumanda paneli ile teslim edilir. Sağ üst taraftaki resim, kumanda panelinin kullanım öğelerini gösterir:



1 Metin girişleri, dosya adları ve DIN/ISO programlama için Alfa klavye

2
- Dosya yönetimi
- Hesap makinesi
- MOD Fonksiyonu
- HELP Fonksiyonu
- Hata mesajlarının görüntülenmesi
- Ekranı iki işletim türü arasında değiştirme

3 Programlama işletim türleri

4 Makine işletim türleri

5 Programlama diyaloglarının açılması

6 Ok tuşları ve geçiş talimatı **GOTO**

7 Sayı girişi ve eksen seçimi

8 Dokunmatik pad

9 Fare tuşları

10

Tekil tuşlara ait fonksiyonlar ilk kapak sayfasında yer almaktadır.

Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.

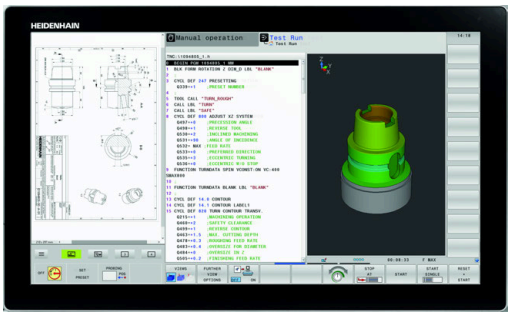
Diğer bilgiler: "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 473

Makine el kitabını dikkate alın!

Bazı makine üreticileri HEIDENHAIN'ın standart kullanım alanını kullanmazlar.

Örn. **NC Başlat** veya **NC Durdur** gibi tuşlar makine el kitabınızda tarif edilmiştir.

Extended Workspace Compact



MC 8562, geniş ekran formatı gösteriminde kumanda arayüzünün solunda ek çalışma arayüzü sunar.

Ek çalışma arayüzlü düzen, **Extended Workspace Compact** olarak tanımlanır.

Bu düzen sayesinde kumanda ekranının yanında başka uygulamaların da açılması ve paralel olarak işlemenin her zaman göz önünde bulundurulması mümkündür.

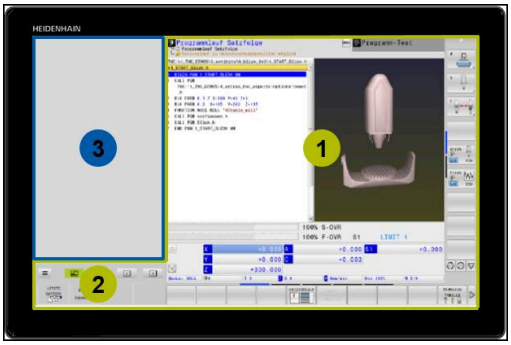
Extended Workspace Compact bünyesindeki ek çalışma arayüzü tam kapsamlı çoklu dokunmatik fonksiyon sunar. Tam ekran moduna geçtiğinizde HEIDENHAIN klavyenizi harici uygulamalarınız için kullanabilirsiniz.

Bir **Extended Workspace Compact** alanı makine üreticisinin uygulamaları için ayrılmıştır.

Extended Workspace Compact aşağıdaki gösterim seçeneklerini sunar:

- Ek çalışma arayüzü ve ana ekrana ayrılmış
- Kumanda ekranının tam ekran modu

> HEIDENHAIN kumanda için ikinci bir ekranı **Extended Workspace Comfort** olarak sunmaya devam etmektedir.



Extended Workspace Compact üç alana ayrılmıştır:

1 **JH standart**:

Bu alanda kumandanın ana ekranı gösterilir. Burada tüm fonksiyonları ile birlikte kumanda bulunmaktadır.

2 **JH gelişmiş**:

Bu alanda HEIDENHAIN uygulamaları üzerine yapılandırılabilir hızlı erişimler kaydedilmiştir.

JH gelişmiş içerikleri:

- **HEROS** Menü
- 1. Çalışma aralığı, **Manuel işletim** türü
- 2. Çalışma aralığı, **Programlama** işletim türü
- 3. ve 4. Çalışma alanı, ör. **CAD-Converter** gibi uygulamalar için serbestçe kullanılabilir
- Sıklıkla kullanılan yazılım tuşlarının koleksiyonu

> **JH gelişmiş** avantajları:
> - Her işletim türünün kendi ek yazılım tuşu çubuğu vardır
> - HEIDENHAIN yazılım tuşlarının farklı düzlemleri arasında gezinmeye gerek kalmaz

3 **OEM**:

Bu alan makine üreticisinin uygulamaları için ayrılmıştır.

OEM içerikleri

- Makine üreticisi bu alanı fonksiyonları görüntülemek adına Python uygulamaları için kullanabilir
- Bu alan ağdaki Windows bilgisayarların bağlanmasına izin verir

Remote Desktop Manager seçeneği yardımıyla ör. bir Windows bilgisayar gibi ek uygulamaları kumandanızda başlatabilir ve ek çalışma arayüzünde veya **Extended Workspace Compact** tam ekran modunda görüntüleyebilirsiniz.

CfgSideScreen (No. 130000) makine parametresinde yan ekranda gömülecek olan bağlantıyı seçebilirsiniz.

Bu makine parametresi makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve onaylanmalıdır.

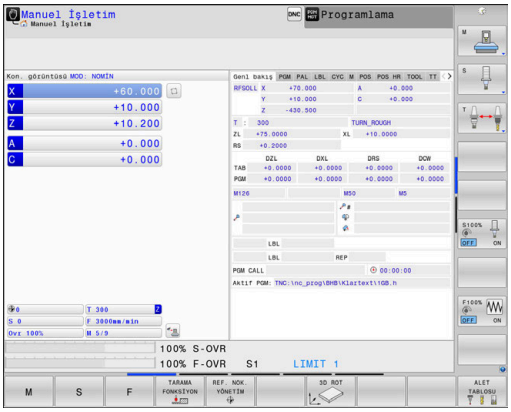
connection altında, bağlantının **Remote Desktop Manager** altında belirlenmiş olan adı belirtilir, ör. Windows 10.

3.3 İşletim türleri

Manuel işletim ve el. el çarkı

Makinelerin ayarlanması **Manuel İşletim** türünde gerçekleşir. Bu işletim türünde, makine eksenleri manuel veya adım adım konumlandırılabilir, referans noktaları ve çalışma düzlemikaydırılabilir.

El. çarkı işletim türü makine eksenlerinin elektronik bir el çarkı HR ile manuel şekilde hareket ettirilmesini destekler.

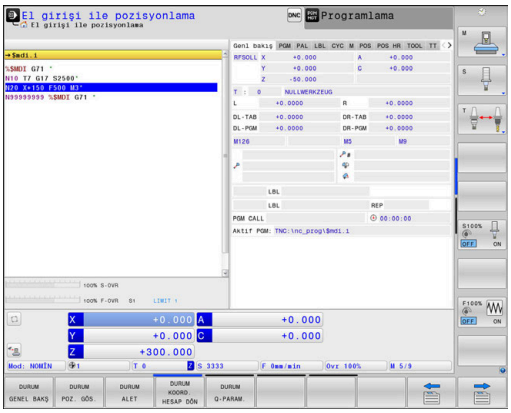


Ekran taksimi yazılım tuşları (önceden tanımlanan şekilde seçin)

Yazılım tuşu	Pencere
POZİSYON	Pozisyonlar
POZİSYON + DURUM	Sol: Pozisyonlar, Sağ: Durum Göstergesi
POZİSYON + MALZEME	Sol: Pozisyonlar, Sağ: Malzeme
POZİSYON + MACHINE	Sol: Pozisyonlar, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme

El girişi ile pozisyonlama

Bu işletim türünde basit yöntem hareketleri programlanabilir, örn. yüzeysel frezeleme veya ön konumlandırma.

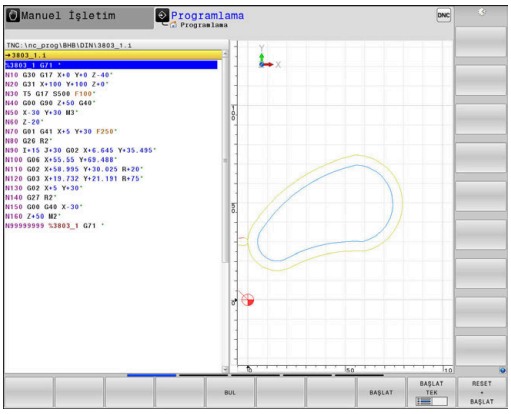


Ekran düzeni için yazılım tuşları

Yazılım tuşu	Pencere
PROGRAM	NC programı
PROGRAM + DURUM	Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi
PROGRAM + MALZEME	Sol: NC programı, Sağ: Malzeme
PROGRAM + MACHINE	Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme

Programlama

Bu işletim türünde NC programlarınızı oluşturursunuz. Programlamada çok yönlü destek ve tamamlama; serbest kontur programlama, farklı döngüler ve Q parametre fonksiyonlarını sunar. İsteğe göre programlama grafiği, programlanmış hareket yollarını gösterir.

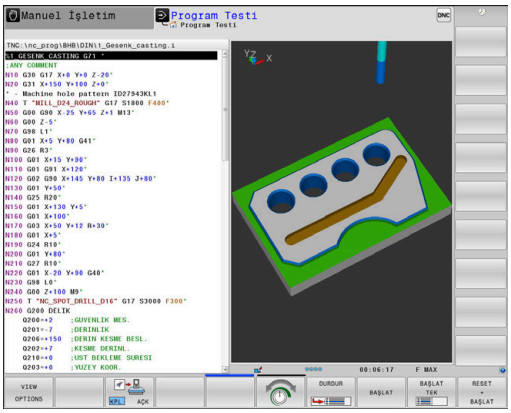


Ekran düzeni için yazılım tuşları

Yazılım tuşu	Pencere
PROGRAM	NC programı
PROGRAM + ÜYE	Sol: NC programı, sağ: program sıralaması
PROGRAM + GRAFİK	Sol: NC programı, sağ: programlama grafiği

Program Testi

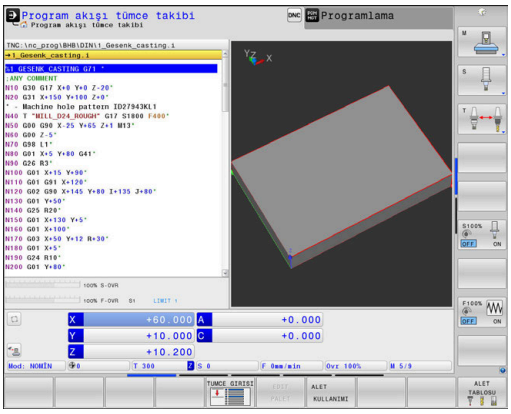
Kumanda, ör. NC programındaki geometrik uyuşmazlıkları, eksik veya yanlış bilgileri ve çalışma alanındaki ihlalleri tespit etmek için NC programlarının ve program bölümlerinin **Program Testi** işletim türünde simülasyonunu yapar. Simülasyon, grafik olarak farklı görünümlerle desteklenir.



Ekran düzeni için yazılım tuşları

Yazılım tuşu	Pencere
PROGRAM	NC programı
PROGRAM + DURUM	Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi
PROGRAM + MALZEME	Sol: NC programı, Sağ: Malzeme
MALZEME	Malzeme
PROGRAM + MACHINE	Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme
MACHINE	Çarpışma gövdesi ve malzeme

Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı



Program akışı tümce takibi işletim türünde kumanda, bir NC programını program sonuna ya da manuel veya programlanmış bir kesintiye kadar sürdürür. Bir kesintiden sonra program akışını tekrar sürdürebilirsiniz.

Program akışı tekli tümce işletim türünde her NC tümcesini**NC başlat** tuşuyla teker teker başlatırsınız. Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktadan sonra durur.

Ekran düzeni için yazılım tuşları

Yazılım tuşu	Pencere
PROGRAM	NC programı
PROGRAM + ÜYE	Sol: NC programı, Sağ: sıralama
PROGRAM + DURUM	Sol: NC programı, Sağ: Durum Göstergesi
PROGRAM + MALZEME	Sol: NC programı, Sağ: Malzeme
MALZEME	Malzeme
POZİSYON + MACHINE	Sol: NC programı, Sağ: Çarpışma gövdesi ve malzeme
MACHINE	Çarpışma gövdesi ve malzeme

Palet tablolarında ekran düzeni yazılım tuşları

Yazılım tuşu	Pencere
PALET	Palet tablosu
PROGRAM + PALET	Sol: NC programı, sağ: palet tablosu
PALET + DURUM	Sol: palet tablosu, sağ: durum göstergesi
PALET + GRAFİK	Sol: palet tablosu, sağ: grafik
BPM	Batch Process Manager

3.4 NC esasları

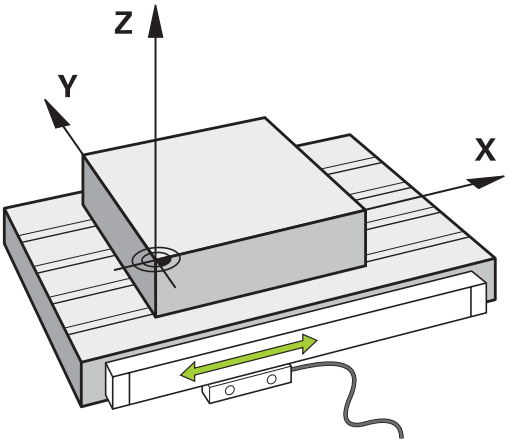
Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri

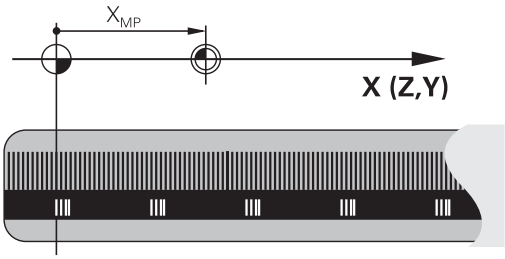
Makine eksenlerinde, makine tezgahı veya aletin pozisyonlarını belirleyen yol ölçüm cihazları yer alır. Doğrusal eksenlere genel olarak uzunluk ölçüm cihazları, yuvarlak tezgah ve hareketli eksenlere açı ölçüm cihazları takılmıştır.

Eğer bir makine ekseni hareket ederse ona ait olan yol ölçüm cihazı elektrikli bir sinyal oluşturur, kumanda bu sinyalden makine eksenine ait kesin gerçek pozisyonu hesaplar.

Bir elektrik kesintisinde, makine kızak pozisyonu ve hesaplanan gerçek pozisyon arasındaki düzen kaybolur. Bu düzeni tekrar oluşturmak için artan yol ölçüm cihazları referans işaretlerine sahiptir. Bir referans işareti geçişinde kumanda, makineye sabit bir referans noktası tanımlayan bir sinyal elde eder. Böylece kumanda, güncel makine pozisyonu için gerçek pozisyon düzenini tekrar oluşturabilir. Mesafe kodlu referans işaretleri içeren uzunluk ölçüm cihazlarında, makine eksenlerini maksimum 20 mm, açı ölçüm cihazlarında maksimum 20° hareket ettirmeniz gerekir.

Mutlak ölçüm cihazlarında, başlatıldıktan sonra kumandaya kesin bir pozisyon değeri aktarılır. Bu nedenle makine eksenlerini hareket ettirmeden gerçek pozisyon ve makine kızak pozisyonu arasındaki düzen, açılma işleminden hemen sonra tekrar oluşturulur.

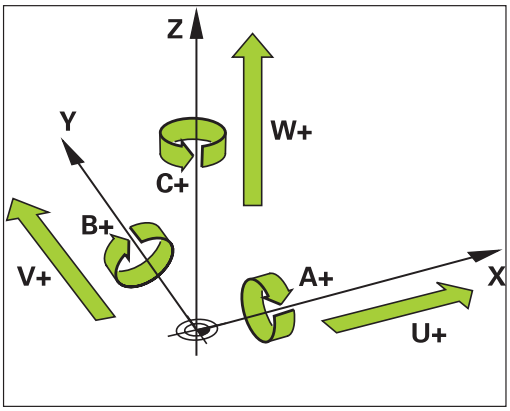




Programlanabilir eksenler

Kumandanın programlanabilir eksenleri standart olarak DIN 66217 eksen tanımlarına uygundur.

Programlanabilir eksenlerin tanımlarını aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz.



Ana eksen	Paralel eksen	Devir ekseni
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Makine el kitabını dikkate alın!

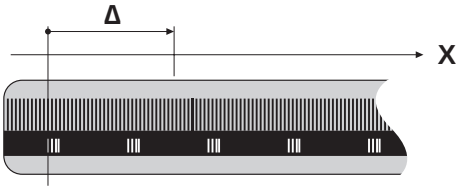
Programlanabilir eksenlerin sayısı, adı ve ataması makineye bağlıdır.

Makine üreticiniz başka eksenler tanımlayabilir, ör. PLC eksenleri.

Referans sistemleri

Kumandanın bir ekseni tanımlı bir yol kadar sürebilmesi için bir **referans sistemine** gerek duymaktadır.

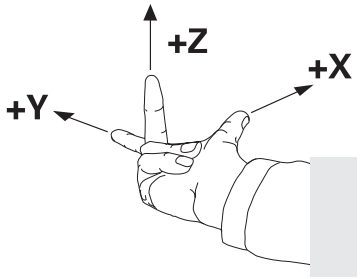
Bir alet makinesinde doğrusal eksenler için basit bir referans sistemi olarak, eksene paralel şekilde monte edilmiş uzunluk ölçüm cihazı işlev görmektedir. Uzunluk ölçüm cihazı bir **sayı çizgisini**, yani tek boyutlu bir koordinat sistemini gösterir.



Düzlemde bir noktaya gitmek için kumanda, iki eksene ve dolayısıyla iki boyutlu bir referans sistemine gerek duyar.

Uzayda bir noktaya gitmek için kumanda, üç eksene ve dolayısıyla üç boyutlu bir referans sistemine gerek duyar. Üç eksen birbirine dik olarak düzenlendiğinde **üç boyutlu kartezyen koordinat sistemi** denilen bir sistem ortaya çıkar.

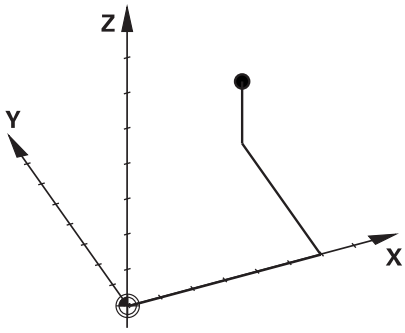
> Sağ el kuralına göre parmak uçları üç ana eksenin pozitif yönlerini gösterir.



Bir noktanın uzayda kesin olarak belirlenebilmesi için üç boyutun yanı sıra ek olarak bir **koordinat başnoktası** gereklidir. Üç boyutlu bir koordinat sisteminde koordinat başnoktası olarak ortak kesişme noktası işlev görmektedir. Bu kesişme noktası **X+0**, **Y+0** ve **Z+0** koordinatlarına sahiptir.

Kumandanın örn. bir alet değişimini daima aynı pozisyonda, fakat bir işlemi her zaman güncel malzeme konumuna bağlı olarak uygulaması için kumandanın değişik referans sistemlerini ayırt etmesi gerekmektedir.

Kumanda aşağıdaki referans sistemlerini ayırt eder:



- Makine koordinat sistemi M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Temel koordinat sistemi B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Malzeme koordinat sistemi W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Giriş koordinat sistemi I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Alet koordinat sistemi T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Tüm koordinat sistemleri birbirine dayanmaktadır. Bu sistemler ilgili alet makinesinin kinematik zincirine tabidir.
>
> Makine koordinat sistemi burada referans ilgi sistemidir.

Makine koordinat sistemi M-CS

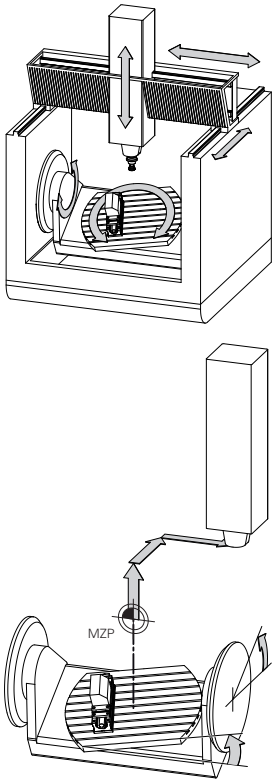
Makine koordinat sistemi, kinematik açıklamasına ve dolayısıyla alet makinesinin gerçek mekaniğine karşılık gelir.

Bir alet makinesi mekaniğinin asla tam olarak bir kartezyen koordinat sistemine karşılık gelmemesinden ötürü, makine koordinat sistemi birden fazla tek boyutlu koordinat sisteminden oluşur. Tek boyutlu koordinat sistemleri, birbirine her zaman dik olmak zorunda olmayan fiziksel makine eksenlerine karşılık gelir.

Tek boyutlu koordinat sistemlerinin konumu ve hizası, kinematik açıklamasında mil burnundan hareketle çeviriler ve rotasyonlar yardımı ile tanımlanmaktadır.

Makine sıfır noktası diye anılan koordinat baş noktasının pozisyonunu makine üreticisi makine yapılandırmasında tanımlamaktadır. Makine yapılandırmasındaki değerler, ölçüm sistemlerinin ve ilgili makine eksenlerinin sıfır konumlarını tanımlar. Makine sıfır noktası her zaman fiziksel eksenlerin teorik kesişim noktasında bulunmaz. Bu nedenle hareket alanının dışında da yer alabilir.

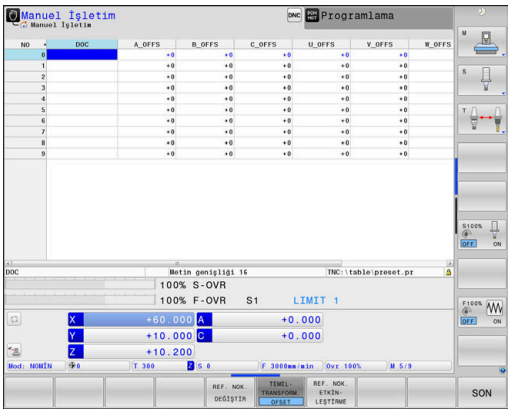
Makine yapılandırma değerlerinin kullanıcı tarafından değiştirilememesinden dolayı, makine koordinat sistemi sabit pozisyonların, örn. alet değişim noktasının belirlenmesi için işlev görür.



Makine sıfır noktası MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Yazılım tuşu	Uygulama
TEMEL-TRANSFORM. OFSET	Kullanıcı, makine koordinat sisteminde eksen halinde kaydırmaları, referans noktası tablosunun **OFSET** değerlerinin yardımı ile tanımlayabilir.

Makine üreticisi referans noktası yönetiminin **OFSET** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.



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

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumandanız makineye bağlı olarak ilave bir palet referans noktası tablosuna sahip olabilir. Makine üreticiniz, referans noktası tablosundan sizin tarafınızdan tanımlanmış **OFFSET** değerleri öncesinde **OFFSET** değerlerini tanımlayabilir. Bir palet referans noktasının etkin olup olmadığını ve hangisinin etkin olduğunu ek durum göstergesinin **PAL** sekmesi gösterir. Palet referans noktası tablosunun**OFFSET** değerleri görülebilir ya da düzeltilebilir durumda olmadığı için tüm hareketler esnasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın
- Palet referans noktalarını sadece paletler ile bağlantılı olarak kullanın
- İşlem öncesinde **PAL** sekmesinin göstergesini kontrol edin

Global Program ayarları fonksiyonuyla (seçenek no. 44) ilave olarak hareketli eksenler için **Eklenebilir ofset (M-CS)** dönüşümü kullanıma sunulur. Bu dönüşüm, referans noktası tablosu ve palet referans noktası tablosundaki **OFFSET** değerlerine eklenerek etki gösterir.

> Yalnızca makine üreticisi için ilave olarak bilinen adıyla **OEM-OFFSET** kullanıma sunulur. Bu **OEM-OFFSET** ile hareketli ve paralel eksenler için ek eksen kaydırmaları tanımlanabilir.
>
> Tüm **OFFSET** değerleri (belirtilen tüm **OFFSET** giriş imkanları ile ilgili) birlikte, bir eksenin **GERÇ** ile **REF GR** konumu arasındaki farkı verir.

Kumanda, makine koordinat sisteminde tüm hareketleri, değerler girişinin hangi referans sisteminde yapıldığından bağımsız olarak dönüştürür.

ZX düzlemine dik olarak düzenlenmeyen kama ekseni olarak bir Y ekseni ile 3 eksenli bir makine için örnek:

- ▶ **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde **L IY+10** ile bir NC tümce işleme
- > Kumanda, tanımlı değerlerden gerekli nominal eksen değerlerini belirler.
- > Kumanda konumlandırma işlemi esnasında **Y ve Z** makine eksenlerini hareket ettirir.
- > **REF GR** ve **RFSOLL** göstergeleri makine koordinat sisteminde Y ekseninin ve Z ekseninin hareketlerini gösterir.
- > **GERÇ** ve **NOMİN** göstergeleri yalnızca giriş koordinat sisteminde Y ekseninin bir hareketini gösterir.
- ▶ **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde **L IY-10 M91** ile bir NC tümce işleme
- > Kumanda, tanımlı değerlerden gerekli nominal eksen değerlerini belirler.
- > Kumanda konumlandırma esnasında yalnızca **Y** makine eksenini hareket ettirir.
- > **REF GR** ve **RFSOLL** göstergeleri yalnızca makine koordinat sisteminde Y ekseninin bir hareketini gösterir.
- > **GERÇ** ve **NOMİN** göstergeleri giriş koordinat sisteminde Y ekseninin ve Z ekseninin hareketlerini gösterir.

Kullanıcı, makine sıfır noktasına ilişkin pozisyonları, örn. **M91** ek fonksiyonunun yardımıyla programlayabilir.

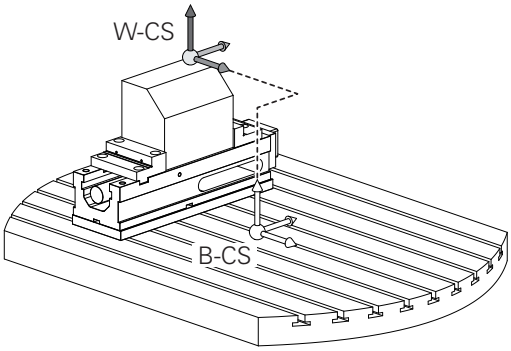
Temel koordinat sistemi B-CS

Temel koordinat sistemi, koordinat başnoktasının kinematik açıklamasının sonu olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

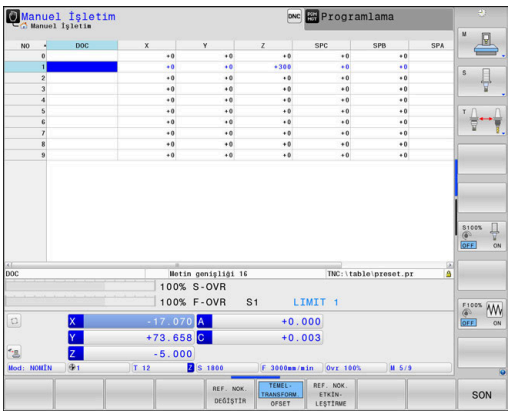
Temel koordinat sisteminin hizalaması birçok durumda makine koordinat sisteminkine karşılık gelmektedir. Burada bir makine üreticisi ek kinematik dönüşümler kullanırsa istisnai durumlar oluşabilir.

Kinematik açıklamasını ve dolayısıyla temel koordinat sistemine ait koordinat başnoktasının konumunu makine üreticisi makine yapılandırmasında tanımlamaktadır. Makine yapılandırmasının değerleri kullanıcı tarafından değiştirilemez.

Temel koordinat sistemi, malzeme koordinat sisteminin konumunun ve hizasının belirlenmesi için işlev görmektedir.



Yazılım tuşu	Uygulama
TEMEL-TRANSFORM. OFSET	Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminin konumunu ve hizasını, örn. 3D tarama sisteminin yardımıyla tespit eder. Kumanda, tespit edilen değerleri temel koordinat sistemine ilişkin olarak referans noktası yönetiminde **TEMELTRANSFORM.** değerleri olarak kaydeder.



Makine üreticisi referans noktası yönetiminin **TEMELTRANSFORM.** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.

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

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

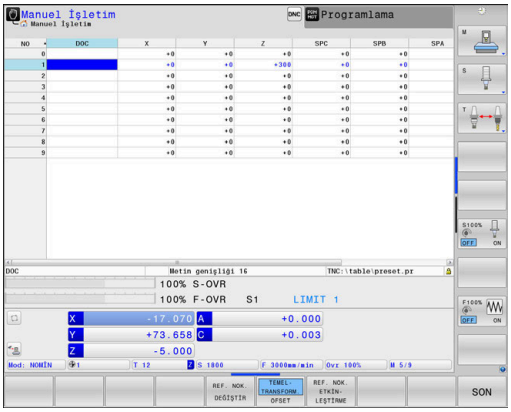
Kumandanız makineye bağlı olarak ilave bir palet referans noktası tablosuna sahip olabilir. Makine üreticiniz, referans noktası tablosundan sizin tarafınızdan tanımlanmış **TEMEL DÖNÜŞÜM** değerleri öncesinde **TEMEL DÖNÜŞÜM** değerlerini tanımlayabilir. Bir palet referans noktasının etkin olup olmadığını ve hangisinin etkin olduğunu ek durum göstergesinin **PAL** sekmesi gösterir. Palet referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri görülebilir ya da düzeltilebilir durumda olmadığı için tüm hareketler esnasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Makine üreticinizin dokümantasyonunu dikkate alın
- Palet referans noktalarını sadece paletler ile bağlantılı olarak kullanın
- İşlem öncesinde **PAL** sekmesinin göstergesini kontrol edin

Malzeme koordinat sistemi W-CS

Malzeme koordinat sistemi, koordinat başnoktasının etkin referans noktası olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası referans noktası tablosu etkin satırının **TEMELTRANSFORM.**-değerlerine bağlıdır.

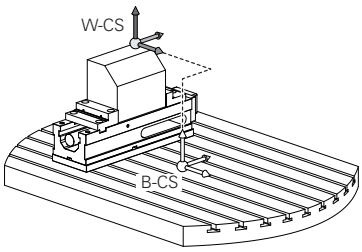


Yazılım tuşu	Uygulama
TEMEL-TRANSFORM. OFSET	Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminin konumunu ve hizasını, örn. 3D tarama sisteminin yardımıyla tespit eder. Kumanda, tespit edilen değerleri temel koordinat sistemine ilişkin olarak referans noktası yönetiminde **TEMELTRANSFORM.** değerleri olarak kaydeder.

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

> **Global Program ayarları** fonksiyonuyla (seçenek no. 44) aşağıdaki dönüşümler ilave olarak kullanıma sunulur:
> - **Eklenebilir temel dvr (W-CS)** referans noktası tablosundan ve palet referans noktası tablosundan bir temel devire ya da 3D temel devire ek olarak etki eder. **Eklenebilir temel dvr (W-CS)** burada malzeme koordinat sistemi W-CS içerisinde olası ilk dönüşümdür.
> - **Kaydırma (W-CS)** çalışma düzleminin dönmesinden önce NC programında tanımlanmış kaydırmaya ek olarak etki eder (döngü 7 **SIFIR NOKTASI**).
> - **Yansıma (W-CS)** çalışma düzleminin dönmesinden önce NC programında tanımlanmış yansımaya ek olarak etki eder (döngü 8 **YANSIMA**).
> - **Kaydırma (mW-CS)** bilinen adıyla modifiye edilmiş malzeme koordinat sisteminde **Kaydırma (W-CS)** ya da **Yansıma (W-CS)** dönüşümlerinin uygulanmasından sonra ve çalışma düzleminin hareket etmesinden önce etki eder.

Kullanıcı, malzeme koordinat sisteminde dönüşümler yardımıyla çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumunu ve hizasını tanımlar.



Malzeme koordinat sistemindeki dönüşümler:

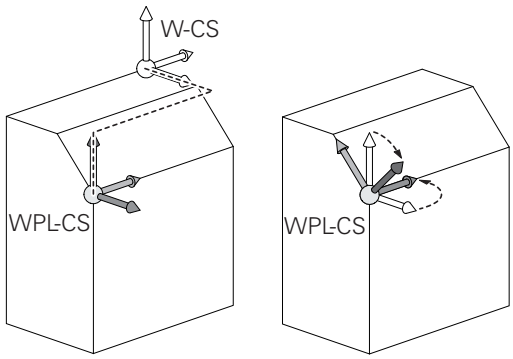
- **3D ROT** fonksiyonları
  - **PLANE** fonksiyonları
  - Döngü 19 **CALISMA DUZLEMI**
- Döngü 7 **SIFIR NOKTASI**
  (çalışma düzleminin döndürülmesinden **önce** kaydırma)
- Döngü 8 **YANSIMA**
  (çalışma düzleminin döndürülmesinden **önce** yansıtma)

Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

Her koordinat sisteminde yalnızca belirtilen (önerilen) dönüşümleri programlayın. Bu durum dönüşümlerin ayarlanması ve ayrıca geri alınması için de geçerlidir. Farklı bir kullanım beklenmedik ya da istenmeyen dizilimlere yol açabilir. Bunun için aşağıdaki programlama uyarılarını dikkate alın.

Programlama uyarıları:

- Dönüşümler (yansıma ve kaydırma) **PLANE** fonksiyonları öncesinde (**PLANE AXIAL** hariç) programlanırsa dönme noktasının konumu (çalışma düzlemi koordinat sisteminin WPL-CS başlangıç noktası) ve döner eksenlerin hizası değişir
  - Tek başına bir kaydırma sadece dönme noktasının konumunu değiştirir
  - Tek başına bir yansıma sadece döner eksenlerin hizasını değiştirir
- **PLANE AXIAL** ve döngü 19 ile bağlantılı olarak programlanmış dönüşümler (yansıma, dönme ve ölçeklendirme), dönme noktasının konumu üzerinde ya da döner eksenlerin hizası üzerinde etkili değildir



Malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan çalışma düzlemi koordinat sisteminin ve malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.

3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etkili olur.

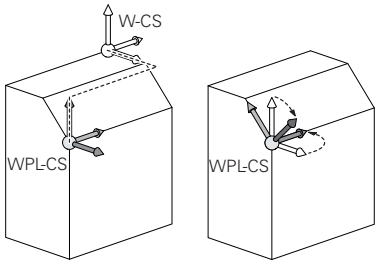
Çalışma düzlemi koordinat sisteminde elbette başka dönüşümler de mümkündür

Diğer bilgiler: "Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS", Sayfa 79

Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS

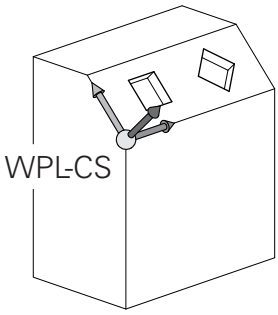
Çalışma düzlemi koordinat sistemi, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası, malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümlere bağlıdır.

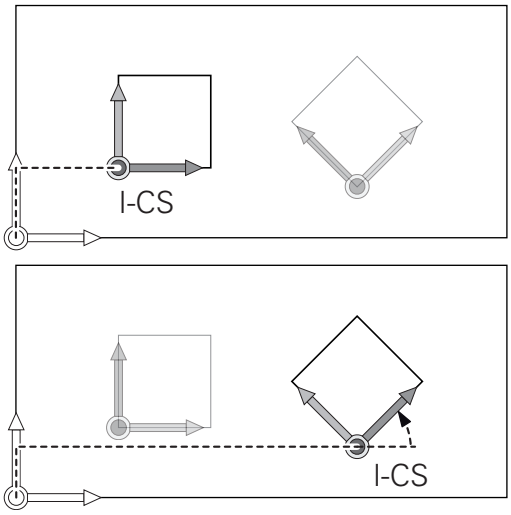


> Malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan çalışma düzlemi koordinat sisteminin ve malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.
>
> 3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etkili olur.

Kullanıcı, çalışma düzlemi koordinat sisteminde dönüşümler yardımıyla giriş koordinat sisteminin konumunu ve hizasını tanımlar.



> **Mill-Turning** fonksiyonuyla (seçenek no. 50) ilave olarak **OEM dönme** ve **eksen sapması** dönüşümleri kullanıma sunulur.
>
> - **OEM dönme** yalnızca makine üreticisinin kullanımına sunulur ve **eksen sapması** öncesinde etki eder
> - **Eksen sapması**, döngüler 800 **ROTORU AYARLA**, 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** ve 880 **DISLI HADDEL. ONAYI** yardımıyla tanımlanır ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin diğer dönüşümleri öncesinde etki eder
>
> Her iki dönüşümün etkin değerlerini (eşit değildir 0) ek durum göstergesinin sekmesi **POS** gösterir. Değerleri ayrıca freze işletiminde de kontrol edin; burada da etkin dönüşümler etkili olmaya devam edebilir!



> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticiniz **OEM dönme** ve **eksen sapması** dönüşümlerini **Mill-Turning** fonksiyonu (seçenek no. 50) olmadan da kullanabilir.

Çalışma düzlemi koordinat sistemindeki dönüşümler:

- Döngü 7 **SIFIR NOKTASI**
- Döngü 8 **YANSIMA**
- Döngü 10 **DONME**
- Döngü 11 **OLCU FAKTORU**
- Döngü 26 **OLCU FAK EKSEN SP.**
- **PLANE RELATIVE**

Malzeme koordinat sisteminde **PLANE** fonksiyonu olarak **PLANE RELATIVE** etkili olur ve çalışma düzlemi koordinat sistemini hizalar.

Toplamsal döndürmenin değerleri burada her zaman güncel çalışma düzlemi koordinat sistemine ilişkindir.

Global Program ayarları fonksiyonuyla (seçenek no. 44) ilave olarak **Dönüş (I-CS)** dönüşümü kullanıma sunulur. Bu dönüşüm NC programında tanımlanmış dönmeye (döngü 10 **DONME**) ek olarak etki eder.

Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

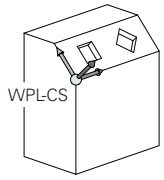
Çalışma düzlemi koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan giriş koordinat sisteminin ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.

3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksen çalışmasında ayrıca malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan giriş koordinat sistemine etkili olur.

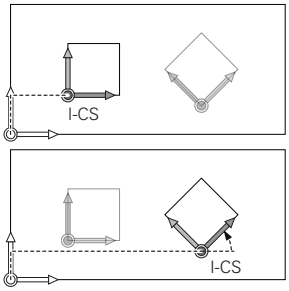
Giriş koordinat sistemi I-CS

Giriş koordinat sistemi, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

Giriş koordinat sisteminin konumu ve hizası, çalışma düzlemi koordinat sistemindeki etkin dönüşümlere bağlıdır.



> Çalışma düzlemi koordinat sisteminde etkin dönüşümler olmadan giriş koordinat sisteminin ve çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası özdeştir.
>
> 3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksen çalışmasında ayrıca malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin referans noktası tablosunun **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan giriş koordinat sistemine etkili olur.



Kullanıcı, giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri yardımıyla aletin pozisyonunu ve dolayısıyla alet koordinat sisteminin konumunu tanımlar.

> Ayrıca **NOMİN**, **GERÇ**, **SCHPF** ve **ISTRW** göstergeleri giriş koordinat sistemini referans alır.

Giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri:

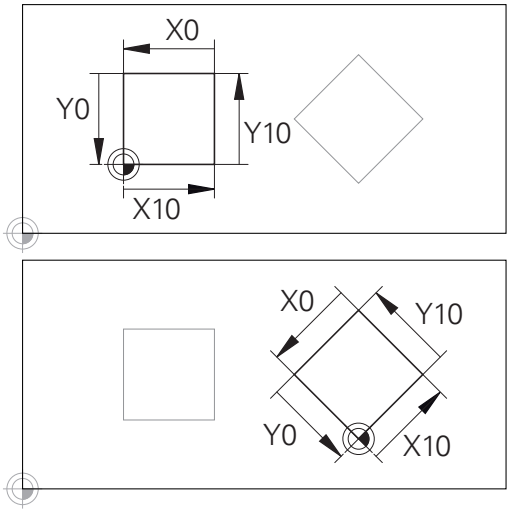
- Eksene paralel hareket tümceleri
- Kartezyen veya kutupsal koordinatlı hareket tümceleri

Örnek

```
N70  X+48 R+*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> Alet koordinat sisteminin hizası farklı referans sistemlerinde gerçekleşebilir.
>
> **Diğer bilgiler:** "Alet koordinat sistemi T-CS", Sayfa 82

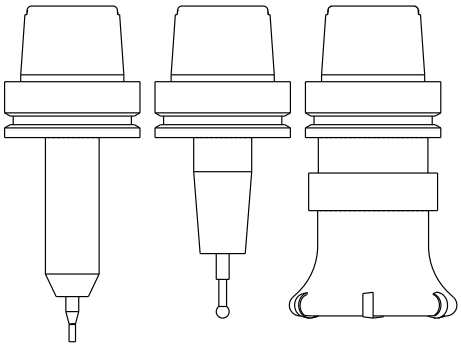


Giriş koordinat sistemi başnoktasına ilişkin bir kontur çok kolayca istenilen biçimde dönüştürülebilir.

Alet koordinat sistemi T-CS

Alet koordinat sistemi, koordinat başnoktasının alet referans noktası olduğu, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir. Bu noktayı, alet tablosunun değerleri, freze aletlerinde **L** ile **R** ve torna takımlarında **ZL**, **XL** ile **YL** referans almaktadır.

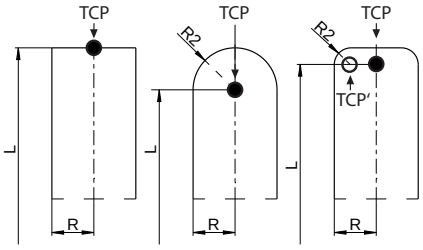
Ayrıntılı bilgiler: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı



> Dinamik çarpışma denetiminin (seçenek no. 40) aleti doğru biçimde denetleyebilmesi için alet tablosunun değerleri, aletin gerçek ölçülerine uygun olmalıdır.

Alet tablosundaki değerlere uygun şekilde alet koordinat sisteminin koordinat başnoktası TCP alet kılavuz noktasına kaydırılır. TCP, **T**ool **C**enter **P**oint anlamındadır.

NC programı alet ucuna ilişkin değilse alet kılavuz noktasının kaydırılması gerekir. Gereken kaydırma, NC programında alet çağırma sırasında delta değerleri yardımıyla uygulanır.

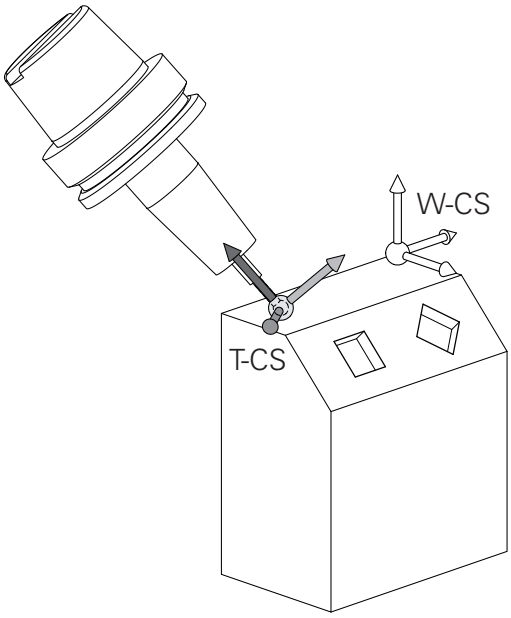


> Grafikte gösterilen TCP konumu, 3D alet düzeltmesiyle bağlantılı olarak bağlayıcıdır.

> Kullanıcı, giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri yardımıyla aletin pozisyonunu ve dolayısıyla alet koordinat sisteminin konumunu tanımlar.

Alet koordinat sisteminin hizası etkin ilave fonksiyon **M128** durumunda güncel alet dizilimine bağlıdır.

Makine koordinat sisteminde alet dizilimi:



Örnek

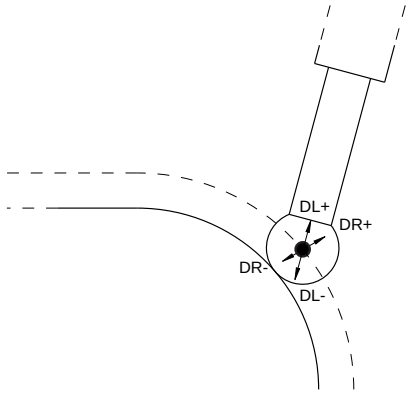
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Vektörlerle gösterilen hareket tümcelerinde **T** tümcesindeki **DL**, **DR** ve **DR2** düzeltme değerlerinin yardımıyla bir 3D alet düzeltmesi yapılabilir.

Düzeltme değerlerinin çalışma şekilleri alet tipine bağlıdır.

Kumanda, alet tablosunun **L**, **R** ve **R2** sütunları yardımıyla değişik alet tiplerini tanır:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Şaft freze
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Yarıçap frezesi veya bilye frezesi
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Köşe yarıçapı frezesi veya simit frezesi



TCPM fonksiyonu veya ek fonksiyon **M128** olmadan alet koordinat sisteminin ve giriş koordinat sisteminin hizaları özdeştir.

Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması

Freze makinenizdeki X, Y ve Z eksenleri de alet ekseni, ana eksen (1. eksen) ve yan eksen (2. eksen) olarak tanımlanır. Alet ekseninin düzenlenmesi, ana eksenin ve yan eksenin düzeni açısından belirleyicidir.

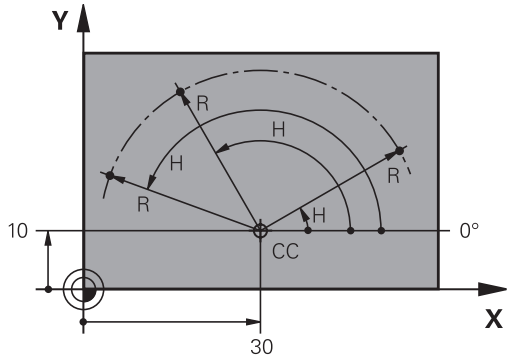
Alet ekseni	Ana eksen	Yan eksen
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Kutupsal koordinatlar

Bitirme çizimi dik açılı olarak ölçüldükten sonra NC programını da dik açılı koordinatlarla oluşturursunuz. Yaylı malzemelerde veya açı bilgilerinde, pozisyonları kutupsal koordinat ile belirlemek genelde daha kolaydır.

Dik açılı koordinatlar X, Y ve Z'nin tersine, kutupsal koordinatlar sadece bir düzlemdeki pozisyonları tanımlar. Kutupsal koordinatların sıfır noktası CC kutbundadır (CC = circle centre; İng. daire merkezi). Bir düzlemde yer alan bir pozisyon açıkça belirlenmiştir:

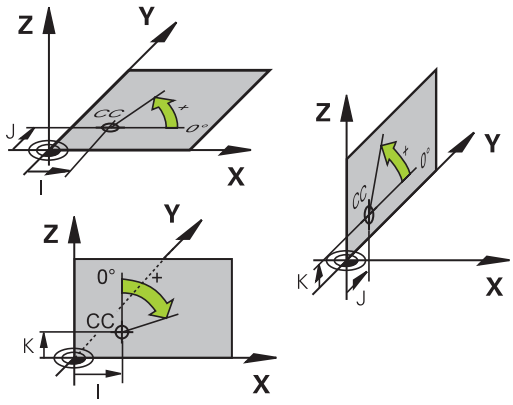
- Kutupsal koordinatlar yarıçapı: CC kutbu ile pozisyon arasındaki mesafe
- Kutupsal koordinatlar açısı: Açı referans ekseni ve CC kutbunu pozisyona bağlayan mesafe arasındaki açı



Kutup ve açı referans ekseninin belirlenmesi

Kutbu, dik açılı koordinat sistemindeki iki koordinat ile üç düzlemden birinde belirlersiniz. Böylece açı referans ekseni, kutupsal koordinat açısı H için net bir şekilde düzenlenmiş olur.

Kutup koordinatları (düzlem)	Açı referans ekseni
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



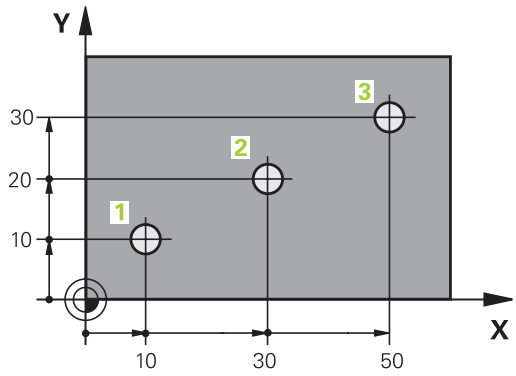
Kesin ve artan malzeme pozisyonları

Kesin malzeme pozisyonları

Bir pozisyonun koordinatları, koordinat sıfır noktasını (başnokta) baz alıyorsa bunlar kesin koordinatlar olarak tanımlanmıştır. Bir malzemedeki her pozisyon, kesin koordinatlarıyla açıkça belirlenmiştir.

Örnek 1: Kesin koordinatlı delikler:

Delik 1	Delik 2	Delik 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

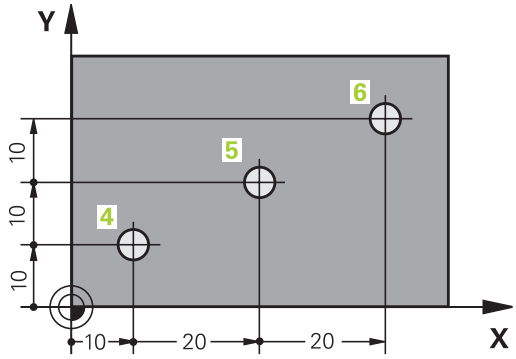


Artan malzeme pozisyonları

Artan koordinatlar, aletin bağıl (sanılan) sıfır noktası olarak görev alan, en son programlanmış pozisyonunu baz alır. Artan koordinatlar, program oluşturmadaki ölçüyü, aynı zamanda en son ve devamı olan, aletin çevresinde hareket etmesi gereken nominal pozisyon arasındaki ölçüyü verir. Bu nedenle aynı zamanda zincir ölçüsü olarak da tanımlanır.

Artan bir ölçüyü ile eksen tanımlamasından önce G91 fonksiyonu ile tanımlayabilirsiniz.

Örnek 2: Artan koordinatlı delikler



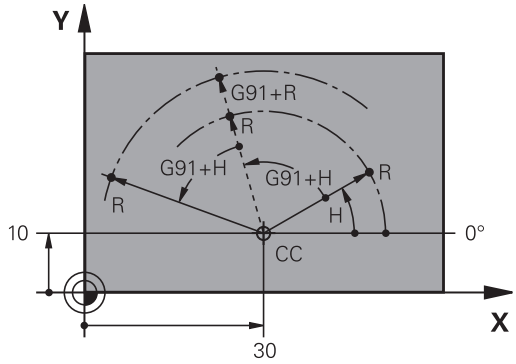
Delik 4 için kesin koordinatlar
X = 10 mm
Y = 10 mm

Delik 5, 4 deliğini baz alır	Delik 6, 5 deliğini baz alır
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Kesin ve artan kutupsal koordinatlar

Kesin koordinatlar daima kutba ve açı referans eksenine bağlıdır.

Artan koordinatlar daima en son programlanan aletin pozisyonuna bağlıdır.

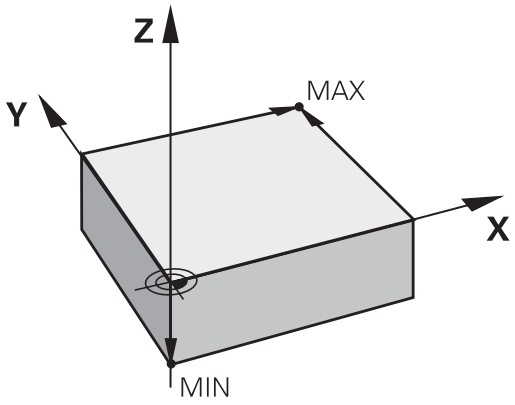


Referans noktasının seçilmesi

Bir malzeme çizimi, malzemeye ait belirli bir formül elemanını kesin referans noktası (sıfır noktası) olarak verir, çoğunlukla bir malzeme köşesi. Referans noktası belirleme işlemi sırasında, malzemeyi önce makine eksenine yönlendirin ve aleti her eksen için malzemenin bilinen pozisyonuna getirin. Bu pozisyon için kumanda göstergesini sıfıra veya önceden girilen bir pozisyon değerine göre belirleyin. Böylece malzemeyi kumanda göstergesi veya NC programınız için geçerli olacak referans sistemine atarsınız.

Malzeme çizimi bağıl referans noktaları belirtiyorsa koordinat dönüştürme döngülerini kullanın.

Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



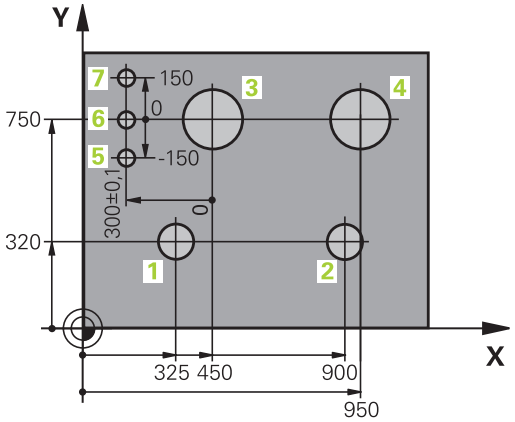
Bir malzeme çizimi NC'ye göre ölçülmediyse bir pozisyonu veya bir malzeme köşesini referans noktası olarak seçin, bu noktadan itibaren kalan malzeme pozisyonlarının ölçüleri belirlenebilir.

HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ile referans noktalarını rahat bir şekilde belirlersiniz.

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

Örnek

Malzeme şeması, ölçümleri X=0 Y=0 koordinatlarına sahip olan kesin bir referans noktasına bağlı delikleri (1 ila 4) gösterir. Delikler (5 ila 7), X=450 Y=750 mutlak koordinatlarına sahip olan rölatif bir referans noktasına bağlıdır. **Sıfır noktası kaydırması** döngüsüyle sıfır noktasını geçici olarak X=450, Y=750 pozisyonu üzerine kaydırabilirsiniz, böylece delikleri (5 ila 7) diğer hesaplamalar olmadan programlayabilirsiniz.



3.5 NC programlarını açma ve girme

Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması

Bir NC programı, bir NC tümcesi sırasından oluşur. Sağdaki resim bir NC tümcesinin elemanlarını gösterir.

Kumanda bir NC programınınNC tümcelerini, **blockIncrement** (105409) makine parametresine bağlı olarak otomatik olarak numaralandırır. **blockIncrement** (105409) makine parametresi tümce adım genişliğini tanımlar.

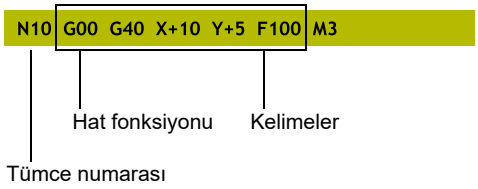
Bir NC programının ilk NC tümcesi%, programın adı ve geçerli ölçü birimiyle tanımlanmıştır.

Sonraki NC tümceleri şu konular hakkında bilgi içerir:

- ham parça
- Alet çağırmaları
- Bir güvenlik pozisyonunun çalıştırılması
- Besleme ve devirler
- Hat hareketleri,, döngüler ve diğer fonksiyonlar

Bir NC programının son NC tümcesi **N99999999**, programın adı ve geçerli ölçü birimiyle tanımlanmıştır.

NC tümcesi



BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Bir alet değiştirme sonrasındaki yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Talep halinde ilave bir ara konum programlayın

Ham parçayı tanımlama: G30/G31

Yeni bir NC programını başlattıktan hemen sonra işlenmemiş bir malzeme tanımlarsınız. Ham parçayı sonradan tanımlamak için **SPEC FCT** tuşuna, **PROGRAM VARS.** ve ardından **BLK FORM** yazılım tuşuna basın. Kumanda bu tanımlamaya grafik simülasyonlar için gereksinme duyar.

> Ham parça tanımı sadece, NC programını grafik olarak test etmek isterseniz gereklidir!

Kumanda, farklı ham parça biçimlerini gösterebilir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Dikdörtgen şeklinde bir ham parça tanımlayın
	Silindirik bir ham parça tanımlayın
	Rotasyon simetrik bir ham parçayı herhangi bir biçimde tanımlayın

Dikdörtgen şeklinde ham parça

Kare şeklinde kenarları, X,Y ve Z eksenlerine paraleldir. Bu ham parça, iki köşe noktasıyla belirlenmiştir:

- MİN nokta G30: Dikdörtgenin en küçük X, Y ve Z koordinatları; kesin değerleri girin
- MAKS nokta G31: Dikdörtgenin en büyük X, Y ve Z koordinatları; kesin veya artan değerleri girin

Örnek

%YENİ G71 *	Program başlangıcı, adı, ölçü birimi
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Mil ekseni, MIN noktası koordinatları
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAKS noktası koordinatları
N99999999 %YENİ G71 *	Program sonu, adı, ölçü birimi

Silindirik ham parça

Silindirik ham parça silindirin ölçümleri vasıtasıyla belirlenmiştir:

- X, Y ya da Z: Dönme ekseni
- D, R: Silindirin çapı ya da yarıçapı (pozitif ön işaretli)
- L: Silindirin uzunluğu (pozitif ön işaretli)
- DIST: Rotasyon ekseni boyunca kaydırma
- DI, RI: Boş silindirin iç çapı ya da iç yarıçapı

> **DIST** ve **RI** veya **DI** parametreleri isteğe bağlıdır ve programlanmak zorunda değildir.

Örnek

%YENİ G71 *	Program başlangıcı, adı, ölçü birimi
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Mil ekseni, yarıçap, uzunluk, mesafe, iç yarıçap
N99999999 %YENİ G71 *	Program sonu, adı, ölçü birimi

Herhangi bir biçime sahip rotasyon-simetrik bir ham parça

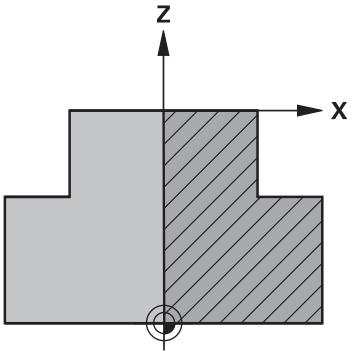
Döner simetrik ham parçanın konturunu bir alt programda tanımlayın. Bu sırada X, Y veya Z'yi dönme ekseni olarak kullanırsınız.

Ham parça tanımında kontur tanımlamasına atıfta bulunun:

- DIM_D, DIM_R: Rotasyon-simetrik ham parçanın çapı veya yarıçapı
- LBL: Kontur tanımlamalı alt program

Kontur tanımlaması dönme ekseninde negatif değerler içerebilir ancak ana eksende sadece pozitif değerler içermelidir. Konturun kapalı olması gerekir, yani kontur başlangıcı kontur bitişine denk olmalıdır.

Rotasyon simetrik bir ham parçayı artan koordinatlarla tanımladığınızda, ölçüler çap programlamasından bağımsızdır.

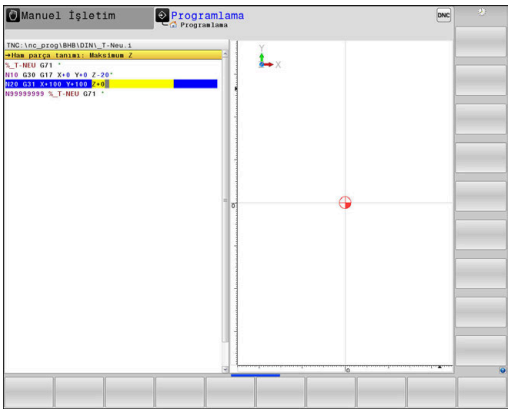


> Alt program bildirimi, bir numara, bir ad veya bir QS parametresi vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

Örnek

%YENİ G71 *	Program başlangıcı, adı, ölçü birimi
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Mil ekseni, yorum biçimi, alt program numarası
N20 M30*	Ana program sonu
N30 G98 L1*	Alt program başlangıcı
N40 G01 X+0 Z+1*	Kontur başlangıcı
N50 G01 X+50*	Pozitif ana eksen yönünde programlama
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Kontur sonu
N110 G98 L0*	Alt program sonu
N99999999 %YENİ G71 *	Program sonu, adı, ölçü birimi

Yeni NC programını açma



Bir NC programını daima **Programlama** işletim türünde girin. Program açma örneği:

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın

PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

Yeni bir NC programı kaydetmek istediğiniz dizini seçin:

DOSYA ADI = YENİ.I

ENT

- Yeni program adını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın

MM

- Ölçü birimi seçin: **MM** veya **INCH** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, program penceresine geçer ve **BLK-FORM** tanımlama diyaloğunu açar (ham parça).

- Dikdörtgen şeklinde ham parçayı seçin: Yazılım tuşuna dikdörtgen ham parça şekli için basın

GRAFİKTEKİ ÇALIŞMA DÜZLEMİ: XY

G17

- Mil eksenini girin, örn. **G17**

HAM PARÇA TANIMI: MINIMUM

ENT

- MİN noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin ve her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

HAM PARÇA TANIMI: MAKSIMUM

ENT

- MAKS noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin ve her defasında **ENT** tuşuyla onaylayın

Örnek

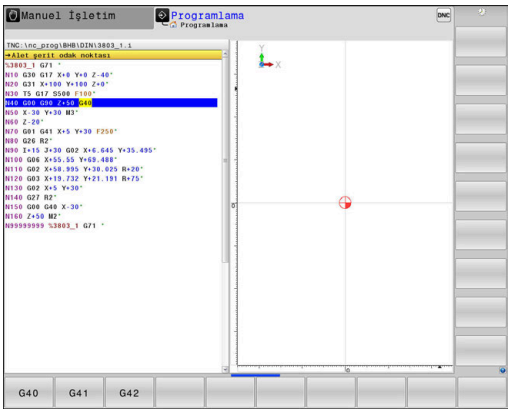
%YENİ G71 *	Program başlangıcı, adı, ölçü birimi
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Mil ekseni, MIN noktası koordinatları
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAKS noktası koordinatları
N99999999 %YENİ G71 *	Program sonu, adı, ölçü birimi

Kumanda, NC programının ilk ve son NC tümcesini otomatik oluşturur.

> Ham parça tanımı programlamak istemezseniz diyaloğu **Grafikteki işlem düzlemi: XY**'de **DEL** tuşuyla iptal edin!

Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama

Bir NC tümcesini programlamak için **SPEC FCT** tuşuna basın. **PROGRAM FONKSİYONLARI** ve ardından **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın. Uygun G kodunu almak için gri hat fonksiyon tuşlarını da kullanabilirsiniz.



> DIN/ISO fonksiyonlarını USB üzerinden bağlı bir alfa klavye ile girerseniz büyük harfle yazma özelliğinin etkin olmasına dikkat edin.

Bir konumlama tümcesi örneği

G

ENT

- **G** tuşuna basın
- **1** öğesini girin ve NC tümcesini açmak için **ENT** tuşuna basın

KOORDİNATLAR?

X

- **10** (X ekseni için hedef koordinat girin)

Y

- **20** (Y ekseni için hedef koordinat girin)

ENT

- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

Alet şerit odak noktası

G

- **40** öğesini girin ve alet yarıçap düzeltmesi olmadan hareket etmek için **ENT** tuşuyla onaylayın

Alternatif

G41

G42

- Programlanmış konturun sol veya sağına hareket edin: **G41** veya **G42** yazılım tuşuna basın

BESLEME F=?

- **100** (Bu hat hareketi için beslemeyi 100 mm/dak olarak girin)

ENT

- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

EK FONKSİYON M?

- **3** (Ek fonksiyon **M3 Mil açık**) girin.

END

- Kumanda, **END** tuşuyla bu diyaloğu sonlandırır.

Örnek

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

Gerçek pozisyonu kabul etme

Kumanda, aletin gerçek pozisyonunun NC programına devralınmasına imkan verir, ör.

- hareket serilerini programlarsanız
- Döngüleri programlarsanız

Doğru pozisyon değerlerini almak için alttakileri uygulayın:

- Giriş alanını, bir pozisyonu devralmak istediğiniz bir NC tümcesinin yerine konumlandırın

- Gerçek pozisyonu alma fonksiyonunu seçin
- > Kumanda yazılım tuşu çubuğunda, pozisyonlarını alabileceğiniz eksenleri gösterir.

- Eksen seçin
- > Kumanda seçilen eksenin güncel pozisyonunu aktif giriş alanına yazar.

Etkin alet yarıçapı düzeltmesine rağmen kumanda, çalışma düzleminde daima alet merkez noktasının koordinatlarını alır.

Kumanda, etkin alet uzunluğu düzeltmesini dikkate alır ve alet ekseninde daima alet ucunun koordinatlarını alır.

Kumanda, eksen seçiminin yazılım tuşu çubuğunu, **gerçek konum kabulü** tuşuna yeniden basılıncaya kadar etkin tutar. Bu davranış aynı zamanda, geçerli NC tümcesini kaydeder ya da bir hat fonksiyonu tuşu ile yeni bir NC tümcesi açarsanız geçerlidir. Bir yazılım tuşu yardımıyla giriş alternatifi seçmek zorundaysanız (örn. yarıçap düzeltmesi) kumanda, yazılım tuşu çubuğunu eksen seçimine kapatır.

Etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonu durumunda **gerçek konumun kabulü** fonksiyonuna izin verilmez.

NC programını düzenleme

İşlem sırasında etkin NC programını düzenleyemezsiniz.

Bir NC programı oluşturur veya değiştirirseniz ok tuşları veya yazılım tuşları ile NC programındaki her satırı ve NC tümcesindeki her kelimeyi seçebilirsiniz:

Yazılım tuşu / tuş	Fonksiyon
	Güncel NC tümcesinin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece güncel NC tümcesinin önünde programlanmış daha fazla NC tümcesini görüntüleyebilirsiniz NC programı ekranda tam olarak göründüğünde, fonksiyonsuzdur
	Güncel NC tümcesinin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece güncel NC tümcesinin arkasında programlanmış daha fazla NC tümcesini görüntüleyebilirsiniz NC programı ekranda tam olarak göründüğünde, fonksiyonsuzdur
↑ ↓	NC tümcesinden NC tümcesine atlama
→ ←	NC tümcesindeki tekil kelimeleri seçme
GOTO	Belirli bir NC tümcesini seçme **Diğer bilgiler:** "GOTO tuşunu kullan", Sayfa 182

Yazılım tuşu / tuş	Fonksiyon
CE	■ Seçilen bir kelimenin değerini sıfıra getirin ■ Hatalı değeri silin ■ Silinebilir hata bildirimini silin
NO ENT	Seçilen kelimeyi silin
DEL	■ Seçilen NC tümcesini silme ■ Döngüleri ve program bölümlerini silin
SON NC TÜMCES UYARLA	En son düzenlenen veya silinen NC tümcesini ekleme

NC tümcesini herhangi bir yere ekleme

- Arkasına yeni bir NC tümcesi eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Diyaloğu açma

Değişiklikleri kaydedin

İşletim türü değişikliği yaptığınızda ya da dosya yönetimini seçtiğinizde kumanda, değişiklikleri standart olarak otomatik şekilde kaydeder. NC programında yapılan değişiklikleri belirli bir şekilde kaydetmek isterseniz aşağıdaki gibi hareket edin:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET

- **KAYDET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, son kayıttan beri hareket gerçekleştirdiğiniz tüm değişiklikleri kaydeder.

NC programının yeni bir dosyaya kaydedilmesi

Güncel olarak seçilen NC programının içeriğini başka bir program adı altında kaydedebilirsiniz. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET ALT

- **KAYDET ALT** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dizini ve yeni dosya adını girebileceğiniz bir pencere açar.
- Gerekirse **DEĞİŞİM** yazılım tuşunu kullanarak hedef klasörü seçin
- Dosya adını girin
- **OK** yazılım tuşu veya **ENT** tuşu ile onaylayın veya **İPTAL** yazılım tuşu ile sonlandırın

> **KAYDET ALT** ile kaydedilen dosyayı, dosya yönetiminde **SONU DOSYALAR** yazılım tuşu yardımıyla da bulabilirsiniz.

Değişikliklerin geri alınması

Son kaydetme işleminden itibaren yaptığınız tüm değişiklikleri geri alabilirsiniz. Bunun için aşağıdaki işlemleri yapın:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

- **DĞŞKL. KALDIR** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, işlemi onaylayabileceğiniz veya iptal edebileceğiniz bir pencere açar.
- Değişiklikleri **EVET** yazılım tuşu ya da **ENT** tuşu ile iptal edin veya işlemi **HAYIR** yazılım tuşuyla yarıda kesin

Kelimeleri değiştirin ve ekleyin

- NC tümcesindeki kelime seçin
- Yeni değerle üzerine yazın
- > Kelimeyi seçerken diyalog kullanıma sunulur.
- Değişikliği tamamlayın: **END** tuşuna basın

Bir kelime eklemek isterseniz ok tuşlarına (sağa veya sola), istediğiniz diyalog ekrana gelene kadar basın ve istediğiniz değeri girin.

Aynı kelimeleri farklı NC tümcelerinde arama

- NC tümcesindeki bir kelimeyi seçme: İstenen kelime işaretlenene kadar ok tuşuna basın

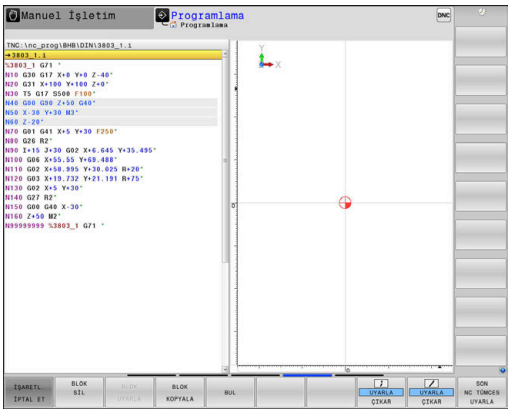
- NC tümcesini ok tuşlarıyla seçin
  - Aşağı ok: ileri doğru ara
  - Yukarı ok: geri doğru ara

İşaretleme yeni seçilen NC tümcesinde, ilk seçilen NC tümcesinde olduğu gibi aynı kelimede yer alır.

> Çok uzun NC programlarında arama işlemini başlatırsanız kumanda, ilerleme göstergesini içeren bir sembolü ekrana getirir. Aramayı istediğiniz zaman iptal edebilirsiniz.

Program bölümlerini işaretleme, kopyalama, silme ve ekleme

Program bölümlerini bir NC programı dahilinde veya diğer bir NC programına kopyalamak için kumanda aşağıdaki fonksiyonları kullanıma sunar:



Yazılım tuşu	Fonksiyon
BLOK İŞARETL.	İşaretleme fonksiyonunu açın
İŞARETL. İPTAL ET	İşaretleme fonksiyonunu kapatın
BLOK KESME	İşaretlenen bloğu silin
BLOK UYARLA	Hafızada yer alan bloğu ekleyin
BLOK KOPYALA	İşaretlenen bloğu kopyalayın

Program bölümlerini kopyalamak için aşağıdakileri uygulayın:

- ▶ Yazılım tuşu çubuğunu işaretleme fonksiyonlarıyla seçin
- ▶ Kopyalanacak program bölümünün ilk NC tümcesini seçin
- ▶ İlk NC tümcesini işaretleme: **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda NC tümcesini renkli olarak vurgular ve **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşunu ekrana getirir.
- ▶ İmleci, kopyalamak veya kesmek istediğiniz program bölümünün sonuncu NC tümcesine hareket ettirin.
- > Kumanda, işaretlenen tüm NC tümcelerini farklı bir renkte gösterir. İşaretleme fonksiyonunu **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basarak istediğiniz zaman sonlandırabilirsiniz.
- ▶ İşaretlenen program bölümünü kopyalama: **BLOK KOPYALA** yazılım tuşuna basın. İşaretlenen program bölümünü kesme: **BLOK KESİM** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda işaretlenen bloğu kaydeder.

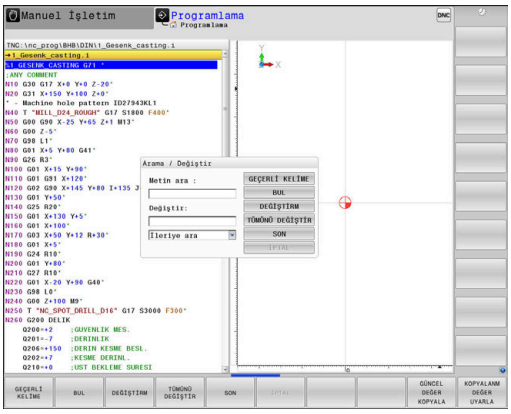
> ℹ Bir program bölümünü başka bir NC programına aktarmak isterseniz burada önce dosya yönetimi üzerinden istediğiniz NC programını seçin.

- ▶ Ok tuşlarıyla, arkasına kopyalanan (kesilmiş) program bölümünü eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- ▶ Kaydedilen program bölümünü ekleyin: **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın
- ▶ İşaretleme fonksiyonunu sonlandırma: **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basın

Kumandanın arama fonksiyonu

Kumandanın arama fonksiyonuyla istediğiniz metinleri bir NC programı dahilinde arayabilir ve isterseniz yeni bir metinle değiştirebilirsiniz.

İstenen metinleri arama



BUL

- ▶ Arama fonksiyonunu seçin
- > Kumanda, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir.
- ▶ Aranan metni girin, örn.: **TOOL**
- ▶ İleri arama veya geri aramayı seçin

BUL

- ▶ Arama işlemini başlatın
- > Kumanda, aranan metnin kaydedildiği sonraki NC tümcesine geçer.

BUL

- ▶ Arama işlemini tekrarlama
- > Kumanda, aranan metnin kaydedildiği sonraki NC tümcesine geçer.

SON

- ▶ Arama fonksiyonunu sonlandırma: Son yazılım tuşuna basın

İstenen metinlerin aranması ve değiştirilmesi

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

DEĞİŞTİRM ve **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** fonksiyonları sorgulama olmadan bulunan tüm söz dizimi elemanlarının üzerine yazar. Kumanda, değiştirme öncesinde eski dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz. Bu aşamada NC programları geri alınamayacak şekilde zarar görebilir.

- Gerekirse değiştirme öncesinde NC programlarının yedek bir kopyasını oluşturun
- **DEĞİŞTİRM** ve **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** öğelerini dikkatle kullanın

Bir işleme sırasında **BUL** ve **DEĞİŞTİRM** fonksiyonları etkin NC programında kullanılamaz. Etkin bir yazma koruması da bu fonksiyonları engeller.

- Aranan kelimenin kaydedildiği NC tümcesini seçin

BUL

- Arama fonksiyonunu seçin
> Kumanda, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir.
- **GEÇERLİ KELİME** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, güncel NC tümcesinin ilk kelimesini devralır. İstenen kelimeyi devralmak için gerekiyorsa yazılım tuşuna tekrar basın.

BUL

- Arama işlemini başlatın
> Kumanda bir sonraki aranan metne geçer.

DEĞİŞTİRM

- Metni değiştirmek ve ardından sonraki bilgi kaynağına geçmek için: **DEĞİŞTİRM** yazılım tuşuna basın veya bulunan bütün metin bölümlerini değiştirmek için: **TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın veya metni değiştirmemek ve bir sonraki bilgi kaynağına geçmek için: **BUL** yazılım tuşuna basın

SON

- Arama fonksiyonunu sonlandırın: Son yazılım tuşuna basın

3.6 Dosya yönetimi

Dosyalar

Kumandadaki dosyalar	Tip
HEIDENHAIN formatında DIN/ISO formatında**NC programları**	.H .I
Uyumlu NC programları	
HEIDENHAIN-Unit programları	.HU
HEIDENHAIN Kontur programları	.HC
Aletler	
Alet değiştirici	.T
Sıfır noktaları	.TCH
Noktalar	.D
Referans noktaları	.PNT
Tarama sistemleri	.PR
Yedekleme dosyaları	.TP
Bağlı veriler (örn. düzenleme noktaları)	.BAK
Serbestçe tanımlanabilir tablolar	.DEP
Paletler	.TAB
Torna takımları	.P
Alet düzeltmesi	.TRN
için tablolar	.3DTC
Metinler	
ASCII dosyaları olarak	.A
metin dosyaları	.TXT
HTML dosyaları, ör. tarama sistemi döngülerinin sonuç protokolleri	.HTML
yardım dosyaları	.CHM
CAD verileri	
ASCII dosyaları olarak	.DXF .IGES .STEP

Bir NC programını kumandaya girerseniz bu NC programına öncelikle bir ad verin. Kumanda, NC programını dahili hafızada aynı adda bir dosya olarak kaydeder. Kumanda, metinleri ve tabloları da dosya olarak kaydeder.

Dosyaları hızlı bulmak ve yönetmek için kumanda bunları, özel bir pencere üzerinden dosya yönetimine ekler. Burada farklı dosyaları çağırabilirsiniz, kopyalayabilirsiniz, adını değiştirebilirsiniz ve silebilirsiniz.

Kumanda ile neredeyse istediğiniz kadar dosyayı yönetebilirsiniz. Sunulan bellek alanı asgari olarak **21 GBayt**'dır. Münferit bir NC programı azami olarak **2 GBayt** boyutunda olabilir.

> Ayarlamaya göre kumanda, NC programlarının düzenlenmesinden ve kaydedilmesinden sonra *.bak uzantılı yedekleme dosyaları oluşturur. Bu işlem kullanıma sunulan bellek alanını etkiler.

Dosya adları

Kumanda; NC programlarında, tablolarda ve metinlerde dosya adından bir nokta ile ayrılan bir uzantı ekler. Bu uzantı, dosya tipini tanımlar.

Dosya adı	Dosya tipi
PROG20	.I

Kumandada bulunan dosya adları, sürücü adları ve dizin adları şu şekildedir: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Aşağıdaki karakterlere izin verilir:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Aşağıdaki karakterler özel bir anlam ifade eder:

Karakter	Anlamı
.	Dosya adının son noktası uzantıyı ayırır
\ ve /	Dizin ağacı için
:	Sürücü tanımını dizinden ayırır

Veri aktarımında problem yaşamamak için diğer hiç bir karakteri kullanmayın. Tablo adları bir harfle başlamalıdır.

Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücünün, dizinin ve uzantı dahil dosyanın tanımları yol uzunluğunu verir.

Diğer bilgiler: "Yollar", Sayfa 103

Harici oluşturulan dosyaları kumandada gösterme

Kumandada aşağıdaki tabloda bulunan dosyaları görüntülemek ve ayrıca kısmen düzenlemek için de kullanabileceğiniz bazı ek araçlar monte edilmiştir.

Dosya tipleri	Tip
PDF dosyaları	pdf
Excel-tabloları	xls csv
Internet dosyaları	html
Metin dosyaları	txt ini
Grafik dosyaları	bmp gif jpg png

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

Dizinler

Dahili belleğe çok sayıda NC programı ve dosya kaydedebileceğiniz için genel bakışı sağlamak amacıyla münferit dosyaları dizinlere (klasörler) koyun. Bu dizinlerde, alt dizinler olarak adlandırılan diğer dizinleri oluşturabilirsiniz. **-/+** veya **ENT** tuşuyla alt dizinleri görünür veya görünmez hale getirebilirsiniz.

Yollar

Bir yol, sabit diski ve benzer dizinleri veya içinde bir dosyanın kayıtlı olduğu alt dizinleri tanımlar. Tekli girişler \ ile ayrılır.

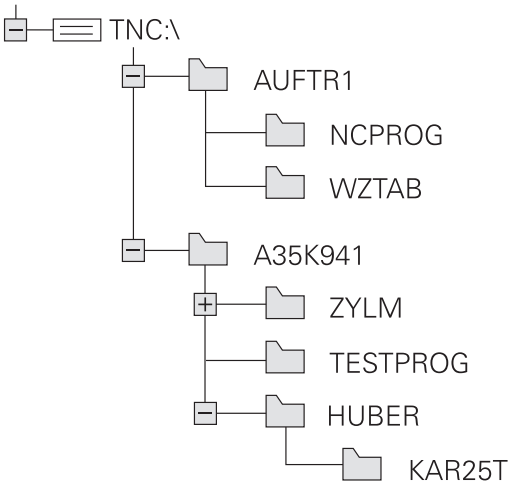
> Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücünün, dizinin ve uzantı dahil dosyanın tanımları yol uzunluğunu verir.

Örnek

TNC sürücüsüne AUFTR1 dizini eklendi. Daha sonra AUFTR1 dizininde NCPROG alt dizini eklendi ve buraya PROG1.H NC programı kopyalandı. NC programı böylece şu yolu içerir:

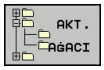
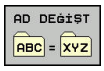
TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Sağdaki grafik, farklı yolları olan bir dizin göstergesi için bir örnek gösterir.



Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları

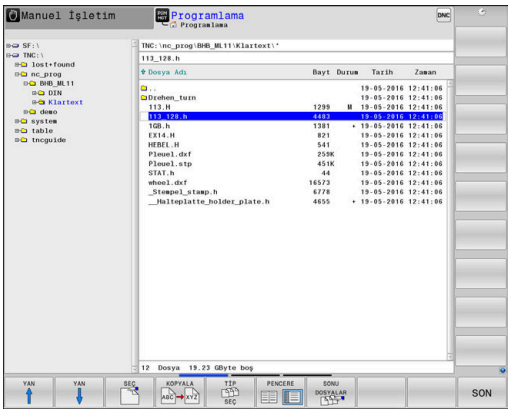
Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
KOPYALA ABC → XYZ	Tekil dosyayı kopyalayın	109
TİP SEC	Belirli dosya tipini göster	107
YENİ DOSYA	Yeni dosya oluşturun	109
SONU DOSYALAR	En son seçilen 10 dosyayı gösterin	112
SİL	Dosyayı sil	113
İŞARETL.	Dosyayı işaretleyin	114
AD DEĞİŞT ABC = XYZ	Dosyayı yeniden adlandırın	115
KORUMALI	Dosyayı, silmeye ve değiştirmeye karşı koruyun	116
KORUMAS.	Dosya korumasını kaldırma	116
TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI	Bir iTNC 530 dosyasını içe aktarma	Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme
	Tablo biçimini uyarlayın	342
AĞ	Ağ sürücülerini yönetin	Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme
EDİTÖRÜ SEC	Düzenleyici seç	116
AYIRMA	Dosyaları özelliklerine göre sırala	115
KOP.DİZN.	Dizini kopyalayın	112
SİL TÜM	Dizini, tüm alt dizinleri ile birlikte silin	

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
	Dizini güncelleştir	
	Dizini yeniden adlandır	
	Yeni dizin oluşturun	

Dosya yönetimini aç

PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın
- Kumanda, dosya yönetimi penceresini gösterir (resim, temel ayarı gösterir. Kumanda farklı bir ekran düzenini gösterirse **PENCERE** yazılım tuşuna basın).



Soldaki, dar pencere mevcut sürücüleri ve dizinleri gösterir. Sürücüler, verileri kaydeden ve aktaran cihazları tanımlar. Bir sürücü kumandanın dahili hafızasıdır. Diğer sürücüler, örn. bir bilgisayar bağlayabileceğiniz arayüzlerdir (RS232, Ethernet). Bir dizin daima bir klasör sembolü (solda) ve dizin adıyla (sağda) tanımlanır. Alt dizinler sağda yer alır. Alt dizinler mevcutsa bunları **-/+** tuşuyla gösterip gizleyebilirsiniz.

Dizin ağacı ekrandan daha uzunsa kaydırma çubuğu veya bağlı bir fare ile yönlendirme yapabilirsiniz.

Sağdaki geniş pencere, seçilen dizinde kaydedilmiş olan tüm dosyaları gösterir. Her dosya için tabloda kilitli olan birden fazla bilgi gösterilir.

Gösterge	Anlamı
Dosya Adı	Dosya adı ve dosya tipi
Bayt	Bayt olarak dosya büyüklüğü
Durum	Dosyanın özelliği:
E	Dosya, **Programlama** işletim türünde seçildi
S	Dosya, **Program Testi** işletim türünde seçildi
M	Dosya bir işletim türü program akışında seçildi
+	Dosya, DEP uzantılı gösterilmeyen bağlı dosyalar içeriyor, ör. alet kullanım kontrolünün kullanılmasında
	Dosya, silmeye ve değiştirmeye karşı korumalıdır
	Dosya, işlem görmekte olduğu için silmeye ve değiştirmeye karşı korumalıdır
Tarih	Dosyanın son değiştirildiği tarih
Zaman	Dosyanın son değiştirildiği saat

Bağlı dosyaların görüntülenmesi için **dependentFiles**(no. 122101) makine parametresini **MANUAL** olarak ayarlayın.

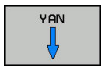
Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme

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

Bağlı bir fare ile yönlendirme yapın veya imleci ekranda istenen yere hareket ettirmek için ok tuşlarına veya yazılım tuşlarına basın:

- İmleci sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket ettirir

- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir



- İmleci bir pencerede sayfa sayfa yukarı ve aşağı hareket ettirir

1. adım: Sürücüyü seçme

- Sol penceredeki sürücüyü işaretleyin

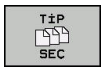
- Sürücü seçimi: **SEÇ** yazılım tuşuna basın veya

- **ENT** tuşuna basın

2. adım: Dizini seçme

- Dizini sol pencerede işaretleyin: Sağdaki pencere otomatik olarak dizindeki işaretlenmiş (açık renkli) tüm dosyaları gösterir

3. adım: Dosya seçme



- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın

- İstediğiniz dosya tipinin yazılım tuşuna basın veya

- Tüm dosyaları görüntüleme: **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın veya

- Wildcards kullanın, örn. **4*.h**: 4 ile başlayan, .h dosya tipindeki tüm dosyaları görüntüleyin

- Sağ penceredeki dosyayı işaretleyin

- **SEÇ** yazılım tuşuna basın veya

- **ENT** tuşuna basın
> Kumanda, dosya yönetimini çağırdığınız seçilmiş dosyayı işletim türünde etkinleştirir.

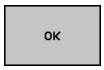
> Dosya yönetiminde aranan dosyanın baş harfini girdiğinizde imleç otomatik olarak ilgili harfle başlayan ilk NC programına atlar.

Yeni dizin oluştur

- Dizini, alt dizin oluşturmak istediğiniz sol pencerede işaretleyin

- **YENİ DİZİN** yazılım tuşuna basın
- Dizin adı girin

- **ENT** tuşuna basın



- Onaylamak için **OK** yazılım tuşuna basın veya

- İptal etmek için **İPTAL** yazılım tuşuna basın

Yeni dosya oluşturma

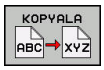
- Yeni dosya oluşturmak istediğiniz dizini sol pencerede seçin
- İmleci sağ pencerede konumlandırın

- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- Dosya adını uzantısıyla birlikte girin

- **ENT** tuşuna basın

Tekil dosya kopyalama

- İmleci, kopyalanması gereken dosyaya hareket ettirin



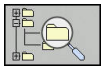
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın: Kopyalama fonksiyonunu seçin
> Kumanda, bir açılır pencere açar.

Dosyayı güncel dizine kopyalama

- Hedef dosyanın adını girin

- **ENT** tuşuna ya da **OK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, dosyayı güncel dizine kopyalar. Orijinal dosya korunur.

Dosyayı farklı bir dizine kopyalama



- Bir açılır pencerede hedef dizin seçmek için **hedef dizin** yazılım tuşuna basın

- **ENT** tuşuna ya da **OK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, dosyayı aynı isimle seçilen dizine kopyalar. Orijinal dosya korunur.

> Kopyalama işlemini **ENT** tuşu veya **OK** yazılım tuşuyla başlatırsanız kumanda, bir ilerleme göstergesi gösterir.

Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın

- Ekran düzenini aynı büyüklükte pencerelerle seçin

Sağ pencere

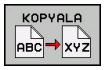
- **GÖSTER.** yazılım tuşu**GÖSTER. AĞACI** öğesine basın
- İmleci, dosyaları kopyalamak istediğiniz dizine hareket ettirin ve **ENT** tuşuyla dosyaları bu dizinde gösterin

Sol pencere

- **GÖSTER.** yazılım tuşu**GÖSTER. AĞACI** öğesine basın
- Kopyalamak istediğiniz dosyaları içeren dizini seçin ve **GÖSTER. DOSYALAR** yazılım tuşuyla dosyaları gösterin

- İşaretleme yazılım tuşuna basın: Dosya işaretleme fonksiyonlarını görüntüleyin

- Dosya işaretleme yazılım tuşuna basın: İmleci, kopyalamak ve işaretlemek istediğiniz dosyanın üstüne hareket ettirin. İsterseniz diğer dosyaları aynı şekilde işaretleyin



- Kopyala yazılım tuşuna basın: İşaretlenen dosyaları hedef dizine kopyalayın

Diğer bilgiler: "Dosyaları işaretleme", Sayfa 114

Aynı zamanda sol ve sağ pencerede dosyaları işaretlerseniz kumanda, imlecin bulunduğu dizinden kopyalar.

Dosyaların üzerine yazma

Dosyaları, aynı addaki dosyaların yer aldığı bir dizine kopyalarsanız kumanda, hedef dizindeki dosyaların üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar:

- Tüm dosyaların üzerine yazma (**Mevcut dosyalar** alanı seçili): **OK** yazılım tuşuna basın ya da
- Dosyaların üzerine yazılmasın: **İPTAL** yazılım tuşuna basın

Korumalı bir dosyanın üzerine yazmak isterseniz **Korunan dosyalar** alanını seçin veya işlemi iptal edin.

Tablo kopyalama

Satırları bir tabloya aktar

Bir tabloyu mevcut bir tabloya kopyalarsanız **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuyla tekli satırların üzerine yazabilirsiniz. Ön koşullar:

- Hedef tablo var olmalıdır
- kopyalanan dosya sadece değiştirilen satırları içermelidir
- Tablonun dosya tipi aynı olmalıdır

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

SAHALARI DEĞİŞTİR fonksiyonu, sorgulama olmadan kopyalanan tabloda mevcut bulunan hedef dosyanın tüm satırlarının üzerine yazar. Kumanda, değiştirme öncesinde eski dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz. Bu aşamada tablolar geri alınamayacak şekilde zarar görebilir.

- Gerekirse değiştirme öncesinde tabloların yedek bir kopyasını oluşturun
- **SAHALARI DEĞİŞTİR** öğesini ilgili ön katman ile kullanma

Örnek

Bir ön ayar cihazında, on yeni aletin alet uzunluklarını ve alet yarıçaplarını ölçtünüz. Akabinde ön ayar cihazı, on satır, yani on alet içeren TOOL_Import.T alet tablosunu oluşturur.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Tabloyu, harici veri taşıyıcısından istediğiniz bir dizine kopyalayın
- Harici oluşturulan tabloyu kumandanın dosya yönetimi ile mevcut TOOL.T tablosuna kopyalayın
- > Kumanda, mevcut TOOL.T alet tablosunun üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar.
- **EVET** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda güncel TOOL.T dosyasının üzerine tamamen yazar. Kopyalama işleminden sonra TOOL.T 10 satırdan oluşur.
- Alternatif olarak **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda TOOL.T dosyasında 10 satırın üzerine yazar. Kalan satırlara ait veriler kumanda tarafından değiştirilmez.

Bir tablodan satır çıkarmak

Tablolarda bir ya da birçok satırı işaretleyip ayrı bir tabloya kaydedebilirsiniz.

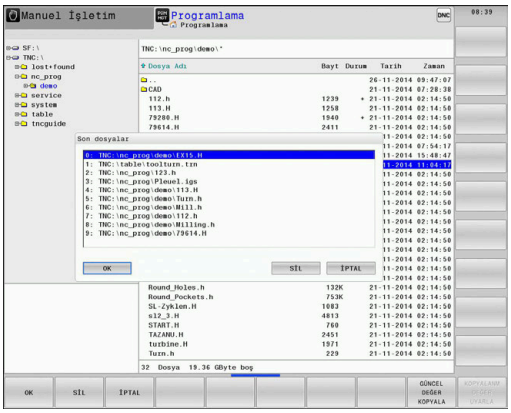
Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Satırları kopyalamak istediğiniz tabloyu açın
- Ok tuşlarıyla kopyalamak istediğiniz ilk satırı seçin
- **EK FONK.** yazılım tuşuna basın
- **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- Gerekirse başka satırları işaretleyin
- **KAYDET ALT** yazılım tuşuna basın
- Seçilen satırların kaydedileceği bir tablo adı girin

Dizini kopyalama

- Sağ penceredeki imleci, kopyalamak istediğiniz dizine hareket ettirin
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın**KOPYALA**
- Kumanda, hedef dizinlerin seçim penceresini ekrana getirir.
- Hedef dizini seçin ve **ENT** tuşuyla ya da **OK** yazılım tuşuyla onaylayın
- Kumanda, seçilen dizini alt dizinler dahil olmak üzere seçilen hedef dizine kopyalar.

Son seçilen dosyalardan birini seçin



PGM MGT

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

SONU DOSYALAR

- En son seçilen on dosyayı görüntüleyin: **SONU DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

İmleci, seçmek istediğiniz dosyaya hareket ettirmek için ok tuşlarına basın:

↑ ↑

- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir

OK

- Dosyayı seçin: **OK** yazılım tuşuna basın ya da

ENT

- **ENT** tuşuna basın

> **GÜNCEL DEĞER KOPYALA** yazılım tuşuyla, işaretlenmiş bir dosyanın yolunu kopyalayabilirsiniz. Kopyalanan yolu daha sonra tekrar kullanabilirsiniz, örn.**PGM CALL** tuşu yardımıyla bir program çağırırken.

Dosyayı silme

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

SİL fonksiyonu dosyayı kalıcı olarak siler. Kumanda, silme öncesinde dosyanın otomatik yedeklemesini yapmaz, örn. bir geri dönüşüm kutusuna. Bu şekilde dosyalar geri alınamayacak şekilde silinir.

- Önemli dosyaları düzenli aralıklarla harici sürücülere yedekleyin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İmleci silmek istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin

- **SİL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dosyanın silinip silinmeyeceğini sorar.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda dosyayı siler.
- Alternatif olarak **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda işlemi iptal eder.

Dizini silme

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

SİL TÜM fonksiyonu dizinin tüm dosyalarını kalıcı olarak siler. Kumanda, silme öncesinde dosyaların otomatik yedeklemesini yapmaz, örn. bir geri dönüşüm kutusuna. Bu şekilde dosyalar geri alınamayacak şekilde silinir.

- Önemli dosyaları düzenli aralıklarla harici sürücülere yedekleyin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İmleci silmek istediğiniz dizinin üzerine hareket ettirin

- **SİL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dizinin bütün alt dizinler ve dosyalarla birlikte silinip silinmeyeceğini sorar.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda dizini siler.
- Alternatif olarak **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda işlemi iptal eder.

Dosyaları işaretleme

Yazılım tuşu	İşaretleme fonksiyonu
DOSYA İŞARETL.	Tekil dosyayı işaretleme
TÜM DOSYALAR İŞARETL.	Tüm dosyaları dizinde işaretleme
İŞAR. KALDIR	Tekil dosya için işaretlemeyi kaldırma
TÜM İŞAR. KALDIR	Tüm dosyalar için işaretlemeyi kaldırma
KOP.İŞRT.	İşaretlenen tüm dosyaları kopyalama

Dosyaların kopyalanması veya silinmesi gibi fonksiyonları, tekil dosyada veya birden çok dosyada aynı zamanda kullanabilirsiniz. Birden çok dosyayı aşağıdaki şekilde işaretleyin:

- İmleci, ilk dosyaya taşıyın

İŞARETL.
- İşaretleme fonksiyonlarını görüntüleyin: **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın

DOSYA İŞARETL.
- Dosyayı işaretleyin: **DOSYA İŞARETL.** yazılım tuşuna basın

- İmleci, diğer dosyaya taşıyın

DOSYA İŞARETL.
- Başka dosya işaretleme: **DOSYA İŞARETL.** yazılım tuşuna basın vb.

İşaretli dosyaları kopyalayın:

- Aktif yazılım tuşu çubuğundan çıkma

KOPYALA ABC XYZ
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın

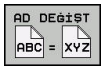
İşaretlenen dosyaları silin:

- Aktif yazılım tuşu çubuğundan çıkma

SİL
- **SİL** yazılım tuşuna basın

Dosyayı yeniden adlandırma

- İmleci, yeniden adlandırmak istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin



- Yeniden adlandırma fonksiyonunu seçin: **AD DEĞİŞT** yazılım tuşuna basın
- Yeni dosya adı girin; dosya tipi değiştirilemez
- Yeniden adlandırmayı uygulayın: **OK** yazılım tuşu veya **ENT** tuşuna basın

Dosyaları sıralama

- Dosyaları sıralamak istediğiniz klasörü seçin

- **AYIRMA** yazılım tuşuna basın
- İlgili gösterme kriteriyle yazılım tuşunu seçin
  - **AYIRMA SONRASI İSMİ**
  - **AYIRMA SONRASI BÜYÜKLÜĞÜ**
  - **AYIRMA SONRASI TARİHİ**
  - **AYIRMA SONRASI TİPİ**
  - **AYIRMA SONRASI DURUMU**
  - **AYIRMM.**

Ek fonksiyonlar

Dosyanın korunması/Dosya korumasının kaldırılması

- İmleci korunacak dosyanın üzerine hareket ettirin

- Ek fonksiyonları seçin:
  EK FONKS. yazılım tuşuna basın

- Dosya korumasını etkinleştirme:
  KORUMALI yazılım tuşuna basın

> Dosya Protect sembolünü alır.

- Dosya korumasını kaldırma:
  KORUMAS. yazılım tuşuna basın

Düzenleyici seç

- İmleci açılacak dosyanın üzerine hareket ettirin

- Ek fonksiyonları seçin:
  EK FONKS. yazılım tuşuna basın

- Editör seçimi:
  EDİTÖRÜ SEÇ yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz editörü işaretleyin
  - Ör. **.A** veya **.TXT** gibi metin dosyaları için **TEXT-EDITOR**
  - NC programları **.H** ve **.I** için **PROGRAM-EDITOR**
  - Ör. **.TAB** veya **.T** gibi tablolar için **TABLE-EDITOR**
  - Palet tabloları **.P** için **BPM-EDITOR**
- **OK** yazılım tuşuna basın

USB cihazının bağlanması ve çıkarılması

Kumanda, desteklenen dosya sistemi ile bağlı USB cihazlarını otomatik olarak algılar.

Bir USB cihazını çıkarmak için yapmanız gerekenler:

- İmleci soldaki pencereye hareket ettirin
- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- USB cihazını çıkarın

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

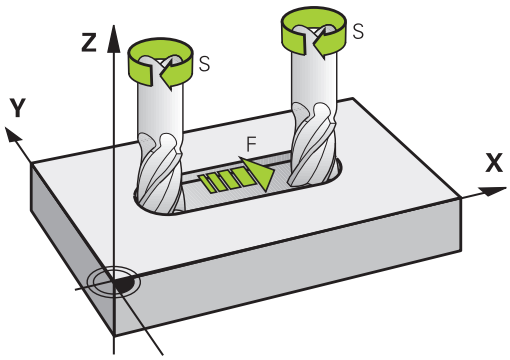
4

Aletler

4.1 Alet bazlı girişler

Besleme F

F beslemesi, alet orta noktasının kendi hattında hareket ettiği hızdır. Maksimum besleme, her makine ekseni için farklı olabilir ve makine parametresi ile belirlenmiştir.



Giriş

Beslemeyi **T** tümcesinde (alet çağırma) ve her konumlama tümcesinde girebilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama", Sayfa 92

Milimetre programlarında beslemeyi **F** mm/dak biriminde, inç programlarında çözünürlük nedeniyle 1/10 inç/dak olarak girin.

Hızlı hareket

Hızlı hareket için **G00** girin.

> Makinenin hızlı hareket etmesi için ilgili sayı değerini (örn. **G01 F30000**), programlayabilirsiniz. Bu hızlı hareket **G00** öğesinin tersine sadece tümceye göre değil, aksine siz yeni bir besleme programlayana kadar etkiler.

Etki süresi

Bir sayı değeriyle programlanan besleme, yeni bir beslemenin programlandığı NC tümcesine kadar geçerlidir. **G00** sadece programlandığı NC tümcesi için geçerlidir. **G00** içeren NC tümcesinden sonra sayı değeriyle en son programlanan besleme geçerlidir.

Program akışı sırasındaki değişiklik

Program akışı sırasında beslemeyi, besleme için F potansiyometresiyle değiştirin.

Besleme potansiyometresi programlanmış beslemeyi azaltır, kumanda tarafından hesaplanmış beslemeyi değil.

S mil devri

S mil devrinin dakikadaki devir sayısını (dev/dak) bir **T** tümcesinde girin (Alet çağırma). Alternatif olarak, Vc kesit hızını, dakika başına metre olarak (m/dak) olarak tanımlayabilirsiniz.

Programlanan değişiklik

NC programında mil devir sayısını sadece yeni mil devir sayısını girerek bir **T** tümcesi ile değiştirebilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

S

- Alfa klavyede **S** tuşuna basın
- Yeni mil devrini girin

> Aşağıdaki durumlarda kumanda sadece devir sayısını değiştirir:
> - **T** tümcesi; alet adı, alet numarası ve alet ekseni olmadan
> - **T** tümcesi; alet adı, alet numarası olmadan, önceki **T** tümcesindeki aynı alet ekseniyle
>
> Aşağıdaki durumlarda kumanda alet değişimi makrosunu uygular ve gerekirse bir yardımcı alet ile değiştirir:
> - **T** tümcesi, alet numarası ile
> - **T** tümcesi, alet adı ile
> - **T** tümcesi; alet adı veya alet numarası olmadan, değiştirilmiş bir alet ekseni yönü ile

Program akışı sırasındaki değişiklik

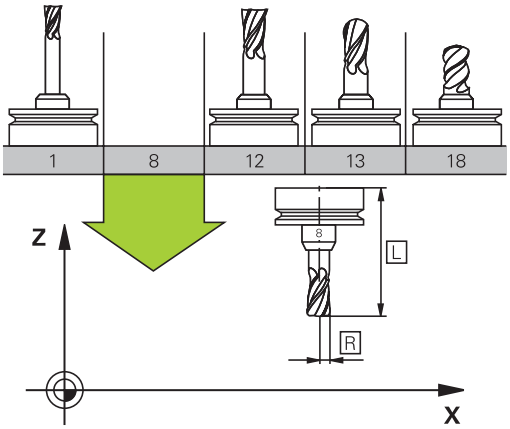
Program akışı sırasında mil devir sayısını, mil devir sayısının S devir sayısı potansiyometresi ile değiştirebilirsiniz.

4.2 Alet verileri

Alet düzeltme için önkoşul

Normal olarak hat hareketleri koordinatlarını, malzeme çiziminde ölçüldüğü gibi programlayın. Kumandanın alet orta noktasını hesaplaması, yani bir alet düzeltmesi uygulayabilmesi için belirlenen her aletin uzunluk ve yarıçapını girmeniz gerekir.

Alet verilerini **G99** fonksiyonuyla doğudan NC programına ya da ayrı alet tablolarına girebilirsiniz. Alet verilerini tablolara girerseniz diğer alete özel bilgiler kullanıma sunulur. NC programı çalışıyorsa kumanda, girilen tüm bilgileri dikkate alır.



Alet numarası, alet adı

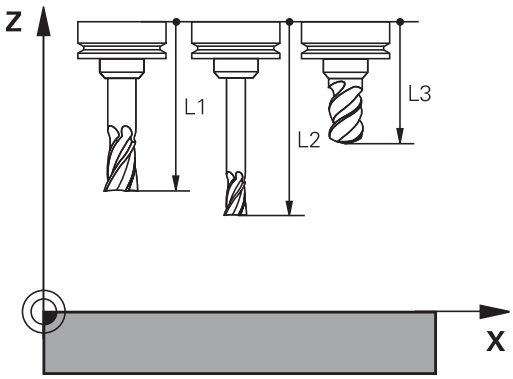
Her alet 0 ila 32767 arasındaki bir numarayla tanımlanır. Alet tabloları ile çalışıyorsanız ek olarak alet adını girebilirsiniz. Alet adları maksimum 32 karakterden oluşabilir.

> **İzin verilen karakterler**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Kaydetme sırasında kumanda küçük harfleri otomatik olarak büyük harflerle değiştirir.
>
> **Yasak karakterler**: <Boşluk> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

0 numaralı alet, sıfır aleti olarak belirlenmiştir; L=0 uzunluğunda ve R=0 yarıçapındadır. Alet tablosunda, T0 aletini aynı şekilde L=0 ve R=0 olarak tanımlayın.

L alet uzunluğu

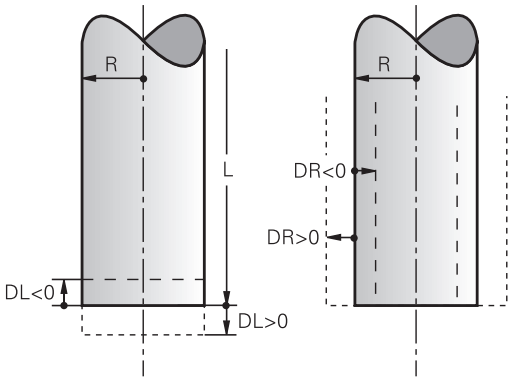
L alet uzunluğunu, prensipte mutlak uzunluklar gibi, alet referans noktasını baz alarak girmeniz gerekir. Kumanda, birçok fonksiyon için birden çok eksen çalışmasıyla birlikte aletin tüm uzunluğunu kullanır.



Alet yarıçapı R

Alet yarıçapı R'yi direkt girin.

Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri



Delta değerleri, aletlerin uzunluğu ve yarıçapı için sapmaları tanımlar.

Pozitif bir delta değeri bir üst ölçü (**DL**, **DR**>0) anlamına gelir. Üst ölçüye çalışma işleminde, üst ölçü değerini girmek için alet çağırma programlamayı **T** ile girin.

Negatif bir delta değeri, bir alt ölçü (**DL**, **DR**<0) anlamına gelir. Bir alt değer, aletin aşınması için alet tablosuna girilmiştir.

Delta değerlerini sayı değerleri olarak girersiniz, **T** tümcesinde değeri bir Q parametresi ile de aktarabilirsiniz.

Giriş aralığı: Delta değerleri en fazla ± 99,999 mm olabilir.

> Alet tablosundaki Delta değerleri, malzeme kaldırma simülasyonunun grafik gösterimini etkiler.
>
> **T** tümcesindeki delta değerleri, simülasyonda **aletin** gösterilen büyüklüğünü değiştirmez. Ancak programlanan delta değerleri, **aleti** simülasyonda tanımlanan değere göre kaydırır.

> **T** tümcesindeki delta değerleri opsiyonel **progToolCallDL** (No. 124501) makine parametresine bağlı olarak pozisyon göstergesini etkiler.

Alet verilerini NC programına girin

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticisi **G99** fonksiyonunun fonksiyon kapsamını belirler.

Belirli bir alet için numara, uzunluk ve yarıçapı NC programında bir kez **G99** tümcesinde belirlersiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

TOOL DEF

- **TOOL DEF** tuşuna basın
- **Alet uzunluğu**: Uzunluk için düzeltme değeri
- **Alet yarıçapı**: Yarıçap için düzeltme değeri

Örnek

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

Alet verilerini açma

Aleti açmadan önce bir **G99** tümcesinde ya da alet tablosunda tespit ettiniz.

NC programında bir **T** alet açmayı aşağıdaki verilerle programlayabilirsiniz:

- **TOOL CALL** tuşuna basın
- **Alet numarası**: Aletin numarasını veya adını girin. **ALETİSMİ** yazılım tuşuyla bir ad girebilir, **QS** yazılım tuşuyla da bir string parametresi girebilirsiniz. Kumanda, bir alet adını otomatik olarak tırnak içine alır. Bir string parametresine önceden bir alet adı vermek zorundasınız. Adları, TOOL.T etkin alet tablosundaki kayda göre belirlenir.

- Alternatif olarak **SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir aleti doğrudan TOOL.T alet tablosundan seçebileceğiniz bir pencere açar.
- Bir aleti diğer düzeltme değerleri ile birlikte açmak için alet tablosunda tanımlanan endeksi ondalık işarete göre girin
- **X/Y/Z'ye paralel mil ekseni**: Alet eksenini girin
- **S mil devri**: S mil devrini dakika başına dönüş (dev/dak) olarak girin. Alternatif olarak, Vc kesit hızını dakika başına metre (m/dak) cinsinde tanımlayabilirsiniz. Daha sonra **VC** yazılım tuşuna basın
- **Besleme F**: Besleme **F** dakika başına milimetre (mm/dak) olarak girin. Besleme, bir konumlama tümcesinde veya bir **T** tümcesinde yeni bir besleme programlayana kadar etkiler
- **Alet uzunluğu ölçüsü DL**: Alet uzunluğu için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR**: Alet yarıçapı için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR2**: Alet yarıçapı 2 için delta değeri

Aşağıdaki durumlarda kumanda sadece devir sayısını değiştirir:

- **T** tümcesi; alet adı, alet numarası ve alet ekseni olmadan
- **T** tümcesi; alet adı, alet numarası olmadan, önceki **T** tümcesindeki aynı alet ekseniyle

Aşağıdaki durumlarda kumanda alet değişimi makrosunu uygular ve gerekirse bir yardımcı alet ile değiştirir:

- **T** tümcesi, alet numarası ile
- **T** tümcesi, alet adı ile
- **T** tümcesi; alet adı veya alet numarası olmadan, değiştirilmiş bir alet ekseni yönü ile

Açılır pencerede alet seçimi

Alet seçimi açılır penceresini açarsanız kumanda, alet yuvasında mevcut olan bütün aletleri yeşil renkte işaretler.

Bir aleti açılır pencerede aşağıdaki gibi arayabilirsiniz:

GOTO

- **GOTO** tuşuna basın
- Alternatif olarak **ARA** yazılım tuşuna basın
- Alet adını ya da alet numarasını girin

ENT

- **ENT** tuşuna basın
- > Kumanda girilen arama kriterine uygun ilk alete gider.

Aşağıdaki fonksiyonları bağlı bir fare ile uygulayabilirsiniz:

- Tablo başlığında bir sütun tıklandığında kumanda, verileri artan veya azalan sırada sıralar.
- Tablo başlığındaki bir sütuna tıklayarak ve ardından basılı tutulan fare tuşuyla kaydırarak sütun genişliklerini değiştirebilirsiniz

Gösterilen açılır pencereleri alet numarası ve alet adı arama sırasında birbirinden ayrı şekilde yapılandırabilirsiniz. Sıralama düzeni ve sütun genişlikleri, kumanda kapatıldıktan sonra da muhafaza edilir.

Alet çağırma

Z alet eksenindeki 5 numaralı alet 2500 dev/dak mil devri ve 350 mm/dak beslemeyle çağrılır. Alet uzunluğu ve alet yarıçapı 2 için ölçü 0,2 veya 0,05 mm, alet yarıçapı için alt ölçü 1 mm'dir.

Örnek

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

D önündeki **L**, **R** ve **R2** Delta değerini gösterir.

Aletlerin ön seçimi

Makine el kitabını dikkate alın!

G51 ile aletlerin ön seçimi, makineye bağlı bir fonksiyondur.

Alet tabloları kullanıyorsanız bir **G51** tümcesi ile kullanılacak bir sonraki alet için bir ön seçim yapın. Bunun için alet numarasını, bir Q parametresi, veya tırnak işaretleri içinde bir alet adı girin.

Alet seçimi

Otomatik alet değişimi

Makine el kitabını dikkate alın!
Alet değişimi makineye bağlı bir fonksiyondur.

Otomatik alet değişiminde program akışı kesilmez. **T** ile yapılan bir alet çağırmada kumanda, alet tablasındaki aleti değiştirir.

Bekleme süresi aşımında otomatik alet değişimi: M101

Makine el kitabını dikkate alın!
M101 makineye bağlı bir fonksiyondur.

Kumanda, belirli bir bekleme süresinin ardından otomatik olarak bir yardımcı alet takabilir ve çalışmaya bununla devam edebilir. Bunun için **M101** ek fonksiyonunu etkinleştirin. **M101** etkisini **M102** ile tekrar kaldırabilirsiniz.

Alet tablosunun **TIME2** sütununa aletin bekleme süresini girin, bu süre aşıldığına çalışma bir yardımcı alet ile devam ettirilecektir. Kumanda **CUR_TIME** sütununa aletin güncel bekleme süresini kaydeder.

Güncel bekleme süresi **TIME2** değerini aştığında, bekleme süresi dolduktan en geç bir dakika sonra, programın bir sonraki olası noktasında yardımcı alete geçiş yapılır. Değişim ancak NC tümcesi tamamlandıktan sonra gerçekleşir.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, **M101** vasıtasıyla otomatik bir alet değiştirmede daima önce alet eksenindeki aleti geri çeker. Geri çekme esnasında arkadan kesmeli aletlerde çarpışma tehlikesi oluşur, örn. disk frezelerinde ya da T yiv frezelerde!

- **M102** ile alet değiştirmeyi devre dışı bırakın

Alet değiştirme sonrasında makine üreticisi farklı şekilde tanımlamamışsa kumanda aşağıdaki mantıkla konumlandırma yapar:

- Hedef konum alet ekseninde güncel konumun altında bulunuyorsa alet ekseni en son konumlandırılır
- Hedef konum alet ekseninde güncel konumun üzerinde bulunuyorsa alet ekseni en önce konumlandırılır

Giriş parametresi BT (Block Tolerance)

Bekleme süresinin kontrol edilmesi ve otomatik alet değişiminin hesaplanmasıyla, NC programına bağlı olarak işleme süresi artabilir. İsteğe bağlı **BT** (Block Tolerance) giriş parametresi ile bunu etkileyebilirsiniz.

M101 fonksiyonunu girdiğinizde kumanda, diyaloğu **BT** sorgusu ile devam ettirir. Burada otomatik alet değişiminin gecikebileceği NC tümcelerin (1 – 100) adedini belirlersiniz. Bu şekilde elde edilen alet değişimi gecikme zamanı NC tümcelerin içeriğine bağlıdır (ör. besleme, yol mesafesi). **BT** öğesini tanımlamamanız durumunda kumanda, 1 değerini ya da makine üreticisi tarafından belirlenen bir standart değeri kullanır.

Değer **BT** ne kadar yüksek olursa fonksiyon **M101** vasıtasıyla olası bir çalışma süresi uzatması da o oranda düşük etki eder. Otomatik alet değişiminin daha sonra gerçekleşeceği dikkate alınmalıdır!

BT için uygun çıkış değerini hesaplamak için **BT = 10: NC tümcesinin saniye cinsinden ortalama işlem süresi** formülünü kullanın. Sonucu bir tam sayıya yuvarlayın. Hesaplanan değer 100'den büyük olursa azami giriş değerini 100 olarak kullanın.

Bir aletin güncel bekleme süresini sıfırlamak istiyorsanız (örneğin bir kesme plakası değişimden sonra) CUR_TIME sütununa 0 değerini girin.

M101 fonksiyonu döner aletler için ve dönme işletiminde mevcut değildir.

M101 ile alet değişimi için ön koşullar

Yardımcı alet olarak sadece aynı yarıçapta aletler kullanın. Kumanda aletin yarıçapını otomatik olarak kontrol etmez.

Kumandanın yardımcı aletin yarıçapını kontrol etmesi gerekiyorsa NC programında **M108** girin.

Kumanda, alet değişimini otomatik olarak programın uygun bir yerinde gerçekleştirir. Otomatik alet değişimi şu koşullar altında gerçekleştirilmez:

- işlem döngüleri uygulanırken
- bir yarıçap düzeltmesi (**G41**/**G42**) etkin durumdayken
- **APPR** yaklaşma fonksiyonunun hemen ardından
- **DEP** geriye hareket fonksiyonunun hemen öncesinde
- **G24** ve **G25** fonksiyonlarının hemen öncesinde ve sonrasında
- makrolar uygulanırken
- bir alet değişimi gerçekleşirken
- doğrudan bir **T** tümcesi veya **G99** sonrasında
- SL döngüleri uygulanırken

Bekleme süresini uzatma

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Planlanan bekleme süresinin sonunda alet durumu diğer etkenlerin yanı sıra alet tipi, işlem türü ve malzeme materyaline bağlıdır. Alet tablosunun **OVRTIME** sütununda aletin, bekleme süresinin ötesinde kullanılabileceği süreyi dakika olarak girersiniz.

Makine üreticisi, bu sütunun etkin olup olmadığını ve alet aramasında nasıl kullanılacağını belirler.

Yüzey normal vektörler ve 3D düzeltme içeren NC serileri için ön koşullar

Yardımcı aletin etkin yarıçapı (**R** + **DR**) orijinal aletin yarıçapından sapmamalıdır. Delta değerlerini (**DR**) ya alet tablosuna ya da **T** tümcesine girin. Sapmalar durumunda kumanda, bir uyarı metni gösterir ve aleti değiştirmez. M fonksiyonu **M107** ile bu uyarı metnini gizleyin **M108** ile tekrar etkinleştirin.

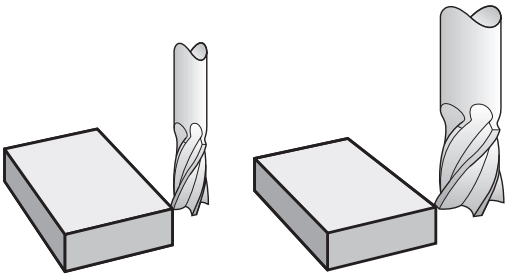
4.3 Alet düzeltmesi

Giriş

Kumanda, alet hattını mil eksenindeki alet uzunluğunun düzeltme değeri kadar ve çalışma düzlemindeki alet yarıçapı kadar düzeltir.

NC programını doğrudan kumandada oluşturuyorsanız alet yarıçap düzeltmesi sadece çalışma düzleminde etkilidir.

Kumanda, bu sırada döner eksenler dahil altı adede kadar ekseni dikkate alır.



Alet uzunluk düzeltmesi

Bir alet çalıştırdığınızda alet uzunluk düzeltmesi etki eder. Uzunluğu L=0 olan bir alet çağrılana kadar kaldırılır (örn. **T 0**).

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet uzunluğu düzeltmesi için tanımlanmış alet uzunluklarını kullanır. Yanlış alet uzunlukları aynı zamanda hatalı alet uzunluğu düzeltmesi şeklinde etki eder. **0** uzunlukta ve bir **T 0** doğrultusundaki aletlerde kumanda, uzunluk düzeltmesi ve çarpışma kontrolü uygulamaz. Aşağıdaki alet konumlandırmaları sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Aletleri daima gerçek alet uzunluğu ile tanımlayın (sadece farklar değil)
- **T 0** yalnızca mili boşaltmak için kullanılmalıdır

Uzunluk düzeltmesinde hem **T** tümcesindeki, hem alet tablosundaki delta değerleri dikkate alınır.

Düzeltme değeri = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{CALL T tümcesi}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ ile

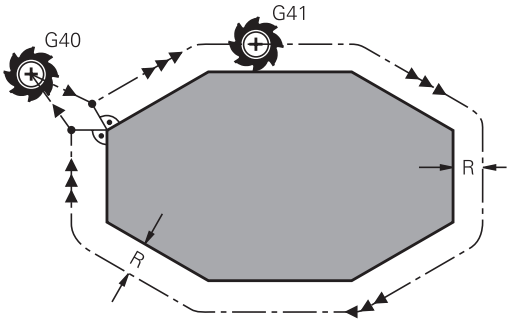
L:	**G99** tümcesi ya da alet tablosundan alet uzunluğu **L**
$\mathbf{DL}_{\text{CALL T tümcesi}}$:	Üst ölçü **DLT** tümcesi uzunluğu için
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	**DL** ölçüsü, alet tablosundan alınan uzunluk için

Eksene paralel pozisyon tümcelerinde

Bir alet hareketine yönelik program tümcesi şunları içerir:

- Bir yarıçapı düzeltmek için **G41** ya da **G42**
- **G40**, hiçbir yarıçap düzeltmesi yapılmayacaksa

Yarıçap düzeltmesi, bir alet çağrıldığında ve çalışma düzleminde bir doğrusal tümceyle **G41** veya **G42** hareket ettirildiğinde sürece etki eder.



> Kumanda aşağıdaki durumlarda yarıçap düzeltmesini kaldırır:
> - **G40** ile doğrusal tümce
> - Bir konturdan çıkmak için **DEP** fonksiyonu
> - **PGM MGT** üzerinden yeni bir NC programı seçimi

Yarıçap düzeltmesinde kumanda, hem **t** tümcesindeki, hem alet tablosundaki delta değerlerini dikkate alır:

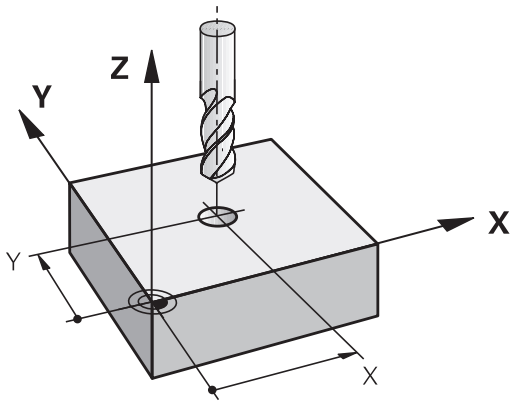
Düzeltme değeri = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALLT tümcesi}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ ile

R:	**G99** tümcesinden ya da alet tablosundan alet yarıçapı **R**
$\mathbf{DR}_{\text{CALLT tümcesi}}$:	**T** tümcesinden alınan yarıçap için **DR** üst ölçüsü
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	**DR** ölçüsü, alet tablosundan alınan yarıçap için

Yarıçap düzeltmesiz hat hareketleri: G40

Alet çalışma düzleminde orta noktasıyla programlanan hat üzerinde ya da programlanan koordinatların üzerine hareket eder.

Uygulama: Delme, ön konumlama.

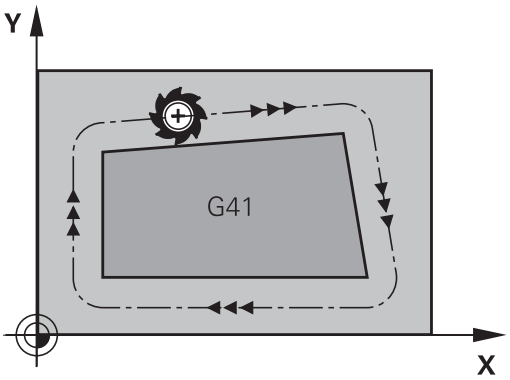


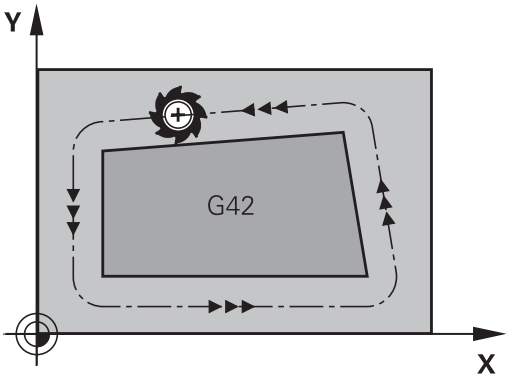
Yarıçap düzeltmeli hat hareketleri:G42 ve G41

G42: Alet konturun sağına hareket eder

G41: Alet konturun soluna hareket eder

Alet orta noktası, programlanan kontur önünde bu alet yarıçapı mesafesine sahiptir. **Sağ** ve **sol** malzeme konturu boyunca aletin hareket yönünde durumunu tanımlar.





> **G42** ve **G41** farklı yarıçap düzeltmesi olan iki NC tümcesi arasında çalışma düzleminde yarıçap düzeltmesi yapılmamış en az bir hareket tümcesi (yani **G40** ile) olmalıdır.
>
> Kumanda bir yarıçap düzeltmesini, düzeltmeyi ilk defa programladığınız NC tümcesinin sonunda etkinleştirir.
>
> Yarıçap düzeltmesini **RR/RLG42/G41** ile etkinleştirme ve **G40** ile kaldırma durumunda kumanda, aleti programlanmış başlangıç ya da son noktasında daima dikey olarak konumlandırır. Aleti, ilk kontur noktasının önüne veya son kontur noktasının arkasına konturun hasar görmeyeceği şekilde konumlandırın.

Yarıçap düzeltmesi girişi

Yarıçap düzeltmeyi bir **G01** tümcesinde girin. Hedef noktasının koordinatlarını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın.

G41

- Programlanan konturun solunda alet hareketi: **G41** fonksiyonu yazılım tuşuna basın veya

G42

- programlanan konturun sağında alet hareketi: **G42**- fonksiyonu yazılım tuşuna basın

G40

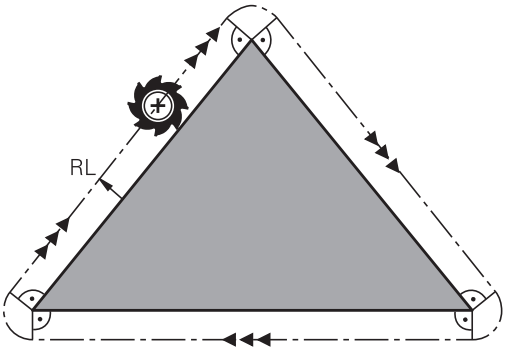
- Yarıçap düzeltmesi yapılmamış alet hareketini veya yarıçap düzeltmesini kaldırın: **G40** fonksiyonu yazılım tuşuna basın

END

- NC tümcesi sonlandırma: **END** tuşuna basın

Yarıçap düzeltmesi: Köşeleri işleme

- Dış köşeler:
  Bir yarıçap düzeltmesi programladıysanız kumanda, aleti bir geçiş dairesindeki dış köşelere sürer. Gerekli olduğunda kumanda, beslemeyi dış köşelerde azaltır, örn. büyük yön değişikliklerinde
- İç köşeler:
  İç köşelerde kumanda, alet orta noktasının düzeltildiği hatların kesişim noktasını hesaplar. Bu noktadan itibaren alet sonraki kontur elemanı boyunca hareket eder. Böylece malzeme iç köşelerde hasar görmez. Buradan çıkan sonuç; alet yarıçapı belirli bir kontur için istenen büyüklükte seçilemeyeceğidir

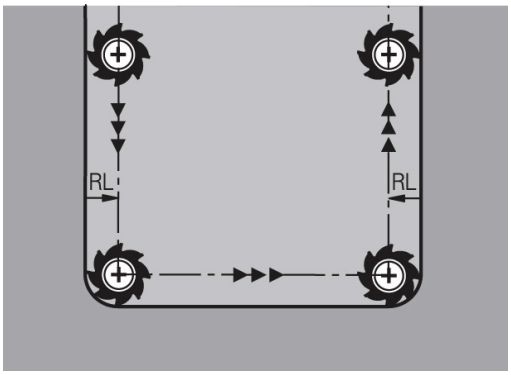


BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumandanın bir kontura yaklaşması ya da çıkması için güvenli yaklaşma ve uzaklaşma konumları gereklidir. Bu konumlar yarıçap düzeltmesinin etkinleştirilmesi ve devre dışı bırakılması durumundaki dengeleme hareketlerini sağlamalıdır. Yanlış konumlar kontur hataları şeklinde etki edebilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Kontur dışında güvenli yaklaşma ve uzaklaşma konumları programlanmalıdır
- Alet yarıçapını dikkate alın
- Yaklaşma stratejisini dikkate alın



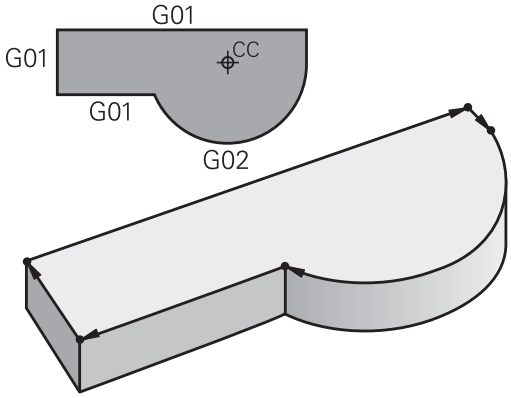
5

Konturları programlayın

5.1 Alet hareketleri

Hat fonksiyonları

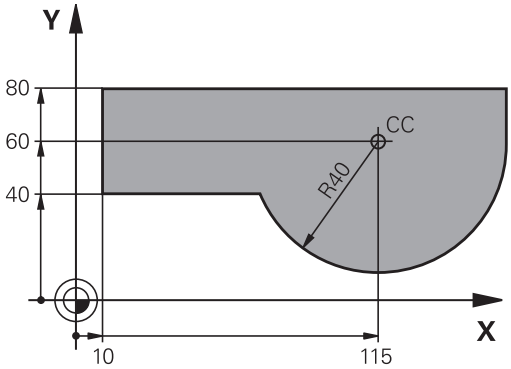
Bir malzeme konturu, normalde doğrular ve yaylar gibi birden fazla kontur elemanından oluşur. Hat fonksiyonları ile alet hareketlerini programlayın **doğrular** ve **yaylar** için.



Serbest kontur programlama FK

NC ile uyumlu ölçülerde bir çizim yoksa ve NC programına ait ölçü bilgileri tamamlanmamışsa malzeme konturunu Serbest kontur programlamasıyla programlayın. Kumanda, eksik girişleri hesaplar.

FK programlamayla **doğrular** ve **yaylar** için alet hareketlerini programlayın.



Ek fonksiyonlar M

Kumandanın ek fonksiyonlarıyla şunları kumanda edebilirsiniz

- Program akışı, örn. program akışındaki bir kesinti
- Mil devri ve soğutucu maddenin açılması ve kapatılması gibi makine fonksiyonları
- aletin hat davranışı

Alt programlar ve program bölüm tekrarları

Tekrarlanan çalışma adımlarını sadece bir defa alt program veya program bölümü tekrarı olarak girin. Bir NC programı bölümünü sadece belirli koşullar altında uygulamak isterseniz bu program adımlarını da bir alt programda belirleyin. Ek olarak bir NC programı başka bir NC programını çağırabilir ve uygulatabilir.

Diğer bilgiler: "Alt programlar ve program bölüm tekrarları", Sayfa 235

Programlama: Q Parametresi

NC programında Q parametreleri sayı değerlerinin yerini tutar: Bir Q parametresine başka bir yerde bir sayı değeri atanır. Q parametreleri ile program akışını kumanda eden veya bir kontur tanımlayan matematiksel fonksiyonları programlayabilirsiniz.

Ek olarak Q parametresi programlaması yardımıyla program akışı sırasında 3D tarama sistemiyle ölçümler gerçekleştirebilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Q parametrelerinin programlanması", Sayfa 255

5.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler

Bir çalışma için alet hareketini programlayın

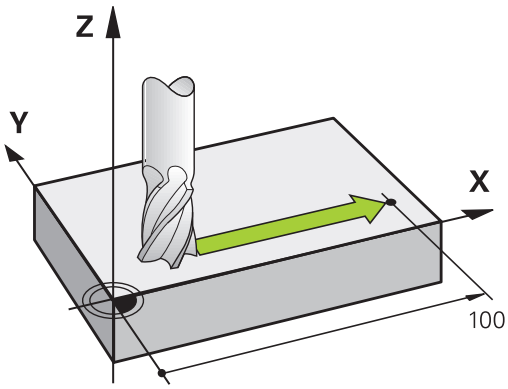
Bir NC programı oluşturursanız malzeme konturunun münferit elemanları için hat fonksiyonlarını sırasıyla programlayın. Bunun için ölçü çiziminden kontur elemanlarının bitiş noktaları için koordinatları girin. Kumanda bu koordinat bilgilerinden, alet verilerinden ve yarıçap düzeltmesinden aletin gerçek hareket yolunu belirler.

Kumanda, bir hat fonksiyonundaki NC tümcesinde programladığınız tüm makine eksenlerini eş zamanlı hareket ettirir.

Hareketler makine eksenlerine paralel

NC tümcesinde bir koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış makine eksenine paralel olarak hareket ettirir.

Makinenizin yapısına bağlı olarak, işleme sırasında ya alet ya da makine tezgahı gerdirilen malzeme ile hareket eder. Hat hareketi programlamada, alet hareket ediyormuş gibi yapın.



Örnek

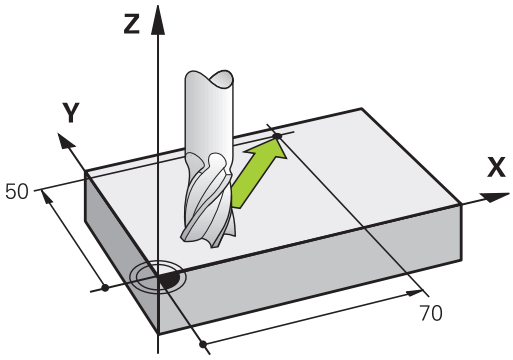
```
N50 G00 X+100*
```

N50	Tümce no
G00	Hızlı harekette **doğru hat fonksiyonu**
X+100	Son nokta koordinatları

Alet, Y ve Z koordinatlarını içerir ve X=100 pozisyonuna hareket eder.

Ana düzlemlerdeki hareketler

NC tümcesinde iki koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış düzlemde hareket ettirir.



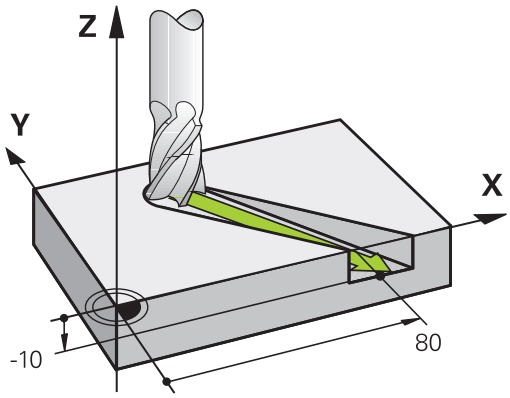
Örnek

```
N50 G00 X+70  Y+50*
```

Alet Z koordinatını içerir ve XY düzleminde X=70, Y=50 pozisyonuna hareket eder.

Üç boyutlu hareket

NC tümcesinde üç koordinat verisi bulunuyorsa kumanda, aleti programlanmış konuma bölgesel şekilde hareket ettirir.



Örnek

```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```

Makinenizin kinematiğine bağlı olarak bir doğru tümcesinde en fazla altı eksen programlayabilirsiniz.

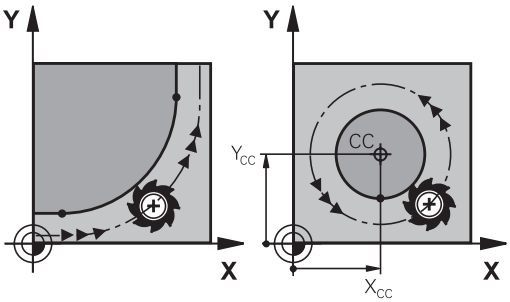
Örnek

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Daireler ve yaylar

Dairesel hareketlerde kumanda iki makine eksenini aynı anda sürer: Alet, malzemeye bir dairesel yörüngeye göreceli olarak hareket eder. Dairesel hareketler için bir daire merkez noktasını **I** ve **J** ile girebilirsiniz.

Yaylar için hat fonksiyonuyla ana zeminde daireler programlarsınız: Ana zemin **T** alet çağrısında, mil ekseninin tespit edilmesiyle tanımlanmalı:



Mil ekseni	Ana düzlem
(G17)	**XY**, ayrıca UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, ayrıca WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, ayrıca VW, YW, VZ

> Ana düzleme paralel olmayan daireleri aynı zamanda **Çalışma düzlemini döndürme** fonksiyonu veya Q parametreleriyle programlayabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)", Sayfa 353
>
> **Diğer bilgiler:** "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", Sayfa 256

Daire hareketlerinde dönüş yönü DR

Diğer kontur elemanlarına doğru yapılan tanjant geçişi olmayan dairesel hareketlerde dönüş mantığını aşağıdaki gibi girin:

Saat yönünde dönüş: **G02/G12**
Saat yönünün tersine dönüş: **G03/G13**

Yarıçap düzeltmesi

Yarıçap düzeltmesi, ilk kontur elemanına hareket ettiğiniz NC tümcesinde yer almalıdır. Yarıçap düzeltmesini bir NC tümcesinde bir dairesel hat için etkileştiremezsiniz. Bunları önceden bir doğru tümcesinde programlayın.

Diğer bilgiler: "Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar", Sayfa 148

Ön pozisyonlama

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Yanlış ön konumlandırma ilave kontur ihlallerine yol açabilir. Yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Uygun şekilde ön konumlandırma programlayın
- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

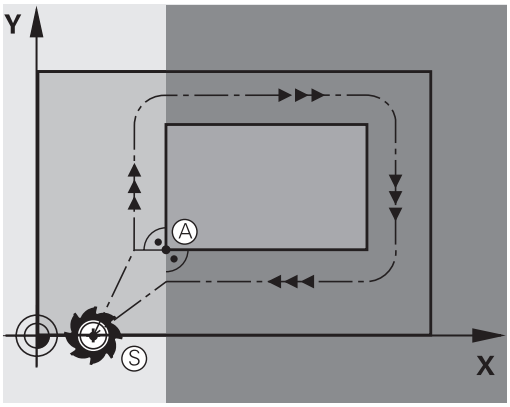
5.3 Kontura yaklaşma ve çıkma

Başlangıç noktası ve bitiş noktası

Alet, ilk kontur noktasının başlangıç noktasından hareket eder. Başlangıç noktası ön koşulları:

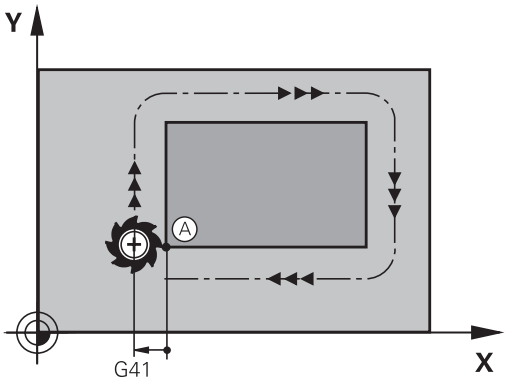
- Yarıçap düzeltmesiz programlandı
- Çarpışmasız hareket edebilir
- İlk kontur noktası yakınında

Sağdaki resimdeki örnek:
Başlangıç noktasını koyu gri alanda belirlerseniz kontur, ilk kontur noktasına gidişte hasar görür.



İlk kontur noktası

İlk kontur noktasına alet hareketi için bir yarıçap düzeltmesi programlayın.

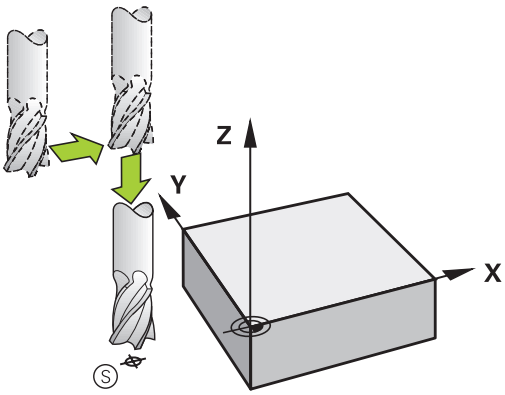


mil eksenindeki başlangıç noktasına hareket

Başlangıç noktası hareketinde alet mil ekseninde çalışma derinliğine hareket etmelidir. Çarpışma tehlikesinde, başlangıç noktasını mil ekseninde ayrıca hareket ettirin.

Örnek

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



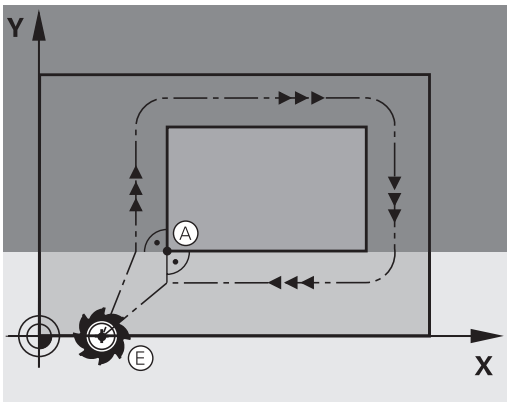
Son nokta

Son nokta seçimi için ön koşullar:

- Çarpışmasız hareket edebilir
- Son kontur noktası yakınında
- Kontur hasarını önleyin: Optimum son nokta, alet hattı uzatmasında son kontur elemanını işlemek için yer alır

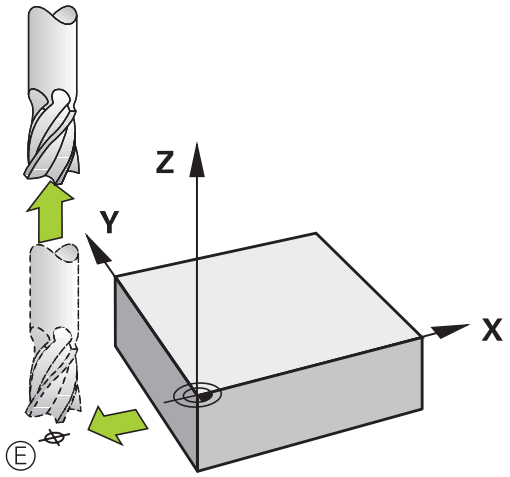
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz bitiş noktasına gidişte kontur hasar görür.

Mil eksenindeki bitiş noktasından çıkma:
Bitiş noktasından çıkarken mil eksenini ayrıca programlayın.



Örnek

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

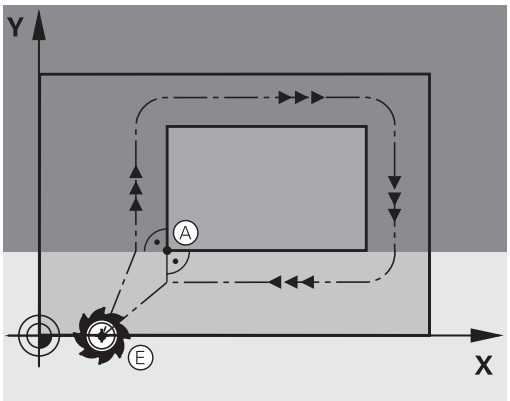


Ortak başlangıç ve bitiş noktası

Ortak başlangıç ve bitiş noktası için bir yarıçap düzeltmesi programlamayın.

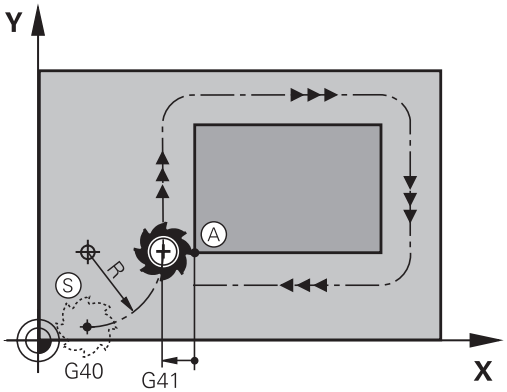
Kontur hasarını önleyin: Optimum başlangıç noktası, alet hattının uzatmaları arasında, ilk ve son kontur elemanını işlemek için yer alır.

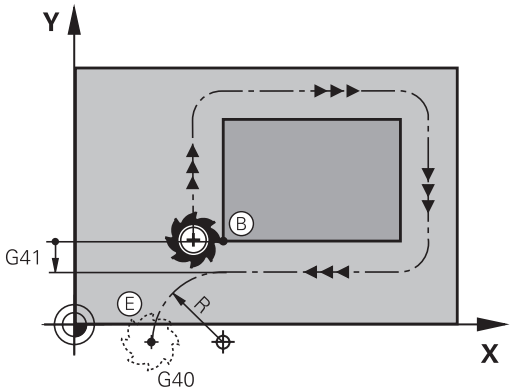
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz kontura yaklaşma veya konturdan uzaklaşmada kontur hasar görür.



Teğetsel ileri ve geri hareket

G26 ile (sağ ortadaki resim) malzemeye teğetsel olarak yaklaşabilir ve **G27** ile (sağ alttaki resim) malzemeden teğetsel olarak uzaklaşabilirsiniz. Böylece boş kesim işaretlerini önlersiniz.





Başlangıç ve son nokta

Başlangıç ve son nokta, ilk veya son kontur noktasına yakın, malzemenin dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesiz programlanması gerekir.

Yaklaşma

- **G26** öğesini ilk kontur noktasının programlı olduğu NC tümcesinden sonra girin: Bu, **G41/G42** yarıçap düzeltmesi olan ilk NC tümcesidir

Geri çekme

- **G27** öğesini son kontur noktasının programlı olduğu NC tümcesinden sonra girin: Bu, **G41/G42** yarıçap düzeltmesi olan son NC tümcesidir

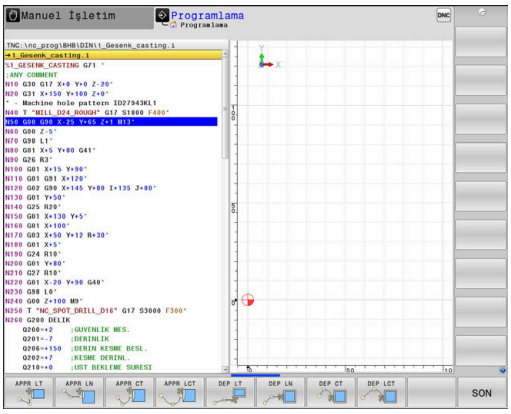
> **G26** ve **G27** yarıçapını seçerken kumandanın, başlangıç noktası ile ilk kontur noktası arasındaki ve aynı şekilde son kontur noktası ile son nokta arasındaki dairesel yörüngeyi uygulayabilmesine dikkat edin.

Örnek

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Başlangıç noktası
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	İlk kontur noktası
N70 G26 R5*	Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel hareket
. . .	
Kontur elemanlarının programlanması	
. . .	Son kontur noktası
N210 G27 R5*	Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel geriye hareket
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Son nokta

Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları

APPR (İng. approach = yaklaşma) ve **DEP** (İng. departure = uzaklaşma) fonksiyonları **APPR/DEP** tuşuyla etkinleştirilir. Daha sonra alttaki hat formlarını yazılım tuşlarıyla seçin:



Yaklaşın	Çıkış	Fonksiyon
APPR LT	DEP LT	Tanjant bağlantısı içeren doğru
APPR LN	DEP LN	Kontur noktasına dik doğru
APPR CT	DEP CT	Tanjant bağlantısı ile çember
APPR LCT	DEP LCT	Kontura tanjant bağlantısı içeren çember, kontur dışındaki yardımcı bir noktaya tanjant doğru parçası üzerinde gidiş ve çıkış

Cıvata hattına hareket edin ve çıkın

Bir cıvata hattına (heliks) hareket ederken veya hattan çıkarken alet, cıvata hattı uzatmasında hareket eder ve konturla bir tanjant çemberin üzerinde kesişir. Bunun için **APPR CT** ve **DEP CT** fonksiyonunu kullanın.

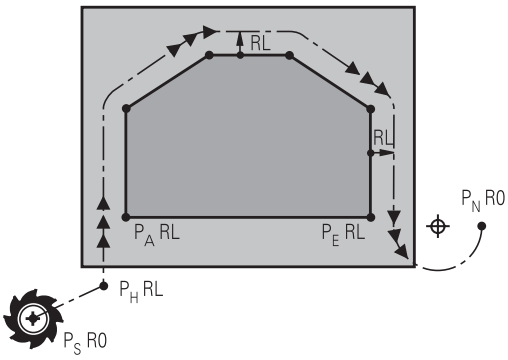
Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, güncel pozisyondan (başlangıç noktası P_S) en son programlanan beslemedeki P_H yardımcı noktasına hareket eder. **G00** hareket fonksiyonundan önce son konumlandırma tümcesinde programladıysanız kumanda, P_H yardımcı noktasına hızlı harekette sürer.

- Hareket fonksiyonundan önce başka bir beslemeyi **G00** olarak programlayın



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Başlangıç noktası P_S
  Bu pozisyonu APPR tümcesinden hemen programlayın. P_S kontur dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesi yapılmadan (G40) hareket eder.
- P_H
  yardımcı noktası: Yaklaşma ve uzaklaşma bazı hat formlarında P_H yardımcı noktası üzerinden uygulanır, kumanda bu noktayı APPR ve DEP tümcesi bilgilerinden hesaplar.
- İlk kontur noktası P_A ve son kontur noktası P_E
  İlk kontur noktası P_A öğesini APPR tümcesiyle programlayın, son kontur noktası P_E öğesini herhangi bir hat fonksiyonuyla programlayın. APPR tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa kumanda, aleti ilk P_A kontur noktasına eş zamanlı olarak hareket ettirir.
- $P_N$bitiş noktası
  P_N pozisyonu konturun dışında yer alır ve DEP tümcesindeki girişlerinizden alınır. DEP tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa kumanda, aleti P_N bitiş noktasına eş zamanlı olarak hareket ettirir.

Tanımlama	Anlamı
APPR	İng. APPRoach = Gidiş
DEP	İng. DEParture = Çıkış
L	İng. Line = Doğru
C	İng. Circle = Daire
T	Tanjant (sürekli, düz geçiş)
N	Normaller (dik)

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Yanlış ön konumlandırma ve yanlış yardım noktaları P_H ilave kontur hatalarına yol açabilir. Yaklaşma hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Uygun şekilde ön konumlandırma programlayın
- Yardım noktası P_H, işlem akışı ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

APPR LT, **APPR LN** ve **APPR CT** fonksiyonlarında kumanda, P_H yardım noktasını en son programlanan besleme ile hareket ettirir (aynı şekilde **FMAX**).
APPR LCT fonksiyonunda kumanda, P_H yardımcı noktasını APPR tümcesinde programlanan beslemeyle hareket ettirir. Gidiş tümcesinden önce hiçbir besleme programlanmadıysa kumanda bir hata mesajı verir.

Kutupsal koordinatlar

Aşağıdaki gidiş ve dönüş fonksiyonları için kontur noktalarını kutupsal koordinatlar üzerinden de programlayabilirsiniz:

- APPR LT, APPR PLT'ye dönüşür
- APPR LN, APPR PLN'ye dönüşür
- APPR CT, APPR PCT'ye dönüşür
- APPR LCT, APPR PLCT'ye dönüşür
- DEP LCT, DEP PLCT'ye dönüşür

Bunun için yazılım tuşuyla bir yaklaşma veya uzaklaşma fonksiyonu seçtikten sonra turuncu **P** tuşuna basın.

Yarıçap düzeltmesi

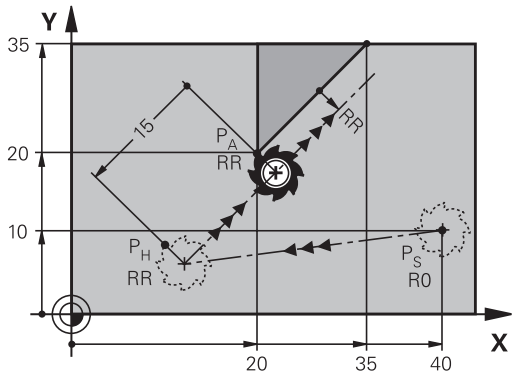
Yarıçap düzeltmesini ilk kontur noktası P_A ile APPR tümcesinde programlayın. DEP tümceleri yarıçap düzeltmesini kaldırır!

APPR LN veya **APPR CT** ile **G40** programladığınızda kumanda, işlemi veya simülasyonu bir hata mesajıyla durdurur.

Bu davranış, iTNC 530 kumandasından farklıdır!

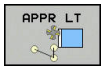
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde P_S başlangıç noktasından bir P_H yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren ilk kontur noktası P_A bir doğru üzerinde tanjant olarak hareket eder. Yardımcı nokta P_H'nin **LEN** mesafesi ilk kontur noktası P_A'ya kadardır.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: P_S başlangıç noktasına yaklaşın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LT** yazılım tuşu ile açın



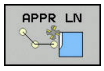
- P_A ilk kontur noktasının koordinatları
- **LEN**: Yardımcı nokta P_H'nın ilk kontur noktası P_A'ya mesafesi
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

Örnek

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P_S öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, mesafe P_H ila P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	İlk kontur elemanının son noktası
N100 G01 ...*	Sonraki kontur elemanı

Bir doğru üzerinde ilk kontur noktasına dik olarak yaklaşma: APPR LN

- İstenen hat fonksiyonu: P_S başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LN** yazılım tuşu ile açın



- P_A ilk kontur noktasının koordinatları
- Uzunluk: Yardımcı nokta P_H'nin mesafesi. **LEN** her zaman pozitif girilmeli
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

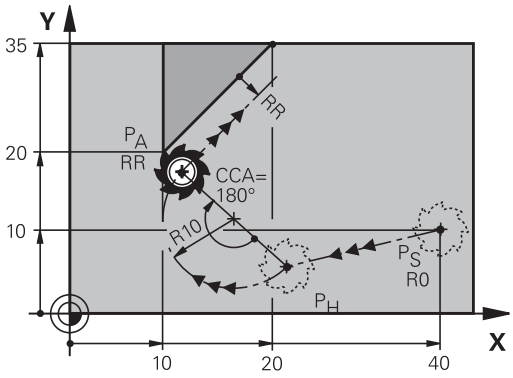
Örnek

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42
N90 G01 X+20 Y+35*	İlk kontur elemanının son noktası
N100 G01 ...*	Sonraki kontur elemanı

Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT

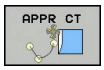
Kumanda, aleti bir doğru üzerinde P_S başlangıç noktasından bir P_H yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren ilk kontur elemanına teğet geçen bir dairesel yörünge üzerinde ilk kontur noktası PA'yı hareket ettirir.

P_H 'den P_A'ya çemberi yarıçap R ve orta nokta açısı **CCA** ile belirlenmiştir. Çember dönüş yönü, ilk kontur elemanının akışı ile verilir.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: P_S başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR CT** yazılım tuşu ile açın



- P_A ilk kontur noktasının koordinatları
- Dairesel yörüngenin yarıçapı R
  - Yarıçap düzeltmesi ile tanımlanan malzeme sayfasında yaklaşma: R'yi pozitif olarak girin
  - Malzeme tarafından yaklaşma: R'yi negatif olarak girin.
- Çemberin **CCA** merkez açısı
  - CCA'yı sadece pozitif olarak girin.
  - Maksimum giriş değeri 360°
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

Örnek

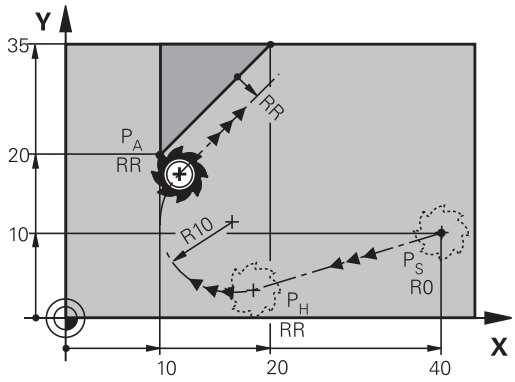
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, yarıçap R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	İlk kontur elemanının son noktası
N100 G01 ...*	Sonraki kontur elemanı

Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde P_S başlangıç noktasından bir P_H yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren dairesel yörünge üzerinde ilk kontur noktası P_A hareket eder. APPR tümcesinde programlanan besleme, kumandanın hareket tümcesinde gittiği tüm mesafe için etkilidir (Mesafe P_S – P_A).

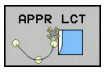
Hareket tümcesindeki X, Y ve Z olmak üzere üç ana eksen programlandıysa kumanda, APPR tümcesi tarafından tanımlanan pozisyonun önüne tüm üç eksende eş zamanlı olarak P_H yardımcı noktasına hareket eder. Ardından kumanda, P_H noktasından P_A noktasına sadece çalışma düzleminde hareket eder.

Çember, P_S - P_H doğrusunu hem de ilk kontur elemanını teğetsel olarak bağlar. Böylece R yarıçapı ile tam olarak belirlenir.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- İstenen hat fonksiyonu: P_S başlangıç noktasına yaklaşma
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **APPR LCT** yazılım tuşu ile açın



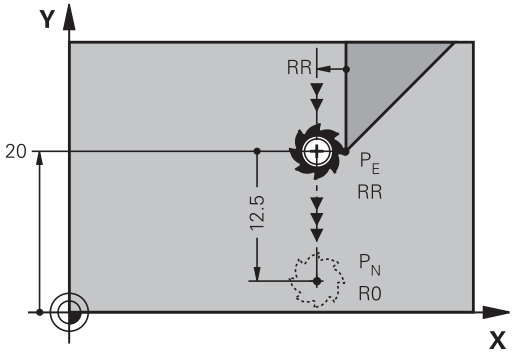
- P_A ilk kontur noktasının koordinatları
- Çemberin yarıçapı R. R'yi pozitif girin
- Çalışma için **G41/G42** yarıçap düzeltmesi

Örnek

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, yarıçap R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	İlk kontur elemanının son noktası
N100 G01 ...*	Sonraki kontur elemanı

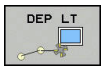
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde P_E son kontur noktasından P_N son noktasına hareket ettirir. Doğru, son kontur elemanının uzantısında yer alır. P_N mesafesinde yer alır **LEN** P_E'den önce.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, P_E bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LT** yazılım tuşu ile açın



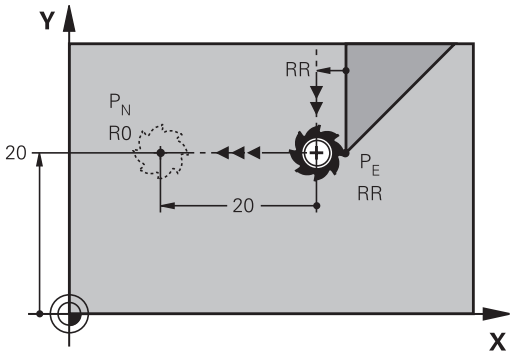
- LEN: Son nokta mesafesini P_N son kontur elemanından önce P_E girin

Örnek

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	LEN=12,5 mm kadar geri hareket edin
N40 G00 Z+100 M2*	Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu

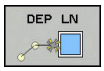
İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN

Kumanda, aleti bir doğru üzerinde P_E son kontur noktasından P_N son noktasına hareket ettirir. Doğru, son kontur noktası P_E'den dik olarak geri hareket eder. P_N mesafesinde yer alır P_E mesafede **LEN** + alet yarıçapı.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, P_E bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LN** yazılım tuşu ile açın



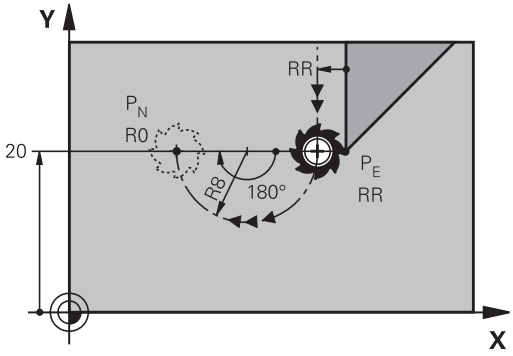
- **LEN**: P_N bitiş noktasının uzaklığını girin Önemli: **LEN** pozitif olarak girilmelidir

Örnek

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE
N30 DEP LN LEN+20 F100*	LEN=20 mm kadar dik olarak konturdan geriye hareket ettirin
N40 G00 Z+100 M2*	Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu

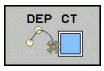
Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT

Kumanda, aleti bir dairesel yörünge üzerinde P_E son kontur noktasından P_N son noktasına hareket ettirir. Dairesel yörünge tanjantsal olarak son kontur elemanına bağlanır.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, P_E bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP CT** yazılım tuşu ile açın



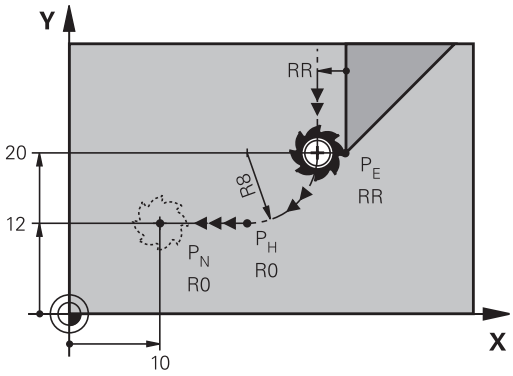
- Çemberin **CCA** merkez açısı
- Çemberin yarıçapı R
  - Alet, malzemeden çıkarken, yarıçap düzeltmesi ile belirlenen sayfaya doğru hareket etmelidir: R'yi pozitif girin.
  - Alet, malzemeden çıkarken, yarıçap düzeltmesi vasıtasıyla saptanan **karşı** sayfaya doğru hareket etmelidir: R'yi negatif girin.

Örnek

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Orta nokta açısı=180°, çember yarıçapı=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu

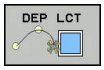
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT

Kumanda, aleti bir dairesel yörünge üzerinde P_E son kontur noktasından P_H yardımcı noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren bir doğru üzerinde son nokta P_N'ye hareket ettirir. Son kontur elemanında ve P_H – P_N doğrusunda dairesel yörünge ile tanjant geçişleri vardır. Böylece dairesel yörünge R yarıçapıyla tam olarak belirlenir.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Son kontur elemanını, P_E bitiş noktası ve yarıçap düzeltmesi ile programlayın
- Diyaloğu **APPR DEP** tuşu ve **DEP LCT** yazılım tuşuyla açın



- Son nokta P_N'nin koordinatlarını girin
- Çemberin yarıçapı R. R'yi pozitif girin

Örnek

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Son kontur elemanı: Yarıçap düzeltmesiyle PE
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	PN koordinatlar, çember yarıçapı=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Z serbest sürüş, geri atlama, program sonu

5.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar

Hat hareketlerine genel bakış

Tuş	Fonksiyon	Alet hareketi	Gereken girişler	Sayfa
L	**L**doğrusu İng.: Line **G00** ve **G01**	Doğru	Son nokta koordinatları	149
CHF	Şev: **CHF** İng.: **CH**am**F**er **G24**	İki doğru arasındaki şev	Faz uzunluğu	150
	Daire merkezi **CC**; İng.: Circle Center **I** ve **J**	Yok	Daire merkezi koordinatlar veya kutuplar	152
C	Yay **C** İng.: **C**ircle **G02** ve **G03**	CC daire merkezi çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember	Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü	153
CR	Yay **CR** İng.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Belirli yarıçapa sahip dairesel hat	Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü	154
CT	Yay **CT** İng.: **C**ircle **T**angential **G06**	Önceki ve sonraki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember	Doğru son noktasının koordinatları	156
RND	Köşe yuvarlama **RND** engl.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Önceki ve sonraki kontur elemanına teğetsel bağlantı içeren çember	Köşe yarıçapı R	151
FK	Serbest kontur programlama **FK**	Önceki kontur elemanındaki istenen bağlantıyı içeren doğru veya çember	Fonksiyona bağlı giriş	170

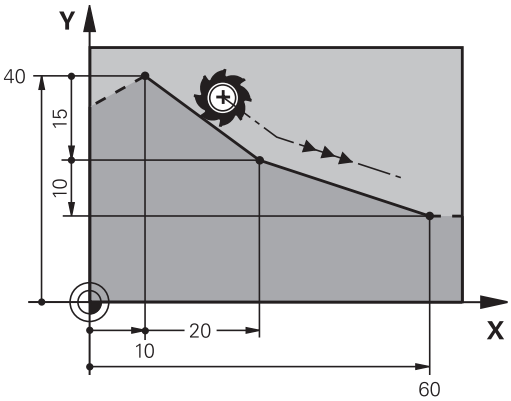
Hat fonksiyonlarının programlanması

Hat fonksiyonlarını, gri renkteki hat fonksiyon tuşları üzerinden kolaylıkla programlayabilirsiniz. Kumanda daha sonraki diyaloglarda gerekli girişleri sorar.

> DIN/ISO fonksiyonlarını USB üzerinden bağlı bir alfa klavye ile girerseniz büyük harfle yazma özelliğinin etkin olmasına dikkat edin.
>
> Kontrol ünitesi, cümlenin baş harflerini otomatik olarak büyük harfle yazıyor.

G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru

Kumanda, aleti bir doğru üzerinden güncel pozisyonundan doğruların son noktasına getirir. Başlangıç noktası, önceki NC tümcesinin son noktasıdır.



- Beslemeli doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak için **L** tuşuna basın
- **Koordinatlar** doğrunun son noktasına ait, eğer gerekliyse
- **Yarıçap düzeltmesi G40/G41/G42**
- **Besleme F**
- **M ek fonksiyonu**

Hızlı hareket

Hızlı bir hareket için doğrusal bir tümceyi (**G00** tümcesi) **L** tuşuyla da açabilirsiniz:

- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Ok tuşuyla G fonksiyonlarının giriş alanına sola doğru geçin
- Hızlı harekette bir sürme hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın

Örnek

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

Gerçek pozisyonu devralma

Bir doğrusal tümceyi (**G01** tümcesi) **Gerçek pozisyonu devral** tuşuyla da oluşturabilirsiniz:

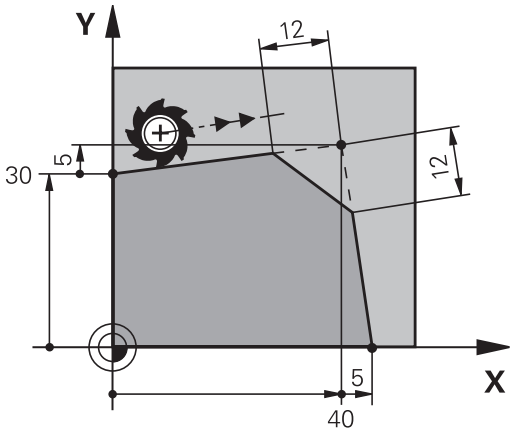
- Aleti, **Manuel işletim** işletim türünde, kabul devralınması gereken pozisyona getirin
- Ekran görünümünü programlama olarak değiştirin
- Arkasına doğru tümcesinin ekleneceği NC tümcesini seçin

- **Gerçek pozisyonu devral** tuşuna basın
- > Kumanda, gerçek pozisyon koordinatları ile birlikte bir doğrusal tümce oluşturur.

İki doğru arasına şev ekleyin

İki doğrunun kesişmesi sonucu oluşan kontur köşelerini bir şev ile donatabilirsiniz.

- Doğru tümcelerinde, **G24** tümcesinden önce ve sonra şevin uygulandığı düzlemin her iki koordinatını programlayın
- Yarıçap düzeltmesi, **G24** tümcesinden önce ve sonra aynı olmalıdır
- Şev, güncel alet ile uygulanabilir olmalıdır



- **Şevleme parçası**: Şevin uzunluğu, gerekli durumda:
- **Besleme F** (sadece **G24**- tümcesinde etkilidir)

Örnek

```
N70 G01  G41 X+0  Y+30 F300  M3*
N80 X+40  G91 Y+5*
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

Bir kontura **G24** tümcesi ile başlamayın.
Bir pah sadece çalışma düzleminde uygulanır.
Pah tarafından kesilen köşe noktasına hareket edilmez.
G24 tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu CHF tümcesinde etkilidir. Ardından**G24** tümcesi öncesinde programlanan besleme tekrar geçerli olur.

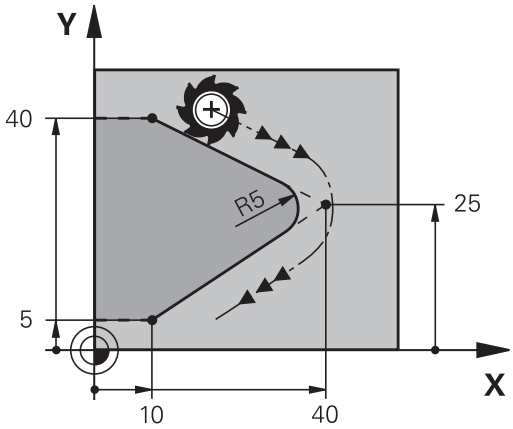
Köşe yuvarlama G25

G25 fonksiyonu, kontur köşelerini yuvarlar.

Alet, önceden hareket eden ve ayrıca devamındaki kontur elemanı olarak kapanan çemberde hareket eder.

Yuvarlama yayı, çağrılan alet ile uygulanabilir olmalıdır.

- **Yuvarlama yarıçapı**: Yayın yarıçapı, gerekli durumda:
- **Besleme F** (sadece **G25** tümcesinde etkilidir)



Örnek

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

Önceki ve sonraki kontur elemanı, köşe yuvarlamanın uygulanacak düzlemin her iki koordinatını da içermelidir. Konturu alet yarıçap düzeltmesi olmadan işlerseniz düzlemin her iki koordinatını da programlamanız gerekir.

Köşe noktası hareket ettirilmez.

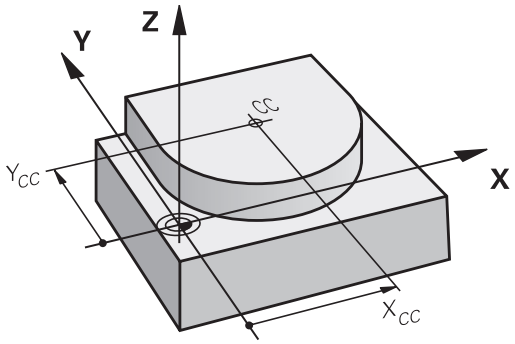
G25 tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu **G25** tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G25** tümcesinden önce programlanmış olan besleme tekrar geçerli olur.

Bir **G25** tümcesi, kontura yumuşak bir şekilde yaklaşmak için de kullanılabilir.

Daire merkezi I, J

G02, **G03** ya da **G05** fonksiyonlarıyla programladığınız daire merkezini, çember için tespit edin. Bunun için

- daire merkezi dik açılı koordinatlarını çalışma düzleminde girin veya
- en son programlanan pozisyonu alın veya
- Koordinatları "**Gerçek pozisyonları kabul et**" tuşuyla kabul edin



SPEC FCT

- Daire merkezini programlayın: **SPEC FCT** tuşuna basın
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın
- **I** ya da **J** yazılım tuşuna basın
- Daire merkezi için veya en son programlanan pozisyonu devralmak için koordinatları girin: **G29** girmeyin

Örnek

```
N50 I+25  J+25*
```

veya

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25*
N20 G29*
```

10 ve 20 program satırları resmi referans almaz.

Geçerlilik

Daire merkezi, siz yeni bir daire merkezi programlayana kadar belirlenmiş olarak kalır.

Daire merkezini artan şekilde girin

Daire merkezi için artarak girilen bir koordinat, daima en son programlanan alet pozisyonunu baz alır.

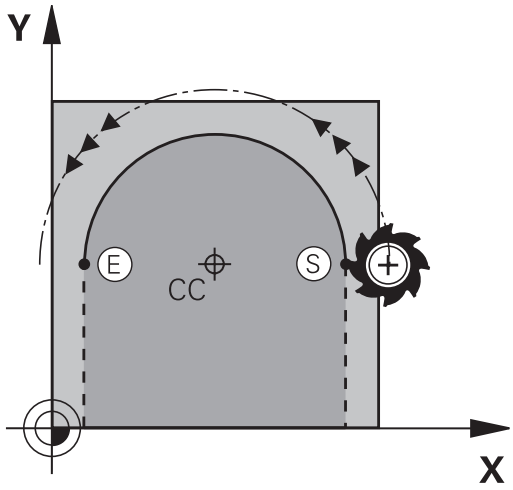
> **I** ve **J** ile bir konumu daire merkezi olarak işaretleyin: Alet bu konuma sürmez.
>
> Daire merkez noktası, aynı zamanda kutupsal koordinatlarının kutbudur.

dairesel hat daire merkezi

Çemberi programlamadan önce **I, J** daire merkezini belirleyin. Çemberden önce son programlanan alet pozisyonu, çemberin başlangıç noktasıdır.

Dönüş yönü

- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girmeden: **G05**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir



▶ Aleti, çemberin başlangıç noktasına getirin

J

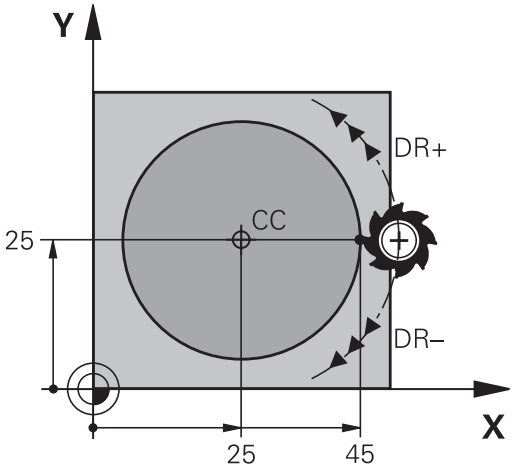
I

▶ **Daire merkezinin koordinatlarını** girin

▶ Çember son noktasına ait **koordinatları** girin, eğer gerekliyse:

▶ **Besleme F**

▶ **Ek fonksiyon M**



> Kumanda, dairesel hareketleri normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Ancak etkin çalışma düzleminde bulunmayan daireler de programlayabilirsiniz. Bu dairesel hareketleri eş zamanlı şekilde döndürürseniz mekansal daireler (üç eksende daireler) oluşur, örn. **G2 Z... X...** (Z alet eksenide).

Örnek

```
N50 I+25  J+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25  F200 M3*
N70 G03  X+45 Y+25*
```

Tam daire

Son nokta için başlangıç noktası ile aynı koordinatları programlayın.

> Daire hareketinin başlangıç ve son noktası, dairesel hattın üzerinde yer almalıdır.
>
> Giriş toleransının maksimum değeri 0,016 mm'dir. Giriş toleransını **circleDeviation** (no. 200901) makine parametresinde ayarlayabilirsiniz.
>
> Kumandanın hareket edebileceği mümkün olan en küçük daire: 0.016 mm.

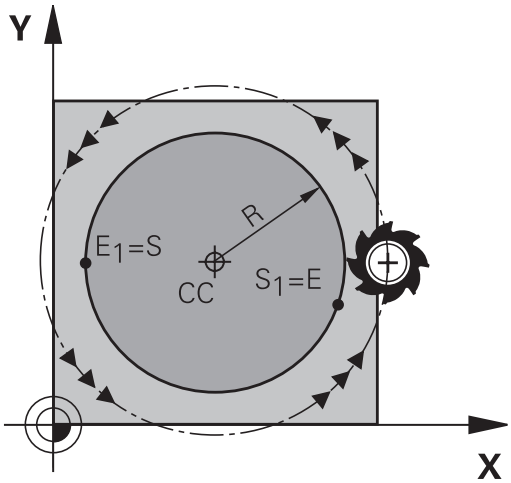
Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi

Alet, R yarıçaplı bir çemberde hareket eder.

Dönüş yönü

- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girmeden: **G05**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

- Yayın son noktasına ait **koordinatlar**
- **Yarıçap R** Dikkat: Ön işaret, yayın büyüklüğünü belirler!
- **Ek fonksiyon M**
- **Besleme F**



Tam daire

Bir tam daire için iki daire tümcesini sırayla programlayın:

İlk yarım dairenin son noktası, ikincinin başlangıç noktasıdır. İkinci yarım dairenin son noktası, birincinin başlangıç noktasıdır.

Merkez açısı CCA ve yay yarıçapı R

Kontur üzerindeki başlangıç ve son noktaları, eşit yarıçaplı dört farklı yay ile birbirine bağlanır:

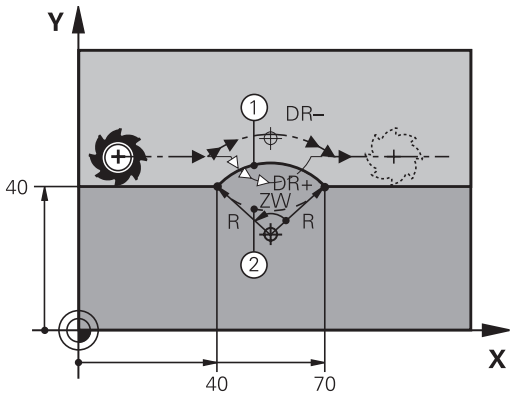
Daha küçük yay: CCA<180°
Yarıçapın işareti pozitiftir R>0

Daha büyük yay: CCA>180°
Yarıçapın işareti negatiftir R<0

Dönüş yönü ile, yayın dışa (konveks) mı veya içe (konkav) mi bombeli olacağını belirleyebilirsiniz:

Konveks: **G02** dönüş yönü (**G41** yarıçapı ile)

Konkav: **G03** dönüş yönü (**G41** yarıçapı ile)



> Daire çapının başlangıç ve son noktası arasındaki mesafe, daire çapından büyük olmamalıdır.
>
> Maksimum yarıçap 99,9999 m'dir.
>
> A, B ve C açı eksenleri desteklenir.
>
> Kumanda, dairesel hareketleri normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Ancak etkin çalışma düzleminde bulunmayan daireler de programlayabilirsiniz. Bu dairesel hareketleri eş zamanlı şekilde döndürürseniz mekansal daireler (üç eksende daireler) oluşur.

Örnek

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (yay 1)
```

veya

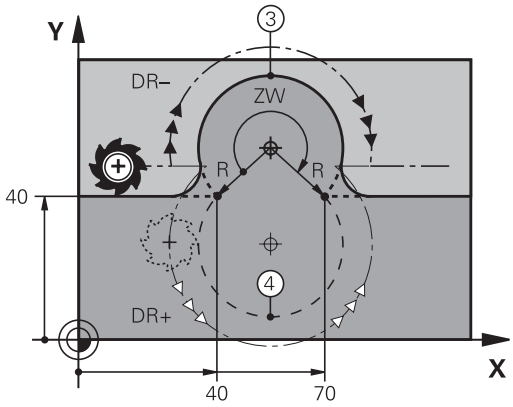
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (yay 2)
```

veya

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (yay 3)
```

veya

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (yay 4)
```

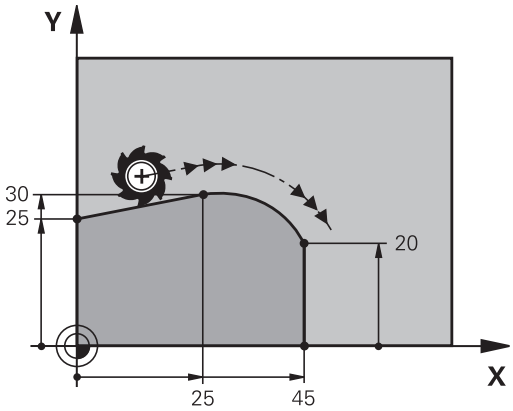


Dairesel hatG06 tanjant bağlantılı

Alet, tanjantlı önceden programlanan kontur elemanına bağlantı sağlayan yay üzerinde hareket eder.

Bir geçiş, kontur elemanı kesişim noktasında katlama veya köşe noktası oluşmamışsa yani kontur elemanları artarak iç içe geçerse "tanjantsaldır".

Yayın tanjantlı olarak kesiştiği kontur elemanını doğrudan **G06** tümcesinin önüne programlayın. Bunun için en az iki konumlandırma tümcesi gereklidir



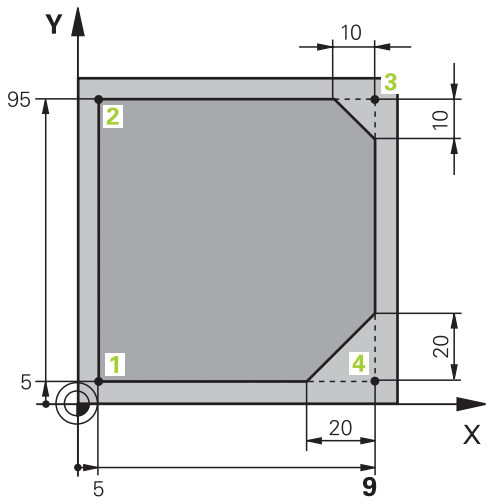
- **Koordinatlar** çember son noktasına ait, eğer gerekliyse:
- **Besleme F**
- **Ek fonksiyon M**

Örnek

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

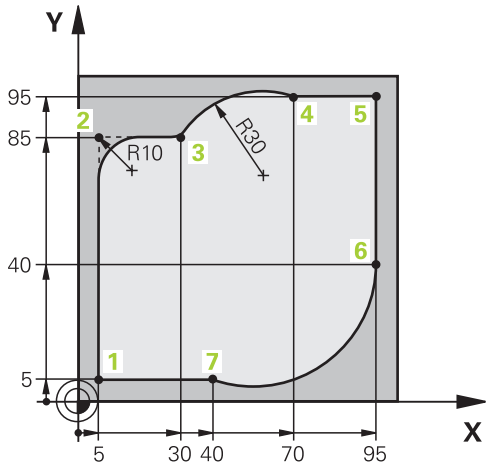
G06 tümcesi ve önceden programlanan kontur elemanı, yayın uygulandığı düzlemin her iki koordinatını da içermelidir!

Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni



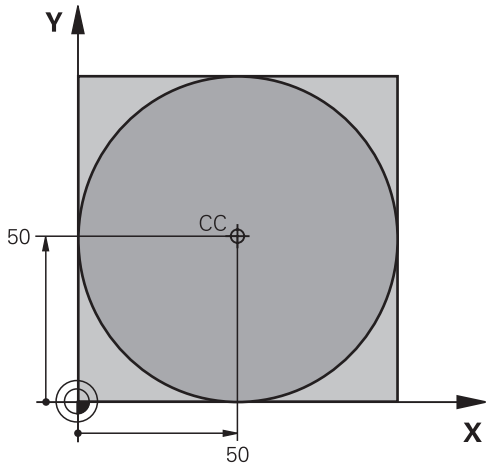
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile içeri sürün
N50 X-10 Y-10*	Aleti ön pozisyonlama
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	F beslemesi = 1000 mm/dak ile çalışma derinliğine hareket
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Konturu 1 noktasına hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirin
N80 G26 R5 F150*	Tanjantsal yaklaşma
N90 Y+95*	2 noktasına yaklaşma
N100 X+95*	Nokta 3: 3 köşesi için ilk doğru
N110 G24 R10*	10 mm uzunluğunda şev programlama
N120 Y+5*	Nokta 4: 3 köşesi için ikinci doğru, 4 köşesi için ilk doğru
N130 G24 R20*	20 mm uzunluğunda şev programlama
N140 X+5*	Son kontur noktası 1'e yaklaşın, 4 köşesi için ikinci doğru
N150 G27 R5 F500*	Tanjantsal uzaklaşma
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Çalışma düzleminde içeri sürün, yarıçap düzeltmesini kaldırın
N170 G00 Z+250 M2*	Aleti serbest sürme, program sonu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Örnek: Daire hareketi kartezyen



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile serbest hareket ettirme
N50 X-10 Y-10*	Aleti ön pozisyonlama
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	F beslemesi = 1000 mm/dak ile Çalışma derinliğine hareket
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Konturu 1 noktasına yaklaştırma, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirme
N80 G26 R5 F150*	Teğetsel yaklaşma
N90 Y+85*	Nokta 2: 2 köşesi için ilk doğru
N100 G25 R10*	R = 10 mm ile yarıçapı ekleme, besleme: 150 mm/dak
N110 X+30*	Nokta 3'e sürün: Dairenin start noktası
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	4 noktasına getirin: G02 ile daire son noktası, yarıçap 30 mm
N130 G01 X+95*	5 noktasına yaklaşma
N140 Y+40*	6 noktasına yaklaşma
N150 G06 X+40 Y+5*	7. noktaya yaklaşma: Dairenin son noktası, 6. noktadaki tanjantsal bağlantılı yay, kumanda yarıçapı hesaplar
N160 G01 X+5*	Son kontur noktası 1'e yaklaşma
N170 G27 R5 F500*	Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde konturdan çıkma
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma
N190 G00 Z+250 M2*	Aleti alet ekseninde serbest sürme, program sonu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Örnek: Tam daire kartezyen



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N50 I+50 J+50*	Daire merkezini tanımlama
N60 X-40 Y+50*	Aleti ön pozisyonlama
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Çalışma derinliğine hareket
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Daire başlangıç noktasını hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesi
N90 G26 R5 F150*	Teğetsel yaklaşma
N100 G02 X+0*	Daire son noktasına (=daire başlangıç noktası) yaklaşma
N110 G27 R5 F500*	Teğetsel uzaklaşma
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma
N130 G00 Z+250 M2*	Aleti alet ekseninde serbest sürme, program sonu
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar

Genel bakış

Kutupsal koordinatlar ile **H** açısı ve önceden tanımlanan **I, J** kutbuna olan **R** mesafesi üzerinden bir pozisyon belirlersiniz.

Kutupsal koordinatları avantajlı olarak ayarlayın:

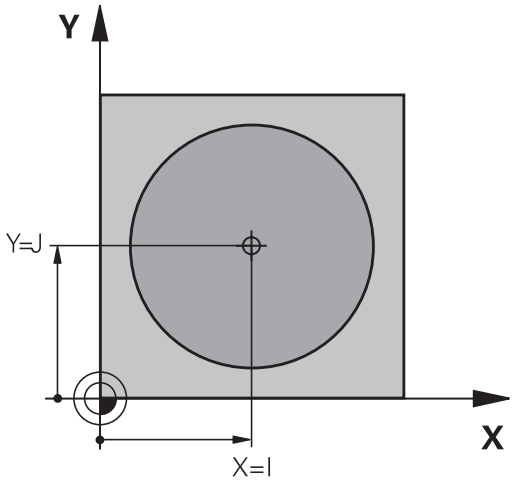
- Yaylar üzerindeki pozisyonlar
- Açı girişleri ile malzeme çizimleri, örn. delik dairelerde

Kutupsal koordinatlı hat fonksiyonuna genel bakış

Tuş	Alet hareketi	Gereken girişler	Sayfa
L + P	Doğru	Kutup yarıçapı, doğru son noktasının kutup açısı	161
C + P	Daire merkezi/ kutup çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember	Daire son noktası kutup açısı	162
CR + P	Aktif dönme yönüne göre çember	Daire son noktasının kutup açısı	162
CT + P	Önceki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember	Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı	162
C + P	Bir çemberin bir doğru ile üst üste getirilmesi	Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı, alet eksenindeki son noktanın koordinatları	163

Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu

Kutupsal koordinatlarla pozisyonları belirlemeden önce (I, J) kutbunu, NC programında istediğiniz yerde belirleyebilirsiniz. Kutbu belirlerken daire merkez noktası programlamasındaki gibi hareket edin.



SPEC FCT

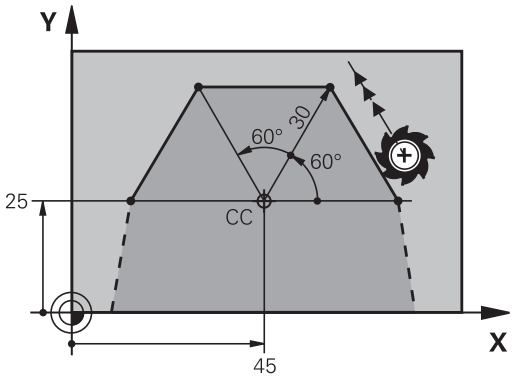
- Kutbu programlayın: **SPEC FCT** tuşuna basın.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın
- **I** ya da **J** yazılım tuşuna basın
- **Koordinatlar**: Kutup için dik açılı koordinatlar girin ya da en son programlı konumu devralmak için: **G29** girin. Kutupsal koordinatları programlamadan önce kutbunu belirleyin. Kutbu sadece dik açılı koordinatlarda programlayın. Kutup, siz yeni bir kutup belirleyene kadar etkilidir.

Örnek

```
N120 I+45  J+45*
```

G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru

Alet, güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına bir doğru üzerinden hareket eder. Başlangıç noktası, önceki NC tümcesinin son noktasıdır.



L

- **Kutupsal koordinatların yarıçapıR**: Doğru son noktası ile CC kutbu arasındaki mesafeyi girin

P

- **Kutupsal koordinatların açısı H**: –360° ve +360° arasında doğru son noktası açı pozisyonu

H'nin ön işareti, açı referans ekseni ile belirlenmiştir:

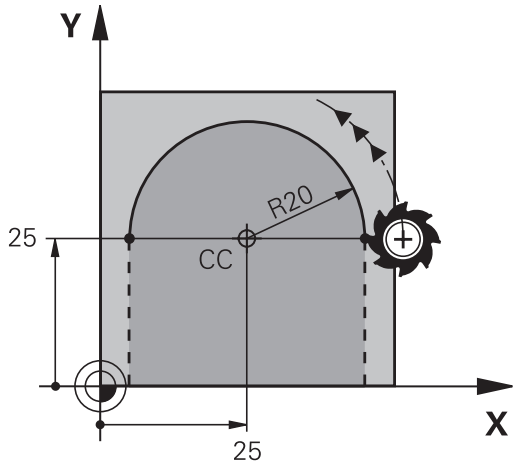
- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönü tersine açı: **H**>0
- Açı referans ekseni ile **R** arasında saat yönündeki açı: **H**<0

Örnek

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

Dairesel hatG12/G13/G15I, J kutbu etrafında

Kutupsal koordinat yarıçapı **R** aynı zamanda yayın yarıçapıdır. **R**, **I, J** kutbu ve başlangıç noktası arasındaki mesafeyle belirlenmiştir. Çemberden önce son programlanan alet pozisyonu, çemberin başlangıç noktasıdır.



Dönüş yönü

- Saat yönünde: **G12**
- Saat yönünün tersine: **G13**
- Dönme yönü girmeden: **G15**. Kumanda, dairesel yörüngeyi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

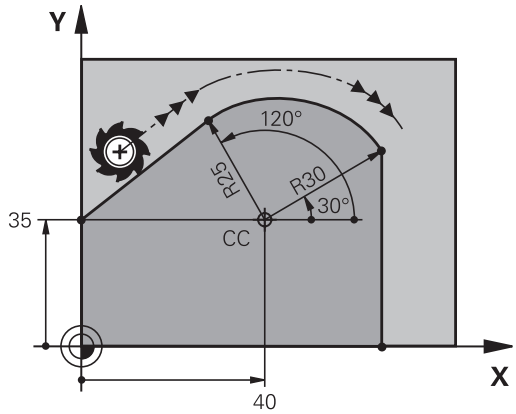
- **Kutupsal koordinatlar açısı H**: –99999,9999° ve +99999,9999° arasında dairesel yörünge son noktası açı pozisyonu

Örnek

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

Teğetsel bağlantılı G16 çemberi

Alet, tanjantlı önceden gidilen kontur elemanına bağlantı sağlayan çember üzerinde hareket eder.



- **R** kutupsal koordinat yarıçapı: Çember son noktası ile **I, J kutbu arasındaki mesafe**
- **H** kutupsal koordinat açısı: Çember son noktası açı pozisyonu

> Kutup, kontur dairesi orta noktası **değildir**!

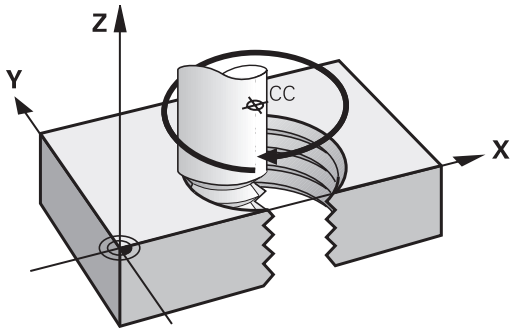
Örnek

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

Cıvata hattı (heliks)

Bir cıvata hattı, bir daire hareketi ve bir doğru hareketine dik olarak üst üste getirilmesinden oluşur. Çemberi bir ana düzlemde programlayın.

Cıvata hattı için hat hareketlerini sadece kutupsal koordinatlarda programlayabilirsiniz.



Kullanım

- Büyük çaplı iç ve dış dişli
- Besleme kanalı

Cıvata hattı hesabı

Programlama için aletin cıvata hattında gittiği artan tüm açı girişini ve cıvata hattı tüm yüksekliğini kullanın.

Geçiş sayısı n:	Dişli geçişi sayısı + dişli başlangıcındaki ve sonundaki geçiş atlama
Toplam yükseklik h:	Eğim P x Geçiş sayısı n
Artan toplam açı **G91 H**:	Geçiş sayısı x 360° + dişli başlangıcı için açı + geçiş atlama açısı
Başlangıç koordinatı Z:	Eğim P x (dişli geçişleri + dişli başlangıcında geçiş atlama)

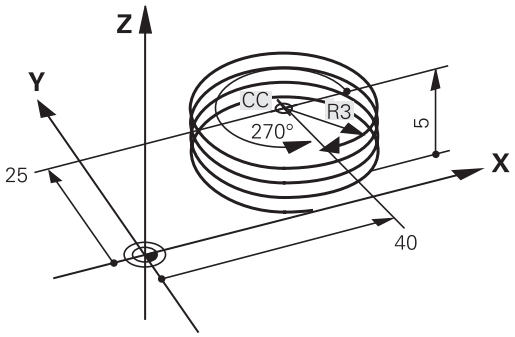
Cıvata hattı formu

Tablo, belirli hat formları için çalışma yönü, dönüş yönü ve yarıçap düzeltmesi arasındaki benzerliği gösterir.

İçten vida dişi	Çalışma yönü	Dönüş yönü	Yarıçap düzeltmesi
sağa giden	Z+	**G13**	**G41**
sola giden	Z+	**G12**	**G42**
sağa giden	Z–	**G12**	**G42**
sola giden	Z–	**G13**	**G41**
Dıştan vida dişi			
sağa giden	Z+	**G13**	**G42**
sola giden	Z+	**G12**	**G41**
sağa giden	Z–	**G12**	**G41**
sola giden	Z–	**G13**	**G42**

Cıvata hattını programlayın

> Dönüş yönünü ve artan **G91 h** toplam açısını aynı ön işaretle girin, aksi halde alet yanlış hatta hareket edebilir.
> **G91 h** toplam açısı için -99.999,9999° ile +99.999,9999° arasında bir değer girilebilir.

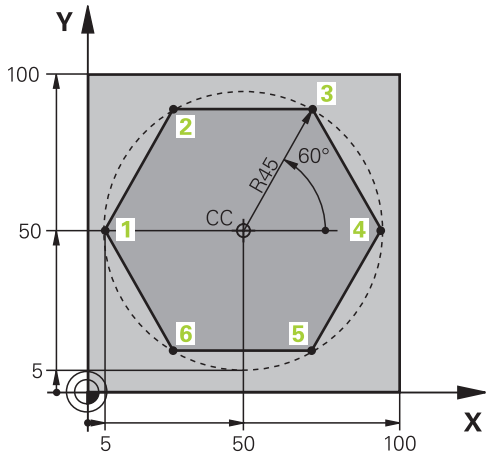


- **Kutupsal koordinat açısı**: Aletin cıvata hattında hareket ettiği toplam açıyı artırarak girin.
- **Açı girişinden sonra bir eksen seçim tuşuyla alet eksenini seçin**
- Cıvata hattı yüksekliği için **koordinatları** artımlı olarak girin
- **Yarıçap düzeltmesi**Yarıçap düzeltmesini tabloya göre girin

Örnek: 5 geçişli dişli M6 x 1 mm

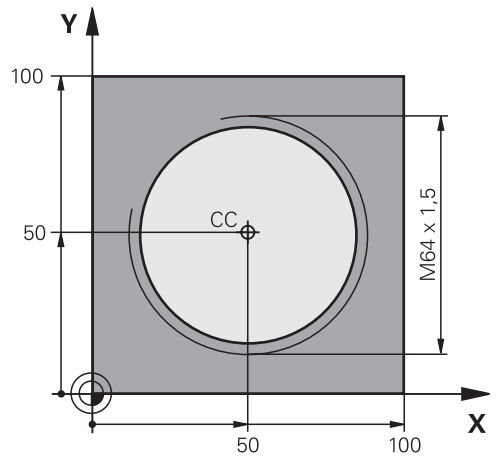
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Örnek: Kutupsal doğru hareketi



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kutupsal koordinatlar için referans noktası tanımlama
N50 I+50 J+50*	Aleti serbest hareket ettirme
N60 G10 R+60 H+180*	Aleti ön pozisyonlama
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Çalışma derinliğine hareket
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Konturu 1 noktasına yaklaştırın
N90 G26 R5*	Konturu 1 noktasına yaklaştırma
N100 H+120*	2 noktasına yaklaşma
N110 H+60*	3 noktasına yaklaşma
N120 H+0*	4 noktasına yaklaşma
N130 H-60*	5 noktasına yaklaşma
N140 H-120*	6 noktasına yaklaşma
N150 H+180*	1 noktasına yaklaşma
N160 G27 R5 F500*	Teğetsel uzaklaşma
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma
N180 G00 Z+250 M2*	Mil ekseninde serbest bırakma, program sonu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Örnek: Heliks



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N50 X+50 Y+50*	Aleti ön pozisyonlama
N60 G29*	En son programlanan pozisyonu kutup olarak alın
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Çalışma derinliğine hareket
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	İlk kontur noktasına hareket edin
N90 G26 R2*	Bağlantı
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Heliksi hareket ettirme
N110 G27 R2 F500*	Teğetsel uzaklaşma
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Aleti serbest sürme, program sonu
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK

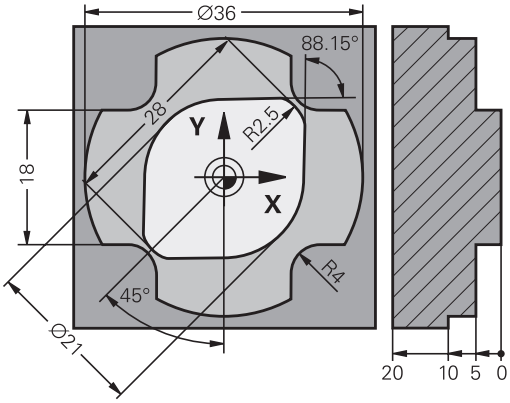
Temel bilgiler

NC'ye göre ölçülmeyen malzeme karakterleri sık sık gri diyalog tuşlarıyla girilemeyen koordinat bilgileri içerir.

Buna tür bilgileri, doğrudan Serbest kontur programlama FK ile programlayın, ör.

- bilinen koordinatlar kontur elemanı üzerinde veya yakınındaysa
- koordinat bilgileri başka bir kontur elemanını referans alıyorsa
- yön bilgileri ve kontur akışı bilgileri biliniyorsa

Kumanda, bilinen koordinat bilgilerinden konturu hesaplar ve interaktif FK grafiği ile programlama diyaloğunu destekler. Sağ üstteki resim, FK programlama üzerinden kolayca girilen ölçümü gösterir.



Programlama uyarıları

Her kontur elemanı için kullanıma sunulan tüm verileri girin. Değişmeyecek bilgileri de her NC tümcesinde programlayın: Programlanmayan veriler bilinmeyen olarak varsayılır!

Q parametresine, rölatif referanslı elemanlar (ör. **RX** veya **RAN**) haricindeki, yani diğer NC tümcelerini baz alan tüm FK elemanlarında izin verilir.

Bir NC programında klasik şekildeki programlama ile serbest kontur programlamayı karıştırırsanız her FK bölümü tam olarak belirlenmiş olmalıdır.

Kumanda açısından tüm hesaplamalar için sabit bir çıkış noktası gerekmektedir. FK bölümünden hemen önce gri diyalog tuşlarıyla çalışma düzleminin her iki koordinatını içeren bir pozisyonu programlayın. Bu NC tümcesinde hiçbir Q parametresi programlamayın.

FK bölümündeki ilk NC tümcesi bir **FCT** veya **FLT** tümcesi ise öncesinde en az iki NC tümcesini gri diyalog tuşları üzerinden programlamanız gerekir. Böylece hareket yönü tam olarak belirlenir.

Bir FK bölümü, doğrudan bir **L** markasından sonra başlayabilir.

M89 döngü çağrısını FK programlama ile kombine edemezsiniz.

Çalışma düzleminin belirlenmesi

Kontur elemanlarını serbest kontur programlama ile sadece çalışma düzleminde programlayabilirsiniz.

Kumanda FK programlamanın çalışma düzlemini aşağıdaki hiyerarşiye göre belirler:

1 Bir **FPOL** tümcesinde açıklanmış düzlem
2 FK sırası torna işleminde uygulanırsa Z/X düzleminde
3 **T** tümcesinde tanımlanmış çalışma düzlemi üzerinden (ör. **G17** = X/Y düzlemi)
4 Hiçbiri doğru değilse standart düzlem X/Y etkindir

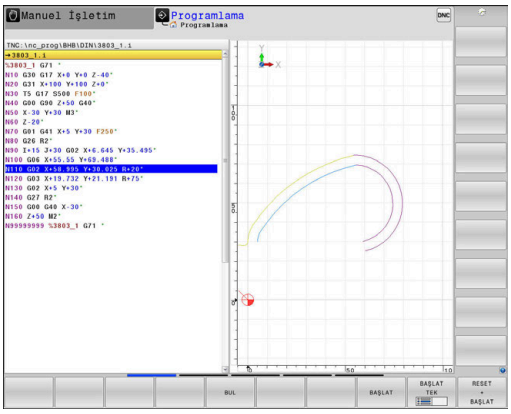
FK yazılım tuşlarının görüntülenmesi esas itibarıyla ham parça tanımındaki mil eksenine bağlıdır. Ham parça tanımına **G17** mil eksenini girerseniz kumanda ör. sadece X/Y düzlemi için FK yazılım tuşlarını gösterir.

Programlama için o anda aktif olan düzlemden başka bir çalışma düzlemine ihtiyaç duyarsanız aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **DÜZLEM XY ZX YZ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, FK yazılım tuşlarını yeni seçilen düzlemde gösterir.

FK programlama grafiği

> FK programlamadaki grafiği kullanabilmek için **PROGRAM + GRAFİK** ekran düzenini seçin.
>
> **Diğer bilgiler:** "Programlama", Sayfa 68



Eksik koordinat girişleri ile bir malzeme konturu çoğu kez kesin olarak belirlenemez. Bu durumda kumanda, FK grafiğinde değişik çözümler gösterir, doğru olan çözümü seçin.

Kumanda, FK grafiğinde değişik renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı
  En son FK elemanını kumanda ancak çıkış hareketinden sonra mavi renkle gösterir.
- **Mor:** henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket
- **Yeşil:** birden fazla çözüm mümkün

Veriler birden fazla çözüm sunuyorsa ve kontur elemanı yeşil görüntüleniyorsa doğru konturu aşağıdaki gibi seçin:

GÖSTER. ÇÖZÜM

▶ Kontur elemanı doğru şekilde gösterilinceye kadar **GÖSTER. ÇÖZÜM** yazılım tuşuna basın. Standart gösterimde olası çözümler ayırt edilemiyorsa yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın

ÇÖZÜM SEÇ

▶ Görüntülenen kontur elemanı çizimdekine uygundur: **ÇÖZÜM SEÇ** yazılım tuşuyla belirleyin

Yeşil gösterilen bir konturu henüz belirlemek istemezseniz FK diyaloğuna devam etmek için **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna basın.

> Yeşil olarak gösterilen kontur elemanlarını **ÇÖZÜM SEÇ** ile mümkün olan en kısa zamanda belirlemeniz gerekir, böylece aşağıdaki kontur elemanlarının birden fazla anlama gelmesi engellenir.

Tümce numaralarını grafik penceresinde gösterin

Tümce numaralarını grafik penceresinde göstermek için:

TÜMCE NO. GÖSTER KPL ACK

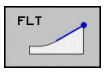
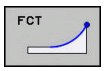
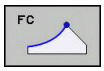
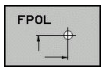
▶ **GÖSTERG. GİZLE TÜMCE NO** yazılım tuşunu **GÖSTER** olarak ayarlayın (yazılım tuşu çubuğu 3)

FK diyaloğunu aç

FK diyaloğunu açmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **FK** tuşuna basın
- > Kumanda, FK fonksiyonları ile birlikte yazılım tuşu çubuğunu gösterir.

FK diyaloğunu bu yazılım tuşlarından biriyle açarsanız kumanda, diğer yazılım tuşu çubuklarını gösterir. Böylece bilinen koordinatları girebilir, yön girişi bilgileri ve kontur akışı bilgilerini verebilirsiniz.

Yazılım tuşu	FK elemanı
	Teğetsel bağlantılı doğru
	Tanjant bağlantısı içermeyen doğru
	Tanjant bağlantısı içeren yay
	Tanjant bağlantısı içermeyen yay
	FK programlama kutbu
	Çalışma düzlemi seçme

FK diyaloğunu sonlandırma

FK programlamanın yazılım tuşu çubuğunu sonlandırmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

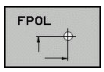
- **SON** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- **FK** tuşuna yeniden basın

FK programlama kutbu

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın



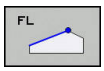
- Kutup tanımı diyaloğunu açın: **FPOL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, aktif çalışma düzleminin eksen yazılım tuşlarını gösterir.
- Yazılım tuşlarıyla kutupsal koordinatları girin

> FK programlama kutbu, FPOL üzerinden yeni bir kutup tanımlanana kadar etkin kalır.

Doğruları serbest programlama

Tanjantsal bağlantısı olmayan doğru

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın

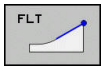


- Serbest doğru için diyalog başlatın: **FL** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, diğer yazılım tuşlarını gösterir.
- Bu yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin
- > FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  Diğer bilgiler: "FK programlama grafiği", Sayfa 169

Teğetsel bağlantılı doğru

Eğer doğru teğetsel olarak diğer bir kontur elemanına bağlıysa, diyaloğu yazılım tuşu ile açın:

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın

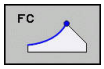


- Diyaloğu açın: **FLT** yazılım tuşuna basın
- Yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin

Çemberleri serbest programlama

Tanjantsal bağlantısı olmayan dairesel hat

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın

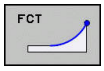


- Serbest yay için diyalog başlatın: **FC** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, dairesel yörünge için direkt giriş yazılım tuşlarını veya daire merkez noktasını gösterir.
- Bu yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin
- > FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  Diğer bilgiler: "FK programlama grafiği", Sayfa 169

Teğetsel bağlantılı çember

Çember tanjant ile diğer bir kontur elemanına bağlıysa diyaloğu **FCT** yazılım tuşu ile açın:

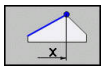
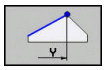
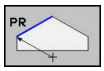
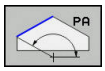
- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın

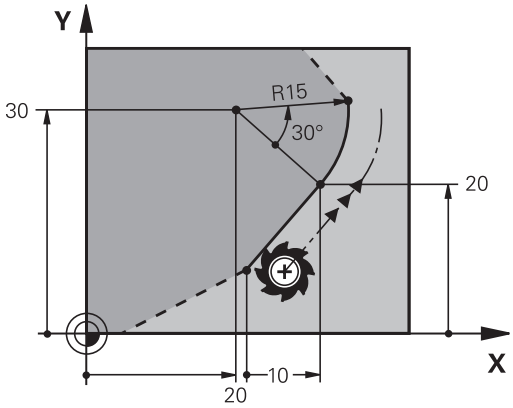


- Diyaloğu açın: **FCT** yazılım tuşuna basın
- Yazılım tuşları ile bilinen tüm bilgileri NC tümcesine girin

Giriş imkanları

Son nokta koordinatları

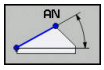
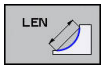
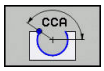
Yazılım tuşları		Bilinen girişler
		Dik açılı X ve Y koordinatları
		FPOL bazlı kutupsal koordinatlar

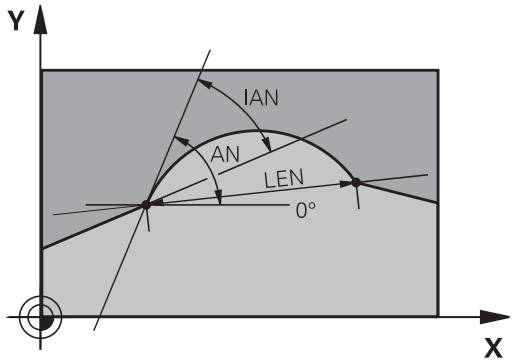


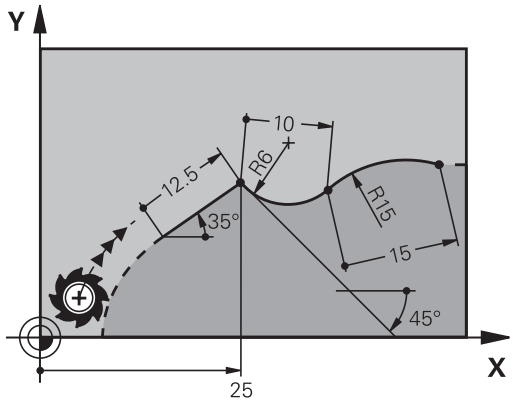
Örnek

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu

Yazılım tuşları	Bilinen girişler
	Doğru uzunluğu
	Doğrunun yükselme açısı
	Yay parçası gevşeme uzunluğu LEN
	Giriş tanjantının AN yükselme açısı
	Yay parçası merkez açısı





BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, artan yükselme açılarını **IAN** önceki hareket tümcesi yönünde referans alır. Öncül kumandanın NC programı (aynı şekilde iTNC 530) uyumlu değil. İçeri aktarılan NC programlarının işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve konturu, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin
- İçeri aktarılan NC programlarını talep halinde uyarlayın

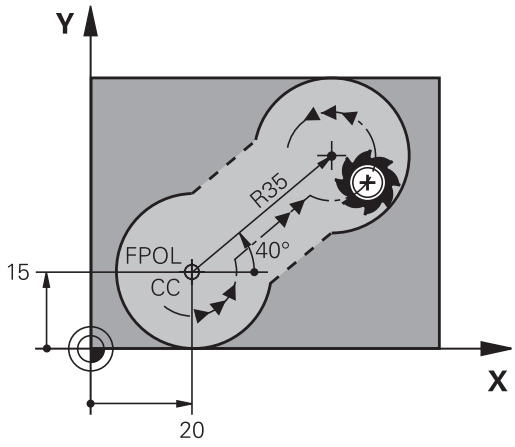
Örnek

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

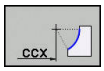
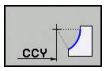
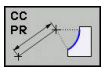
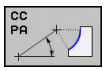
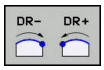
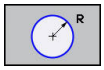
FC/FCT tümcesinde daire merkezi CC, yarıçap ve dönüş yönü

Serbest programlanan dairesel hatlar için kumanda, bilgilerinizden bir daire merkez noktası hesaplar. Böylece FK programlamayla da bir NC tümcesinde tam bir daire programlayabilirsiniz.

Daire merkezini kutupsal koordinatlarda tanımlamak isterseniz kutbu **CC** yerine FPOL fonksiyonuyla tanımlamanız gerekir. FPOL bir sonraki NC tümcesine kadar **FPOL** ile etkin kalır ve dik açılı koordinatlarla belirlenir.



> Programlanmış ya da otomatik hesaplanmış bir daire merkezi noktası veya kutup sadece uyumlu klasik ya da FK bölümlerinde etki eder. Bir FK bölümü iki klasik programlanmış program bölümü bölerse bu aşamada bilgiler, bir daire merkezi noktası ya da kutup üzerinden kaybolur. Her iki klasik programlanmış bölümde özel, gerekirse aynı CC tümceleri bulunmalıdır. Tersi olarak klasik bir bölüm de iki FK bölümü arasında, bu bilgilerin kaybolmasına yol açar.

Yazılım tuşları	Bilinen girişler
 	Dik açılı koordinatların merkezi
 	Kutupsal koordinatların merkezi
	Çember dönüş yönü
	Dairesel hat yarıçapı

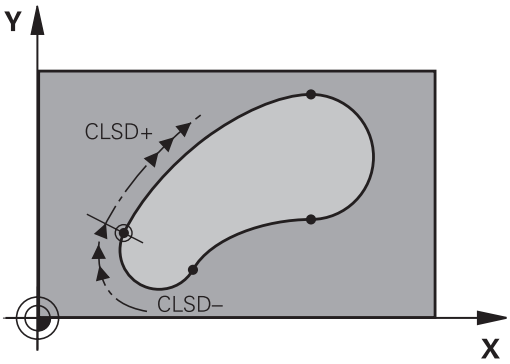
Örnek

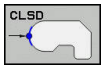
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

Kapalı konturlar

CLSD yazılım tuşuyla kapalı bir konturun başlangıcını ve sonunu tanımlayın. Böylece en son kontur elemanı için olası çözümlerin sayısı azalır.

CLSD'yi bir FK bölümünün ilk ve son NC tümcesinde farklı bir kontur girişi için girin.



Yazılım tuşu	Tanınan bilgiler	
	Kontur başlangıcı:	CLSD+
	Kontur sonu:	CLSD–

Örnek

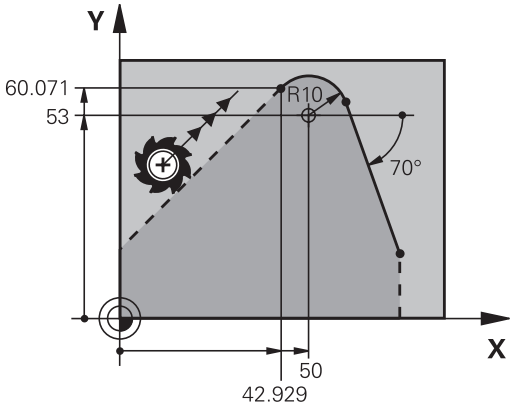
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

Yardımcı noktalar

Serbest doğrular ve ayrıca serbest çemberler için yardımcı nokta koordinatlarını kontur üzerinde veya yanında girebilirsiniz.

Bir kontur üzerindeki yardımcı noktalar

Yardımcı noktalar direkt olarak doğruların veya doğru uzatmaların veya direkt çemberin üzerinde yer alır.



Yazılım tuşları		Bilinen girişler
P1X	P2X	Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının X koordinatı
P1Y	P2Y	Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının Y koordinatı
P1X	P2X	Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının X koordinatı
P1Y	P2Y	Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının Y koordinatı

Bir kontur yanındaki yardımcı noktalar

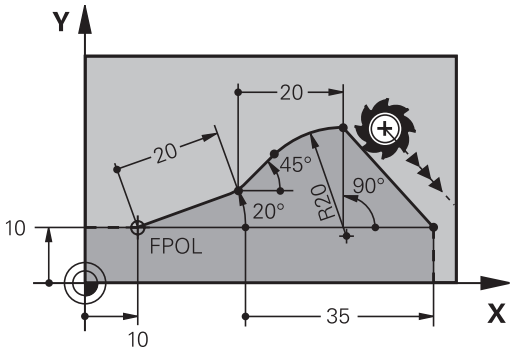
Yazılım tuşları		Bilinen girişler
PDX	PDY	Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları bir doğrunun yanında
D		Doğru ile yardımcı nokta arasındaki mesafe
PDX	PDY	Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları; bir çemberin yanında
D		Çember ile yardımcı nokta arasındaki mesafe

Örnek

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

Rölatif referanslar

Rölatif referanslar, diğer bir kontur elemanını referans alan bilgilerdir. **R**ölatif referanslar için yazılım tuşları ve program kelimeleri bir **R** harfi ile başlar. Sağdaki şekil, rölatif referanslar olarak programlamanız gereken ölçü bilgilerini gösterir.



> Rölatif referanslı koordinatları daima artımlı olarak girin. Ayrıca referans aldığınız kontur elemanının NC tümcesi numarasını da girin.
>
> Tümce numarasını girdiğiniz kontur elemanı, referansı programlayacağınız NC tümcesinin en fazla 64 konumlama tümcesinin önünde olmalıdır.
>
> Referans aldığınız bir NC tümcesini silerseniz kumanda bir hata mesajı verir. Bu NC tümcesini silmeden önce NC programını değiştirin.

NC tümcesi N'ye rölatif referans: Son nokta koordinatları

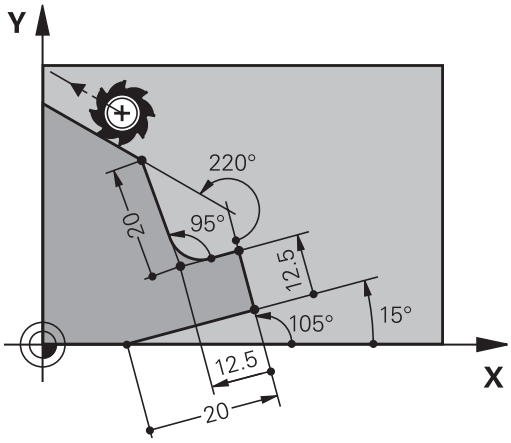
Yazılım tuşları	Bilinen girişler
RX N... RY N...	NC tümcesi N ile ilgili dik açılı koordinatlar
RPR N... RPA N...	NC tümcesi N ile ilgili kutupsal koordinatlar

Örnek

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

NC tümcesi N'ye rölatif referans: Kontur elemanının yönü ve mesafesi

Yazılım tuşu	Bilinen girişler
RAN N...	Doğru ve diğer kontur elemanı arasındaki veya yay giriş tanjantı ve diğer kontur elemanı arasındaki açı
PAR N...	Diğer kontur elemanına paralel doğru
DP	Doğru ile paralel kontur elemanı arasındaki mesafe

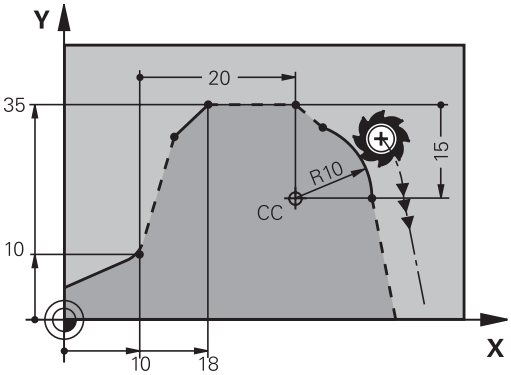


Örnek

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

NC tümcesi N'ye rölatif referans: Daire merkez noktası CC

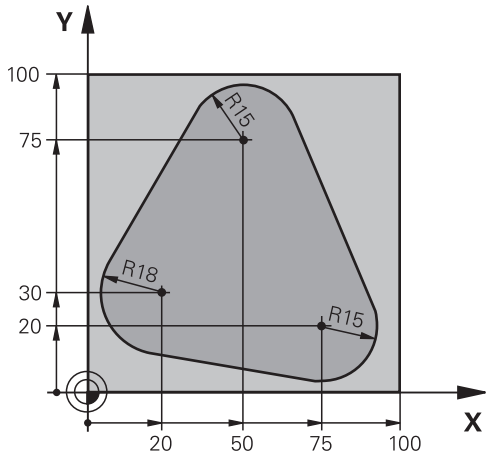
Yazılım tuşu	Bilinen girişler
RCCX N... RCCY N...	Daire merkezinin NC tümcesi N ile ilgili dik açılı koordinatlar
RCCPR N... RCCPA N...	Daire merkezinin NC tümcesi N ile ilgili kutupsal koordinatları



Örnek

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

Örnek: FK programlama 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Ham parça tanımı
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Alet çağırma
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Aleti serbest hareket ettirin
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Takımı önceden konumlandırın
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Çalışma derinliğine hareket
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Konturu, bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile yaklaştırın
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK bölümü:
N90 FLT*	Her kontur elemanı için bilinen girişleri programlayın
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile konturu terk edin
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Aleti serbest sürme, program sonu
N99999999 %FK1 G71 *	

6

Programlama yardımları

6.1 GOTO fonksiyonu

GOTO tuşunu kullan

GOTO tuşuyla atlama

GOTO tuşuyla aktif işletim türünden bağımsız olarak NC programında belli bir noktaya atlayabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.
- ▶ Numara girin

- ▶ Yazılım tuşu ile atlama talimatını seçin, ör. girilen sayıda aşağıya atla

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
N SATIRL ↑	Girilen satır sayısı kadar yukarıya atla
N SATIRL ↓	Girilen satır sayısı kadar aşağıya atla
N TÜMCE ↑	Girilen tümce numarasına atla
N TÜMCE ↓	Girilen tümce numarasına atla

> **GOTO** atlama fonksiyonunu sadece NC programlarının programlanması ve test edilmesinde kullanın. İşlemede tümce takibi fonksiyonunu kullanın.
>
> **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

GOTO tuşuyla hızlı seçim

GOTO tuşuyla, özel fonksiyonları veya döngüleri kolayca seçebileceğiniz Smart-Select penceresini açabilirsiniz.

Özel fonksiyonları seçmek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- ▶ **SPEC FCT** tuşuna basın

- ▶ **GOTO** tuşuna basın
- > Kumanda, özel fonksiyonların yapı görünümü ile birlikte bir açılır pencere gösterir
- ▶ İstenilen fonksiyonu seçin

Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

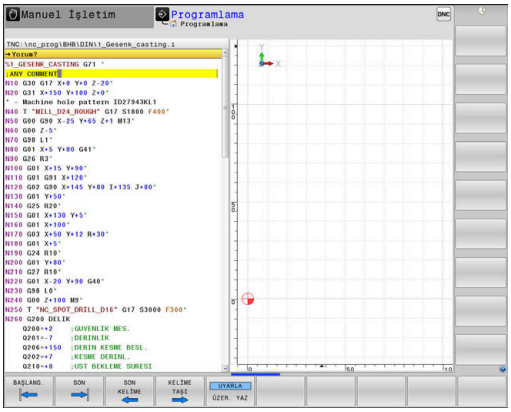
Seçim penceresini GOTO tuşuyla açın

Kumanda bir seçim menüsü sunuyorsa **GOTO** tuşuyla seçim penceresini açabilirsiniz. Böylece mümkün olan girişleri görürsünüz.

6.2 NC programlarının gösterimi

Söz diziminin öne çıkarılması

Kumanda, söz dizimi elemanlarını anlamlarına göre farklı renklerle ekrana getirir. Renkli vurgular sayesinde NC programları daha rahat okunur ve daha düzenli olur.



Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması

Kullanım	Renk
Standart renk	Siyah
Açıklamaların gösterilmesi	Yeşil
Sayı değerlerinin gösterilmesi	Mavi
Tümce numarasının gösterilmesi	Mor
FMAX gösterilmesi	Turuncu
Besleme gösterilmesi	Kahverengi

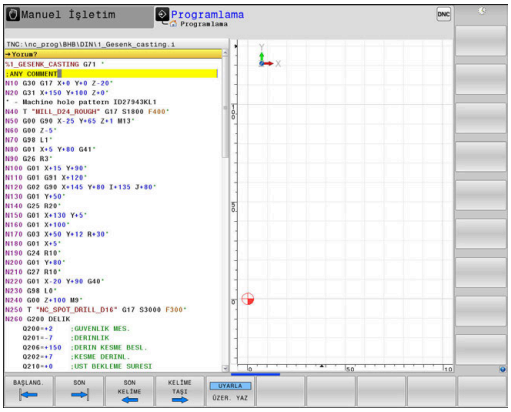
Kaydırma çubuğu

Program penceresinin sağ köşesinde bulunan kaydırma çubuğu ile ekran içeriğini fare yardımıyla kaydırabilirsiniz. Ayrıca kaydırma çubuğun ebadı ve konumu, program uzunluğu ve imleç konumu hakkında bilgi verir.

6.3 Yorumlar ekleme

Uygulama

Bir NC programında, program adımlarını açıklamak veya uyarı yapmak için yorum ekleyebilirsiniz.



> Kumanda, **lineBreak** (No. 105404) makine parametresine bağlı olarak uzun yorumları farklı gösterir. Yorumun satırlarını kaydırabilirsiniz ya da **>>** işareti diğer içerikleri sembolize eder.
>
> Bir yorum tümcesinde son karakter bir eğik çizgi olmamalıdır (~).

Bir yorum girmek için birden fazla imkan mevcuttur.

Program girişi sırasında yorum girmek

- Bir NC tümcesi için veri girişi
- Alfa klavyede **;** (noktalı virgül) üzerine basın
- Kumanda **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin
- NC tümcesini **END** tuşuyla tamamlayın

Yorumu sonradan eklemek

- Bir yorum eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Sağ ok tuşu ile NC tümcesindeki son kelimeyi seçin:
- Alfa klavyede **;** (noktalı virgül) üzerine basın
- Kumanda **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin
- NC tümcesini **END** tuşuyla tamamlayın

Şahsi NC tümcesinde yorum

- Arkasına yorum eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- Programlama diyaloğunu alfa klavyede **;** (noktalı virgül) tuşu ile açın
- Yorumu girin ve NC tümcesini **END** tuşu ile kapatın

NC tümcesini sonradan yorumlayın

Mevcut bir NC tümcesini yorum olarak değiştirmek isterseniz yapmanız gerekenler:

- Yorum yapmak istediğiniz NC tümcesini seçin

- **YORUM EKLE** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- Alfa klavyede **<** tuşuna basın
- > Kumanda, tümce başında bir **;** (noktalı virgül) oluşturur.
- **END** tuşuna basın

NC tümcesi yorumunu değiştirin

Yorum yapılmış bir NC tümcesini etkin bir NC tümcesi olarak değiştirmek için yapmanız gerekenler:

- Değiştirmek istediğiniz yorum tümcesini seçin

- **YORUM KALDIR** yazılım tuşuna basın

Alternatif

- Alfa klavyede **>** tuşuna basın
- > Kumanda, tümce başındaki **;** (noktalı virgülü) çıkarır.
- **END** tuşuna basın

Yorum değiştirme fonksiyonları

Yazılım tuşu	Fonksiyon
BAŞLANG.	Yorumun başlangıcına atlama
SON	Yorumun sonuna atlama
SON KELİME	Bir kelimenin başlangıcına atlama. Kelimeleri bir boşluk ile ayırın
KELİME TAŞI	Bir kelimenin sonuna atlama. Kelimeleri bir boşluk ile ayırın
UYARLA ÜZER. YAZ	Ekleme modu ile üzerine yazma modu arasında geçiş

6.4 NC programını serbest düzenleme

Belirli söz dizimi elemanlarının girişi doğrudan mevcut tuşlar ve NC editöründeki yazılım tuşları vasıtasıyla yapılamaz, örn. LN tümceleri.

Harici bir metin editörünün kullanımını önlemek için kumanda aşağıdaki imkanları sunar:

- Kumanda dahilindeki metin editöründe serbest söz dizimi girişi
- NC editöründe **?** tuşu yardımıyla serbest söz dizimi girişi

Kumanda dahilindeki metin editöründe serbest söz dizimi girişi

Mevcut bir NC programını ilave söz dizimi ile tamamlamak için yapmanız gerekenler:

- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın
- > Kumanda, dosya yönetimini açar.

- ▶ **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- ▶ **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir seçim penceresi açar.

- ▶ **TEXT-EDITOR** seçeneğini seçin
- ▶ Seçimi **OK** ile onaylayın
- ▶ İstediğiniz söz dizimini tamamlayın

> Kumanda, metin editöründe asla söz dizimi kontrolü yapmaz. Ardından NC editörüne girişlerinizi kontrol edin.

NC editöründe ? tuşu yardımıyla serbest söz dizimi girişi

Açılmış mevcut bir NC programını ilave söz dizimi ile tamamlamak için yapmanız gerekenler:

- ▶ **?** girin
- > Kumanda yeni bir NC tümcesi açar.

- ▶ İstediğiniz söz dizimini tamamlayın
- ▶ Girişi **END** ile onaylayın

> Kumanda, onaylama sonrasında bir söz dizimi kontrolü uygular. Hatalar **ERROR** tümcelerine yol açar.

6.5 NC tümcelerini atlama

/ işareti ekleme

NC tümcelerini seçime bağlı olarak gizleyebilirsiniz.

NC tümcelerini **Programlama** işletim türünde gizlemek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İstenen NC tümcesini seçin

- **UYARLA** yazılım tuşuna basın
- Kumanda /- işaretini ekler.

/ işaretini silme

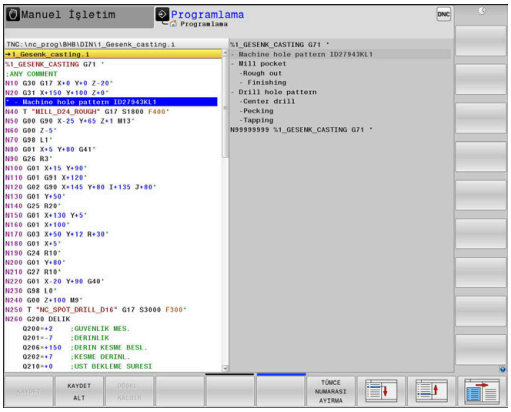
NC tümcelerini **Programlama** işletim türünde tekrar göstermek için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- Gizlenen NC tümcesini seçin

- **ÇIKAR** yazılım tuşuna basın
- Kumanda /- işaretini kaldırır.

6.6 NC programlarını sıralama

Tanımlama, kullanım imkanı



Kumanda, NC programlarını sıralama tümceleriyle yorumlama imkanı verir. Sıralama tümceleri, aşağıdaki program satırları için yorumlar veya başlıklar olan kısa metinlerdir (maks. 252 karakter).

Uzun ve karmaşık NC programlarına anlamlı sıralama tümceleri ile genel bakış sağlanır ve bunlar, daha anlaşılır şekilde oluşturulabilir.

Bu işlem, NC programında daha sonra yapılan değişiklikleri kolaylaştırır. Sıralama tümcelerini NC programında istediğiniz bir yere ekleyebilirsiniz.

Anahat tümceleri ek olarak ayrı bir pencerede gösterilebilir ve işlenebilir veya tamamlanabilir. Bunun için uygun ekran düzenini kullanın.

Eklenen ana hat noktaları kumanda tarafından ayrı bir dosyada yönetilir (uzantısı .SEC.DEP). Böylece ana hat penceresindeki yönlendirme hızı artar.

Aşağıdaki işletim türlerinde **PROGRAM + ÜYE** ekran düzenini seçebilirsiniz:

- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**
- **Programlama**

Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin

- Sıralama penceresini görüntüleyin: Ekran düzeni için **PROGRAM + ÜYE** yazılım tuşuna basın

- Etkin pencereyi değiştirme: **PENCERE DEĞİŞİMİ** yazılım tuşuna basın

Anahat tümcesini program penceresine ekleyin

- Arkasına sıralama tümcesi eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin

- **SPEC FCT** tuşuna basın

- **PROGRAMLAMA YARDIMLARI** yazılım tuşuna basın

- **DİZİLİM UYARLA** yazılım tuşuna basın
- Düzenleme metnini girin

- Gerekirse yazılım tuşuyla sıralama derinliğini (girinti) değiştirin

> Sıralama noktaları sadece düzenleme sırasında yerleştirilebilir.

> Anahat tümcelerini **Shift + 8** tuş kombinasyonuyla da ekleyebilirsiniz.

Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin

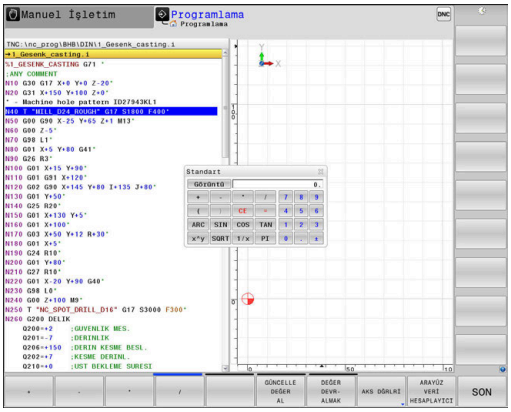
Ana hat penceresinde tümceden tümceye atlarsanız kumanda, tümce göstergesini program penceresinde uygular. Bu sayede birkaç adımda büyük program bölümlerini atlayabilirsiniz.

6.7 Hesap makinesi

Kullanım

Kumanda, en önemli matematik fonksiyonlarını yapabilen bir hesap makinesine sahiptir.

- **CALC** tuşu ile hesap makinesini açın
- Hesaplama fonksiyonlarını seçin: Yazılım tuşu vasıtasıyla veya bir alfa klavyesiyle kısa komutu girin
- **CALC** tuşu ile hesap makinesini kapatın



Hesaplama fonksiyonu	Kısa komut (yazılım tuşu)
Toplama	+
Çıkarma	–
Çarpma	*
Bölme	/
Parantez hesabı	( )
Arc Cosinus	ARC
Sinüs	SIN
Kosinüs	COS
Tanjant	TAN
Değer kuvvetlerini almak	X^Y
Kare kökünü alma	SQRT
Tersine fonksiyon	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Değeri ara belleğe ekleyin	M+
Ara bellek değeri	MS
Ara belleği çağırın	MR
Ara belleği silin	MC
Doğal logaritma	LN
Logaritma	LOG
Üstel fonksiyon	e^x
Cebirsel işareti kontrol et	SGN
Mutlak değer oluşturun	ABS

Hesaplama fonksiyonu	Kısa komut (yazılım tuşu)
Virgülden sonraki kısmı kesin	DAH
Virgülden önceki kısmı kesin	FRAC
Modül değer	MOD
Görünüm seç	Görünüm
Değeri sil	CE
Ölçüm birimi	MM ya da İNÇ
Açı değerini radyan ölçümde gösterin (Standart: Derece cinsinde açı değeri)	RAD
Sayı değerinin gösterilme türünü seçin	DEC (ondalık) ya da HEX (onaltılık)

Hesaplanan değeri NC programına devralın

- Ok tuşları ile hesaplanan değerin alınması gereken kelimeyi seçme
- **CALC** tuşu ile hesap makinesini ekrana getirin ve istediğiniz hesaplamayı yapın
- **DEĞER DEVRALMAK** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, hesaplanan değeri aktif giriş alanına alır ve hesap makinesini kapatır.

Hesap makinesine bir NC programındaki değerleri de devralabilirsiniz. **GÜNCELLE DEĞER AL** yazılım tuşuna veya **GOTO** tuşuna basarsanız kumanda, değeri etkin giriş alanından hesap makinesine alır.

Hesap makinesi, işletim türünün değişmesinden sonra da etkin kalır. Hesap makinesini kapatmak için **END** yazılım tuşuna basın.

Hesap makinesinin fonksiyonları

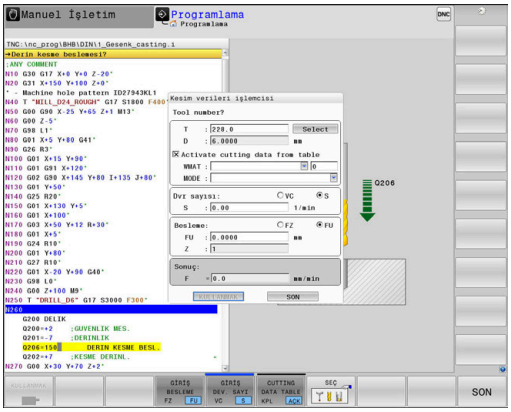
Yazılım tuşu	Fonksiyon
AKS DĞRLRİ	İlgili eksen pozisyonunun değerini hesap makinesinde nominal değer veya referans değeri olarak kabul edin
GÜNCELLE DEĞER AL	Etkin girdi alanındaki sayısal değeri hesap makinesine alın
DEĞER DEVR- ALMAK	Hesap makinesindeki sayısal değeri etkin girdi alanına alın
GÜNCEL DEĞER KOPYALA	Hesap makinesindeki sayısal değeri kopyalayın
KOPYALANM DEĞER UYARLA	Kopyalanan sayısal değeri hesap makinesine ekleyin
ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI	Kesim verileri işlemcisini açın

Hesap makinesini alfa klavyenizin ok tuşlarıyla da kaydırabilirsiniz. Bir fare bağladıysanız hesap makinesini fareyle de konumlandırabilirsiniz.

6.8 Kesim verileri işlemcisi

Uygulama

Kesim verileri işlemcisiyle bir işleme süreci için mil devri ve beslemeyi hesaplayabilirsiniz. Hesaplanan değerleri ardından NC programında açık bir besleme veya devir sayısı diyaloğuna aktarabilirsiniz.



> Besleme ve devir sayısı verileri torna ve frezeleme işletiminde farklılık gösterdiği için kesim verileri işlemcisiyle torna işletiminde kesim verileri hesaplaması yapamazsınız.
>
> Beslemeler, torna sırasında genellikle devir başına milimetre (mm/1) olarak tanımlanır (**M136**), ama kesim verileri işlemcisi beslemeleri her zaman dakika başına milimetre (mm/dak.) olarak hesaplar. Ayrıca, kesim verileri işlemcisinde yarıçap esas alınır, torna işleminde malzemenin çapı gereklidir.

Kesim verileri işlemcisini açmak için **ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI** yazılım tuşuna basın.

Kumandanın yazılım tuşunu gösterdiği durumlar:

- **CALC** tuşuna basın
- devir sayısı girdisi için T tümcesini diyalog alanında açtığınızda
- diyalog alanını besleme girişi için hareket tümcelerinde veya döngülerde açtığınızda
- **Manuel işletim** işletim türünde **F** yazılım tuşuna basın
- **Manuel işletim** işletim türünde **S** yazılım tuşuna basın

Kesim verileri işlemcisinin görünümleri

Devir sayısı veya besleme hesapladığınıza bağlı olarak, kesim verileri işlemcisi farklı girdi alanlarıyla gösterilir:

Devir sayısı hesaplama penceresi:

Kısaltma	Anlamı
T:	Alet numarası
D:	Aletin çapı
VC:	Kesim hızı
S=	Mil devir sayısı sonucu

Devir sayısı hesaplayıcısını bir aletin tanımlanmış olduğu bir diyalogda açarsanız devir sayısı hesaplayıcı alet numarasını ve çapı otomatik olarak devralır. Diyalog alanına sadece **VC** öğesini girersiniz.

Besleme hesaplama penceresi:

Kısaltma	Anlamı
T:	Alet numarası
D:	Aletin çapı
VC:	Kesim hızı
S:	Mil devir sayısı
Z:	Kesim sayısı
FZ:	Diş başına besleme
FU:	Devir başına besleme
F=	Besleme sonucu

T tümcesi içerisinden beslemeyi, **F AUTO** yazılım tuşları yardımıyla sonraki NC tümcelerine devralabilirsiniz. Beslemeyi sonradan değiştirmeniz gerekirse sadece besleme değerini **T** tümcesi içerisinde uyarlayın.

Kesim verileri işlemcisindeki fonksiyonlar

Kesim verileri işlemcisini nerede açtığınıza bağlı olarak aşağıdaki seçeneklere sahip olursunuz:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
KULLANMAK	Kesim verileri işlemcisinden verileri NC programına devralma
HESAPL. F BESLEME S DV. SAY.	Besleme ve devir sayısı hesaplama arasında geçiş
GİRİŞ BESLEME FZ FU	Diş başına besleme ve devir başına besleme arasında geçiş
GİRİŞ DEV. SAYI VC S	Devir sayısı ve kesim hızı arasında geçiş
CUTTING DATA TABLE KPL ACK	Kesim verileri tablosu çalışmalarını açma veya kapatma
SEC	Alet tablosundan alet seçme
↓	Kesim verileri işlemcisini ok işareti yönüne kaydırma
HESAP MAKİNESİ	Hesap makinesine geçme
INCH	İnç değerlerini kesim verileri işlemcisinde kullanın
SON	Kesim verileri işlemcisini sonlandırın

Kesim verileri tablolarıyla çalışma

Uygulama

Kumandada malzemeler, kesim maddeleri ve kesim verileri için tablolar kaydederseniz kesim verileri işlemcisi bu tablo değerlerini hesaplayabilir.

Otomatik devir sayısı ve besleme hesaplama ile çalışmadan önce aşağıdaki şekilde hareket edin:

- Malzeme materyalini WMAT.tab tablosuna girin
- Kesim maddesini TMAT.tab tablosuna girin
- Malzeme-kesim maddesi kombinasyonunu bir kesim verileri tablosuna girin
- Aleti alet tablosunda gerekli değerlerle tanımlayın
  - Alet yarıçapı
  - Kesim sayısı
  - Kesim maddesi
  - Kesme verileri tablosu

Malzeme materyali WMAT

Malzeme materyallerini WMAT.tab tablosunda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\table** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Tablo **WMAT** materyali için bir sütun ve materyalleri aynı kesim şartlarına sahip madde sınıflarına ayırabileceğiniz bir **MAT_CLASS** sütunu içerir, ör. DIN EN 10027-2 uyarınca.

Kesim verileri işlemcisine malzeme materyalini aşağıdaki şekilde girersiniz:

- Kesim verileri işlemcisini seçin
- Açılır pencerede **Tabloda kesim verileri etkinleştir** öğesini seçin
- Açılır menüden **WMAT** öğesini seçin

TNC:\table\WMAT.TAB

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Alet kesim maddesi TMAT

Kesim maddelerini TMAT.tab tablosunda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\table** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Kesim maddesini alet tablosunda **TMAT** sütununa atarsınız. **ALIAS1**, **ALIAS2** vb. gibi başka sütunlarla aynı kesim maddesi için alternatif adlar verebilirsiniz.

Kesme verileri tablosu

Malzeme-kesim maddesi kombinasyonlarını ilgili kesim verileri ile birlikte .CUT uzantılı tabloda tanımlarsınız. Bu tabloyu **TNC:\system \Cutting-Data** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Uygun kesim verileri tablosunu alet tablosunda **CUTDATA** sütununda atarsınız.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

> Bu basitleştirilmiş tabloyu, sadece tek bir çapa sahip aletler kullanıyorsanız veya çapın besleme için önemli olmadığı durumda kullanın, ör. döner kesme plakaları.

Kesim verileri tablosu aşağıdaki sütunları içerir:

- **MAT_CLASS**: Malzeme sınıfı
- **MODE**: İşleme modu, ör. perdahlama
- **TMAT**: Kesim maddesi
- **VC**: Kesim hızı
- **FTYPE**: Besleme tipi **FZ** veya **FU**
- **F**: Besleme

Çapa bağlı kesim verileri tablosu

Çoğu durumda hangi kesim verileri ile çalışabileceğiniz aletin çapına bağlıdır. Bunun için .CUTD uzantılı kesim verileri tablosunu kullanırsınız. Bu tabloyu **TNC:\system\Cutting-Data** dizinine kaydetmeniz gerekir.

Uygun kesim verileri tablosunu alet tablosunda **CUTDATA** sütununda atarsınız.

Çapa bağlı kesim verileri tablosu ek olarak aşağıdaki sütunları içerir:

- **F_D_0**: Ø 0 mm için besleme
- **F_D_0_1**: Ø 0,1 mm için besleme
- **F_D_0_12**: Ø 0,12 mm için besleme
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

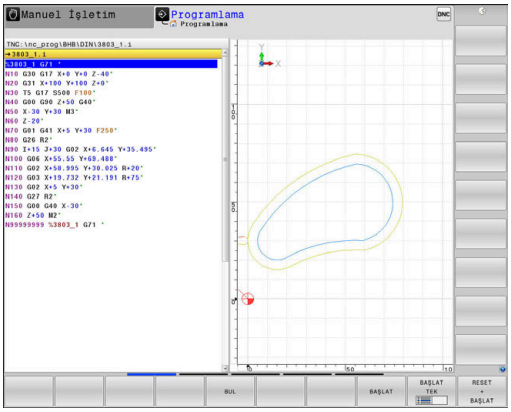
0 - 0,5 mm için FU/FZ beslemesi? mm/1 Min 0.0000, Maks. 9.9999

> Tüm sütunları doldurmak zorunda değilsiniz. Bir alet çapı tanımlı iki sütun arasında kalırsa kumanda beslemeyi lineer olarak araya ekler.

6.9 Programlama grafiği

Programlama grafiğini uygula ya da uygulama

Bir NC programını oluştururken kumanda, programlanan konturu bir 2D çizgi grafiğiyle gösterebilir.



- ▶ **Ekran düzeni** tuşuna basın
- ▶ **PROGRAM + GRAFİK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, NC programını solda ve grafiği sağda gösterir.

- ▶ **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın
- > Program satırlarını girdiğiniz sırada kumanda, programlanan hareketi grafik penceresinin sağ tarafında gösterir.

Kumandanın grafiği birlikte uygulamaması gerekiyorsa **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **KAPALI** konumuna getirin.

> **OTOM. İŞARET** öğesi **AÇIK** konumundaysa kumanda, 2D çizgisel grafiği oluşturulurken aşağıdaki program içeriklerini yok sayar:
> - Program bölümü tekrarları
> - Atlama talimatları
> - Örn. M2 veya M30 gibi M fonksiyonları
> - Döngü çağrıları
> - Kilitli aletlerden dolayı uyarılar
>
> Bu nedenle otomatik çizimi sadece kontur programlama sırasında kullanın.

Kumanda, bir NC programını yeni açtığınızda veya **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna bastığınızda alet verilerini sıfırlar.

Kumanda, program grafiğinde farklı renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı
- **Mor:** Henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı, örn. bir RND tarafından tekrar değiştirilebilir
- **Açık mavi:** Delikler ve dişli
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket

Diğer bilgiler: "FK programlama grafiği", Sayfa 169

Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma

- Ok tuşlarıyla grafiğin kendisine kadar oluşturulacağı NC tümcesini seçin veya **GOTO** öğesine basın ve istediğiniz tümce numarasını doğrudan girin

- O ana kadar etkin alet verilerini sıfırlayın ve grafik oluşturun: **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna basın

Diğer fonksiyonlar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
RESET + BAŞLAT	O ana kadar etkin alet verilerini sıfırlayın. Programlama grafiğinin oluşturulması
BAŞLAT TEK	Programlama grafiğini tümce olarak oluşturun
BAŞLAT	Programlama grafiğini tamamen oluşturun veya **RESET + BAŞLAT** öğesinden sonra tamamlayın
DUR	Programlama grafiğini durdurun. Bu yazılım tuşu sadece kumanda, bir programlama grafiği oluştu-rurken ekrana gelir
GÖRÜNÜMLER	Görünümlerin seçilmesi ■ Üstten görünüş ■ Önden görünüm ■ Sayfa görünümü
ALET YOLL. GÖRÜNTÜLE GİZLE	Alet yollarını görüntüleyin veya gizleyin
HOW_FMAX_PA HOW_FMAX_PA KPL ACK	Alet yollarını hızlı harekette görüntüleyin veya gizleyin

Tümce numarasını göster ve gizle

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

- Tümce numaralarını görüntüleyin:
  SET NO GÖSTER GİZLE yazılım tuşunu **GÖSTER** konumuna getirin
- Tümce numaralarını gizleyin:
  SET NO GÖSTER GİZLE yazılım tuşunu **GİZLE** konumuna getirin

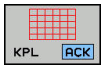
Grafik silme

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

- Grafik silin: **GRAFİK SİL** yazılım tuşuna basın

Parmaklık çizgilerini ekrana getirme

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

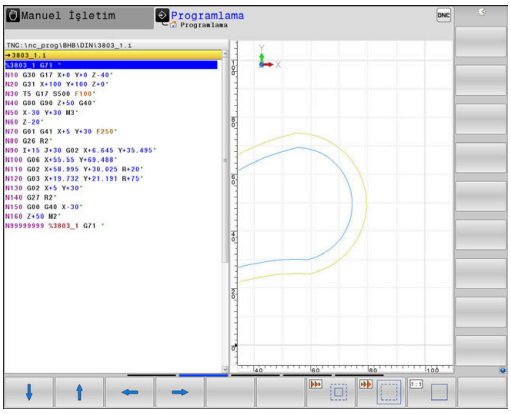


- Parmaklık çizgilerini ekrana getirin:
  Parmaklık çizgilerini göster yazılım tuşuna basın

Kesit büyütme veya küçültme

Bir grafik görünümünü kendiniz de belirleyebilirsiniz.

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yap



Böylece aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Kesimi kaydırma
	Kesimi küçültme
	Kesimi büyütme
	Kesimi sıfırlama

HAM PARÇA GERİ BELİRLEME yazılım tuşu ile ilk kesimi geri yükleyin.

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen modeli kaydırmak için farenin ortadaki tuşunu ya da fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak kaydırabilirsiniz.
- Belirli bir alanı büyütmek için sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür.
- Herhangi bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin.

6.10 Hata mesajları

Hatayı göster

Kumanda, diğerlerinin yanı sıra şu durumlarda hata gösterir:

- yanlış girişlerde
- NC programındaki mantıklı hatalarda
- uygulanmayan kontur elemanlarında
- Kurallara uygun olmayan tarama sistemi kullanımları

Kumanda, ortaya çıkan bir hatayı başlık satırında kırmızı yazıyla gösterir.

> Kumanda, çeşitli hata sınıfları için farklı renkler kullanır:
> - Hatalar için kırmızı
> - Uyarılar için sarı
> - Notlar için yeşil
> - Bilgiler için mavi

Uzun ve çok satırlı hata mesajları kısaltılarak gösterilir. Mevcut tüm hatalarla ilgili eksiksiz bilgilere hata penceresinden ulaşabilirsiniz.

Kumanda, silinene kadar ya da daha öncelikli bir hata (hata sınıfı) ile değiştirilinceye kadar üst satırda bir hata mesajı gösterir. Sadece kısa süre beliren bilgiler her zaman gösterilir.

Bir NC tümcesinin numarasını içeren bir hata mesajı, bu NC tümcesi veya önceden girilen bir tümce nedeniyle oluştu.

İstisnai şekilde **veri işleminde hata meydana geldiğinde** kumanda, otomatik olarak hata penceresini açar. Bu türden bir hatayı siz gideremezsiniz. Sistemi sonlandırın ve kumandayı yeniden başlatın.

Hata penceresini açın

ERR

- ▶ **ERR** tuşuna basın
- > Kumanda hata penceresini açar ve mevcut bütün hata mesajlarını tam olarak gösterir.

Hata penceresini kapat

SON

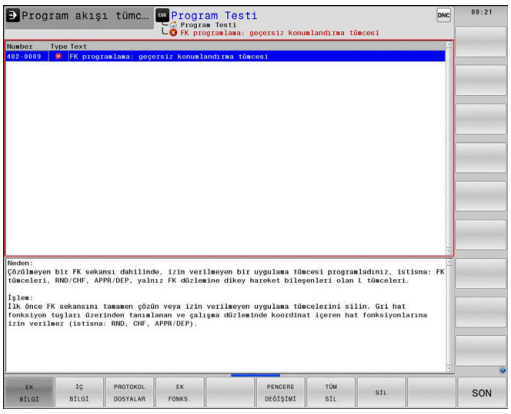
- ▶ **SONU** yazılım tuşuna basın ya da

ERR

- ▶ **ERR** tuşuna basın
- > Kumanda, hata penceresini kapatır.

Detaylı hata mesajları

Kumanda, hatanın olası nedenlerini gösterir ve hata giderme yöntemlerini açıklar:



- Hata penceresini açın

- Hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler: İmleci, hata mesajının üstüne konumlandırın ve **EK BİLGİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler içeren bir pencere açar.
- Bilgiden çıkın: **EK BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın

İÇ BİLGİ yazılım tuşuİÇ BİLGİ

İÇ BİLGİ yazılım tuşu, sadece servis durumunda önemli olan hata mesajı hakkındaki bilgileri aktarır.

- Hata penceresini açın

- Hata mesajı hakkında ayrıntılı bilgiler: İmleci hata mesajının üstüne konumlandırın ve **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, hatayla ilgili dahili bilgi içeren bir pencere açar.
- Ayrıntılardan çıkın: **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın

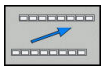
FİLTRE yazılım tuşuFİLTRE

FİLTRE yazılım tuşu yardımıyla, doğrudan arka arkaya listelenen özdeş uyarılar filtrelenebilir.

- Hata penceresini açın

- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

- **FİLTRE** yazılım tuşuna basın. Kumanda, özdeş uyarıları filtreler



- Filtreden çıkın: **GERİ** yazılım tuşuna basın

Hatayı sil

Hatayı, hata penceresinin dışından silme:

CE

- Başlık satırda gösterilen hatayı veya notu silin: **CE** tuşuna basın

> Bazı durumlarda **CE** tuşunu, başka fonksiyonlar için kullanıldığından dolayı hata silmek için kullanamazsınız.

Hatayı sil

- Hata penceresini açın

SİL

- Tek tek hata silin: İmleci, hata mesajının üzerine konumlandırın ve **SİL** yazılım tuşuna basın.

TÜM SİL

- Bütün hataları silin: **TÜM SİL** yazılım tuşuna basın.

> Nedeni ortadan kaldırılmadıysa hata silinemez. Bu durumda hata mesajı kalır.

Hata protokolü

Kumanda, meydana gelen hataları ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir hata protokolünde kaydeder. Hata protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Hata protokolü dolarsa kumanda ikinci bir dosya kullanır. Bu da dolu ise birinci hata protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.

- Hata penceresini açın.

PROTOKOL DOSYALAR

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

HATA PROTOKOL

- Hata protokolünü açın: **HATA PROTOKOL** yazılım tuşuna basın

ÖNCEKİ DOSYA

- Gerekiyorsa önceki hata protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın

GÜNCEL DOSYA

- Gerekiyorsa güncel hata protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın

Hata log dosyasının en eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

Tuş protokolü

Kumanda, tuş girişlerini ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir tuş protokolünde kaydeder. Tuş protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Tuş protokolü dolu ise ikinci bir tuş protokolüne geçiş yapılır. Bu da doluysa birinci tuş protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa giriş geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

- Tuş protokolünü açın: **TUŞLARI PROTOKOL** yazılım tuşuna basın

- Gerekiyorsa önceki tuş protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın

- Gerekiyorsa güncel tuş protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın

Kumanda, kullanım akışında basılan her kumanda paneli tuşunu bir tuş protokolüne kaydeder. En eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

Protokolü görmek için tuşlara ve yazılım tuşlarına genel bakış

Yazılım tuşu/ tuşlar	Fonksiyon
BAŞLANG.	Tuş protokolü başlangıcına geçiş
SON	Tuş protokolü sonuna geçiş
BUL	Metin ara
GÜNCEL DOSYA	Güncel tuş protokolü
ÖNCEKİ DOSYA	Önceki tuş protokolü
↑ ↓	Satır ileri/geri
	Ana menüye geri dön

Bilgi metinleri

Örneğin izinsiz bir tuşa basma ya da geçerlilik alanının dışındaki bir değerin girilmesi gibi hatalı bir kullanımda kumanda, size baş satırda bir bilgi metniyle bu hatalı kullanımı bildirir. Kumanda, uyarı metnini bir sonraki geçerli girişte siler.

Servis dosyalarını kaydetme

Gerekli durumda kumandanın güncel durumunu kaydedebilirsiniz ve teknik servise değerlendirmesi için sunabilirsiniz. Bu esnada bir servis dosyaları grubu kaydedilir (makinenin güncel durumu ve işlem hakkında bilgi veren hata ve tuş protokolleri ile başka dosyalar).

SERVİS DOSYALARI KAYDET fonksiyonunu aynı dosya adıyla birçok kez uyguladığınızda, önceki kayıtlı servis dosyaları grubunun üzerine yazılır. Bu nedenle fonksiyonu tekrar uyguladığınızda farklı bir dosya adı kullanın.

Servis dosyalarını kaydetme

- Hata penceresini açın

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

- **SERVİS DOSYALARI KAYDET** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, servis dosyası için bir dosya adı veya komple yol girebileceğiniz bir açılır pencere açar.

- Servis dosyalarını kaydedin: **OK** yazılım tuşuna basın

TNCguide yardım sistemini çağırın

Yazılım tuşuyla kumandanın yardım sistemini açabilirsiniz. Şu anda yardım sistemi dahilindeki hata açıklamasını elde edersiniz, bunu **HELP** tuşuna basarak da elde edersiniz.

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticiniz bir yardım sistemini de kullanıma sunarsa kumanda, **Makine imalatçısı** ek yazılım tuşunu ekrana getirir; bu tuşla söz konusu ayrı yardım sistemini çağırabilirsiniz. Burada yer alan hata mesajı ile ilgili diğer detaylı bilgileri bulabilirsiniz.

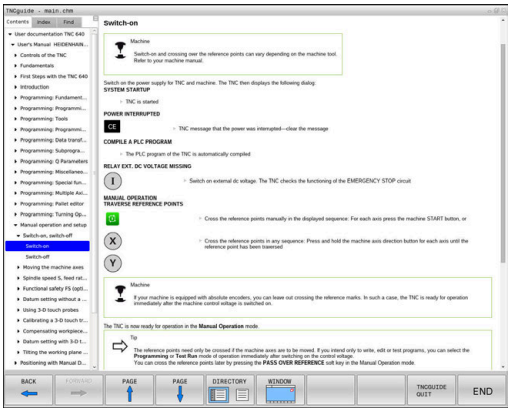
- HEIDENHAIN hata mesajları yardımını çağırın

- Eğer kullanıma sunulmuşsa, makineye özel hata mesajları yardımını çağırın

6.11 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi

Uygulama

> TNCguide'ı kullanmadan önce yardım dosyalarını HEIDENHAIN web sitesinden indirmelisiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Güncel yardım dosyalarını indir", Sayfa 212



Bağlam konteks yardım sistemi **TNCguide**, HTML formatındaki kullanıcı dokümantasyonunu içerir. TNCguide **HELP** tuşuyla açılır, burada kumanda kısmen duruma bağlı olarak ilgili ek bilgiyi doğrudan gösterir (konteks duyarlı çağırma). Bir NC tümcesinde düzenleme yapsanız ve **HELP** tuşuna bassanız da normal durumda tam olarak dokümantasyonda ilgili fonksiyonun açıklandığı yere ulaşırsınız.

> Kumanda TNCguide'ı, ayarladığınız diyalog dilinde başlatmayı dener. Gerekli dil sürümü eksikse kumanda, İngilizce sürümü açar.

Aşağıdaki kullanıcı dokümantasyonu TNCguide'da kullanıma uygundur:

- Açık Metin Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBKlartext.chm**)
- DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı (**BHBIso.chm**)
- Kullanıcı el kitabı Kurulum, NC programlarını test etme ve işleme (**BHBoperate.chm**)
- Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBtchprobe.chm**)
- Tüm NC hata mesajlarının listesi (**errors.chm**)

Ek olarak, mevcut chm dosyalarının birlikte gösterildiği **main.chm** kitap dosyası kullanıma sunulmuştur.

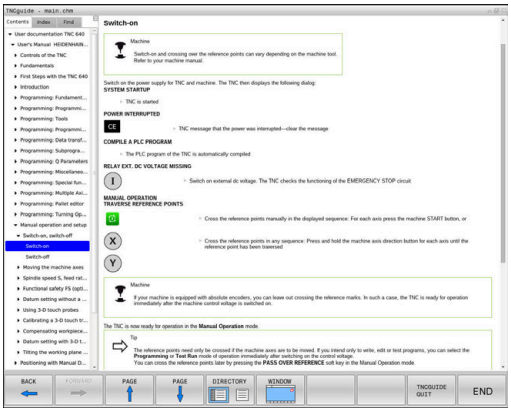
> Seçime bağlı olarak makine üreticisi makineye özel dokümantasyonları **TNCguide** sunabilir. Bu dokümanlar ayrı bir kitap olarak **main.chm** dosyasında ekrana gelir.

TNCguide ile yapılacak çalışmalar

TNCguide'ın çağrılması

TNCguide'ı başlatmak için birçok seçenek kullanıma sunulmuştur:

- **HELP** tuşuna basın
- Ekranın sağ altında ekrana gelen yardım sembolünü tıkladıysanız yazılım tuşuna fareyle tıklayın
- Dosya yönetimi üzerinden bir yardım dosyasını (CHM dosyası) açın. Kumanda, bu dosya kumandanın dahili belleğinde kayıtlı olmasa da herhangi bir CHM dosyasını açabilir



> Windows programlama yerinde TNCguide, sistem dahilinde tanımlanmış standart tarayıcıda açılır.

Birçok yazılım tuşu kontekst duyarlı bir çağırma işlemini kullanıma sunar, bu işlemle ilgili yazılım tuşu için fonksiyon tanımını yapabilirsiniz. Bu fonksiyon sadece fare kullanımı üzerinden kullanıma sunulmuştur. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İstediğiniz yazılım tuşunun gösterildiği yazılım tuşu çubuğunu seçin
- Kumandanın doğrudan sağda yazılım tuşu çubuğu üzerinden gösterdiği yardım sembolünü fare ile tıklayın
- > Fare imleci soru işaretine dönüşür.
- Soru işareti ile fonksiyonunu açıklamak istediğiniz yazılım tuşunu tıklayın
- > Kumanda, TNCguide'ı açar. Seçilen yazılım tuşu için bir atlama yeri yoksa kumanda, **main.chm** kitap dosyasını açar. Tam metin arama veya navigasyon üzerinden istenilen açıklamayı manuel olarak arayabilirsiniz.

Bir NC tümcesi düzenlediğiniz esnada da içeriğe duyarlı bir çağrı mevcuttur:

- İstediğiniz NC tümcesini seçin
- İstenen kelimeyi işaretleyin
- **HELP** tuşuna basın
- > Kumanda, yardım sistemini başlatır ve etkin fonksiyona ilişkin açıklamayı gösterir. Bu durum ek fonksiyonlar veya makine üreticinizin döngüleri için geçerli değildir.

TNCguide'da hareket edilmesi

TNCguide'da yönlendirmeyi fare ile kolay şekilde yapabilirsiniz. Sol sayfada içerik dizini gösterilir. Sağ tarafa gösteren üçgene tıklayarak altında yer alan bölümleri görüntüleyebilirsiniz veya ilgili girişe doğrudan tıklayarak ilgili sayfayı gösterebilirsiniz. Kullanım, Windows Explorer kullanımı ile aynıdır.

Bağlantılı yazı alanları (çapraz bağlantılar) mavi ve altı çizilidir. Bir bağlantıya tıklayarak ilgili sayfayı açabilirsiniz.

TNCguide'ı tuş ve yazılım tuşları üzerinden de kullanabilirsiniz. Aşağıdaki tablo ilgili tuş fonksiyonlarına genel bir bakış içerir.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
↑ ↓	■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin ■ Sağ metin penceresi etkin: Metin veya grafikler tam olarak gösterilmiyorsa sayfayı aşağı veya yukarı doğru kaydırın
→	■ Soldaki içerik dizini etkin: İçerik dizinini açın. ■ Sağdaki metin penceresi etkin: Fonksiyon yok
←	■ Soldaki içerik dizini etkin: İçerik dizinini kapatın ■ Sağdaki metin penceresi etkin: Fonksiyon yok
ENT	■ Soldaki içerik dizini etkin: İmleç tuşuyla seçilen sayfayı göster ■ Sağdaki metin penceresi etkin: İmleç bir bağlantının üzerinde duruyorsa bağlantısı verilen sayfaya geçiş
	■ Soldaki içerik dizini etkin: Seçenek; içerik dizini göstergesi, konu başlığı dizini göstergesi ve tam metin arama fonksiyonu ile sağ ekrana geçiş arasında geçişi sağlar ■ Sağdaki metin penceresi etkin: Soldaki pencereye geri dön
	■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin ■ Sağdaki metin penceresi etkin: Bir sonraki bağlantıya geç
GERİ	En son gösterilen sayfayı seçme
İLERİ	**En son gösterilen sayfayı seç** fonksiyonunu birden fazla kullandıysanız sonraki sayfaya geçin
YAN	Bir sayfa geri gitme
YAN	Bir sayfa ileri gitme
DİZİN	İçerik dizinini gösterme/gizleme

Yazılım tuşu	Fonksiyon
PENCERE	Tam ekran gösterimi ve azaltılmış gösterim arasında geçiş yapın. Azaltılmış gösterimde kumanda yüzeyinin bir bölümünü görebilirsiniz
DEĞİŞİM	Odaklanma, dahili şekilde kumanda kullanımına geçiş yapar, böylece açılmış olan TNCguide'da kumandayı kontrol edebilirsiniz. Tam ekran gösterimi etkinse kumanda, odak değişiminden önce otomatik olarak pencere büyüklüğünü azaltır
SON	TNCguide'ı sonlandırma

Konu başlığı dizini

En önemli konu başlıkları, konu başlığı dizininde (**Index** sekmesi) listelenir ve fare tıklaması veya ok tuşlarının seçilmesi ile doğrudan seçilebilir.

Soldaki sayfa etkindir.

- **Index** seçeneğini seçin
- Ok tuşlarıyla ya da fareyle istediğiniz konu başlığı üzerine hareket edin

Alternatif:

- İlk harfini girin
> Kumanda, girilen metne bağlı olarak konu başlığı dizinini senkronize eder, böylece konu başlığını listede daha hızlı bulabilirsiniz.
- **ENT** tuşu ile seçilen konu başlığı ile ilgili bilgileri gösterin

Tam metin arama

Ara sekmesinde tüm TNCguide'da belirli bir kelimeye göre arama yapabilirsiniz.

Soldaki sayfa etkindir.

- **Ara** sekmesini seçin
- **Arama:** giriş alanını etkinleştirin
- Aranan kelimeyi girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, bu kelimeyi içeren alanların tümünü listeler.
- Ok tuşlarıyla istediğiniz yere hareket edin
- **ENT** tuşuyla seçili bulunan alanı gösterin

Tam metin aramasını daima sadece tek bir kelime ile yapabilirsiniz.

Sadece başlıklarda arama yap fonksiyonunu etkinleştirirseniz kumanda, yalnızca başlıklarda arama yapar, bütün metinlerde değil. Fonksiyonu fareyle ya da işaretleyip boşluk tuşuyla onaylayarak etkinleştirebilirsiniz.

Güncel yardım dosyalarını indir

Kumanda yazılımınıza uygun yardım dosyalarını bulabileceğiniz HEIDENHAIN ana sayfası:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Uygun yardım dosyasına aşağıdaki gibi geçiş yapın:

- TNC kumandaları
- Seri, örn. TNC 600
- İstenen NC yazılım numarası, ör.TNC 640 (34059x-09)
- **Çevrimiçi yardım (TNCguide)** tablosundan istediğiniz dil sürümünü seçin
- ZIP dosyasını indir
- ZIP dosyasını aç
- Açılmış CHM dosyalarını kumandadaki **TNC:\tncguide\de** dizinine veya ilgili dil alt dizinine taşıyın

> **TNCremo** ile CHM dosyalarını kumandaya aktarırsanız burada **.chm** uzantılı dosyalar için ikili modu seçin.

Dil	TNC dizini
Almanca	**TNC:\tncguide\de**
İngilizce	**TNC:\tncguide\en**
Çekçe	**TNC:\tncguide\cs**
Fransızca	**TNC:\tncguide\fr**
İtalyanca	**TNC:\tncguide\it**
İspanyolca	**TNC:\tncguide\es**
Portekizce	**TNC:\tncguide\pt**
İsveççe	**TNC:\tncguide\sv**
Danca	**TNC:\tncguide\da**
Fince	**TNC:\tncguide\fi**
Felemenkçe	**TNC:\tncguide\nl**
Lehçe	**TNC:\tncguide\pl**
Macarca	**TNC:\tncguide\hu**
Rusça	**TNC:\tncguide\ru**
Çince (basitleştirilmiş)	**TNC:\tncguide\zh**
Çince (geleneksel)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovence	**TNC:\tncguide\sl**
Norveççe	**TNC:\tncguide\no**
Slovakça	**TNC:\tncguide\sk**
Korece	**TNC:\tncguide\kr**
Türkçe	**TNC:\tncguide\tr**
Romence	**TNC:\tncguide\ro**

7

Ek fonksiyonlar

7.1 M ve STOP ek fonksiyonlarını girin

Temel bilgiler

Kumandanın – M fonksiyonları olarak isimlendirilen – ek fonksiyonları ile kumanda ettikleriniz

- program akışı, örn. program akışındaki bir kesinti
- Mil devri ve soğutucu maddenin açılması ve kapatılması gibi makine fonksiyonları
- aletin hat davranışı

Bir konumlama tümcesinin sonuna veya ayrı bir NC tümcesine en fazla dört M ek fonksiyonları girebilirsiniz. Kumanda daha sonra şu diyaloğu gösterir: **Ek fonksiyon M?**

Alışılmış olarak diyalogda sadece ek fonksiyon numarasını girersiniz. Bazı ek fonksiyonlarda diyalog devam ettirilir, böylece bu fonksiyonla ilgili parametreyi girebilirsiniz.

Manuel İşletim ve **El. çarkı** işletim türlerinde ek fonksiyonları **M** yazılım tuşuyla girin.

Ek fonksiyonların etkililiği

Bazı ek fonksiyonların, ilgili NC tümcesindeki sırasına bağlı olmadan, bir konumlama tümcesi başında etkili olmasına, diğer birinin tümce sonunda etkili olmasına dikkat edin.

Ek fonksiyonlar, çağrıldıkları NC tümcesinden itibaren etki eder.

Bazı ek fonksiyonlar sadece programlandıkları NC tümcesinde geçerli olur. Bir ek fonksiyon sadece tümce bazında etkili değilse bunları devamındaki bir NC tümcesinde ayrı bir M fonksiyonu ile tekrar kaldırmanız gerekir veya bunlar kumanda tarafından program sonunda otomatik kaldırılır.

Bir NC tümcesinde birden fazla M fonksiyonu programlanmışsa uygulamadaki sıra aşağıdaki şekilde olur:

- Tümce başlangıcında etkin olan M fonksiyonları, tümce bitişinde etkin olanlardan önce uygulanır
- Tüm M fonksiyonlarının tümce başlangıcında veya tümce bitişinde etkin olması halinde uygulama, programlanan sırada yapılır

Ek fonksiyonu DURDUR tümcesinde girin

Programlanan bir **DURDUR** tümcesi, örn. bir alet denemesi için program akışını veya program testini keser. Bir **DURDUR** tümcesinde bir M ek fonksiyonunu programlayabilirsiniz:

STOP

- Program akışı kesintisini programlayın: **DURDUR** tuşuna basın
- **M** ek fonksiyonunu girin

Örnek

```
N87 G38  M6*
```

7.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar

Genel bakış

Makine el kitabını dikkate alın!
Makine üreticisi aşağıda açıklanan ek fonksiyonların çalışmasını etkileyebilir.

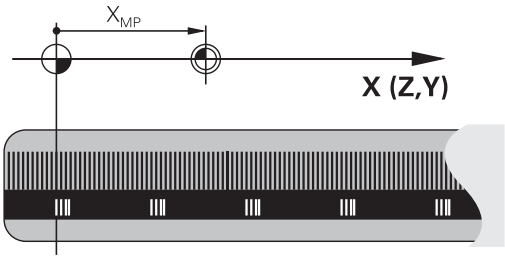
M	Etki	Tümcedeki etki -	Başlangıç	Son
M0	Program akışı DURDURMA Mil DURDURMA			■
M1	Seçime bağlı olarak program akışı DURDUR gerekirse Mil DURDUR gerekirse Soğutucu madde KAPALI (fonksiyon makine üreticisi tarafından belirlenir)			■
M2	Program akışı DURDUR Mil DURDUR Soğutma sıvısı kapalı Tümce 1'e geri atlama Durum göstergesini silme Fonksiyon kapsamı, **resetAt** (no. 100901) makine parametresine bağlıdır			■
M3	Mil AÇIK saat yönünde		■	
M4	Mil, saat yönünün tersi yönde AÇIK		■	
M5	Mil DURDURMA			■
M6	Alet değişimi Mil DURDURMA Program akışı DURDURMA			■
M8	Soğutucu madde AÇIK		■	
M9	Soğutucu madde KAPALI			■
M13	Mil AÇIK saat yönünde Soğutucu madde AÇIK		■	
M14	Mil AÇIK saat yönü tersine Soğutucu madde açık		■	
M30	M2 gibi			■

7.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar

Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92

Ölçek sıfır noktası

Ölçek çubuğundaki bir referans işareti, ölçek çubuğu sıfır noktasının pozisyonunu belirler.



Makine sıfır noktası

Makine sıfır noktasını şunlar için kullanın

- Hareket alanı sınırlamalarını (yazılım nihayet şalteri) belirlemek için
- Makineye bağlı pozisyonlara (örn. alet değiştirme pozisyonu) gitmek için
- bir malzeme referans noktası belirlemek için

Makine üreticisi, bir makine parametresinde, her eksen için makine sıfır noktası ile ölçü sıfır noktası arasındaki mesafeyi verir.

Standart davranış

Kumanda, koordinatları malzeme sıfır noktasına göre referans alır.

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

M91 ile davranış – Makine sıfır noktası

Konumlama tümcelerindeki koordinatların makine sıfır noktasını baz alması gerekiyorsa bu NC tümcelerinde M91'i girin.

> Bir M91 tümcesinde artan koordinatları programlıyorsanız bu koordinatlar en son programlanan M91 pozisyonunu baz alır. Etkin NC programında M91 pozisyonu bulunmuyorsa koordinatlar geçerli alet pozisyonunu baz alır.

Kumanda, makine sıfır noktasını referans alan koordinat değerlerini gösterir. Durum göstergesinde koordinat göstergesini REF olarak ayarlayın.

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

M92 ile davranış – Makine referans noktası

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, makine sıfır noktasına ilave olarak diğer bir makine sabit pozisyonu (makine referans noktası) belirleyebilir.

Makine üreticisi, her eksen için makine sıfır noktası ile makine referans noktası arasındaki mesafeyi belirler.

Konumlama tümcelerindeki koordinatların makine referans noktasını baz alması gerekiyorsa bu NC tümcelerinde M92'yi girin.

Kumanda ayrıca **M91** ya da **M92** ile yarıçap düzeltmesini doğru şekilde uygular. Bu aşamada alet uzunluğu dikkate **alınmaz**.

Etki

M91 ve M92, sadece M91 veya M92'nin programlandığı NC tümcelerinde etki eder.

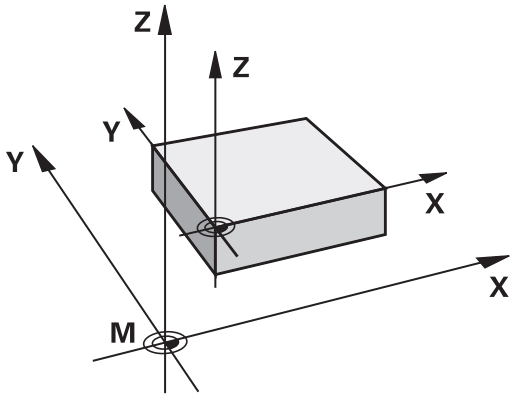
M91 ve M92, tümce başlangıcında etkilidir.

Malzeme referans noktası

Koordinatlar daima makine sıfır noktasını referans alıyorsa referans noktası ayarı bir veya birden fazla eksen için kilitlenebilir.

Referans noktası ayarının tüm eksenler için kilitli olması durumunda kumanda, **REFERANS NOKTA BELİRLEME** yazılım tuşunu **Manuel İşletim** türünde artık göstermez.

Şekil, makine ve malzeme sıfır noktası içeren koordinat sistemlerini gösterir.



Program testi işletim türündeki M91/M92

M91/M92 hareketlerinin simülasyonunu grafik olarak da yapabilmek için çalışma alanı denetimini etkinleştirmeniz ve hammaddeyi belirlenen referans noktasını referans alarak göstermeniz gerekir.

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

Çalışma düzleminin döndürülmüş olması durumunda döndürülmemiş koordinat sisteminde pozisyonlara yaklaşma: M130

Uzatılmış çalışma düzleminde standart davranış

Kumanda, konumlandırma tümcelerindeki koordinatları, döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sistemine göre referans alır.

M130 ile davranış

Doğru tümcelerindeki koordinatları kumanda, etkin, döndürülmüş çalışma düzleminde döndürülmeyen malzeme koordinat sistemine göre referans alır.

Daha sonra kumanda, döndürülmüş aleti, döndürülmeyen malzeme koordinat sisteminin programlanan koordinatına konumlandırır.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

M130 fonksiyonu sadece tümce bazında etkin. Kumanda, aşağıdaki işlemleri tekrar döndürülmüş işlem düzeyi koordinatlarında uygular. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- İşlem akışını ve pozisyonları, grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Programlama uyarıları:

- **M130** fonksiyonuna sadece etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda izin verilir.
- **M130** fonksiyonu bir döngü çağrısı ile kombine edilirse kumanda, uygulamayı bir hata mesajıyla iptal eder.

Etki

M130 alet yarıçap düzeltmesi yapılmadan doğru tümcelerinde tümceye göre etkindir.

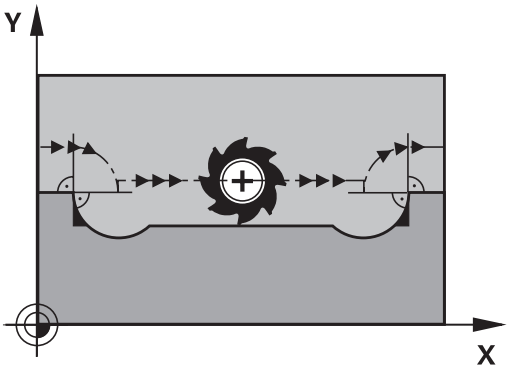
7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97

Standart davranış

Kumanda dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu nedenle, çok küçük kontur kademelerindeyken alet kontura zarar verir

Kumanda böyle yerlerde program akışını keser ve **Yarıçap çok büyük** hata mesajını verir.

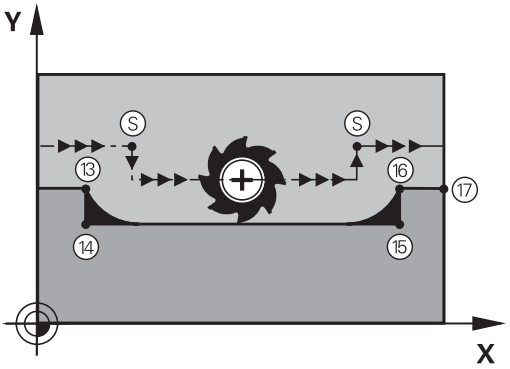


M97 ile davranış

Kumanda kontur elemanı için hat kesişim noktası bilgisini (iç köşelerde olduğu gibi) verir ve aleti bu nokta üzerinden hareket ettirir.

M97'yi dış köşe noktasının tespit edildiği NC tümcesinde programlayın.

> HEIDENHAIN **M97** yerine son derecede güçlü **M120 LA** fonksiyonunu önerir. **Diğer bilgiler:** "Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120 ", Sayfa 224



Etki

M97 sadece **M97**'nin programlandığı NC tümcesinde etki eder.

> Kumanda, kontur köşesini **M97** durumunda sadece eksik şekilde işler. Gerekirse kontur köşesini daha küçük bir aletle tekrar işlemeniz gerekir.

Örnek

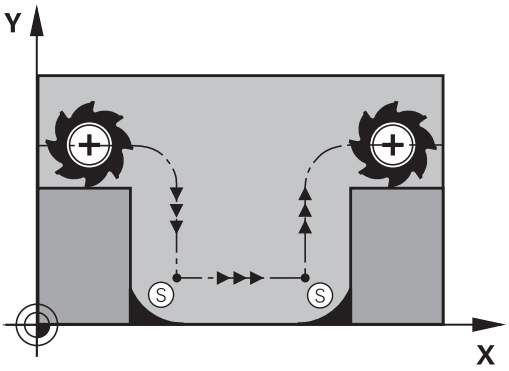
N50 G99 G01 ... R+20*	Büyük alet yarıçapı
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Kontur noktası 13'e yaklaşma
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Küçük kontur kademeleri 13 ve 14'ü işleme
N150 X+100 ...*	Kontur noktası 15'e yaklaşma
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Küçük kontur kademeleri 15 ve 16' işleme
N170 G90 X ... Y ... *	Kontur noktası 17'ye yaklaşma

Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98

Standart davranış

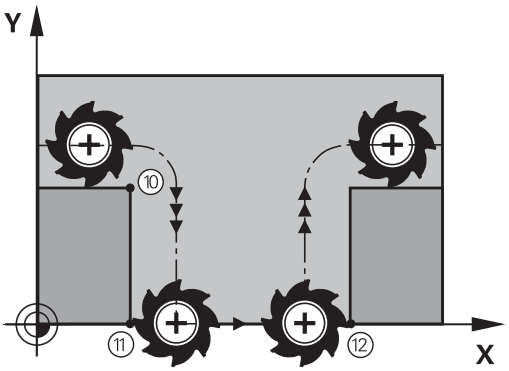
Kumanda iç köşelerde freze hattı kesişim noktasının bilgisini verir ve aleti bu noktadan itibaren yeni yönde hareket ettirir.

Eğer kontur köşelerde açıksa, bu durum eksik bir çalışmaya neden olur:



M98 ile davranış

Ek fonksiyon **M98** ile kumanda aleti, her kontur noktasının işleneceği bir uzaklığa hareket ettirir:



Etki

M98 sadece **M98**'in programlandığı NC tümcelerinde etki eder.

M98, tümce sonunda etkilidir.

Örnek: Sırasıyla 10, 11 ve 12 kontur noktalarına gidin

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

Daldırma hareketleri için besleme faktörü: M103

Standart davranış

Kumanda, aleti hareket yönünden bağımsız olarak en son programlanan beslemede hareket ettirir.

M103 ile davranış

Eğer alet, alet ekseninin negatif yönünde hareket ederse kumanda hat beslemesini azaltır. FZMAX girişindeki besleme, en son programlanan FPROG beslemesiyle ve %F faktörüyle hesaplanır:

FZMAX = FPROG x %F

M103'ü girin

Eğer bir konumlama tümcesinde **M103'ü** girerseniz bu durumda kumanda diyaloğu uygular ve faktör F'yi sorar.

Etki

M103 tümce başlangıcında etkilidir.
M103'ü kaldırma: **M103'ü** faktörsüz yeniden programlayın.

> **M103** fonksiyonu ayrıca döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sisteminde de etki eder. Besleme azaltması bu durumda **döndürülmüş** alet ekseni işleminde negatif yönde etki eder.

Örnek

Delik delme beslemesi, düzlem beslemesinin %20'si kadardır.

...	Gerçek hat beslemesi (mm/dak):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Milimetre/mil devri olarak besleme: M136

Standart davranış

Kumanda, aleti NC programında mm/dk. cinsinden belirlenen F beslemesiyle hareket ettirir

M136 ile davranış

> İnç birimli NC programlarında **M136**, **FU** besleme alternatifi ile kombine edilmemelidir.
>
> Aktif M136'da mil ayarda olmamalıdır.

Kumanda, **M136** ile aleti mm/dk. olarak değil, NC programında belirlenen milimetre/mil devri olarak F beslemesiyle hareket ettirir. Devir sayısını potansiyometre ile değiştirirseniz kumanda beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Etki

M136 tümce başlangıcında etkilidir.

M137 programlanırken **M136** kaldırılmalıdır.

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111

Standart davranış

Kumanda, alet orta nokta hattı üzerindeki programlanan besleme hızını baz alır.

M109 ile yaylarda davranış

Kumanda, iç ve dış çalışmalar sırasında, alet kesimlerindeki yay beslemesini sabit tutar.

> ***BILGI***
>
> **Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!**
>
> **M109** fonksiyonu etkinse kumanda, çok küçük dış köşelerin işlenmesi sırasında beslemeyi kısmen büyük ölçüde artırır. İşlem sırasında alet kırılması ve alet hasarı tehlikesi oluşur!
>
> ▶ **M109**, çok küçük dış köşelerin işlenmesinde kullanılmamalıdır

M110 ile yaylarda davranış

Kumanda, yaylardaki beslemeyi bir iç çalışmada sabit tutar. Yayların harici çalışmasında hiçbir besleme uyumu etki etmez.

> **M109** veya **M110'u** bir işlem döngüsü çağırmadan önce 200'den daha yüksek bir numarayla tanımlarsanız besleme uyumu yaylarda bu çalışma döngüsü dahilinde etkili olur. Bir işlem döngüsünün sonunda veya iptal edilmesinden sonra çıkış durumu tekrar oluşturulur.

Etki

M109 ve **M110** tümce başlangıcında etkilidir. **M109** ve **M110'uM111** ile sıfırlayın.

Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplama (LOOK AHEAD): M120

Standart davranış

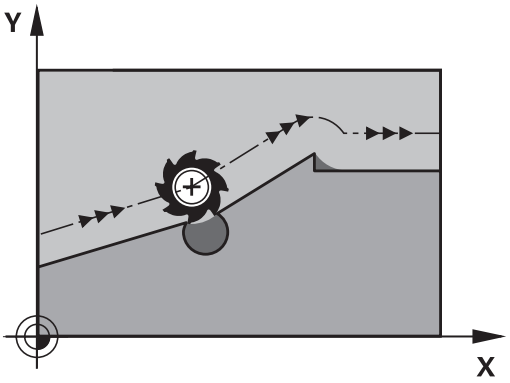
Alet yarıçapı, yarıçap düzeltmeli hareket eden bir kontur kademesinden büyükse kumanda, program akışını keser ve hata mesajı verir. **M97** hata mesajını engeller, serbest kesim işaretleme uygular ve ayrıca köşeyi kaydırır.

Diğer bilgiler: "Küçük kontur kademelerini işleyin: M97", Sayfa 220

Arka plan kesimlerde kumanda duruma göre kontura zarar verir.

M120 ile davranış

Kumanda, yarıçap düzeltmeli bir konturun arka kesimleriyle üst kesimlerini denetler ve alet hattını geçerli NC tümcesinden itibaren hesaplar. Aletin kontura hasar verebileceği bölgeler işlenmemiş kalır (şekilde koyu renkte gösterilir). **M120'yi**, dijitalleştirme verileri veya harici bir programlama sisteminde oluşturulan verileri alet yarıçap düzeltmesinden geçirmek için de kullanabilirsiniz. Böylece teorik alet yarıçapı sapmaları dengelenebilir.



Kumandanın önceden hesapladığı NC tümcesi sayısını (maksimum 99), **LA** ile (İng. **L**ook **A**head: Öne bak) **M120** ardında tespit edebilirsiniz. Kumandanın önden hesaplaması gereken NC tümcesi sayısını ne kadar büyük seçerseniz tümce işleme o kadar yavaş olur.

Giriş

Bir konumlama tümcesinde **M120** girerseniz kumanda, diyaloğu bu NC tümcesi için devam ettirir ve hesaplanacak **LA**NC tümcesi sayısını sorar.

Etki

M120 yarıçap düzeltmesi **G41** ya da **G42** içeren bir NC tümcesinde bulunmalıdır. **M120** bu NC tümcesinden itibaren, siz

- yarıçap düzeltmesini **G40** ile kaldırana kadar
- **M120 LA0** fonksiyonunu programlamak
- **LA** olmadan **M120** fonksiyonunu programlamak
- **%** ile başka bir NC programı açana kadar etki eder
- **G80** döngüsüyle ya da **PLANE** fonksiyonuyla çalışma düzlemini hareket ettirene kadar

M120, tümce başlangıcında etkilidir.

Sınırlandırmalar

- Harici/dahili durdurmadan sonra bir kontura tekrar girişi sadece **N TÜMCESİNE İLERLEME** fonksiyonu ile uygulayabilirsiniz. Tümce ilerlemesini başlatmadan önce **M120'yi** kaldırmanız gerekir, aksi halde kumanda bir hata mesajı verir
- Kontura tanjantsal olarak yaklaşırsanız **APPR LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **APPR LCT** içeren NC tümcesi sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Konturu tanjantsal olarak terk ederseniz **DEP LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **DEP LCT** içeren NC tümcesi sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Aşağıdaki fonksiyonların kullanımından önce **M120'yi** ve yarıçap düzeltmeyi kaldırmanız gerekir:
  - Döngü **G60** tolerans
  - Döngü **G80** çalışma düzlemi
  - **PLANE** fonksiyonu
  - **M114**
  - **M128**

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118

Standart davranış

Kumanda, aleti program akışı işletim türlerinde NC programındaki gibi hareket ettirir.

M118 ile davranış

M118 ile program akışı sırasındaki manuel düzeltmeleri elle uygulayabilirsiniz. Ayrıca **M118'i** programlayın ve eksene özel bir değeri (doğrusal eksen veya döner eksen) mm olarak girin.

El çarkı bindirmesi fonksiyonu **M118**, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonuyla bağlantılı olarak sadece durdurulmuş durumda mümkündür.

M118, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonuyla bağlantılı olarak ve ilave olarak **TCPM** ya da **M128** fonksiyonlarıyla mümkün değildir.

M118'i hiçbir sınırlama olmadan kullanabilmek için **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunu menüde yazılım tuşuyla kaldırmanız ya da çarpışma gövdesi içermeyen bir kinematiği (CMO'lar) etkinleştirmeniz gerekir.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

M118 fonksiyonu yardımıyla bir döner eksenin pozisyonunu değiştirir ve ardından **M140** fonksiyonunu uygularsanız kumanda, geri çekme hareketinde bindirilmiş değerleri yok sayar. Özellikle başlık döner eksenli makinelerde bu aşamada istenmeyen ve önceden görülemeyen hareketler meydana gelir. Bu dengeleme hareketleri sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **M140** ile **M118**, başlık döner eksenli makinelerde kombine edilmemelidir

Giriş

Bir konumlandırma tümcesine **M118** girerseniz kumanda, diyaloğu devam ettirir ve eksene özgü değerleri sorgular. Koordinat girişi için turuncu renkteki eksen tuşlarını veya alfa klavyeyi kullanın.

Etki

Koordinat girişi olmadan **M118'i** yeniden programlayarak, el çarkı konumlandırmasını kaldırabilirsiniz.

M118, tümce başlangıcında etkilidir.

Örnek

Program akışı sırasında, çalışma düzlemi X/Y'de el çarkı ile programlanan değerden ±1 mm ve devir ekseni B'de ±5° hareket edilebilmelidir:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

M118 sadece makine koordinat sisteminde etki eder.

Global program ayarları (seçenek no. 44) etkin durumdayken **M118**, son seçilen koordinat sisteminde el çarkı bindirmesi için etkili olur. **3D-ROT** yazılım tuşuna bastığınızda **M118** için etkin koordinat sistemini görebilirsiniz.

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

M118El girişi ile pozisyonlama işletim türünde de etkilidir!

Sanal alet ekseni VT

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin bu fonksiyon için kumandayı uyarlamış olması gerekir.

Sanal alet ekseniyle döner başlıklı makinelerde eğri duran bir alet yönünde de el çarkıyla hareket edebilirsiniz. Sanal alet eksen yönünde hareket için el çarkınızın ekranında **VT** eksenini seçin.

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

HR 5xx el çarkı vasıtasıyla sanal ekseni gerekirse doğrudan turuncu eksen tuşu **VI** ile seçebilirsiniz (makine el kitabını dikkate alın).

M118 fonksiyonuyla bağlantılı olarak bir el çarkı bindirmesini şu anki aktif alet yönünde de uygulayabilirsiniz. Bunun için **M118** fonksiyonunda asgari olarak mil eksenini izin verilen hareket alanıyla tanımlamanız (örn. **M118 Z5**) ve el çarkında **VT** eksenini seçmeniz gerekir.

Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140

Standart davranış

Kumanda, aleti **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde, NC programında belirlendiği gibi hareket ettirir.

M140 ile davranış

M140 MB ile (move back) girilen bir yolu alet ekseni yönünde konturdan önce hareket ettirebilirsiniz.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Makine üreticisinin, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunu konfigüre etmek için çeşitli imkanları bulunur. Algılanan çarpışmaya rağmen makineye bağlı olarak NC programı hata mesajı olmadan işlemeye devam eder; bu aşamada alet, çarpışma olmayan son konumda tutulur. NC programı yeni bir çarpışmasız konum sağlıyorsa kumanda, işlemi yeniden devralır ve alet içerisine konumlandırır. **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunun bu konfigürasyonunda programlanmamış hareketler oluşur. **Bu tutum, çarpışma denetiminin etkin veya devre dışı olmasından bağımsızdır.** Bu hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Makine el kitabını dikkate alın
- Makinenin tutumunu kontrol edin

Giriş

Bir konumlama tümcesinde **M140** girerseniz kumanda, diyaloğu devam ettirir ve aletin konturdan uzaklaşmak için kullanması gerektiği yolu sorar. Aletin konturdan uzaklaşırken kullanmasını istediğiniz yolu girin veya hareket alanı kenarına kadar gitmek için **MB MAX** yazılım tuşuna basın.

Ayrıca aletin girilen yolu gittiği bir besleme programlanabilir. Eğer hiçbir besleme girmezseniz kumanda programlanan yolu hızlı olarak gider.

Etki

M140 sadece, **M140**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

M140, tümce başlangıcında etkilidir.

Örnek

NC tümcesi 250: Aleti konturdan 50 mm uzaklaştırın

NC tümcesi 251: Aleti hareket alanı kenarına kadar götürün

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

M140 aynı şekilde etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda da etkilidir. Kumanda, döner kafalı makinelerde aleti, döndürülmüş koordinat sisteminde hareket ettirir.

M140 MB MAX ile sadece pozitif yönde serbest hareket edebilirsiniz.

M140'tan önce prensip olarak alet ekseniyle bir alet çağrısı tanımlayın, aksi halde hareket yönü tanımlanmaz.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

M118 fonksiyonu yardımıyla bir döner eksenin pozisyonunu değiştirir ve ardından **M140** fonksiyonunu uygularsanız kumanda, geri çekme hareketinde bindirilmiş değerleri yok sayar. Özellikle başlık döner eksenli makinelerde bu aşamada istenmeyen ve önceden görülemeyen hareketler meydana gelir. Bu dengeleme hareketleri sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- **M140** ile **M118**, başlık döner eksenli makinelerde kombine edilmemelidir

Tarama sistemi denetimini baskılayın: M141

Standart davranış

Eğer siz bir makine eksenini hareket ettirmek isterseniz kumanda, hareket ettirilen taramada bir hata mesajı verir.

M141 ile davranış

Ancak tarama sistemi hareket ettirildikten sonra, kumanda makine eksenlerini hareket ettirir. Saptırmadan sonra tarama sistemini bir konumlandırma tümcesi ile tekrar serbest bırakmak için kendi ölçüm döngünüzü, ölçüm döngüsü 3 ile bağlantılı olarak yazdığınız zaman bu fonksiyon gereklidir.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

M141 fonksiyonu hareket ettirilmiş bir tarama piminde ilgili hata mesajını baskılar. Kumanda bu aşamada tarama pimiyle otomatik bir çarpışma kontrolü uygulamaz. Her iki tutum vasıtasıyla tarama sisteminin güvenli şekilde serbest hareket edebilmesini sağlamalısınız. Serbest hareket yönünün yanlış seçilmesiyle çarpışma tehlikesi oluşur!

- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

M141 sadece doğrusal tümceleri içeren hareketlerde etki eder.

Etki

M141 sadece, **M141**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

M141, tümce başlangıcında etkilidir.

Temel devri silin: M143

Standart davranış

Temel devir, sıfırlanana veya yeni bir değer üzerine yazılana kadar etkili kalır.

M143 ile davranış

Kumanda, NC programından bir temel dönüşü siler.

> **M143** fonksiyonuna tümce akışında izin verilmez.

Etki

M143, **M143**'ün programlandığı NC tümcesinden itibaren etki eder.

M143, tümce başlangıcında etkilidir.

> **M143**, referans noktası tablosunda **SPA**, **SPB** ve **SPC** sütunlarının girişlerini siler. İlgili satır yeniden etkinleştirildiğinde temel dönüş tüm sütunlarda **0** olur.

Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148

Standart davranış

Kumanda, NC durdur durumunda tüm davranış hareketlerini durdurur. Alet, kesinti noktasında kalır.

M148 ile davranış

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon yapılandırır ve makine üreticisi için etkinleştirir.

Makine üreticisi **CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde kumandanın bir **LIFTOFF** durumunda hareket ettiği yolu tanımlar. **CfgLiftOff** makine parametresi yardımıyla fonksiyon devre dışı da bırakılabilir.

Alet tablosunda **LIFTOFF** sütununda etkin alet için **Y** parametresini ayarlayın. Ardından kumanda, alet ekseninin yönünde aleti en fazla 2 mm kadar konturdan geri sürer.

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

LIFTOFF şu durumlarda etkili olur:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdur'da
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdur işleminde, örn. tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde

Etki

M148, fonksiyon **M149** ile devre dışı kalana kadar etki eder.

M148 tümce başlangıcında, **M149** tümce sonunda etkilidir.

Köşelerin yuvarlanması: M197

Standart davranış

Kumanda, aktif yarıçap düzeltmesinde dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu durum, kenarın yuvarlanmasına neden olabilir.

M197 ile davranış

M197 fonksiyonu ile köşedeki kontur teğetsel olarak uzatılır ve ardından daha küçük bir geçiş dairesi eklenir. **M197** fonksiyonunu programlayıp ardından **ENT** tuşuna basarsanız kumanda **DL** giriş alanını açar. **DL** giriş alanında kumandanın kontur elemanlarını ne kadar uzatacağını belirlersiniz. **M197** ile köşe yarıçapı küçülür, köşe daha az yuvarlanır ve sürme hareketi yine de yumuşak bir şekilde gerçekleştirilir.

Etki

M197 fonksiyonu tümcede etkilidir ve sadece dış köşelere etki eder.

Örnek

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

8

Alt programlar ve program bölüm tekrarları

8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama

Bir kez programlanmış çalışma adımlarını, alt programlarla ve program bölümü tekrarlarıyla yineleyerek uygulatabilirsiniz.

Label

Alt programlar ve program bölümünün tekrarları, NC programında LABEL için bir kısaltma olan **G98 l** etiketi ile başlar (İng. etiket, işaretleme anlamındadır).

LABEL'ler, 1 ila 65535 bir numara veya tanımlayabileceğiniz bir ad alır. Her LABEL numarasını ve her LABEL adını NC programında sadece bir defa **LABEL SET** tuşuyla ya da **G98** girerek atayabilirsiniz. Girilebilen etiket adlarının sayısı sadece dahili bellekle sınırlıdır.

> Bir etiket numarasını veya bir etiket adını bir defadan fazla kullanmayın!

Etiket 0 (**G98 L0**), bir alt program sonunu işaretler ve bu nedenle de istenildiği kadar kullanılabilir.

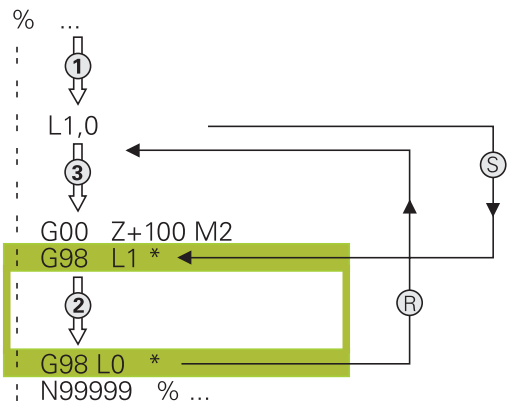
8.2 Alt program

Çalışma şekli

1 Kumanda, bir **Ln,0** alt programın çağrılmasına kadar NC programını uygular

2 Bu andan itibaren kumanda, çağrılan alt programı **G98 L0** alt program sonuna kadar yürütür

3 Ardından kumanda, NC programını **Ln,0** alt programını takip eden NC tümcesiyle devam ettirir



Programlama uyarıları

- Bir ana program, istediğiniz kadar alt program içerebilir
- Alt programları, istediğiniz sırada istediğiniz sıklıkta çağırabilirsiniz
- Bir alt program kendisini çağırmamalıdır
- Alt programları, M2 veya M30 NC tümcesinin arkasına programlama
- Alt programlar NC programında M2 veya M30 NC tümcesinin önünde duruyorsa çağrılmadan en az bir kez işlenebilir

Alt programın programlanması

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın
- Alt program numarasını girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- İçeriği girin
- Sonu işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve **0** etiket numarasını girin

Alt programı çağırın

LBL CALL

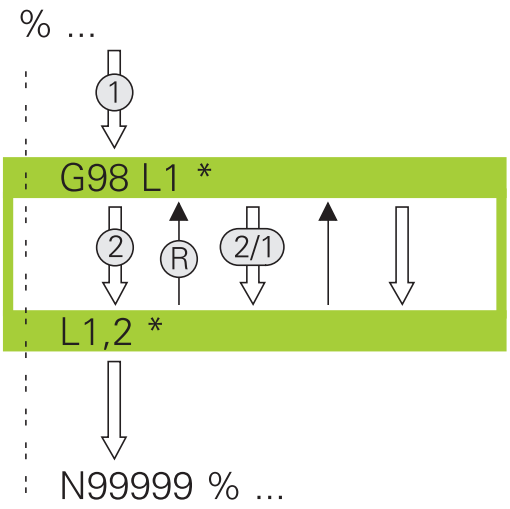
- Alt programı çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Çağrılacak alt programın alt program numarasını girin. LABEL adını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL adı** yazılım tuşuna basın.

> **L 0** izinli değildir, çünkü bir alt program sonunun çağrısına denktir.

8.3 Program bölümü tekrarları

Label G98

Program bölümü tekrarları **G98 L** işareti ile başlar. Bir program bölümü tekrarı **Ln,m** ile tamamlanır.



Çalışma şekli

1 Kumanda, NC programını program bölümünün sonlanmasına kadar (Ln,m) uygular
2 Ardından kumanda, çağrılan LABEL ile **Ln,m** etiket çağrısı arasındaki program bölümünü **m** altında belirttiğiniz kadar tekrarlar
3 Ardından kumanda, NC programını işlemeye devam eder

Programlama uyarıları

- Bir program bölümünü 65 534 kez art arda tekrarlayabilirsiniz
- Program bölümlerini kumanda, ilk tekrarlamanın ilk işlemden sonra başlaması nedeniyle tekrarlamaların programlandığından bir fazlası ile uygular.

Program bölümünün tekrarını programlama

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve LABEL numarasını tekrarlayacak program bölümü için girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- Program bölümünü girin

Program bölümünün tekrarını çağırın

LBL CALL

- Program bölümünü çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Tekrarlanacak program bölümünün program bölüm numarasını girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- **REP** tekrarlamaların sayısını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

8.4 Alt program olarak istenilen NC programı

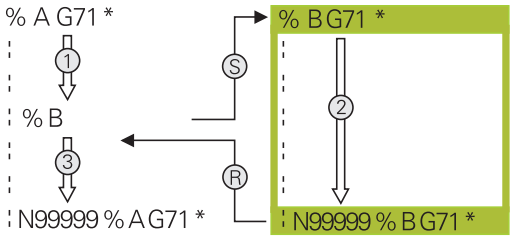
Yazılım tuşlarına genel bakış

PGM CALL tuşuna bastığınızda kumanda aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
PROGRAMI AC	NC programını **%** ile açma
0 NOKTASI TABLO SEC	Sıfır nokta tablosunu **%:TAB:** ile seçme
NOKTALARI TABLO SEC	Nokta tablosunu **%:PAT:** ile seçme
KONTUR SEC	Kontur programını **%:CNT:** ile seçme
PROGRAM SEC	NC programını **%:PGM:** ile seçme
SECİLİ PROGRAMI CAĞIRIN	Son seçilen dosyayı **%<>%** ile açma
DÖNGÜ SECİMİ	Herhangi bir NC programını **G: :** ile işlem döngüsü olarak seçme **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Çalışma şekli

1 Siz **%** vasıtasıyla başka bir çalışma programı çağırana kadar kumanda, bir NC programı uygular
2 Ardından kumanda, çağrılmış NC programını program sonuna kadar devam ettirir
3 Bundan sonra kumanda, tekrar çağrılan NC programını program çağrısı üzerine gelen NC tümcesiyle devam ettirir



Programlama uyarıları

- Kumanda, istediğiniz bir NC programını çağırmak için etiketlere ihtiyaç duymaz
- Çağrılan NC programı, çağrı **%** komutunu çağrılmış NC programı içinde bulundurmamalıdır (sonsuzluk)
- Çağrılan NC programı, **M2** veya **M30** ek fonksiyonu içermemelidir. Çağrılan NC programında alt programları etiketlerle tanımladıysanız M2'yi veya M30'u, **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** atlama fonksiyonuyla değiştirebilirsiniz
- Döngüye bir DIN/ISO programı çağırmak istiyorsanız o zaman program adından sonra .I dosya tipini girin.
- Herhangi bir NC programını**G39** döngüsü üzerinden de çağırabilirsiniz.
- Herhangi bir NC programını ayrıca **Döngü seçimi** fonksiyonu üzerinden de çağırabilirsiniz (**G: :**).
- Q parametreleri, esas itibarıyla bir **%** program çağırma sırasında global etki yapar. Bu nedenle, çağrılan NC programındaki Q parametreleri değişikliklerinin çağıran NC programına da etkide bulunduğunu dikkate alın.

Çağrılan bir NC programlarının kontrolü

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Çağrılan NC programlarındaki koordinat dönüştürmeleri hedefe yönelik şekilde geri alınmazsa bu dönüşümler de aynı şekilde çağıran NC programına etki eder. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Kullanılan koordinat dönüşümlerini aynı NC programında tekrar sıfırlama
- Gerekirse akışı grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Kumanda çağrılan NC programlarını kontrol eder:

- Çağrılan NC programı **M2** ya da **M30** ek fonksiyonunu içeriyorsa kumanda bir uyarı verir. Başka bir NC programı seçtiğinizde kumanda, uyarıyı otomatik olarak siler.
- Kumanda işleme öncesinde, çağrılan NC programlarının tam olup olmadığını kontrol eder. **N99999999** NC tümcesi yoksa kumanda bir hata mesajı ile iptal eder.

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

Yol bilgileri

Sadece program adını girerseniz çağrılan NC programı çağıran NC programı ile aynı dizinde bulunmalıdır.

Çağrılan NC programı, çağıran NC programı ile aynı dizinde bulunmuyorsa tam yol adını girin, ör. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternatif olarak ilgili yolları programlayın:

- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi yukarıya **..\PGM1.H**
- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi aşağıya **DOWN\PGM2.H**
- çağıran NC programının klasöründen hareketle bir klasör düzeyi yukarıya ve başka bir klasöre **..\THERE\PGM3.H**

NC programının alt program olarak çağrılması

Program çağır ile çağırma

% fonksiyonuyla herhangi bir NC programını alt program olarak çağırabilirsiniz. Kumanda; çağrılan NC programını, NC programında çağırdığınız noktadan itibaren işler.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

PROGRAMI AÇ

- **PROGRAMI AÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, çağrılacak NC programının tanımlaması için diyalog başlatır.
- Yol adını ekran klavyesi üzerinden girin

Alternatif

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, çağrılacak NC programını seçebileceğiniz bir seçim penceresini açar.
- **ENT** tuşuyla onaylayın

PROGRAM SEÇ ve SEÇİLEN programı çağır ile çağırma

%:PGM: fonksiyonu ile herhangi bir NC programını alt program olarak seçin ve NC programındaki bir başka noktada çağırın. Kumanda çağrılan NC programını, NC programında **%<>%** ile çağırdığınız noktadan itibaren işler.

%:PGM: fonksiyonu aynı zamanda string parametresiyle de çalıştırılabilir, bu şekilde program çağrılarını değişken olarak kumanda edebilirsiniz.

NC programını aşağıdaki gibi seçersiniz:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

PROGRAM SEC

- **PROGRAM SEÇ** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, çağrılacak NC programının tanımlaması için diyalog başlatır.

DOSYA SEC

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, çağrılacak NC programını seçebileceğiniz bir seçim penceresini açar.
- **ENT** tuşuyla onaylayın

Seçilen NC programını aşağıdaki gibi çağırırsınız:

PGM CALL

- **PGM CALL** tuşuna basın

SECİLİ PROGRAMI CAĞIRIN

- **SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, **%<>%** ile son seçilen NC programını açar.

%<>% yardımıyla çağrılan bir NC programı yoksa kumanda, işlemi ya da simülasyonu bir hata mesajıyla keser. Program akışı esnasında istenmeyen kesintileri önlemek için **D18** fonksiyonu (**ID10 NR110** ve **NR111**) yardımıyla program başlangıcının tüm yollarını kontrol ettirebilirsiniz.
Diğer bilgiler: "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 282

8.5 Yuvalamalar

Yuvalama tipleri

- Alt programlarda alt program çağrıları
- Program bölümünün tekrarındaki program bölümünün tekrarları
- Program bölümü tekrarlarında alt program çağrıları
- Alt programlarda program bölümünün tekrarları

Yuvalama derinliği

Yuvalama derinliği, program bölümlerinin veya alt programların ya da program bölümü tekrarlarının ne sıklıkla yapılabildiğini belirler.

- Alt programlar için maksimum yuvalama derinliği: 19
- Ana program çağrıları için maksimum yuvalama derinliği: 19, bu esnada bir **G79** bir ana program çağrısı gibi etki eder
- Program bölümlerinin tekrarlanmasını istediğiniz kadar paketleyebilirsiniz

Alt programdaki alt program

Örnek

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	G98 L1'de alt program çağrılır
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Program tümcesi sonu
	M2'li ana programlar
N36 G98 L "UP1"	UP1 alt programın başlangıcı
...	
N39 L2,0*	G98 L2'de alt program çağrılır
...	
N45 G98 L0*	Alt program 1 sonu
N46 G98 L2*	Alt program 2 başlangıcı
...	
N62 G98 L0*	Alt program 2 sonu
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programın uygulanması

1 UPGMS ana programı, NC tümcesi 17'ye kadar uygulanır
2 UP1 alt programı çağrılır ve NC tümcesi 39'a kadar uygulanır
3 Alt program 2 çağrılır ve NC tümcesi 62'ye kadar uygulanır. Alt program 2 sonu ve çağrıldığı alt programa geri atlama
4 UP1 alt programı, NC tümcesi 40'dan NC tümcesi 45'e kadar uygulanır. UP1 alt programının sonu ve UPGMS ana programına geri atlama
5 UPGMS ana programı, NC tümcesi 18'den NC tümcesi 35'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

Program bölümü tekrarlarının tekrarları

Örnek

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı
...	
N20 G98 L2*	Program bölümü tekrarı 2'nin başlangıcı
...	
N27 L2,2*	2 tekrarlı program bölüm çağrısı
...	
N35 L1,1*	Bu NC tümcesi ve G98 L1 arasındaki program bölümü
...	(NC tümcesi N15) 1 kez tekrarlanır
N99999999 %REPS G71 *	

Programın uygulanması

1 REPS ana programı NC tümcesi 27'ye kadar uygulanır
2 NC tümcesi 27 ve NC tümcesi 20 arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır
3 REPS ana programı NC tümcesi 28'den NC tümcesi 35'e kadar uygulanır
4 NC tümcesi 35 ve NC tümcesi 15 arasındaki program bölümü 1 kez tekrarlanır (NC tümcesi 20 ile NC tümcesi 27 arasındaki program bölümünün tekrarını içerir)
5 REPS ana programı NC tümcesi 36'den NC tümcesi 50'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

Alt programın tekrarlanması

Örnek

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı
N11 L2,0*	Alt programı çağırma
N12 L1,2*	2 tekrarlı program bölüm çağrısı
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	M2'li ana programın son NC tümcesi
N20 G98 L2*	Alt program başlangıcı
...	
N28 G98 L0*	Alt program sonu
N99999999 %UPGREP G71 *	

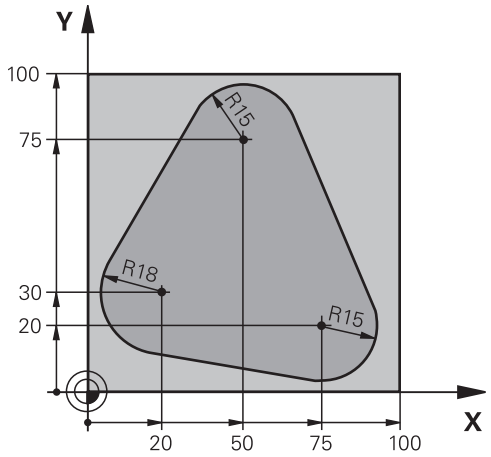
Programın uygulanması

1 UPGREP ana programı NC tümcesi 11'e kadar uygulanır
2 Alt program 2 çağrılır ve uygulanır
3 NC tümcesi 12 ve NC tümcesi 10'un arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır: 2. alt program 2 kez tekrarlanır
4 UPGREP ana programı NC tümcesi 13'den NC tümcesi 19'e kadar uygulanır. NC tümcesi 1'e geri dönüş ve program sonu

8.6 Programlama örnekleri

Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme

Program akışı:
- Aleti ön pozisyona malzemenin üst kenarına getirin
- Kesmeyi artacak nitelikte girin
- Kontur frezeleme
- Kesme ve kontur frezelemeyi tekrarlayın

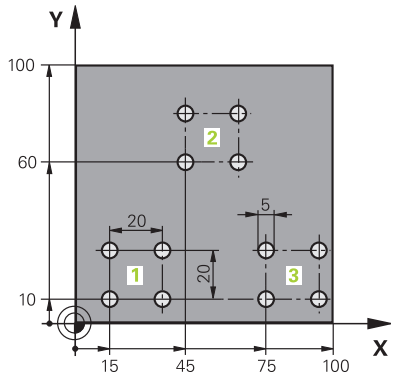


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Aletin çağrılması
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N50 I+50 J+50*	Kutup belirleyin
N60 G10 R+60 H+180*	Çalışma düzlemini ön pozisyonlama
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Malzeme üst kenarında ön pozisyonlama
N80 G98 L1*	Program bölümü tekrarı işareti
N90 G91 Z-4*	Artan derinlik kesme (boşta)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	İlk kontur noktası
N110 G26 R5*	Kontura yaklaşma
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Konturdan çıkma
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Serbest hareket ettirme
N200 L1,4*	Label 1'e geri gitme; toplamda dört kez
N200 G00 Z+250 M2*	Aleti serbest sürme, program sonu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Örnek: Delik grupları

Program akışı:

- Ana programda delik gruplarına seyir etmek
- Ana programda delme grubunu (alt program 1) çağırmak
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 1 programlayın

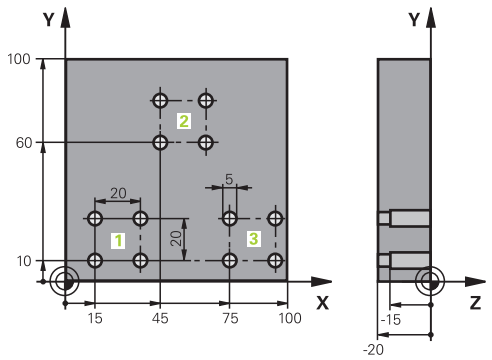


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Aletin çağrılması
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirin
N50 G200 DELİK	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q206=300 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=5 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=2 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
N60 X+15 Y+10 M3*	Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma
N70 L1,0*	Delik grubu için alt programı çağırma
N80 X+45 Y+60*	Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma
N90 L1,0*	Delik grubu için alt programı çağırma
N100 X+75 Y+10*	Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma
N110 L1,0*	Delik grubu için alt programı çağırma
N120 G00 Z+250 M2*	Ana programın sonu
N130 G98 L1*	Alt program 1 başlangıcı: Delik grubu
N140 G79*	Delik 1 için döngü çağırma
N150 G91 X+20 M99*	Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma
N160 Y+20 M99*	Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma
N170 X-20 G90 M99*	Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma
N180 G98 L0*	Alt program 1 sonu
N99999999 %UP1 G71 *	

Örnek: Birden çok aletle delik grubu

Program akışı:

- Ana programda çalışma döngülerini programlama
- Ana programda komple delme resmini (alt program 1) çağırmak
- Alt program 1'de delme gruplarını (alt program 2) hareket ettirmek
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 2 programlayın



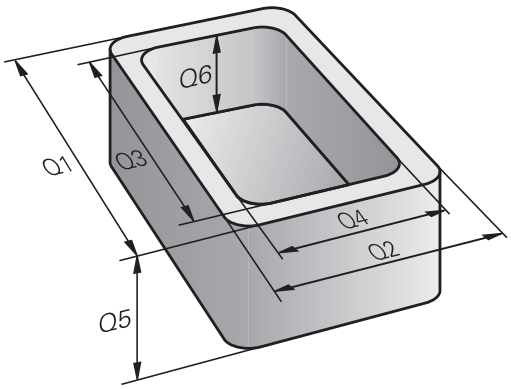
%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Merkez matkabı alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirin
N50 G200 DELİK	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-3 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q202=3 ;KESME DERINL.	
Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. GUVENLIK MES.	
Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI	
N60 L1,0*	Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma
N70 G00 Z+250 M6*	Alet değişimi
N80 T2 G17 S4000*	Delme alet çağırma
N90 D0 Q201 P01 -25*	Delme için yeni derinlik
N100 D0 Q202 P01 +5*	Delme için yeni kesme
N110 L1,0*	Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma
N120 G00 Z+250 M6*	Alet değişimi
N130 T3 G17 S500*	Rayba alet çağırma
N140 G201 SURTUNME	Raybalama döngü tanımı
Q200=2 ;GUVENLIK MES.	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESL.	
Q211=0.5 ;ALT BEKLEME SURESI	
Q208=400 ;BESLEME GERI CEKME	
Q203=+0 ;YUZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. GUVENLIK MES.	
N150 L1,0*	Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma

N160 G00 Z+250 M2*	Ana programın sonu
N170 G98 L1*	Alt program 1 başlangıcı: Tam delik resmi
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma
N190 L2,0*	Delik grubu için alt program 2'yi çağırma
N200 X+45 Y+60*	Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma
N210 L2,0*	Delik grubu için alt program 2'yi çağırma
N220 X+75 Y+10*	Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma
N230 L2,0*	Delik grubu için alt program 2'yi çağırma
N240 G98 L0*	Alt program 1 sonu
N250 G98 L2*	Alt program 2 başlangıcı: Delik grubu
N260 G79*	Delik 1 için döngü çağırma
N270 G91 X+20 M99*	Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma
N280 Y+20 M99*	Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma
N290 X-20 G90 M99*	Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma
N300 G98 L0*	Alt program 2 sonu
N310 %UP2 G71 *	

9

Q parametrelerinin programlanması

9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü



Q parametreleriyle sadece bir NC programında tam parça aileleri tanımlayabilirsiniz. Bunun için sabit sayısal değerler yerine değişken Q parametreleri programlamanız gerekir.

Q parametrelerini örn. aşağıdakiler için kullanın:

- Koordinat değerleri
- Beslemeler
- Devirler
- Döngü verileri

Q parametreleriyle ayrıca aşağıdakileri de yapabilirsiniz:

- Matematiksel fonksiyonlar üzerinden belirlenen konturları programlama
- İşlem adımlarının uygulanmasını mantıksal koşullara bağlı kılma

Q parametreleri her zaman harf ve sayılardan oluşur. Burada harfler, Q parametre türünü ve sayılar, Q parametre aralığını belirler.

Ayrıntılı bilgileri aşağıdaki tablodan alabilirsiniz:

Q parametre türü	Q parametre aralığı	Anlamı
Q parametreleri:		**Parametreler kumandanın hafızasındaki tüm NC programlarına etki eder**
	0 – 99	HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığında **kullanıcı** için parametreler
	100 – 199	Kumandanın, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler
	200 – 1199	Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler
	1200 – 1399	Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler
	1400 – 1599	Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler
	1600 – 1999	**Kullanıcı** için parametreler
QL parametreleri:		**Bu parametreler sadece bir NC programı içinde lokal olarak etki eder**
	0 – 499	**Kullanıcı** için parametreler
QR parametreleri:		**Parametreler kumandanın hafızasındaki tüm NC programlarına, elektrik kesintisi olsa dahi sürekli (kalıcı) olarak etki eder**
	0 – 99	**Kullanıcı** için parametreler
	100 – 199	HEIDENHAIN fonksiyonları parametreleri (örn. döngüler)
	200 – 499	Makine üreticisi parametreleri (örn. döngüler)

Ayrıca **QS** parametreleri (String, **S** simgesiyle belirtilir) kullanıma sunulur, bunlarla kumandada metinleri de işleyebilirsiniz.

Q parametre türü	Q parametre aralığı	Anlamı
QS parametreleri:		**Parametreler kumandanın hafızasındaki** tüm NC programlarına etki eder
	0 – 99	HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığı sürece **kullanıcı** için parametreler
	100 – 199	Kumandanın, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler
	200 – 1199	Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler
	1200 – 1399	Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler
	1400 – 1599	Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler
	1600 – 1999	**Kullanıcı** için parametreler

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

HEIDENHAIN döngüleri, makine üreticisi döngüleri ve üçüncü taraf tedarikçi fonksiyonları Q parametrelerini kullanır. İlave olarak NC programları dahilinde Q parametrelerini programlayabilirsiniz. Q parametrelerinin kullanımı sırasında yalnızca önerilen Q parametre aralıkları kullanılmazsa bu durum kesişmelere (değişim etkileri) ve böylece istenmeyen tutumlara yol açılabilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Yalnızca HEIDENHAIN tarafından önerilen Q parametre aralıkları kullanılmalıdır
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın
- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Programlama uyarıları

Q parametreleri ve sayısal değerler, NC programı içine karışık şekilde girilebilir.

Q parametrelerine–999 999 999 ve +999 999 999 arasında sayı değerleri atayabilirsiniz. Giriş aralığı maks. 16 karakter ile sınırlıdır, bunların en fazla 9'u virgülün önündedir. Kumanda, dahili olarak 10^{10}'a kadar olan sayı değerlerini hesaplayabilir.

QS parametrelerine maks. 255 karakter atayabilirsiniz.

> Kumanda, bazı Q ve QS parametrelerine otomatik olarak hep aynı verileri atar, örn. Q parametresi **Q108** için geçerli alet yarıçapını atar.
>
> **Diğer bilgiler:** " Ön tanımlı Q parametreleri", Sayfa 303
>
> Kumanda, sayısal değerleri dahili olarak ikili bir sayı formatında kaydeder (Norm IEEE 754). Kumanda, kullanılan standartlaştırılmış format vasıtasıyla bazı ondalık sayılar %100 kesinlikte göstermez (yuvarlama hatası). Hesaplanmış Q parametre içeriklerini atlama komutlarında ya da konumlandırmalarda kullanırsanız bu durumu dikkate almalısınız.

Q parametrelerini **Undefined** statüsüne geri alabilirsiniz. Bir pozisyonun tanımlanmamış bir Q parametresiyle programlanması durumunda kumanda bu hareketi dikkate almaz.

Q parametre fonksiyonlarının çağrılması

Bir NC programını girerken, **Q** tuşuna basın (sayı girdileri ve eksen seçimi alanında **+/-** tuşunun altında). Ardından kumanda aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon grubunu	Sayfa
TEMEL FONKS.	Matematik temel fonksiyonları	261
AÇI FONKS.	Açı fonksiyonları	264
ATLAMA	Eğer/o zaman kararları, atlamaları	266
ÖZEL FONKS.	Diğer fonksiyonlar	270
FORMÜL	Formülü doğrudan girme	286
KONTUR-FORMÜL	Karmaşık konturları işleme fonksiyonu	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Bir Q parametresi tanımladığınızda ya da atadığınızda kumanda, **Q**, **QL** ve **QR** yazılım tuşlarını gösterir. Bu yazılım tuşlarıyla istenen parametre tipini seçebilirsiniz. Ardından parametre numarasını tanımlıyorsunuz.

9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi

Uygulama

Q parametresi fonksiyonu **d0: ATAMA** ile Q parametrelerine sayısal değerler atayabilirsiniz. Ardından NC programında, sayısal değer yerine Q parametresini girin.

Örnek

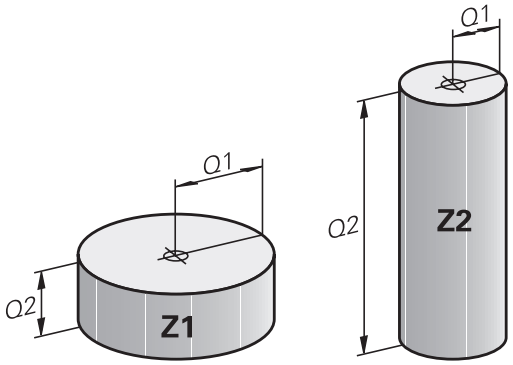
N150 D00 Q10 P01 +25*	Atama
...	Q10, 25 değerini içerir
N250 G00 X +Q10*	G00 X +25 tabidir

Parça ailelerinin programlanması için örn. karakteristik malzeme ölçülerini Q parametresi olarak programlarsınız.

Her bir parçanın işlenmesi için, her bir parametreye ilgili sayısal değeri atayın.

Örnek: Q parametreli silindir

Silindir yarıçapı:	R = Q1
Silindir yüksekliği:	H = Q2
Silindir Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Silindir Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama

Uygulama

Q parametreleriyle matematiksel temel fonksiyonları NC programında programlayabilirsiniz:

- Q parametresi fonksiyonunu seçin: **Q** tuşuna basın (sayı girişleri alanında, sağda). Yazılım tuşu çubuğu, Q parametresi fonksiyonlarını gösterir
- Temel matematik fonksiyonlarını seçme: **TEMEL FONKS..** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir

Genel bakış

Yazılım tuşu	Fonksiyon
D0 X = Y	**D00**: ATAMA örn. B. **D00 Q5 P01 +60 *** değeri doğrudan atayın Q parametre değerini geri alın
D1 X + Y	**D01**: TOPLAMA örn. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** toplamı iki değerden oluşturun ve atayın
D2 X - Y	**D02**: ÇIKARMA örn. B. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** farkı iki değerden oluşturun ve atayın
D3 X * Y	**D03**: ÇARPMA örn. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** ürünü iki değerden oluşturun ve atayın
D4 X / Y	**D04**: BÖLME örn. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** bölümü iki değerden oluşturun ve atayın **Yasak:** 0'a bölmek!
D5 KÖK	**D05**: KAREKÖK ALMA örn. **D05 Q50 P01 4 *** Bir sayının karekökünü alın ve atayın **Yasak:** Negatif değerin karekökünü almak!

= işaretinin sağına şunları girebilirsiniz:

- iki sayı
- iki Q parametresi
- bir sayı ve bir Q parametresi

Q parametresi ve sayısal değerlere denklemlerde ön işaret verebilirsiniz.

Temel hesaplama türlerini programlama

ATAMA

Örnek

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q
- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.
- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D0 X = Y
- ATAMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D0 X=Y** yazılım tuşuna basın

SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?

ENT
- **5** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?

ENT
- **10** girin: Q5'te 10 sayı değerini atayın ve **ENT** tuşuyla onaylayın

ÇARPMA

Q
- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.
- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D3 X * Y
- ÇARPMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D3 X * Y** yazılım tuşuna basın

SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?

ENT
- **12** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?

ENT
- **Q5** değerini ilk değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

2. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?

ENT
- **7** değerini ikinci değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

Q parametrelerini sıfırlama

Örnek

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*
17 D00: Q1 = Q5*

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Temel matematik fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

DØ X = Y

- ATAMA Q parametre fonksiyonunu seçme: **D0 X = Y** yazılım tuşuna basın

SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?

ENT

- **5** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?

SET UNDEFINED

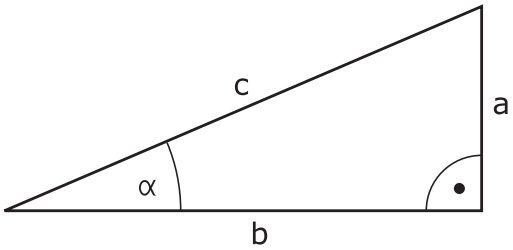
- **SET UNDEFINED** tuşuna basın

> **D00**, **Undefined** değerinin aktarılmasını da destekler. Tanımsız Q parametresini **D00** olmadan aktarmak isterseniz kumanda **Geçersiz değer** hata mesajını gösterir.

9.4 Açı fonksiyonları

Tanımlamalar

Sinüs: sin α = a / c
Kosinüs: cos α = b / c
Tanjant: tanα = a / b = sin α / cos α



Buna göre
- c, dik açının karşısındaki kenar
- a, α açısının karşısındaki kenar α
- b üçüncü kenar

Kumanda, tanjant üzerinden açıyı tespit edilebilir:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Örnek:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Ayrıca da geçerli olan:
$a^2 + b^2 = c^2$ (a^2 = a x a ile)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Açı fonksiyonlarını programlama

Açı fonksiyonları, **AÇI FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür. Kumanda, yazılım tuşlarını tabloda altta gösterir.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS örn. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Bir açının sinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın
D7 COS(X)	**D07**: COSINUS örn. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Bir açının kosinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın
D8 X LEN Y	**D08**: KARE TOPLAMI KÖKÜ z. B. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** uzunluğu iki değerden oluşturun ve atayın
D13 X ANG Y	**D13**: AÇI örn. B. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Komşu ve karşı dik kenarın arctan değeriyle açısını veya açının sinüs ve kosinüs değerini (0 < açı < 360°) belirleyin ve atayın

9.5 Daire hesaplamaları

Uygulama

Daire hesaplama fonksiyonuyla üç veya dört daire noktasından daire merkez noktası ve daire yarıçapını kumanda tarafından hesaplatabilirsiniz. Dairenin dört noktadan hesaplanması daha kesin yapılır.

Uygulama: Bu fonksiyonları, örn. eğer programlanabilir tarama fonksiyonu konumundan ve deliğin büyüklüğünden veya daire bölümünden belirlemek isterseniz kullanabilirsiniz.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
D23 DAİRE 3 NOKTA	FN 23: DAİRE VERİLERİNİ üç daire noktasından belirleyin örn. **D23 Q20 P01 Q30**

Üç daire noktasındaki koordinat çiftinden, Q30 parametresi ve bundan sonra yer alan beş parametre, – ki burada Q35'e kadar – kayıt edilmelidir.

Ardından kumanda, ana eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde X) Q20 parametresine, yan eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresine ve daire yarıçapını Q22 parametresine kaydeder.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
D24 DAİRE 4 NOKTA	FN 24: DAİRE VERİLERİNİ dört daire noktasın-dan belirleyin örn. **D24 Q20 P01 Q30**

Dört daire noktasının koordinat çiftleri, Q30 parametresinde ve beraberinde yedi parametreyi, – ki burada Q37'ye kadardır, – kaydedilmelidir.

Ardından kumanda, ana eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde X) Q20 parametresine, yan eksenin daire merkez noktasını (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresine ve daire yarıçapını Q22 parametresine kaydeder.

Sonuç parametresinin yanı sıra **D23** ve **D24** devam eden iki parametrenin üzerine otomatik olarak yazılacağını unutmayın.

9.6 Q parametreleriyle eğer/öyleyse kararları

Uygulama

Eğer/öyleyse kararlarında kumanda, bir Q parametresini başka bir Q parametresiyle veya sayısal bir değerle kıyaslar. Koşul yerine getirilmişse kumanda, koşulun arkasında programlanmış olan etiketteki NC programına devam eder.

Diğer bilgiler: "Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama", Sayfa 236

Koşul yerine getirilmemişse kumanda, bir sonraki NC tümcesini uygular.

Başka NC programını alt program olarak çağırmak isterseniz etiket arkasına **%** ile program çağırmayı programlayın.

Mutlak atlamalar

Mutlak atlamalar, hep koşulu (=mutlaka) yerine getirilmesi gereken atlamalardır, örn.

```
D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *
```

Eğer/o zaman kararları programlama

Atlama girişi seçenekleri

IF koşulunda aşağıdaki girişleri kullanabilirsiniz:

- Sayılar
- Metinler
- Q, QL, QR
- **QS** (String parametresi)

GOTO atlama adresinin girişi için üç seçenek kullanabilirsiniz:

- **LBL ADI**
- **LBL NUMARASI**
- **QS**

Eğer/o zaman kararları, **ATLAMALAR** yazılım tuşuna basılmasıyla belirir. Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

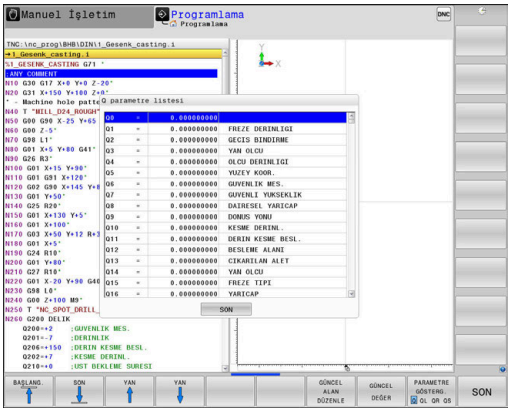
Yazılım tuşu	Fonksiyon
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: EŞİTSE ATLA örn. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Her iki değer veya parametre eşitse belirtilen etikete atla
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**D09**: TANIMLANMAMIŞSA ATLA z. B. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *** Belirtilen parametre tanımlanmamışsa belirtilen etikete atla
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**D09**: TANIMLANMIŞSA ATLA z. B. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *** Belirtilen parametre tanımlanmışsa belirtilen etikete atla
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: EŞİT DEĞİLSE ATLA örn. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Her iki değer veya parametre eşit değilse belirtilen etikete atla
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: BÜYÜKSE ATLA örn. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha büyükse belirtilen etikete atla
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: KÜÇÜKSE ATLA örn. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha küçükse belirtilen etikete atla

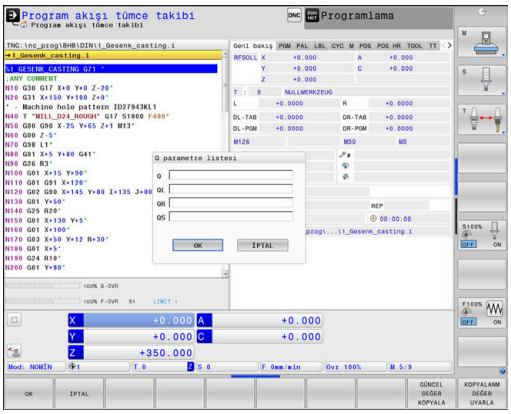
9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme

Uygulama şekli

Q parametresini bütün işletim türlerinde kontrol edebilir ve değiştirebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (ör. **NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun





Q BİLGİSİ

- Q parametresi fonksiyonlarını çağırın: **Q INFO** yazılım tuşuna ya da **Q** tuşuna basın
- > Kumanda tüm parametreleri ve ilgili güncel değerleri listeler.
- Ok tuşlarıyla ya da **GOTO** tuşuyla istenen parametreyi seçin
- Değeri değiştirmek isterseniz **GÜNCEL ALAN DÜZENLE** yazılım tuşuna basın. Yeni değeri girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- Değeri değiştirmek istemiyorsanız **GÜNCEL DEĞER** yazılım tuşuna basın veya diyaloğu **END** tuşuyla sonlandırın

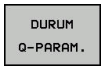
> Kumanda, gösterilen yorumlarla tüm parametreleri döngüler dahilinde ya da geçiş parametreleri olarak kullanır.
>
> Lokal, global veya String parametrelerini kontrol ediyorsanız veya değiştirmek istiyorsanız **Q QL QR QS PARAMETRELERİ GÖSTER** yazılım tuşuna basın. Kumanda daha sonra ilgili parametre tipini gösterir. Daha önce tanımlanan fonksiyonlar aynı şekilde geçerlidir.

Bütün işletim türlerinde (**Programlama** işletim türü hariç), Q parametresini ek durum göstergesinde de görüntüleyebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (örn.**NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun

- Ekran düzeni için yazılım tuşu çubuğunu çağırın

- Ekran gösterimini, ek durum göstergesi ile birlikte seçin
- > Kumanda, ekranın sağ yarısında **Genl bakış** durum formunu gösterir.



- **DURUM Q-PARAM.** yazılım tuşuna basın

- **Q PARAMETRE LİSTE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere açar.
- Her parametre tipi (Q, QL, QR, QS) için kontrol etmek istediğiniz parametre numaralarını tanımlayın. Tekli Q parametrelerini bir virgülle ayırın, ardı ardına gelen Q parametrelerini bir tire işareti ile birleştirin, örn. 1,3,200-208. Her parametre tipi için giriş aralığı 132 karakter içerir

QPARA sekmesindeki görüntü her zaman sekiz ondalık basamak içerir. Kumanda Q1 = COS 89.999 sonucunu örn. 0.00001745 olarak gösterir. Çok büyük veya çok küçük değerleri kumanda, üstel yazım şekliyle gösterir. Q1 = COS 89.999 * 0.001 sonucunu kumanda, +1.74532925e-08 olarak gösterir, buradaki e-08, 10^{-8} faktörüne eşittir.

9.8 Ek fonksiyonlar

Genel bakış

Ek fonksiyonlar **ÖZEL FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür**ÖZEL FONKS.** Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Sayfa
D14 HATASI=	**D14** Hata mesajlarını görüntüleme	271
D16 F-BASINC	**D16** Metinleri veya Q parametresi değerlerini formatlayarak belirtme	275
D18 OKU SİS VERİL	**D18** Sistem verilerini okuma	282
D19 PLC=	**D19** Değerleri PLC'ye aktarma	282
D20 KONTROL YUKARI	**D20** NC ve PLC senkronizasyonu	283
D26 TABLO AC	**D26** Serbest tanımlanabilir tabloyu açma	341
D27 TABLO YAZ	**D27** Serbest tanımlanabilir bir tabloya yazma	341
D28 TABLO OKU	**D28** Serbest tanımlanabilir bir tablodan okuma	342
D29 PLC LIST=	**D29** sekiz değere kadar PLC'ye aktarma	284
D37 EXPORT	**D37** yerel Q parametrelerini ya da QS parametrelerini, çağıran bir NC programına dışa aktarma	285
D38 GÖNDER	**D38** NC programından bilgiler gönderme	285

D14 Hata mesajlarını görüntüleme

D14 fonksiyonuyla, makine üreticisi ya da HEIDENHAIN tarafından belirtilen hata mesajlarının program kumandalı şekilde verilmesini sağlayabilirsiniz. Kumanda, program akışında veya program testinde **D14** bulunan bir NC tümcesine gelirse işlemi yarıda keser ve bir mesaj verir. Ardından NC programını yeniden başlatmanız gerekir.

Hata numaraları aralığı	Standart diyalog
0 ... 999	Makineye bağlı diyalog
1000 ... 1199	Dahili hata mesajları

Örnek

Mil devreye alınmamışsa kumanda bir mesaj vermelidir.

```
N180 D14  P01 1000*
```

HEIDENHAIN tarafından önceden tanımlanmış olan hata mesajı

Hatalı numara	Metin
1000	Mil?
1001	Alet ekseni eksik
1002	Alet yarıçapı çok küçük
1003	Alet yarıçapı çok büyük
1004	Alan aşıldı
1005	Pozisyon başlangıcı yanlış
1006	DÖNMEYE izin verilmez
1007	ÖLÇÜ FAKTÖRÜNE izin verilmez
1008	YANSIMAYA izin verilmez
1009	Yer değiştirmeye izin verilmez
1010	Besleme eksik
1011	Giriş değeri yanlış
1012	Ön işaret yanlış
1013	Açıya izin verilmez
1014	Tarama noktasına ulaşılamıyor
1015	Çok fazla nokta
1016	Giriş çelişkili
1017	CYCL tam değil
1018	Düzlem yanlış tanımlanmış
1019	Yanlış eksen programlanmış
1020	Yanlış devir
1021	Yarıçap düzeltmesi tanımsız
1022	Yuvarlama tanımsız
1023	Yuvarlama yarıçapı çok büyük

Hatalı numara	Metin
1024	Tanımsız program başlatması
1025	Çok yüksek yuvalama
1026	Açı referansı eksik
1027	İşlem döngüsü tanımlanmamış
1028	Yiv genişliği çok küçük
1029	Cep çok küçük
1030	Q202 tanımsız
1031	Q205 tanımsız
1032	Q218'ü Q219'den daha büyük girin
1033	CYCL 210 izin verilmez
1034	CYCL 211 izin verilmez
1035	Q220 çok büyük
1036	Q223'ü Q222'den daha büyük girin
1037	Q244, 0'dan daha büyük girin
1038	Q245 eşit değil Q246 girin
1039	Açı bölgesi < 360° girme
1040	Q223'ü Q222'den daha büyük girin
1041	Q214: 0 izin verilmez
1042	Gidiş yönü tanımsız
1043	Sıfır noktası tablosu etkin değil
1044	Durum hatası: Orta 1. eksen
1045	Durum hatası: Orta 2. eksen
1046	Delik çok küçük
1047	Delik çok büyük
1048	Pim çok küçük
1049	Pim çok büyük
1050	Cep çok küçük: Ek iş 1.A.
1051	Cep çok küçük: Ek iş 2.A.
1052	Cep çok büyük: Iskarta 1.A.
1053	Cep çok büyük: Iskarta 2.A.
1054	Pim çok küçük: Iskarta 1.A.
1055	Pim çok küçük: Iskarta 2.A.
1056	Pim çok büyük: Ek iş 1.A.
1057	Pim çok büyük: Ek iş 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Maks ölçüm hatası
1059	TCHPROBE 425: Min ölçüm hatası
1060	TCHPROBE 426: Maks ölçüm hatası

Hatalı numara	Metin
1061	TCHPROBE 426: Min ölçüm hatası
1062	TCHPROBE 430: Çap çok büyük
1063	TCHPROBE 430: Çap çok kaçak
1064	Ölçü ekseni tanımsız
1065	Alet kırılma toleransını aştı
1066	Q247 eşit değil 0 girin
1067	Tutar Q247 büyük 5 girin
1068	Sıfır noktası tablosu?
1069	Freze tipi Q351 eşit değil 0 gir
1070	Dişli derinliğini düşürün
1071	Kalibrasyon uygula
1072	Tolerans aşımı
1073	Tümce girişi aktif
1074	YÖNLENDİRME'ye izin verilmez
1075	3DROT izin verilmez
1076	3DROT etkinleştirin
1077	Derinliği negatif girin
1078	Q303 ölçüm döngüsünde tanımsız!
1079	Alet eksenine izin verilmez
1080	Hesaplanılan değerler yanlış
1081	Ölçüm noktaları çelişkili
1082	Güvenli yükseklik yanlış girilmiş
1083	Daldırma tipi çelişkili
1084	İşlem döngüsüne izin verilmez
1085	Satır yazmaya karşı korunaklıdır
1086	Ölçü toplamı derinlikten büyük
1087	Uç açısı tanımlı değil
1088	Veriler çelişkili
1089	Yiv durumu 0 izin verilmez
1090	Kesme eşit değil 0 girin
1091	Q399 komut geçişine izin yok
1092	Alet tanımlı değil
1093	Alet numarasına izin verilmez
1094	Alet adına izin verilmez
1095	Yazılım seçeneği aktif değil
1096	Kinematik geri yüklenemiyor
1097	Fonksiyona izin verilmez

Hatalı numara	Metin
1098	Ham parça ölçü çakışması
1099	Ölçüm konumuna izin verilmiyor
1100	Kinematik erişim mümkün değil
1101	Ölçüm poz. çapraz aralıkta değil
1102	Ön ayar komp. yapılamıyor
1103	Alet yarıçapı çok büyük
1104	Daldırma türü mümkün değil
1105	Daldırma açısı yanlış tanımlanmış
1106	Açılma açısı tanımlanmamış
1107	Yiv genişliği çok büyük
1108	Ölçü faktörleri eşit değil
1109	Alet verileri tutarsız

D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma

Esaslar

D16 fonksiyonuyla Q parametre değerlerini ve metinleri biçimlendirilmiş şekilde çıkarabilirsiniz, ör. ölçüm protokollerini kaydetmek için.

Değerleri aşağıdaki şekilde verebilirsiniz:

- kumandada bir dosyaya kaydetme
- ekranda açılır pencere olarak gösterme
- harici bir dosyaya kaydetme
- bağlı bir yazıcıda yazdırma

Uygulama şekli

Q parametre değerlerinin ve metinlerin çıktısını almak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- Çıktı formatı ve içeriği bildiren bir metin dosyası oluşturun
- NC programında protokol çıktısı için **D16** fonksiyonunu kullanın

Değerleri bir dosyaya çıkarırsanız çıkarılan dosyanın maksimum büyüklüğü en fazla 20 kilobayt olur.

(No. 102202) ve (No. 102203) makine parametrelerinde protokol dosyalarının çıktısı için standart bir yol tanımlayabilirsiniz.

Metin dosyası oluştur

Biçimlendirilmiş metni ve Q parametrelerinin değerlerini çıkarmak için kumandanın metin editörüyle bir metin dosyası oluşturun. Bu dosyada biçimi ve çıkarılacak Q parametrelerini belirleyin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **PGM MGT** tuşuna basın

- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- **.A** uzantılı dosya oluşturun

Kullanılabilen fonksiyonlar

Bir metin dosyası oluşturmak için aşağıdaki biçimlendirme fonksiyonlarını kullanın:

Özel işaret-ler	Fonksiyon
"....."	Metin ve değişkenler için çıkış formatını üst tırnak işaretleriyle belirleyin
%F	Q parametreleri, QL ve QR için biçim: ■ %: Biçim belirleme ■ F: Floating (ondalık sayı), Q, QL, QR için biçim
9.3	Q parametreleri, QL ve QR için biçim: ■ Toplam 9 hane (ondalık işareti dahil) ■ bunların 3'ü ondalık basamağı
%S	Metin değişkeni QS için biçim
%RS	Metin değişkeni QS için biçim Aşağıdaki metni değiştirmeden, biçimlendirme olmadan devralır
%D veya **%I**	Tam sayı biçimi (integer)
,	Çıkış formatı ve parametre arasında ayırma işareti
;	Tümce sonu işareti, satırı sonlandırır
*****	Bir yorum satırının tümce başlangıcı Yorumlar protokolde görüntülenmez
\n	Satır sonu
+	Sağa hizalı Q parametre değeri
-	Sola hizalı Q parametre değeri

Örnek

Giriş	Anlamı
"X1 = %+9.3F", Q31;	Q parametresi için biçim: ■ **"X1 =**: Metin **X1 =** çıkar ■ **%**: Biçim belirleme ■ **+**: Sağa hizalı sayı ■ **9.3**: Toplam 9 hane, bunların 3'ü tanesi ondalık basamak ■ **F**: Floating (ondalık sayı) ■ **, Q31**: Q31'den değeri çıkar ■ **;**: Tümce sonu

Değişik bilgileri protokol dosyasına eklemek için aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

Anahtar kelime	Fonksiyon
CALL_PATH	D16 fonksiyonunun bulunduğu NC programının yol adını belirtir. Örnek: "Ölçüm programı: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	D16 ile yazdığınız dosyayı kapatır. Örnek: M_CLOSE;
M_APPEND	Tekrar çıkarıldığında protokolü, mevcut protokole ekler. Örnek: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Yeniden çıktı alındığında bu protokol, kilobayt cinsinden belirtilen maksimum dosya boyutuna ulaşılana kadar mevcut protokole eklenir. Örnek: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Yeni bir çıktıda protokol eskisinin üzerine yazılır. Örnek: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Metnin sadece İngilizce diyalog dilinde çıktısını al
L_GERMAN	Metnin sadece Almanca diyalog dilinde çıktısını al
L_CZECH	Metnin sadece Çekçe diyalog dilinde çıktısını al
L_FRENCH	Metnin sadece Fransızca diyalog dilinde çıktısını al
L_ITALIAN	Metnin sadece İtalyanca diyalog dilinde çıktısını al
L_SPANISH	Metnin sadece İspanyolca diyalog dilinde çıktısını al
L_PORTUGUE	Metnin sadece Portekizce diyalog dilinde çıktısını al
L_SWEDISH	Metnin sadece İsveççe diyalog dilinde çıktısını al
L_DANISH	Metnin sadece Danca diyalog dilinde çıktısını al
L_FINNISH	Metnin sadece Fince diyalog dilinde çıktısını al
L_DUTCH	Metnin sadece Felemenkçe diyalog dilinde çıktısını al
L_POLISH	Metnin sadece Lehçe diyalog dilinde çıktısını al
L_HUNGARIA	Metnin sadece Macarca diyalog dilinde çıktısını al
L_CHINESE	Metnin sadece Çince diyalog dilinde çıktısını al
L_CHINESE_TRAD	Metnin sadece Çince (geleneksel) diyalog dilinde çıktısını al

Anahtar kelime	Fonksiyon
L_SLOVENIAN	Metnin sadece Slovence diyalog dilinde çıktısını al
L_NORWEGIAN	Metnin sadece Norveççe diyalog dilinde çıktısını al
L_ROMANIAN	Metnin sadece Rumence diyalog dilinde çıktısını al
L_SLOVAK	Metnin sadece Slovakça diyalog dilinde çıktısını al
L_TURKISH	Metnin sadece Türkçe diyalog dilinde çıktısını al
L_ALL	Metnin diyalog dilinden bağımsız çıktısı
HOUR	Gerçek süreden saat sayısı
MIN	Gerçek süreden dakika sayısı
SEC	Gerçek süreden saniye sayısı
DAY	Gerçek süreden gün
MONTH	Gerçek süreden ay
STR_MONTH	Gerçek süreden ay olarak dizi şeklinde kısaltma
YEAR2	Gerçek süreden iki haneli yıl sayısı
YEAR4	Gerçek süreden dört haneli yıl sayısı

Örnek

Çıktı biçimini belirleyen metin dosyası için örnek:

```
"KANATLI ÇARK AĞIRLIK MERKEZİ ÖLÇÜM PROTOKOLÜ";
"2TARİH: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"2SAAT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";
```

D16 -NC programında çıktıyı etkinleştir

D16 fonksiyonu içerisinde, çıkan metinleri içeren çıktı dosyalarını belirlersiniz.

Kumanda çıktı dosyasını oluşturur:

- program sonunda (**G71**),
- bir program iptalinde (**NC DURDUR** tuşu)
- **M_CLOSE** komutu aracılığıyla

D16 fonksiyonu içerisinde kaynağın yolunu ve çıktı dosyasının yolunu girin.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

Q

- **Q** tuşuna basın

ÖZEL FONKS.

- **ÖZEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

D16 F-BASINÇ

- **FN16 F-BASINÇ** yazılım tuşuna basın

DOSYA SEÇ

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Kaynak seçin, yani çıktı biçiminin tanımlanmış olduğu metin dosyası

ENT

- **ENT** tuşuyla onaylayın

- Çıktı yolunu girin

D16 fonksiyonu içinde yol bilgileri

Protokol dosyasının yol adı olarak yalnızca dosya adını belirtirseniz kumanda, protokol dosyasını **D16** fonksiyonu bulunan NC programının dizinine ile kaydeder.

Eksiksiz yollara alternatif olarak ilgili yolları programlayın:

- Çağıran dosyanın klasöründen hareketle bir klasör düzeyi aşağıya **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Çağıran dosyanın klasöründen hareketle bir klasör yukarıya ve başka bir klasöre **D16 P01 ..\MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Kullanım ve programlama bilgileri:

- NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.
- **D16** tümcesinde format dosyasını ve protokol dosyasını dosya tipinin uzantısıyla programlayın.
- Protokol dosyasının uzantısı çıktının dosya biçimini belirtir (ör. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- **D16** kullandığınızda dosya, UTF-8 ile kodlanmış olmamalıdır.
- Protokol dosyasına ilişkin pek çok ilginç bilgiyi **D18** fonksiyonu yardımıyla elde edebilirsiniz, ör. kullanılan son tarama sistemi döngüsünün numarası.
  Diğer bilgiler: "D18 – Sistem verilerini okuma", Sayfa 282

Kaynağı ya da hedefi parametrelerle belirtme

Kaynak dosyasını ve çıktı dosyasını Q parametresi ya da QS parametresi olarak belirtebilirsiniz. Bunun için NC programında önceden istenen parametreyi tanımlayın.

Diğer bilgiler: "String parametreleri atama", Sayfa 291

Kumandanın, Q parametreleriyle çalıştığınızı algılaması için bunları **D16** fonksiyonuna aşağıdaki söz dizimi ile girin:

Giriş	Fonksiyon
:'QS1'	QS parametrelerini önüne koyulan iki nokta üst üste ile, tırnakların arasına alın
:'QL3'.txt	Hedef dosyasında gerekirse ilave olarak uzantıyı belirtin

QS parametreli bir yol bilgisini bir protokol dosyasına çıkarmak isterseniz **%RS** fonksiyonunu kullanın. Bu sayede kumandanın özel karakterleri biçimlendirme karakteri olarak yorumlamaması sağlanır.

Örnek

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Kumanda PROT1.TXT dosyasını oluşturur:

KANATLI ÇARK AĞIRLIK MERKEZİ ÖLÇÜM PROTOKOLÜ
TARİH: 15.07.2015
SAAT: 08:56:34
ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1
X1 = 149.360
Y1 = 25.509
Z1 = 37.000
Remember the tool length

Mesajları ekranda görüntüle

D16 fonksiyonunu, istediğiniz mesajları NC programı üzerinden kumanda ekranındaki bir açılır pencerede görüntülemek için de kullanabilirsiniz. Bu sayede kolay bir şekilde daha uzun uyarı metinlerinin NC programında istenilen yerde gösterilmesini, kullanıcının buna tepki göstermesini sağlayabilirsiniz. Protokol tanımlama dosyası ilgili talimatları içeriyorsa Q parametre içeriklerini de çıkarabilirsiniz.

Mesajın kumanda ekranında görüntülenmesi için çıktı yolu olarak **SCREEN:** öğesi girilmelidir.

Örnek

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Mesaj, açılır pencerede belirtilen satırdan daha fazla satır içeriyorsa ok tuşlarıyla açılır penceredeki sayfalarda gezinebilirsiniz.

> NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.
>
> Önceki açılır pencerenin üzerine yazmak isterseniz **M_CLOSE** veya **M_TRUNCATE** fonksiyonunu programlayın.

Açılır pencereyi kapatma

Açılır pencereyi kapatmak için aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

- **CE** tuşuna basın
- **sclr:** çıktı yolu ile program kontrollü

Örnek

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Mesajların harici olarak çıktısını alma

D16 fonksiyonuyla protokol dosyalarını harici olarak da kaydedebilirsiniz.

Bunun için hedef dizinin adını **D16** fonksiyonunda tam olarak belirtmeniz gerekir.

Örnek

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> NC programında çok defalar aynı dosyanın çıktısını yapıyorsanız kumanda, hedef dosya içerisinde güncel çıktıyı önceden çıktısı yapılan içeriklerin arkasına ekler.

Mesajları yazdırma

D16 fonksiyonunu istenilen mesajları bağlı bir yazıcıda yazdırmak için de kullanabilirsiniz.

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

Mesajın yazıcıya gönderilmesi için protokol dosyası adı olarak **Printer:** ve ardından ilgili dosya adını girmelisiniz.

Dosya yazdırılıncaya kadar kumanda, dosyayı **PRINTER:** yolunda kaydeder.

Örnek

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

D18 – Sistem verilerini okuma

D18 fonksiyonuyla sistem verilerini okuyabilir ve Q parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihi seçimi, grup numaralandırması (ID No.), sistem veri numarası ve gerekirse indeks üzerinden yapılır.

> Kumanda, **D18** fonksiyonunun okunan değerlerini NC programının biriminden bağımsız olarak daima **metrik** olarak verir.

Diğer bilgiler: "Sistem verileri", Sayfa 486

Örnek: Z eksenindeki aktif ölçü faktörü değerini Q25 atayın

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D19 – Değerleri PLC'ye aktar

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

D19 fonksiyonuyla PLC ile iki sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

D20: NC ve PLC senkronizasyonu

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

D20 fonksiyonuyla program akışı sırasında NC ile PLC arasında bir senkronizasyon gerçekleştirebilirsiniz. NC, **D20-** tümcesinde programlamış olduğunuz koşul yerine gelene kadar işlemi durdurur.

SYNC fonksiyonunu ör. gerçek zamanlı bir senkronizasyon gerektiren sistem verilerini **D18** üzerinden okuduğunuzda kullanabilirsiniz. Bu durumda kumanda, ön hesaplamayı durdurur ve sonraki NC tümcesini ancak NC programı gerçekten bu NC tümcesine ulaştığında gerçekleştirir.

Örnek: Dahili ön hesaplamayı durdurun, X eksenindeki güncel konumu okuyun

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

D29: Değerleri PLC'ye devret

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

D29 fonksiyonuyla PLC ile sekiz sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

Q parametreleri: Dışa aktarD37 - DIŞA AKTAR

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

PLC'deki değişiklikler istenmeyen tutuma ve ağır hatalara neden olabilir, örn. kumandanın kullanılamaması. Bu nedenle PLC erişimi şifre korumalıdır. FN fonksiyonu HEIDENHAIN, makine üreticiniz ve üçüncü şahıs tedarikçiler için bir NC programından PLC ile iletişim kurulması imkanını sağlar. Makine kullanıcısı ya da NC programlayıcı vasıtasıyla kullanım önerilmez. Fonksiyonun uygulanması ve ardından işlenmesi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Fonksiyonu yalnızca HEIDENHAIN, makine üreticisi ya da üçüncü şahıs tedarikçi ile görüşme sonucunda kullanın
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın

D37 fonksiyonuna, kendinize ait döngüler oluşturduğunuzda ve kumandaya bağlamak istediğinizde ihtiyaç duyarsınız.

D38 – NC programından bilgiler gönder

D38 fonksiyonu ile NC programından metinleri ve Q parametre değerlerini günlüğe yazabilir ve bir DNC uygulamasına gönderebilirsiniz.

Diğer bilgiler: "D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirilmiş şekilde çıkarma", Sayfa 275

Veri aktarımı olağan bir TCP/IP bilgisayar ağı üzerinden gerçekleşir.

Diğer bilgileri Remo Tools SDK el kitabında bulabilirsiniz.

Örnek

Q1 ve Q23 değerlerini günlükte belgelendirin.

```
D38* /"Q parametresi Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

9.9 Formülü doğrudan girme

Formül girin

Birden fazla hesap işlemini içeren matematiksel formülleri yazılım tuşları üzerinden doğrudan NC programına girebilirsiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- **Q**, **QL** ya da **QR** seçin

Kumanda, aşağıdaki yazılım tuşlarını birden çok çubukta gösterir:

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
+	**Toplama** ö rn. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Çıkarma** ö rn. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Çarpma** ö rn. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Bölme** ö rn. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Parantez açma** ö rn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Parantez kapatma** ö rn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Değerin karesini alma (İng. square)** örn. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Kök alma (İng. square root)** örn. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Bir açının sinüsü** ö rn. **Q44 = SIN 45**
COS	**Bir açının kosinüsü** ö rn. **Q45 = COS 45**
TAN	**Bir açının tanjantı** ö rn. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Sinüs dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme örn. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Kosinüs dönüşüm fonksiyonu; yan dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme örn. **Q11 = ACOS Q40**

Yazılım tuşu	Bağlantı fonksiyonu
ATAN	**Arcus-Tangens** Tanjant dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/yan dik kenar ilişkisinden açıyı belirleme örn. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Değerlerin kuvvetlerinin alınması** ö rn. **Q15 = 3^3**
PI	**PI sabiti (3,14159)** örn. **Q15 = PI**
LN	**Bir sayının doğal logaritmasını (LN) oluşturma** Temel sayı 2,7183 örn. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Sayının logaritmasının oluşturulması, temel sayı 10** ö rn. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Üst fonksiyon, 2,7183 üstü n** ö rn. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Değerleri negatifleştirme (-1 ile çarpma)** örn. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Ondalık basamakları kesme** İntegral sayı oluşturma örn. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Sayının mutlak değerinin oluşturulması** ö rn. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Bir sayının virgül önündeki basamaklarını kesme** Parçalama örn. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Sayının ön işaretinin kontrol edilmesi** ö rn. **Q12 = SGN Q50** Dönüş değeri Q12 = 0 ise Q50 = 0 Dönüş değeri Q12 = 1 ise Q50 > 0 Dönüş değeri Q12 = -1 ise Q50 < 0
%	**Modülo değerinin (bölme işlemindeki kalan) hesaplanması** ö rn. **Q12 = %400 360** Sonuç: Q12 = 40

INT fonksiyonu yuvarlanmaz, sadece ondalık basamakları keser.

Diğer bilgiler: "Örnek: Değer yuvarlama", Sayfa 310

Hesaplama kuralları

Matematik formülleri programlamak için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

Çizgi öncesi nokta hesaplaması

Örnek

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Hesaplama adımı 5 * 3 = 15
2 Hesaplama adımı 2 * 10 = 20
3 Hesaplama adımı 15 * 20 = 35

veya

Örnek

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

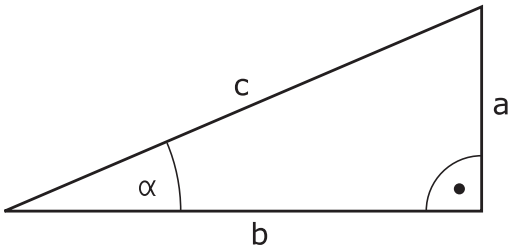
1 Hesaplama adımı 10'un karesini alın = 100
2 Hesaplama adımı 3'ün 3 üssünü alın= 27
3 Hesaplama adımı 100 – 27 = 73

Dağılma yasası

Parantez hesabında dağılma kuralı
a * (b + c) = a * b + a * c

Giriş örneği

Arctan ile açı hesabının karşı dik kenar (Q12) ile komşu dik kenarın (Q13), sonucunu Q25 atayın:



Q

▶ Formül girişini seçme: **Q** tuşuna ve **FORMÜL** yazılım tuşuna basın veya hızlı girişi kullanın

FORMÜL

Q

▶ alfa klavyedeki **Q** tuşuna basın

SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?

ENT

▶ **25** (parametre numarası) girin ve **ENT** tuşuna basın

▷

▶ Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve arctan fonksiyonuna basın

ATAN

◁

▶ Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve **Parantez açma** yazılım tuşuna basın

(

Q

▶ **12** (parametre numarası) girin

/

▶ Bölme yazılım tuşuna basın

Q

▶ **13** (parametre numarası) girin

)

▶ Parantez kapatma yazılım tuşuna basın ve formül girişini sonlandırın

END

Örnek

```
N10   Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 String parametresi

String işleme fonksiyonu

String işlemesi (İngl. string = işaret zinciri) **QS** parametresini kullanarak değişken işaret zincirleri oluşturabilirsiniz. Bu gibi işaret zincirlerini örn. değişken protokoller oluşturmak için **D16** fonksiyonu üzerinden verebilirsiniz.

Bir string parametresine, 255 karakter uzunluğunda bir işaret zinciri (harf, rakam, özel işaret, komut işareti ve boşluk işareti) atayabilirsiniz. Atanan veya okunan değerleri aşağıda tarif edilen fonksiyonlarla işlemeye devam edebilir ve kontrol edebilirsiniz. Q parametresi programlamasındaki gibi toplam 2000 QS parametresi kullanıma sunulur.

Diğer bilgiler: "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", Sayfa 256

DİZGİ FORMÜLÜ ve **FORMÜL** Q parametre fonksiyonlarında string parametrelerini işlemek için farklı fonksiyonlar vardır.

Yazılım tuşu	DİZGİ FORMÜLÜ fonksiyonları-DİZGİ FORMÜLÜ	Sayfa
STRING	String parametresi atama	291
CFGREAD	Makine parametreleri okuyun	300
	String parametrelerini zincirleyin	291
TOCHAR	Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün	293
SUBSTR	Parça dizesini string parametresinden kopyalayın	294
SYSSTR	Sistem verilerini oku	295

Yazılım tuşu	String fonksiyonu Formül fonksiyonunda	Sayfa
TONUMB	Sayısal değerde string parametresini dönüştürün	296
INSTR	String parametresini kontrol edin	297
STRLEN	String parametresi uzunluğunu tespit edin	298
STRCOMP	Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın	299

DİZGİ FORMÜLÜ fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman bir stringdir. **FORMÜL** fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman sayısal bir değerdir.

String parametreleri atama

String değişkenlerini kullanmadan önce bu değişkenleri atamalısınız. Bunun için **DECLARE STRING** komutunu kullanın.

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

DİZGİ FONKS.

- **DİZGİ FONKS.** yazılım tuşuna basın

DECLARE STRING

- **DECLARE STRING** yazılım tuşuna basın

Örnek

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Malzeme"
```

String parametrelerini zincirleme

Zincirleme operatörü (String parametresi **||** String parametresi) ile birden çok String parametresini birbiriyle birleştirebilirsiniz.

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

DİZGİ FONKS.

- **DİZGİ FONKS.** yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

ENT

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın zincirlenmiş stringi kaydetmesini istediğiniz string parametre numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- String parametre numarasını **ilk** parça stringine kaydederek girin, **ENT** tuşu ile onaylayın
> Kumanda, **||** zincirleme sembolünü gösterir.
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **İkinci** parça stringin kayıtlı olduğu string parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Tüm zincirlenmiş parça stringleri seçene kadar işlemi tekrarlayın, **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: QS10 komple metni QS12, QS13 ve QS14 içermelidir

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parametre içerikleri:

- **QS12**: **Malzeme**
- **QS13**: **Durum:**
- **QS14**: **Iskarta**
- **QS10**: **Malzeme durumu: Iskarta**

Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün

TOCHAR fonksiyonu ile kumanda, sayısal değeri String parametresine dönüştürür. Bu şekilde sayısal değerleri bir String değişkeniyle zincirleyebilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın

TOCHAR

- Sayısal değeri String parametresine dönüştürme fonksiyonunu seçin
- Kumandanın dönüştürmesini istediğiniz sayıyı veya istediğiniz Q parametresini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- İstenirse kumandanın birlikte dönüştüreceği virgül sonrası hane sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: String parametresi QS11'de Q50 parametresini dönüştürün, 3ondalık hanesini kullanın

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Parça stringi bir string parametresinden kopyalama

SUBSTR fonksiyonu ile String parametresinden tanımlanabilir alanı kopyalayabilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın kopyalanan karakter dizisini kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

SUBSTR

- Parça dizenin çıkartılması fonksiyonunu seçin
- Parça stringi kopyalayıp çıkartmak istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parça stringi kopyalamak istediğiniz yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kopyalamak istediğiniz karakterlerin sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

> Metin sırasının ilk karakteri dahili olarak 0 hanesinde başlar.

Örnek: QS10 string parametresinden, üçüncü hanesinden itibaren (BEG2) dört işaret uzunluğunda parça stringi (LEN4) okunuyor

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Sistem verilerini okuma

SYSSTR fonksiyonu ile sistem verilerini okuyabilir ve string parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihinin seçimi, bir grup numarası (ID) ve bir numara ile yapılır.

IDX ve DAT girilmesi gerekli değildir.

Grup adı, ID No.	Numara	Anlamı
Program bilgisi, 10010	1	Güncel ana programın ya da palet programının yolu
	2	Tümce göstergesinde görüntülenen NC programının yolu
	3	**CYCL DEF G39 PGM CALL** ile seçilen döngünün yolu
	10	**%:PGM** ile seçilen NC programının yolu
Kanal verileri, 10025	1	Kanal adı
Alet çağrısında programlanan değerler, 10060	1	Alet adı
Kinematik, 10290	10	En son **FUNCTION MODE** tümcesinde programlanan kinematik
Güncel sistem süresi, 10321	1 - 16	■ 1: GG.AA.YYYY ss:dd:snsn ■ 2 ve 16: GG.AA.YYYY ss:dd ■ 3: GG.AA.YY ss:dd ■ 4: YYYY-AA-GG ss:dd:snsn ■ 5 ve 6: YYYY-AA-GG ss:dd ■ 7: YY-AA-GG ss:dd ■ 8 ve 9: GG.AA.YYYY ■ 10: GG.AA.YY ■ 11: YYYY-AA-GG ■ 12: YY-AA-GG ■ 13 ve 14: ss:dd:snsn ■ 15: ss:dd
Tarama sisteminin verileri, 10350	50	Etkin tarama sistemi TS'nin tarayıcı tipi
	70	Etkin tarama sistemi TT'nin tarayıcı tipi
	73	MP **activeTT** öğesindeki etkin tarama sistemi TT'nin anahtar adı
Palet işleme için veriler, 10510	1	Paletin adı
	2	Güncel olarak seçilen palet tablosunun yolu
NC yazılım durumu, 10630	10	NC yazılım durumunun sürüm kodu
Dengesizlik döngüsü için bilgi, 10855	1	Etkin kinematiğe ait olan dengesizlik kalibrasyon tablosunun yolu
Alet verileri, 10950	1	Alet adı
	2	Aletin DOC kaydı
	3	AFC kural ayarı
	4	Alet taşıyıcı kinematiği

String parametresini bir sayısal değere dönüştürme

TONUMB fonksiyonu String parametresini sayısal değere dönüştürür. Dönüştürülecek olan değer, sayısal değer olarak kalmalıdır.

> Dönüştürülecek QS parametresi, sadece tek bir sayısal değer içermeli, aksi takdirde kumanda hata mesajı verecektir.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın sayısal değeri kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

TONUMB

- String parametresini sayısal değere dönüştürme fonksiyonunu seçin
- Kumandanın dönüştürmesini istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: Q82 parametresinde QS11 string parametresini dönüştürün

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Bir string parametresini kontrol etme

INSTR fonksiyonu ile String parametresinin başka bir string parametresinde bulunup bulunmadığını veya nerede olduğunu kontrol edebilirsiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Sonuç için Q parametresi numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda parametrede aranan metnin başladığı yeri kaydeder.

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

INSTR

- String parametresini kontrol etmek için fonksiyon seçin
- QS parametre numarasını aranacak metne kaydederek girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın aramasını istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın parça stringi aramaya başlayacağı yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Metin sırasının ilk karakteri dahili olarak 0 hanesinde başlar.

Kumanda aranan parça stringini bulamazsa aranan stringin toplam uzunluğunu (sayım burada 1'den başlar) sonuç parametresine kaydeder.

Aranan parça stringi birden çok defa ortaya çıkıyorsa kumanda, parça stringini bulduğu ilk yere geri gönderir.

Örnek: QS10 aramasında, QS13 parametresindeki metne bakın. Üçüncü yerden aramayı başlatın

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme

STRLEN fonksiyonu seçilebilir string parametresinde kayıtlı metnin uzunluğunu belirtir.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın tespit edilecek string uzunluğunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRLEN

- String parametreleri metin uzunluğunu tespit etme için fonksiyon seçin
- Kumandanın uzunluğunu tespit edeceği QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: QS15 uzunluğunu tespit edin

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Seçilen string parametresi tanımlanmamışsa kumanda **-1** sonucunu verir.

Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın

STRCOMP fonksiyonu ile alfabetik sıra diziliminde String parametrelerini karşılaştırın.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın karşılaştırma sonucunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRCOMP

- String parametrelerini karşılaştıracak fonksiyonu seçin
- Kumandanın karşılaştıracağı ilk QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumandanın karşılaştıracağı ikinci QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Kumanda aşağıdaki sonuçları verir:

- **0**: Karşılaştırılan QS parametresi aynıdır
- **-1**: İlk QS parametresi alfabetik olarak, ikinci QS parametresinin **önünde**
- **+1**: İlk QS parametresi alfabetik olarak, ikinci QS parametresinin **arkasında**

Örnek: QS12 ve QS14 alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın

```
N37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Makine parametrelerini okuma

CFGREAD fonksiyonu ile kumandanın makine parametrelerini sayısal değer veya string olarak okuyabilirsiniz. Okunan değerler her zaman metrik olarak çıkartılır.

Bir makine parametresini okumak için parametre adını, parametre nesnesini ve varsa grup adını ve endeksi kumandanın yapılandırma editöründe tespit etmelisiniz:

Sembol	Tipi	Anlamı	Örnek
	Key	Makine parametresinin grup adı (varsa)	CH_NC
	Antite	Parametre nesnesi (ad, **Cfg**... ile başlar)	**CfgGeoCycle**
	Öz nitelik	Makine parametresinin adı	**displaySpindleErr**
	İndeks	Bir makine parametresinin liste endeksi (varsa)	[0]

> Kullanıcı parametresi için konfigürasyon düzenleyicisinde bulunuyorsanız mevcut parametrenin görüntüsünü değiştirebilirsiniz. Standart ayarlı parametreler kısa ve açıklayıcı metinlerle gösterilir.
>
> **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

CFGREAD fonksiyonu ile bir makine parametresini sorgulamadan önce, en az bir QS parametresini özniteliği, nesne adı ve grup adıyla birlikte tanımlamalısınız.

Aşağıdaki parametreler CFGREAD fonksiyonunun diyaloğunda sorgulanır:

- **KEY_QS**: Makine parametresinin grup adı (Key)
- **TAG_QS**: Makine parametresinin nesne adı (Antite)
- **ATR_QS**: Makine parametresinin adı (Öz nitelik)
- **IDX**: Makine parametresinin indeksi

Makine parametresine ait String'i okumak

Makine parametresinin içeriğini String olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- **Q** tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın makine parametresini kaydedeceği string parametre numarasını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın
- Girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: Dördüncü eksenin eksen tanımını String olarak okuyun

Konfigürasyon editöründe parametre ayarı

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] ila [5]

Örnek

14 QS11 = ""	Key için string parametresi atamak
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Antite için string parametresi atamak
16 QS13 = "axisDisplay"	Parametre adı için string parametresi atamak
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Makine parametreleri okuyun

Makine parametresine ait sayı değerini okuyun

Makine parametresinin değerini sayısal değer olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Kumandanın makine parametresini kaydedeceği Q parametre numarasını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın
- Girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Örnek: Bindirme faktörünü Q-Parametre olarak okumak

Konfigürasyon editöründe parametre ayarı

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

Örnek

N10 QS11 = "CH_NC"	Tuş için string parametresi atayın
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Antite için string parametresi atayın
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Parametre adı için string parametresi atayın
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Makine parametreleri okuyun

9.11 Ön tanımlı Q parametreleri

Q100 ila Q199 Q parametreleri, kumanda tarafından değerlerle tanımlanır. Q parametreleri atanır:

- PLC'deki değerler
- Alet ve mil ayrıntıları
- İşletim konumuyla ilgili ayrıntılar
- Tarama sistemi döngülerindeki vs. ölçüm sonuçları

Kumanda, ön tanımlı Q108, Q114 ve Q115 - Q117 Q parametrelerini güncel NC programının ilgili ölçü biriminde kaydeder.

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

HEIDENHAIN döngüleri, makine üreticisi döngüleri ve üçüncü taraf tedarikçi fonksiyonları Q parametrelerini kullanır. İlave olarak NC programları dahilinde Q parametrelerini programlayabilirsiniz. Q parametrelerinin kullanımı sırasında yalnızca önerilen Q parametre aralıkları kullanılmazsa bu durum kesişmelere (değişim etkileri) ve böylece istenmeyen tutumlara yol açılabilir. İşlem sırasında çarpışma tehlikesi bulunur!

- Yalnızca HEIDENHAIN tarafından önerilen Q parametre aralıkları kullanılmalıdır
- HEIDENHAIN, makine üreticisi ve üçüncü şahıs tedarikçilerinin dokümantasyonunu dikkate alın
- İşlem akışını grafiksel simülasyon yardımıyla kontrol edin

Q100 ile **Q199** (**QS100** ve **QS199**) arasında belirlenen Q parametresini (QS parametresi) NC programlarında hesap parametresi olarak kullanamazsınız.

PLC'deki değerler: Q100 ila Q107

Kumanda, Q100 ile Q107 arasındaki parametreleri PLC'deki değerleri NC programına devralmak için kullanır.

Aktif alet yarıçapı: Q108

Alet yarıçapının aktif değeri Q108'e atanır. Q108'in oluştuğu:

- R alet yarıçapı (alet tablosu veya **G99** tümcesi)
- Alet tablosundaki delta değeri DR
- **T** tümcesindeki delta değeri DR

Kumanda güncel alet yarıçapını elektrik kesintisinin dışında da kaydeder.

Alet ekseni: Q109

Q109 parametre değeri geçerli alet ekseni değerine bağlıdır:

Alet ekseni	Parametre değeri
Alet ekseni tanımlı değil	Q109 = –1
X ekseni	Q109 = 0
Y ekseni	Q109 = 1
Z ekseni	Q109 = 2
U ekseni	Q109 = 6
V ekseni	Q109 = 7
W ekseni	Q109 = 8

Mil konumu: Q110

Q110 parametrelerinin değeri son olarak programlanmış mil için M fonksiyonuna bağlıdır:

M Fonksiyonu	Parametre değeri
Mil konumu tanımsız	Q110 = –1
M3: Mil AÇIK, saat yönünde	Q110 = 0
M4: Mil AÇIK, saat yönü tersinde	Q110 = 1
M5 sonrası M3	Q110 = 2
M5 sonrası M4	Q110 = 3

Soğutucu beslemesi: Q111

M Fonksiyonu	Parametre değeri
M8: Soğutucu madde AÇIK	Q111 = 1
M9: Soğutucu madde KAPALI	Q111 = 0

Bindirme faktörü: Q112

Kumanda, Q112'ye bindirme faktörünün cep frezesine atar.

NC programındaki ölçüm bilgileri: Q113

Q113 parametre değeri, % yuvalamalarında ilk olarak başka NC programlarını çağıran NC programının ölçü bilgilerine bağlıdır.

Ana programların ölçüm bilgileri	Parametre değeri
Metrik sistem (mm)	Q113 = 0
İnç sistemi (inç)	Q113 = 1

Alet uzunluğu: Q114

Alet uzunluğunun geçerli değeri Q114'e atanır.

> Kumanda güncel alet uzunluğunu elektrik kesintisi olduğunda da kaydeder.

Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar

Q115 ile Q119 arası parametreler, 3D tarama sistemiyle programlanan bir ölçümden sonra tarama zamanındaki mil pozisyon koordinatlarını içerir. Koordinatlar **Manuel İşletim** türünde etkin olan referans noktasına ilişkindir.

Tarama mili uzunluğu ve tarama bilyesi yarıçapı, bu koordinatlar için dikkate alınmaz.

Koordinat ekseni	Parametre değeri
X ekseni	Q115
Y ekseni	Q116
Z ekseni	Q117
IV. Eksen Makineye bağlı	Q118
V. eksen Makineye bağlı	Q119

Örn. TT 160 ile otomatik alet ölçümünde gerçek/ nominal değer sapması

Gerçek- nominal sapma	Parametre değeri
Alet uzunluğu	Q115
Alet yarıçapı	Q116

Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin döndürülmesi: Kumanda tarafından hesaplanan döner eksenler için koordinatlar

Koordinatlar	Parametre değeri
A ekseni	Q120
B ekseni	Q121
C ekseni	Q122

Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları

Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Parametre	Ölçülen gerçek değerler
Q150	Bir doğrunun açısı
Q151	Ana eksen ortası
Q152	Yan eksen ortası
Q153	Çap
Q154	Cep uzunluğu
Q155	Cep genişliği
Q156	Seçilen eksen döngüsündeki uzunluk
Q157	Orta eksen durumu
Q158	A ekseni açısı
Q159	B ekseni açısı
Q160	Seçilen eksen döngüsündeki koordinat

Parametre	Tespit edilen sapma
Q161	Ana eksen ortası
Q162	Yan eksen ortası
Q163	Çap
Q164	Cep uzunluğu
Q165	Cep genişliği
Q166	Ölçülen uzunluk
Q167	Orta eksen durumu

Parametre	Tespit edilen hacimsel açı
Q170	A ekseni çevresinde dönme
Q171	B ekseni çevresinde dönme
Q172	C ekseni çevresinde dönme

Parametre	Malzeme durumu
Q180	İyi
Q181	Ek işleme
Q182	Iskarta

Parametre	BLUM lazeriyle alet ölçümü
Q190	Rezerve
Q191	Rezerve
Q192	Rezerve
Q193	Rezerve

Parametre	Dahili kullanım için rezerve edilmiştir
Q195	Döngüler için hatırlatıcı
Q196	Döngüler için hatırlatıcı
Q197	Döngüler için hatırlatma (işlenecek resimler)
Q198	Son aktif ölçüm döngüsünün numarası

Parametre değeri	TT ile alet ölçümü durumu
Q199 = 0,0	Alet, tolerans dahilindedir
Q199 = 1,0	Alet aşınmış (LTOL/RTOL aşılmış)
Q199 = 2,0	Alet kırılmış (LBREAK/RBREAK aşılmış)

14xx tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları

Parametre	Ölçülen gerçek değerler
Q950	Ana eksende 1. pozisyon
Q951	Yan eksende 1. pozisyon
Q952	Alet ekseninde 1. pozisyon
Q953	Ana eksende 2. pozisyon
Q954	Yan eksende 2. pozisyon
Q955	Alet ekseninde 2. pozisyon
Q956	Ana eksende 3. pozisyon
Q957	Yan eksende 3. pozisyon
Q958	Alet ekseninde 3. pozisyon
Q961	WPL-CS içinde hacimsel açı SPA
Q962	WPL-CS içinde hacimsel açı SPB
Q963	WPL-CS içinde hacimsel açı SPC
Q964	I-CS içinde döndürme açısı
Q965	Torna tezgahının koordinat sisteminde döndürme açısı
Q966	İlk çap
Q967	İkinci çap

Parametre	Ölçülen sapmalar
Q980	Ana eksende 1. pozisyon
Q981	Yan eksende 1. pozisyon
Q982	Alet ekseninde 1. pozisyon
Q983	Ana eksende 2. pozisyon
Q984	Yan eksende 2. pozisyon
Q985	Alet ekseninde 2. pozisyon
Q986	Ana eksende 3. pozisyon
Q987	Yan eksende 3. pozisyon
Q988	Alet ekseninde 3. pozisyon
Q994	I-CS içinde açı
Q995	Torna tezgahının koordinat sisteminde açı
Q996	İlk çap
Q997	İkinci çap

Parametre değeri	Malzeme durumu
Q183 = -1	Tanımlanmamış
Q183 = 0	İyi
Q183 = 1	Ek çalışma
Q183 = 2	Iskarta

Germe durumunun kontrolü: Q601

Q601 parametresinin değeri, germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolünün durumunu gösterir.

Durum	Parametre değeri
Hata yok	Q601 = 1
Hata	Q601 = 2
Herhangi bir denetim alanı tanımlanmadı veya çok az referans görüntü	Q601 = 3
Dahili hata (sinyal yok, kamera hatası vb.)	Q601 = 10

9.12 Programlama örnekleri

Örnek: Değer yuvarlama

INT fonksiyonu ondalık basamakları keser.

Kumandanın sadece ondalık basamakları kesmemesi, aynı zamanda ön işarete uygun olarak doğru yuvarlaması için pozitif bir sayıya 0,5 değerini ekleyin. Negatif bir sayıda 0,5 değeri çıkarılmalıdır.

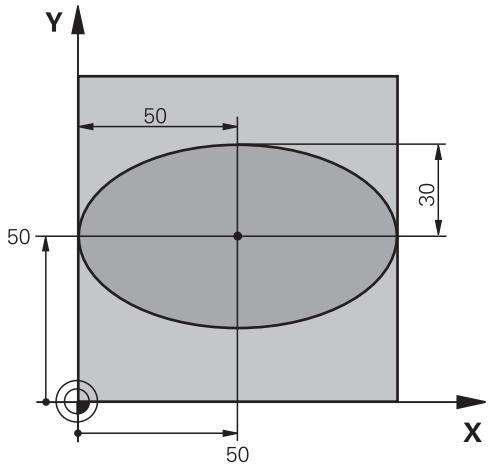
SGN fonksiyonuyla kumanda bir sayının pozitif mi yoksa negatif mi olduğunu otomatik olarak kontrol eder.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Yuvarlanacak ilk sayı
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Yuvarlanacak ikinci sayı
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Yuvarlanacak üçüncü sayı
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Q1'e 0,5 değerini ekleyin, ardından ondalık basamakları kesin
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Q2'e 0,5 değerini ekleyin, ardından ondalık basamakları kesin
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Q3'den 0,5 değerini çıkarın, ardından ondalık basamakları kesin
N99999999 %ROUND G71 *	

Örnek: Elips

Program akışı

- Elips konturuna birçok küçük doğru parçasıyla yaklaşılır (Q7 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok hesaplama adımı tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Freze yönünü düzlemdeki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı dikkate alınmaz



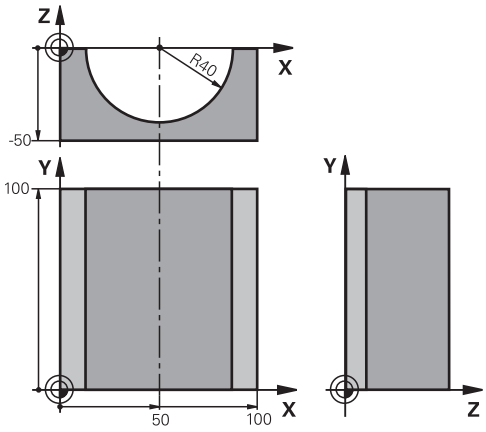
%ELİPS G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	X ekseni merkezi
N20 D00 Q2 P01 +50*	Y ekseni merkezi
N30 D00 Q3 P01 +50*	X yarı ekseni
N40 D00 Q4 P01 +30*	Y yarı ekseni
N50 D00 Q5 P01 +0*	Düzlemde başlangıç açısı
N60 D00 Q6 P01 +360*	Düzlemde son açı
N70 D00 Q7 P01 +40*	Hesaplama adımı sayısı
N80 D00 Q8 P01 +30*	Elipsin dönme konumu
N90 D00 Q9 P01 +5*	Freze derinliği
N100 D00 Q10 P01 +100*	Derinlik beslemesi
N110 D00 Q11 P01 +350*	Freze beslemesi
N120 D00 Q12 P01 +2*	Ön konumlandırma için güvenlik mesafesi
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Ham parça tanımı
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Alet çağırma
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N170 L10,0*	İşlemi çağırma
N180 G00 Z+250 M2*	Aleti serbest bırakma, program sonu
N190 G98 L10*	Alt program 10: Çalışma
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Sıfır noktasını elipsin ortasına kaydırma
N210 G73 G90 H+Q8*	Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Açı adımını hesaplama
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Başlangıç açısının kopyalanması
N240 D00 Q37 P01 +0*	Kesim sayacını ayarlama
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Başlangıç noktasının X koordinatını hesaplama
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Başlangıç noktasının Y koordinatını hesaplama
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Düzlemde başlangıç noktasına yaklaşma

N280 Z+Q12*	Mil eksenindeki güvenlik mesafesine ön konumlandırma
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Çalışma derinliğine hareket
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Açıyı güncelleme
N320 Q37 = Q37 + 1	Kesim sayacını güncelleme
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Geçerli X koordinatını hesaplama
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Geçerli Y koordinatını hesaplama
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Bir sonraki noktaya yaklaşma
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse Label 1'e geri çekme
N370 G73 G90 H+0*	Dönmeyi sıfırlama
N380 G54 X+0 Y+0*	Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama
N390 G00 G40 Z+Q12*	Güvenlik mesafesine git
N400 G98 L0*	Alt program sonu
N99999999 %ELİPS G71 *	

Örnek: Bilye frezesi ile içbükey silindirBilye frezesi

Program akışı

- NC programı sadece Bilye frezesi çalışır, alet uzunluğu bilye merkezini baz alır
- Silindir konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Q13 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok kesim tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Silindir uzunlamasına kesimlerle (burada: Y eksenine paralel olarak) frezelenir
- Freze yönünü uzaydaki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



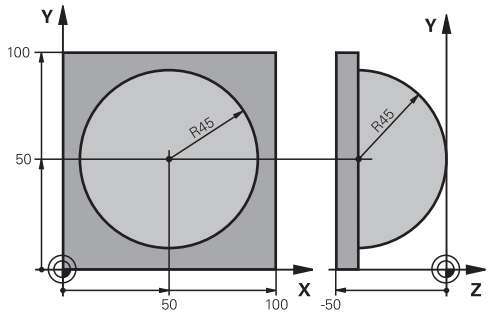
%SİLİND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	X ekseni merkezi
N20 D00 Q2 P01 +0*	Y ekseni merkezi
N30 D00 Q3 P01 +0*	Z ekseni merkezi
N40 D00 Q4 P01 +90*	Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Boşluk son açısı (Z/X düzlemi)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Silindir yarıçapı
N70 D00 Q7 P01 +100*	Silindir uzunluğu
N80 D00 Q8 P01 +0*	X/Y düzlemindeki dönme konumu
N90 D00 Q10 P01 +5*	Silindir yarıçapı ölçüsü
N100 D00 Q11 P01 +250*	Derin kesme beslemesi
N110 D00 Q12 P01 +400*	Freze beslemesi
N120 D00 Q13 P01 +90*	Kesme sayısı
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Ham parça tanımı
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Alet çağırma
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N170 L10,0*	İşlemi çağırma
N180 D00 Q10 P01 +0*	Ölçüyü sıfırlama
N190 L10,0*	İşlemi çağırma
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Aleti serbest bırakma, program sonu
N210 G98 L10*	Alt program 10: Çalışma
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Silindir yarıçapına ilişkin üst ölçü ve aleti hesaplama
N230 D00 Q20 P01 +1*	Kesim sayacını ayarlama
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Açı adımını hesaplama
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Sıfır noktasını silindirin ortasına (X eksenine) kaydırma
N270 G73 G90 H+Q8*	Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Düzlemde silindir ortasına ön konumlandırma
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Mil ekseninde ön konumlandırma
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Z/X düzleminde kutup ayarlama
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Silindiri başlangıç pozisyonuna getirme, malzemeye çapraz daldırma
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Y+ yönünde uzunlamasına kesim
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Kesim sayacını güncelleme
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse sona atlama
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Bir sonraki kesim uzunluğu için yaklaşık yayda hareket etme
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Y– yönünde uzunlamasına kesim
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Kesim sayacını güncelleme
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Dönmeyi sıfırlama
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama
N450 G98 L0*	Alt program sonu
N99999999 %SİLİND G71 *	

Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye

Program akışı

- NC programı sadece şaftlı frezelerle çalışır
- Bilye konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Z/X düzlemi, Q14 üzerinden tanımlanabilir). Açı adımı ne kadar küçük tanımlanmışsa, kontur bir o kadar düz olur
- Kontur kesimlerinin sayısını, düzlemdeki açı adımıyla belirlersiniz (Q18 üzerinden)
- Bilye 3D kesiminde aşağıdan yukarıya doğru frezelenir
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



%BİLYE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	X ekseni merkezi
N20 D00 Q2 P01 +50*	Y ekseni merkezi
N30 D00 Q4 P01 +90*	Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Boşluk son açısı (Z/X düzlemi)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Boşluktaki açı adımı
N60 D00 Q6 P01 +45*	Bilye yarıçapı
N70 D00 Q8 P01 +0*	X/Y düzlemindeki başlangıç açısının dönme konumu
N80 D00 Q9 p01 +360*	X/Y düzlemindeki son açının dönme konumu
N90 D00 Q18 P01 +10*	Kumlama için X/Y düzleminde açı adımı
N100 D00 Q10 P01 +5*	Kumlama için bilye yarıçapı ölçüsü
N110 D00 Q11 P01 +2*	Mil eksenindeki ön konumlandırma için güvenlik mesafesi
N120 D00 Q12 P01 +350*	Freze beslemesi
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Ham parça tanımı
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Aletin çağrılması
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti serbest hareket ettirme
N170 L10,0*	İşlemi çağırma
N180 D00 Q10 P01 +0*	Ölçüyü sıfırlama
N190 D00 Q18 P01 +5*	Perdahlama için X/Y düzleminde açı adımı
N200 L10,0*	İşlemi çağırma
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Aleti serbest bırakma, program sonu
N220 G98 L10*	Alt program 10: Çalışma
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Ön pozisyonlama için Z koordinatını hesaplama
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Ön pozisyonlama için bilye yarıçapını düzeltme
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Düzlemdeki dönme konumunu kopyalama
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Bilye yarıçapında ölçüyü göz önünde tutma
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Sıfır noktasını bilyenin ortasına kaydırma
N290 G73 G90 H+Q8*	Düzlemdeki başlangıç açısı dönme konumunu hesaplama
N300 G98 L1*	Mil ekseninde ön konumlandırma

N310 I+0 J+0*	Ön pozisyonlama için X/Y düzleminde kutup ayarlama
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Düzlemde ön konumlandırma
N330 I+Q108 K+0*	Alet yarıçapında kaydırılmış Z/X düzlemi kutup ayarlama
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Derinlemesine hareket
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Yaklaşılan yayı yukarıya doğru hareket ettirme
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Kavisin tamamlama sorgusu, eğer değilse LBL 2'ye geri dön
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Boşlukta son açıya yaklaşma
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Mil ekseninde serbest hareket ettirme
N410 G00 G40 X+Q26*	Bir sonraki kavis için ön konumlandırma
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Düzlemdeki dönme konumunu güncelleme
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Hacimsel açıyı sıfırlama
N440 G73 G90 H+Q28*	Yeni dönme konumunu etkinleştirme
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Dönmeyi sıfırlama
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Sıfır noktası kaydırmayı sıfırlama
N490 G98 L0*	Alt program sonu
N99999999 %BİLYE G71 *	

10

Özel fonksiyonlar

10.1 Özel fonksiyonlara genel bakış

Kumanda, çok çeşitli kullanımlar için aşağıdaki yüksek performanslı özel fonksiyonları kullanıma sunar:

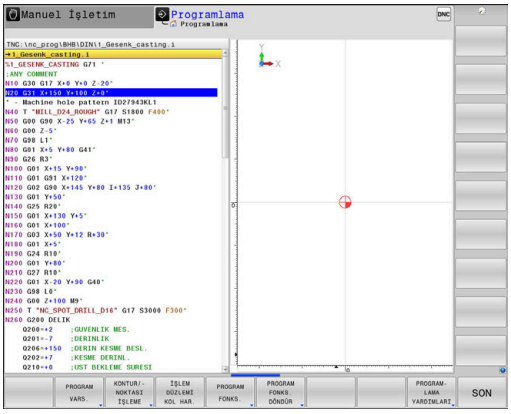
Fonksiyon	Açıklama
Dahili tespit ekipmanı yönetimi (seçenek #40) ile DCM dinamik çarpışma denetimi	Sayfa 321
Adaptif besleme ayarı AFC (seçenek #45)	Sayfa 325
Gürültü önleme ACC (seçenek #145)	Bakınız Kullanıcı el kitabı, kurulum, NC programlarını test etme ve işleme
Metin dosyalarıyla çalışmak	Sayfa 334
Serbest tanımlanabilir tablolarla çalışmak	Sayfa 338

SPEC FCT tuşu ve ilgili yazılım tuşları üzerinden kumandanın diğer özel fonksiyonlarına erişebilirsiniz. Aşağıda yer alan tablodan, hangi fonksiyonları kullanabileceğinize dair genel bilgileri bulabilirsiniz.

SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü

SPEC FCT

▶ Özel fonksiyonları seçme: **SPEC FCT** tuşuna basın



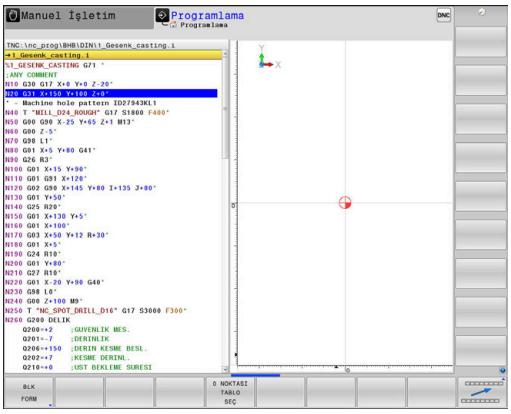
Yazılım tuşu	Fonksiyon	Tanımlama
PROGRAM VARS.	Program bilgilerini tanımlama	Sayfa 319
KONTUR/-NOKTASI İŞLEME	Kontur ve nokta çalışmaları için fonksiyonlar	Sayfa 319
İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.	**PLANE** fonksiyonunu tanımlama	Sayfa 356
PROGRAM FONKS.	Çeşitli DIN/ ISO fonksiyonlarını tanımlama	Sayfa 320
PROGRAM FONKS. DÖNDÜR	Dönme fonksiyonlarını tanımlama	Sayfa 449
PROGRAM-LAMA YARDIMLARI	Programlama yardımları	Sayfa 181

SPEC FCT tuşuna bastıktan sonra, **GOTO** tuşu ile **smartSelect** seçim penceresini açabilirsiniz. Kumanda, tüm mevcut fonksiyonları içeren bir yapı özeti gösterir. Ağaç yapısında, imleç veya fare ile hızlı bir şekilde dolaşabilir ve fonksiyonları seçebilirsiniz. Kumanda, sağ pencerede ilgili fonksiyonlara ait çevrimiçi yardımı gösterir.

Program bilgileri menüsü

PROGRAM VARS.

▶ Program talimatları yazılım tuşuna basın

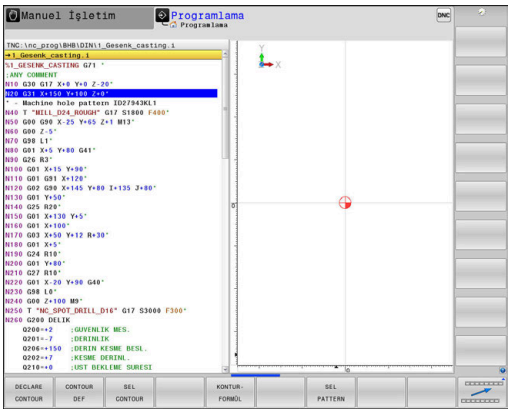


Yazılım tuşu	Fonksiyon	Açıklama
BLK FORM	Ham parçayı tanımlayın	Sayfa 88
SIFIR NOK TABLOSU	Sıfır noktası tablosunu seçin	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
GLOBAL DEF	Global döngü parametrelerin tanımı	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

▶ Kontur ve nokta çalışmaları için fonksiyonlar yazılım tuşuna basın

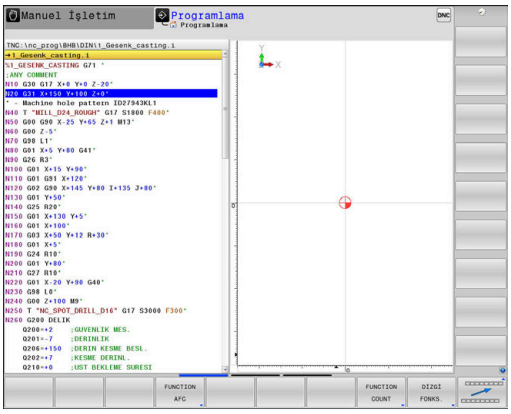


Yazılım tuşu	Fonksiyon	Açıklama
DECLARE CONTOUR	Kontur tanımını atayın	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
CONTOUR DEF	Basit kontur formülünü tanımlayın	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
SEL CONTOUR	Kontur tanımını seçin	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
KONTUR-FORMÜL	Kompleks kontur formülünü tanımlayın	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
SEL PATTERN	İşleme pozisyonlarıyla nokta dosyasını seçin	Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Çeşitli DIN/ISO fonksiyonları tanımlama menüsü

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın



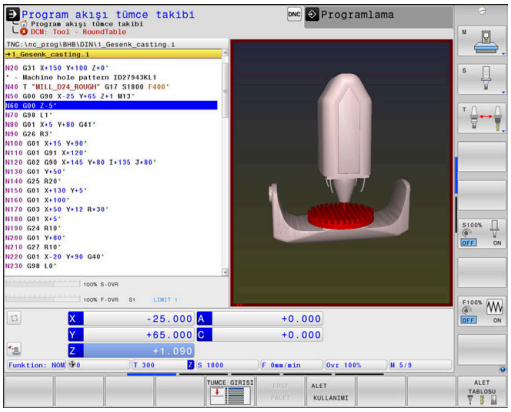
Yazılım tuşu	Fonksiyon	Açıklama
FUNCTION AFC	AFC adaptif besleme ayarını tanımlama	Sayfa 325
FUNCTION COUNT	Sayaç tanımlama	Sayfa 332
DİZGİ FONKS.	String fonksiyonlarını tanımlayın	Sayfa 290
FUNCTION SPINDLE	Atımlı devir sayısını tanımlayın	Sayfa 343
FUNCTION FEED	Tekrarlanan bekleme süresini tanımlama	Sayfa 345
FUNCTION DWELL	Bekleme süresini saniye ya da devir olarak tanımlama	Sayfa 347
FUNCTION DCM	DCM dinamik çarpışma denetimini tanımlama	Sayfa 321
DIN/ISO	DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlama	Sayfa 331
YORUM UYARLA	Yorum ekleme	Sayfa 184
FUNCTION PROG PATH	Hat yorumlamasını seç	Sayfa 392

10.2 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)

Fonksiyon

Makine el kitabını dikkate alın!

Dynamic Collision Monitoring (DCM) (Dynamic Collision Monitoring) fonksiyonunu makine üreticiniz kumandaya uyarlar.



Makine üreticisi, kumanda tarafından tüm makine hareketlerinde denetlenmesini istediğiniz nesneleri tanımlayabilir. Çarpışma denetimi yapılan iki nesnenin arasındaki mesafe belirli bir mesafeyi aşarsa kumanda bir hata mesajı verir ve hareketi durdurur.

Kumanda, ayrıca etkin aleti de çarpışma için denetler ve bunu grafiksel olarak gösterir. Bu sırada kumanda, genel olarak silindirik aletlerden yola çıkar. Kumanda, kademe aletlerini de aynı şekilde alet tablosundaki tanımlara göre denetler.

Kumanda, alet tablosundan aşağıdaki tanımları dikkate alır:

- Alet uzunlukları
- Alet yarıçapları
- Alet ölçüleri
- Alet taşıyıcı kinematikleri

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda ayrıca etkin **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunda aletle otomatik çarpışma kontrolü yapmaz, ne aletle ne de diğer makine parçalarıyla uygulamaz. İşleme sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

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

Genel geçerliliği olan kısıtlamalar:

- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonu çarpışma tehlikesinin düşürülmesine destek olur. Ancak kumanda, işletim sırasında tüm dizilimleri dikkate alamaz.
- Kumanda; makine üreticinizin ölçümleri, hizalaması ve pozisyonunu doğru olarak tanımladığı makine bileşenlerini çarpışmaya karşı koruyabilir.
- Kumanda sadece alet tablosunda **pozitif alet yarıçapları** ve **pozitif alet uzunluklarını** tanımlamış olduğunuz aletleri denetler.
- Bir tarama sistemi döngüsü başlatıldıktan sonra kumanda, tarama kalemi uzunluğunu ve tarama pimi çapını artık denetlemediği için çarpışma gövdesinde tarama yapabilirsiniz.
- Bazı aletlerde (örn. bıçak kafalarında), çarpışmaya neden olan yarıçap, alet tablosunda tanımlanmış olan yarıçaptan daha büyük olabilir.
- Kumanda, alet tablosundan **DL** ve **DR** alet ölçülerini dikkate alır. **T** tümcesinin alet üst ölçüleri dikkate alınmaz.

Çarpışma denetimini NC programında etkinleştirme ve devre dışı bırakma

Bazen aşağıdaki sebeplerden ötürü çarpışma denetiminin geçici olarak devre dışı bırakılması gerekir:

- Çarpışma denetimli iki nesne arasındaki mesafeyi azaltmak için
- Program akışında durmaları engellemek için

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Aktif olmayan **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** fonksiyonunda kumanda asla otomatik çarpışma kontrolü yapmaz. Bu şekilde kumanda, çarpışmaya neden olacak hareketleri de engellemez. Tüm bu hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Çarpışma denetimi imkan dahilinde daima etkinleştirilmelidir
- Çarpışma denetimi bir kesiklikten hemen sonra etkinleştirilmelidir
- Aktif olmayan çarpışma denetimi durumunda **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

Çarpışma denetimini geçici olarak program kontrollü etkinleştirme ve devre dışı bırakma

- NC programını **Programlama** işletim türünde açma
- İmleci istenen pozisyona yerleştirin, örn. eksantrik tornasını mümkün kılmak için döngü 800 önünde

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

FUNCTION DCM

- **FUNCTION DCM** yazılım tuşuna basın

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Durumu ilgili yazılım tuşuyla seçin:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Bu NC komutu, çarpışma denetimini geçici olarak kapatır. Bu kapatma sadece ana programın program sonuna kadar ya da bir sonraki **FUNCTION DCM ON** fonksiyonuna kadar etki eder. Başka bir NC programı çağrıldığında DCM tekrar etkin olur.
  - **FUNCTION DCM ON**: Bu NC komutu mevcut bir **FUNCTION DCM OFF** fonksiyonunu kaldırır.

FUNCTION DCM fonksiyonuyla yapmış olduğunuz ayarlar sadece etkin NC programında etki eder.

Program akışının sonlandırılmasından veya yeni bir NC programının seçilmesinden sonra, **Program akışı** ve **Manuel İşletim** için **YAYINL.** yazılım tuşuyla seçmiş olduğunuz ayarlar geçerli olur.

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

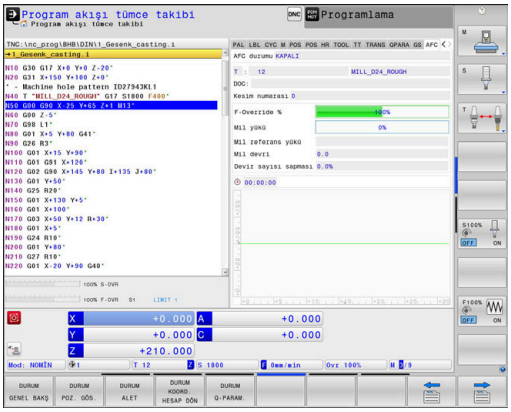
10.3 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek no. 45)

Uygulama

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticiniz diğerlerinin yanı sıra kumandanın, besleme ayarı giriş büyüklüğü olarak mil performansını ya da herhangi başka bir değeri kullanıp kullanmayacağını tespit eder.

Torna işlemi (seçenek no. 50) yazılım seçeneğini etkinleştirdiyseniz AFC'yi torna işletiminde de kullanabilirsiniz.



5 mm altındaki alet çaplarında adaptif besleme ayarı mantıklı değildir. Milin nominal performansı çok yüksekse aletin sınır çapı da daha büyük olabilir.

Besleme ve mil devrinin uyumlu olması gereken durumlarda, (örn. dişli delik delme), adaptif besleme ayarıyla işlem yapmamalısınız.

Adaptif besleme ayarında kumanda, güncel mil performansına bağlı olarak hat beslemesini NC program işleyişinde otomatik olarak düzenler. Her bir işleme bölümüne ait mil performansı, öğrenme adımıyla tespit edilir ve NC programına ait bir dosyaya kumanda tarafından kaydedilir. Normal durumda milin devreye alınması üzerine ilgili çalışma bölümü başlatılırken kumanda, tanımladığınız sınırların içerisinde bulunacağı şekilde beslemeyi ayarlar.

Kesim koşullarının değişmemiş olması durumunda, bir öğrenme kesimi yardımı ile belirlenmiş olan mil performansını kalıcı alete bağlı ayar referans performansı olarak tanımlayabilirsiniz. Bunun için alet tablosunun **AFC-LOAD** sütununu kullanın. Bu sütuna manuel olarak bir değer girdiğinizde kumanda, bir öğrenme kesimi uygulamaz.

Bu şekilde alet, malzeme ve makinede oluşabilecek negatif etkilerden ve bunun sonucunda oluşabilecek değişken kesim şartlarından kaçınılmış olunur. Kesim şartları özellikle aşağıdaki nedenlerle değişkenlik gösterebilir:

- Alet aşınması
- Dökme parçalarda sıkça rastlanan değişken kesim derinlikleri
- Malzeme ilavesi nedeniyle görülen sertlik değerlerinde oynama

Adaptif besleme ayarı kullanıldığında AFC aşağıdaki avantajları sunar:

- İşleme süresinin optimize edilmesi

  Besleme ayarının yapılmasıyla kumanda, önceden öğrendiği maksimum mil performansı veya alet tablosunda öngörülen kural referans performansını (**AFC-LOAD** sütunu) işleme süresince yerine getirmeye çalışır. Toplam işleme süresi, işleme bölgelerinde beslemenin yükseltilmesiyle daha az malzeme kaldırmayla kısaltılır
- Alet denetimi

  Mil performansı öğrenilmiş veya öngörülmüş (alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunu) maksimum değeri aştığında kumanda, tekrar referans mil performansını elde edene kadar beslemeyi azaltır. İşleme sırasında maksimum mil performansı aşılırsa ve eş zamanda tarafınızdan tanımlanmış asgari besleme değerinin altına inilmişse kumanda, kapatma reaksiyonu uygular. Bu şekilde freze kırılması veya freze aşınması gibi durumlardan sonraki hasarlar engellenmiş olur.
- Makine mekaniğinin korunması

  Besleme değerinin zamanında azaltılmasıyla veya ilgili kapatma reaksiyonunun sağlanmasıyla, aşırı yüklenme sonucu makinede oluşabilecek hasarlardan kaçınılır

AFC temel ayarlarını tanımla

TNC:\table dizininde kayıtlı olması gereken **AFC.TAB** tablosunda, kumandanın besleme ayarını uygulayacağı ayarları belirlersiniz.

Tabloda yer alan bu değerler, varsayılan değerleri oluşturur. Bunlar öğrenme adımlarında, ilgili NC programına ait bağlı bir dosyaya kopyalanır. Bu değerler, ayar için bir temel oluşturur.

> Alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunuyla alete bağlı bir referans performansı belirtirseniz kumanda, ilgili NC programına ait bağlı dosyayı öğrenme adımı olmaksızın oluşturur. Dosya oluşturma, ayardan kısa bir süre önce gerçekleşir.

Tabloya aşağıdaki verileri girin:

Sütun	Fonksiyon
NR	Tabloda devam eden satır numarası (başka bir fonksiyona sahip değildir)
AFC	Kontrol ayarı adı. Bu adı, alet tablosundaki **AFC** sütununa girmelisiniz. Bu, alet için ayar parametresinin atanmasını belirler
FMIN	Kumandanın aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması gerektiği besleme. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin. Giriş aralığı: %50 ila %100
FMAX	Kumandanın otomatik olarak yükselmesine izin verildiği malzeme içindeki maksimum besleme. Değeri, programlanan beslemeye göre yüzdesel olarak girin
FIDL	Alet kesmiyorsa kumandanın hareket edeceği besleme (havadaki besleme). Değeri, programlanan beslemeye göre yüzdesel olarak girin
FENT	Malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa kumandanın hareket edeceği besleme. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin. Maksimum giriş değeri: %100
OVLD	Kumandanın aşırı yüklenmedeki tepkisi: ■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanan makronun işlenmesi ■ **S**: Derhal NC durduru uygulayın ■ **F**: Eğer alet serbestleştirilmişse NC durduru uygulayın ■ **E**: Ekranda sadece bir hata mesajı gösterin ■ **L**: Güncel aleti kilitleyin ■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın Kumanda, seçilen aşırı yüklenme reaksiyonunu, etkin ayarlamada maksimum mil performansı 1 saniyeden fazla aşılırsa ve aynı zamanda tanımladığınız minimum beslemenin altına inilirse gerçekleştirir. Alfa klavye üzerinden istediğiniz fonksiyonu girin. Kesime ilişkin alet aşınma denetimiyle bağlantılı olarak kumanda, yalnızca **M** , **E** ve **L** seçim olasılıklarını değerlendirir! **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı
POUT	Kumandanın alet çıktısını algılayacağı mil performansı. Değeri, öğrenilen referans yüke göre yüzdesel olarak girin. Tavsiye edilen değer: %8
SENS	Ayarlamadaki hassasiyet (agresiflik değeri). Değer 50 ile 200 arasında girilebilir. 50 ağır, 200 ise çok agresif bir ayara denktir. Agresif ayar, hızlı reaksiyon gösterir ve yüksek değer değişiklikleri içerir; ancak salınım aşımına uğrar. Tavsiye edilen değer: 100
PLC	Kumandanın, işleme bölümünün başlangıcında PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makine üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin

> **AFC.TAB** tablosunda istediğiniz ayarlama konumlarını (satırları) tanımlayabilirsiniz.
>
> Eğer **TNC:\table** dizininde AFC.TAB tablosu mevcut değilse kumanda, bir öğrenme kesimi için dahili sabit tanımlanmış bir ayar konumu kullanır. Öngörülen ve alete bağlı ayar referans performansı durumunda alternatif olarak kumanda derhal ayarlama yapar. HEIDENHAIN güvenli ve tanımlanmış bir akış için AFC.TAB tablosunun kullanılmasını önerir.

AFC.TAB dosyasını oluşturmak için aşağıdaki gibi hareket edin (sadece dosya henüz mevcut değilse gereklidir):

- **Programlama** işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- **TNC:** dizinini seçin
- Yeni dosya **AFC.TAB** açın
- **ENT** tuşuyla onaylayın
> Kumanda, tablo formatları içeren bir listeyi ekrana getirir.
- **AFC.TAB** tablo formatını seçin ve **ENT** tuşu ile onaylayın
> Kumanda, tabloyu kontrol ayarları ile oluşturur.

AFC programlama

AFC fonksiyonlarını öğrenme adımının başlatılması ve sonlandırılması amacıyla programlamak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION AFC

- **FUNCTION AFC** yazılım tuşuna basın
- Fonksiyon seçimi

Kumanda, AFC'nin başlatılıp sonlandırılabildiği birden fazla fonksiyon sunar:

- **FUNCTION AFC CTRL**: **AFC CTRL** fonksiyonu, öğrenme aşaması henüz sona ermemiş olsa bile normal işletimi bu NC tümcesinin işlendiği yerden itibaren başlatır.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Kumanda, etkin **AFC** ile bir kesit sıklığı başlatır. Öğrenme kesiminden normal işletime geçiş, referans performansı öğrenme aşaması vasıtasıyla tespit edilir edilmez veya **TIME**, **DIST** ya da **LOAD** verilerinden biri yerine getirilirse gerçekleşir.
  - **TIME** ile öğrenme aşamasının saniye cinsinden maksimum süresini tanımlayabilirsiniz.
  - **DIST**, öğrenme kesimi için en uzun mesafeyi tanımlar.
  - **LOAD** ile bir referans yükünü doğrudan belirleyebilirsiniz. Girilen bir referans yük > %100 kumandayı otomatik olarak %100 halinde sınırlar.
- **FUNCTION AFC CUT END**: **AFC CUT END** fonksiyonu, AFC ayarını sonlandırır.

> **TIME**, **DIST** ve **LOAD** bilgileri kalıcı olarak etki eder. **0** girişi ile geri alınabilir.

> Bir ayar referans performansını NC programında, alet tablosu sütunu **AFC LOAD** yardımıyla ve **LOAD** girişiyle belirtebilirsiniz! Bu sırada **AFC LOAD** değerini alet çağrısı ile ve **LOAD** değerini **FUNCTION AFC CUT BEGIN** fonksiyonu yardımıyla etkinleştirebilirsiniz.
>
> Her iki imkanı da programlarsanız kumanda, NC programında programlanmış değeri kullanır!

AFC tablosunu açma

Kumanda bir öğrenme adımında önce her çalışma bölümünü AFC.TAB tablosundaki tanımlı temel ayarları **<name>.I.AFC.DEP** dosyasına kopyalar. **<name>**, öğrenme kesimini gerçekleştirdiğiniz NC program adına tekabül eder. Kumanda ayrıca öğrenme kesimi sırasında ortaya çıkan maksimum mil performansını tespit eder ve bu değeri de tabloya işler.

<name>.I.AFC.DEP dosyasını **Programlama** işletim türünde değiştirebilirsiniz.

Gerekiyorsa oradan bir çalışma bölümünü de (komple satır) silebilirsiniz.

dependentFiles (No. 122101) makine parametresi **MANUAL** olmalıdır, bu sayede dosya yönetiminde bağlı dosyaları görebilirsiniz.

<name>.I.AFC.DEP dosyasını düzenleyebilmek için gerekirse dosya yönetimini bütün dosya türleri gösterilecek şekilde ayarlamanız gerekir (**TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın).

Diğer bilgiler: "Dosyalar", Sayfa 101

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

10.4 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın

Genel bakış

> USB üzerinden bir alfa klavye bağlı ise DIN/ISO fonksiyonlarını doğrudan alfa klavye üzerinden de girebilirsiniz.

Kumanda, DIN/ISO programlarının ayarları için aşağıdaki fonksiyonlara sahip yazılım tuşlarını kullanıma sunar:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
DIN/ISO	DIN/ISO fonksiyonlarını seçme
F	Besleme
G	Alet hareketleri, döngüler ve program fonksiyonları
I	Daire merkezinin veya kutbun X koordinatı
J	Daire merkezinin veya kutbun Y koordinatı
L	Alt program için etiket çağrısı ve program bölümü tekrarı
M	Ek fonksiyon
N	Tümce numarası
T	Alet çağırma
H	Kutupsal koordinat açısı
K	Daire merkezinin veya kutbun Z koordinatı
R	Kutupsal koordinat yarıçapı
S	Mil devri

10.5 Sayaç tanımlama

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonu makine üreticiniz devreye alır.

FUNCTION COUNT fonksiyonuyla NC programından basit bir sayacı kontrol edebilirsiniz. Bu sayaçla ör. tamamlanmış malzemelerin sayımını yapabilirsiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION COUNT

- **FUNCTION COUNT** yazılım tuşuna basın

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

Kumanda sadece bir sayacı yönetir. Sayacı sıfırlayarak bir NC programı işliyorsanız başka bir NC programının sayaç ilerlemesi silinir.

- İşlem öncesinde bir sayacın etkin olup olmadığını kontrol edin
- Sayaç durumunu gerekirse not edin ve işlem sonrasında MOD menüsüne yeniden ekleyin

Güncel sayaç durumunu döngü 225 ile kazıyabilirsiniz.
Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Program Testi işletim türünde etkisi

Program Testi işletim türünde sayacı simüle edebilirsiniz. Burada sadece NC programında doğrudan tanımlamış olduğunuz sayaç durumu etki eder. MOD menüsündeki sayaç durumu değişmez.

Program akışı tekli tümce ve Program akışı tümce takibi işletim türlerinde etki

MOD menüsündeki sayaç durumu sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde etki eder.

Sayaç durumu kumanda yeniden başlatıldığında da korunur.

FUNCTION COUNT tanımlayın

FUNCTION COUNT fonksiyonunun sunduğu özellikler:

Yazılım tuşu	Anlamı
FUNCTION COUNT INC	Sayacı 1'e yükseltin
FUNCTION COUNT RESET	Sayacı sıfırlama
FUNCTION COUNT TARGET	Nominal sayıyı (hedef değer) bir değere alma Giriş değeri: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sayacı bir değere alma Giriş değeri: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Sayacı bir değer artırma Giriş değeri: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	NC programını, hala tamamlanması gereken parçalar varsa etiket itibariyle tekrarlayın

Örnek

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Sayaç durumunu sıfırlama
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	İşlemlerin nominal adedini girin
N70 G98 L11*	Atlama etiketini girin
N80 G ...	İşleme
N510 FUNCTION COUNT INC*	Sayaç durumunu artırın
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Hala tamamlanması gereken parçalar varsa işlemi tekrarlayın
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.6 Metin dosyaları oluşturma

Uygulama

Kumandada metinleri bir metin editörü ile oluşturabilir ve işleyebilirsiniz. Tipik uygulamalar:

- Deneyim değerlerini sabit tutun
- İş akışlarını belgeleyin
- Formül toplamları oluşturun

Metin dosyaları .A (ASCII) tipi dosyalardır. Diğer dosyaları işlemek isterseniz bunları önce .A tipine dönüştürmeniz gerekir.

Metin dosyasını açma ve çıkma

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- .A tipi dosyaları görüntüleyin: Arka arkaya **TİP SEÇ** ve **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- Dosya seçin ve **SEÇ** yazılım tuşu veya **ENT** tuşuyla açın ya da yeni bir dosya açın: Yeni ad girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

Metin düzenleyiciden çıkmak isterseniz dosya yönetimini çağırın ve başka türde bir dosya seçin; ör. bir NC programı.

Yazılım tuşu	İmleç hareketleri
KELİME TAŞI →	İmleç bir kelime sağa
SON KELİME ←	İmleç bir kelime sola
YAN ↓	İmleç bir sonraki ekran sayfasına
YAN ↑	İmleç bir önceki ekran sayfasına
BAŞLANG. ↑	İmleç dosya başlangıcına
SON ↓	İmleç dosya sonuna

Metinleri düzenleyin

Metin editörünün ilk satırının üstünde, dosya adını, durma yerini ve satır bilgisini gösteren bir bilgi alanı yer alır:

Dosya: Metin dosyasının ismi
Satır: İmlecin geçerli satır pozisyonu
Sütun: İmlecin geçerli sütun pozisyonu

Metin, imlecin yer aldığı alana eklenir. Ok tuşları ile imleci, metin dosyasının istenen bir yerine hareket ettirin.

RETURN veya **ENT** tuşuyla satırları kaydırabilirsiniz.

İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme

Metin editörü ile tüm kelimeyi ve satırı silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz.

- İmleci, silinmesi ve başka bir yere eklenmesi gereken kelime veya satıra hareket ettirin
- **KELİME SİL** veya **SATIR SİL** yazılım tuşuna basın: Metin çıkartılır ve ara belleğe kaydedilir
- İmleci, metinin ekleneceği pozisyona hareket ettirin ve **SATIR / KELİME UYARLA** yazılım tuşuna basın

Yazılım tuşu	Fonksiyon
SATIR SİL	Satırları silin ve ara hafızaya kaydedin
KELİME SİL	Kelimeyi silin ve ara hafızaya kaydedin
İŞARET SİL	İşareti silin ve ara hafızaya kaydedin
SATIR / KELİME UYARLA	Satır veya kelimeyi sildikten sonra tekrar ekleyin

Metin bloklarını işleyin

Metin bloklarını istediğiniz büyüklükte kopyalayabilir, silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz. Her durumda önce istediğiniz metin bloğunu işaretleyin:

- Metin bloğunu işaretleyin: İmleci, metin işaretinin başlaması gereken işaretin üzerine getirin

BLOK İŞARETL.

- **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- İmleci, metin işaretleme işleminin sonlanacağı işaretin üzerine getirin. İmleci ok tuşları ile doğrudan yukarı ve aşağı hareket ettirirseniz arada kalan metin satırları tam olarak işaretlenir, yani işaretlenen metin renkli olarak vurgulanır

İstediğiniz metin bloğunu işaretledikten sonra, metni alttaki yazılım tuşları ile işlemeye devam edin:

Yazılım tuşu	Fonksiyon
BLOK KESME	İşaretlenen bloğu silin ve ara hafızaya kaydedin
BLOK KOPYALA	İşaretlenen bloğu silmeden ara hafızaya kaydedin (kopyalayın)

Eğer ara hafızaya kaydedilen bloğu farklı bir yere eklemek isterseniz aşağıdaki adımları uygulayın:

- İmleci arada kaydedilen metin bloğunu eklemek istediğiniz pozisyona hareket ettirin

BLOK UYARLA

- **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın: Metin eklenir

Metin ara hafızada yer aldığı sürece metni istediğiniz kadar sıklıkta ekleyebilirsiniz.

İşaretlenen bloğu diğer bir dosyaya aktarın

- Metin bloğunu tanımlanmış şekilde işaretleyin

EKLE DOSYAYA

- **DOSYAYA EKLEME** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, **Hedef Dosya =** diyaloğunu gösterir.
- Hedef dosyanın yolunu ve adını girin.
- > Kumanda, işaretlenen metin bloğunu hedef dosyaya bağlar. Girilen adda bir hedef dosya yer almıyorsa kumanda işaretlenen metni yeni bir dosyaya yazar.

Diğer dosyayı imleç pozisyonuna ekleyin

- İmleci metinde, diğer metin dosyasını eklemek istediğiniz yere hareket ettirin

UYARLA DOSYADAN

- **UYARLA DOSYADAN** yazılım tuşuna basın.
- > Kumanda, **Dosya Adı =** diyaloğunu gösterir.
- Eklemek istediğiniz dosyanın yolunu ve ismini girin

Metin parçalarını bulma

Metin editörünün arama fonksiyonu, metinde kelimeyi veya işaret zincirini bulur. Kumanda iki seçenek sunar.

Geçerli metni bulun

Arama fonksiyonunun imlecin yer aldığı kelimeye uygun bir kelime bulması gerekir:

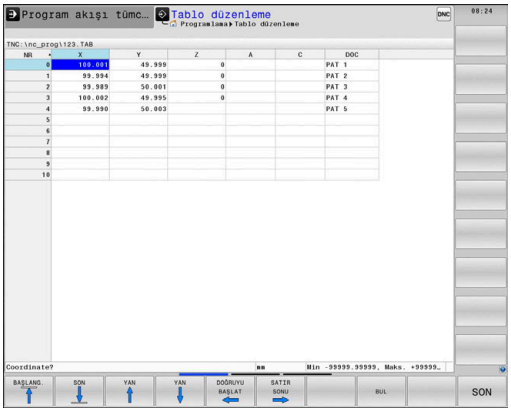
- İmleci istenen kelimeye hareket ettirin
- Arama fonksiyonunu seçin: **BUL** yazılım tuşuna basın
- **GÜNCEL KELİME ARA** yazılım tuşuna basın
- Kelime arayın: **BUL** yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

İstenen metni bulun

- Arama fonksiyonunu seçin: **BUL** yazılım tuşuna basın. Kumanda **Metin ara :** diyaloğunu gösterir**Metin ara :**
- Aranan metni girin
- Metin arama: **BUL** yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın, **SON** yazılım tuşuna basın

10.7 Serbest tanımlanabilir tablolar

Temel bilgiler



Serbest tanımlanabilir tablolarda istediğiniz bilgileri NC programından kaydedebilir ve okuyabilirsiniz. Bunun için **D26** ila **D28** Q parametre fonksiyonları kullanıma sunulur.

Serbest tanımlanabilir tabloların biçimini, yani içerdiği sütunları ve bunların özelliklerini yapı editörüyle değiştirebilirsiniz. Böylece tamamen sizin uygulamanıza uygun tablolar oluşturabilirsiniz.

Devamında bir tablo görünümü arasında (standart ayar) ve bir formül görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.

> Tabloların ve tablo sütunlarının adı bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri, örn. + bulunmamalıdır. Bu işaretler SQL komutlarından dolayı verilerin girilmesi ya da okunması sırasında problemlere yol açabilir.

Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın

Aşağıdaki işlemleri yapın:

PGM MGT
- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın
- ▶ .TAB uzantılı istediğiniz bir dosya adını girin

ENT
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, sabit kayıtlı tablo biçimleriyle bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Ok tuşuyla bir tablo şablonu, ör. **example.tab** seçin

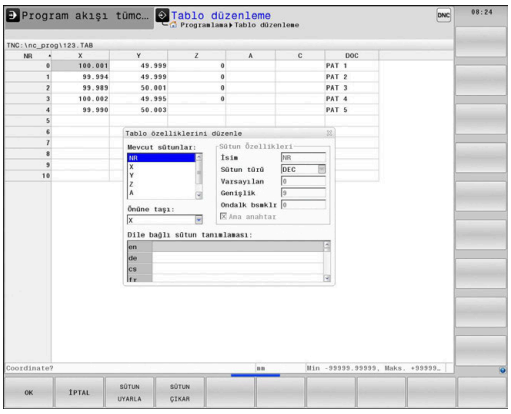
ENT
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, önceden tanımlanmış biçimde yeni bir tablo açar.
- ▶ Tabloyu gereksinimlerinize uygun hale getirmek için tablo biçimini değiştirmeniz gerekir
  Diğer bilgiler: "Tablo formatını değiştirme", Sayfa 339

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Makine üreticiniz kendi tablo şablonlarını oluşturup kumandaya yerleştirebilir. Yeni bir tablo oluşturuyorsanız kumanda mevcut tüm tablo şablonlarının bulunduğu bir açılır pencere açar.

> Kendi tablo şablonlarınızı da kumandaya kaydedebilirsiniz. Bunun için yeni bir tablo oluşturun, tablo biçimini değiştirin ve bu tabloyu **TNC:\system \proto** dizinine kaydedin. Bunun ardından yeni bir tablo oluşturursanız kumanda, tablo şablonlarının bulunduğu seçim penceresinde şablonunuzu sunar.

Tablo formatını değiştirme

Aşağıdaki işlemleri yapın:



BİÇİM DÜZENLE

- ▶ **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, tablo yapısının gösterildiği bir açılır pencere açar.
- ▶ Biçimi uyarlama

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

Yapı komutu	Anlamı
Mevcut sütunlar:	Tabloda bulunan tüm sütunların listesi
Önüne taşı:	**Mevcut sütunlar** içinde işaretlenen girdi bu sütunun önüne kaydırılır
İsim	Sütun ismi: başlık satırında gösterilir
Sütun türü	**TEXT**: Metin girişi **SIGN**: Ön işaret + veya - **BIN**: İkili sayı **DEC**: Ondalık, pozitif, tamsayı (kardinal sayı) **HEX**: Onaltılık sayı **INT**: Tamsayı **LENGTH**: Uzunluk (inç programlarında dönüştürülür) **FEED**: Besleme (mm/dak veya 0,1 inç/dak) **IFEED**: Besleme (mm/dak veya inç/dak) **FLOAT**: Kayan noktalı sayı **BOOL**: Doğruluk değeri **INDEX**: İndeks **TSTAMP**: Tarih ve saat için sabit tanımlı biçim **UPTEXT**: Büyük harflerle metin girişi **PATHNAME**: Yol adı
Varsayılan değer	Bu sütundaki alanların önceden atanmasında kullanılan değer
Genişlik	Sütun genişliği (karakter sayısı)
Ana anahtar	Birinci tablo sütunu
Dile bağlı sütun tanımlaması	Dile bağlı diyalog

> Harflere izin veren sütun tipindeki sütunlar, ör. **METİN**, hücrenin içeriği bir rakam olsa da sadece QS parametreleri ile okunabilir.

Formda bağlı bir fare veya navigasyon tuşlarıyla çalışabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Giriş alanlarına atlamak için navigasyon tuşlarına basın
- Açılabilir menüleri **GOTO** tuşuyla açın
- Bir giriş alanı dahilinde ok tuşlarıyla yönlendirme yapın

> Halihazırda satır içeren bir tabloda **ad** ve **sütun tipi** gibi tablo özelliklerini değiştiremezsiniz. Ancak tüm satırları silerseniz bu özellikleri değiştirebilirsiniz. Gerekirse bunun öncesinde tabloyu yedekleyin.
>
> **CE** tuş kombinasyonu ve ardından **ENT** ile geçersiz değerleri **TSTAMP** sütun tipindeki alanlara geri alabilirsiniz.

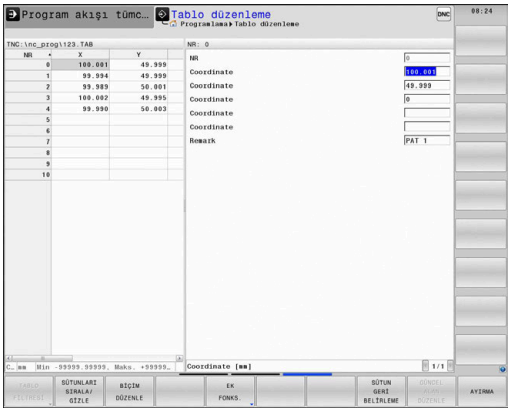
Yapı editörünü sonlandırma

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **OK** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda, editör formunu kapatır ve değişiklikleri devralır.
- Alternatif olarak **İPTAL ET** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda girilen tüm değişiklikleri reddeder.

Tablo ve form görünümü arasında geçiş

.TAB uzantılı tüm tabloları ya liste görünümünde ya da formül görünümünde görüntüleyebilirsiniz.



Görünümü aşağıdaki şekilde değiştirin:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın
- İstenen görünümün bulunduğu yazılım tuşunu seçin

Form görünümünde kumanda, ekranın sol yarısında ilk sütun içeriği ile birlikte satır numaralarını listeler.

Formül görünümünde verileri aşağıdaki şekilde değiştirebilirsiniz:

- Sağ tarafta sonraki giriş alanına geçmek için **ENT** tuşuna basın

Düzenlemek için başka bir satır seçme:

- **Sonraki sekme** tuşuna basın
  - İmleç soldaki pencereye geçer.
- Ok tuşlarıyla istenilen satırı seçin
- **Sonraki sekme** tuşuyla giriş penceresine geri dönün

D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma

D26 fonksiyonuyla, tabloyu **D27** ile tanımlamak veya bu tablodan **D28** ile okumak için istediğiniz serbest tanımlanabilir bir tabloyu açın.

> Bir NC programında her zaman sadece bir tablo açık olabilir. **D26** ile yeni NC tümcesi en son açılmış tabloyu otomatik olarak kapatır.
>
> Açılacak tablonun uzantısı **.TAB** olmalıdır.

Örnek: TNC:\DIR1 dizininde kayıtlı olan TAB1.TAB tablosunu açın

```
N56 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama

D27 fonksiyonuyla, önceden **D26** ile açmış olduğunuz tabloyu tanımlayın.

Birden fazla sütun adını bir **D27** tümcesinde tanımlayabilir, yani açıklayabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve bir virgülle ayrılmış olmalıdır. Kumandanın ilgili sütuna yazacağı değeri, Q parametreleriyle tanımlayabilirsiniz.

> **D27** fonksiyonu standart olarak **Program Testi** işletim türünde de değerleri güncel olarak açık tabloya yazar. **D18 ID992 NR16** fonksiyonuyla, NC programının hangi işletim türünde uygulanacağının sorgusunu yapabilirsiniz. **D27** fonksiyonu sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde kullanılacaksa bir atlama talimatıyla ilgili program bölümünü atlayabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Q parametreleriyle eğer/öyleyse kararları", Sayfa 266
>
> Bir NC tümcesinde birden fazla sütunu tanımlıyorsanız yazılacak değerleri ardışık Q parametresi numaraları halinde kaydetmeniz gerekir.
>
> Kilitli veya var olmayan bir tablo hücresine yazmak istediğinizde kumanda bir hata mesajı gösterir.

Bir metin alanına (ör. sütun tipi **UPTEXT**) yazmak isterseniz QS parametreleri ile çalışın. Rakam alanlarına Q, QL veya QR parametreleri ile yazarsınız.

Örnek

Şu anda açılmış olan tablonun 5. satırında yarıçap, derinlik ve D sütunlarını tanımlayın. Tabloya yazılması gereken değerler **Q5**, **Q6** ve **Q7** Q parametrelerinde kaydedilmiştir.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma

D28 daha önce **D26** ile açtığınız tablodan okuyun.

Birden fazla sütun adını bir **D28** tümcesinde tanımlayabilir, yani okuyabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve bir virgülle ayrılmış olmalıdır. Kumandanın ilk okuduğu değeri yazacağı Q parametre numarasını **D28** tümcesinde tanımlayabilirsiniz.

> Bir NC tümcesinde birden çok sütun okuyorsanız kumanda, okunan değerleri aynı tipte birbirini izleyen Q parametrelerine kaydeder, ör. **QL1**, **QL2** ve **QL3**.

Bir metin alanını okuyorsanız QS parametreleri ile çalışırsınız. Rakam alanlarından Q, QL veya QR parametreleri ile okursunuz.

Örnek

Şu anda açılmış olan tablonun 6. satırından **X**, **Y** ve **D** sütunlarının değerlerini okuyun. İlk değeri Q parametresi **Q10**'a kaydedin (ikinci değeri **Q11**'e, üçüncü değeri **Q12**'ye).

Aynı satırdan **DOC** sütununu **QS1** içine kaydedin.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

Tablo biçimini uyarlama

BILGI

Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!

TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI fonksiyonu tüm tabloların formatını tamamen değiştirir. Kumanda, format değişikliği öncesinde dosyaları otomatik olarak yedekleme işlemini uygulamaz. Bu şekilde dosyalar sürekli olarak değiştirilir ve duruma göre artık kullanılamaz.

- Fonksiyonu yalnızca makine üreticisi ile görüşme sonucunda kullanın

Yazılım tuşu	Fonksiyon
TABLONUN / NC-PGM UYARLAMASI	Mevcut tablo formatlarını kumanda yazılım versiyonunun değiştirilmesinden sonra uyarlayın

> Tabloların ve tablo sütunlarının adı bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri, örn. **+** bulunmamalıdır. Bu işaretler SQL komutlarından dolayı verilerin girilmesi ya da okunması sırasında problemlere yol açabilir.

10.8 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE

Atımlı devir sayısı programlama

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin fonksiyon tanımını okuyun ve dikkate alın.

Güvenlik uyarılarını dikkate alın.

FUNCTION S-PULSE fonksiyonuyla örn. sabit devir sayısıyla tornalamada makinenin öz titreşimlerini önlemek için atımlı bir devir sayısı programlanabilir.

P-TIME girdi değeriyle titreşimin süresini (periyot uzunluğu), SCALE girdi değeriyle devir sayısı değişikliğini yüzde olarak tanımlarsınız. Mil devir sayısı nominal değer çevresinde sinüs biçimli değişir.

Uygulama şekli

Örnek

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION SPINDLE
- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

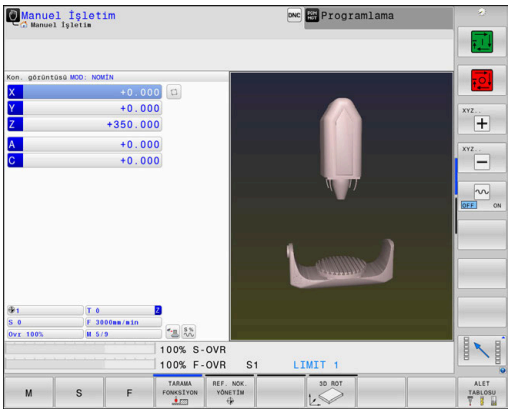
SPINDLE-PULSE
- **SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın
- P-TIME periyot uzunluğunu tanımlayın
- SCALE devir sayısı değişikliğini tanımlayın

Kumanda, programlanmış bir devir sayısı sınırlamasını asla aşmaz. Devir sayısı, **FUNCTION S-PULSE** fonksiyonunun sinüs eğrisi maksimum devir sayısının altına düşene kadar tutulur.

Semboller

Durum göstergesindeki sembol, atımlı devir sayısının durumunu gösterir:

Sembol	Fonksiyon
S %	Atımlı devir sayısı etkin



Atımlı devir sayısının sıfırlanması

Örnek

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

FUNCTION S-PULSE RESET fonksiyonuyla atımlı devir sayısını sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION SPINDLE

- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

RESET SPINDLE-PULSE

- **RESET SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın

10.9 Bekleme süresi FUNCTION FEED

Bekleme süresi programlama

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticinizin fonksiyon tanımını okuyun ve dikkate alın.

Güvenlik uyarılarını dikkate alın.

Örn. bir torna döngüsünde talaş kırmayı zorlamak için **FUNCTION FEED DWELL** ile mükerrer bekleme sürelerini saniye cinsinden ayarlayabilirsiniz. **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu, talaş kırma ile uygulamak istediğiniz işlemin hemen öncesinde programlayın.

FUNCTION FEED DWELL tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

FUNCTION FEED DWELL fonksiyonu, hızlı hareketlerde ve tarama hareketlerinde etki etmez.

BILGI

Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!

FUNCTION FEED DWELL fonksiyonu etkinse kumanda, beslemeyi iptal eder. Beslemenin iptali sırasında alet, güncel konumda gecikme yapar, mil bu sırada dönmeye devam eder. Bu tutum dişli oluşturma sırasında malzeme ıskartasına yol açar. İlave olarak işlem sırasında malzeme kırılması tehlikesi oluşur!

- Dişli oluşturmadan önce **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu devre dışı bırakın

Uygulama şekli

Örnek

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FEED
- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

FEED DWELL
- **FEED DWELL** yazılım tuşuna basın
- D-TIME bekleme zaman aralığını tanımlama
- F-TIME talaş kaldırma zaman aralığını tanımlama

Bekleme süresi sıfırlama

Bekleme süresini talaş kırmayla uyguladığınız işlemin hemen arkasından sıfırlayın.

Örnek

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

FUNCTION FEED DWELL RESET fonksiyonuyla mükerrer bekleme süresini sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FEED

- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

RESET FEED DWELL

- **RESET FEED DWELL** yazılım tuşuna basın

Bekleme süresini D-TIME 0 girişiyle sıfırlayabilirsiniz.

Kumanda, **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu program sonunda otomatik olarak sıfırlar.

10.10 Bekleme süresi FUNCTION DWELL

Bekleme süresi programlama

Uygulama

FUNCTION DWELL fonksiyonu ile saniye olarak bir bekleme süresini veya bekleme için mil devir sayılarını programlarsınız.

FUNCTION DWELL tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

Uygulama şekli

Örnek

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Örnek

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION DWELL
- **FUNCTION DWELL** yazılım tuşu

DWELL TIME
- **DWELL TIME** yazılım tuşuna basın
- Saniye olarak süreyi girin

DWELL REVOLUTIONS
- Alternatif olarak **DWELL REVOLUTIONS** yazılım tuşuna basın
- Mil devir sayısını tanımlayın

10.11 NC durma sırasında aleti kaldır: FUNCTION LIFTOFF

Kaldırmayı FUNCTION LIFTOFF ile programlama

Ön koşul

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Bu fonksiyon yapılandırır ve makine üreticisi için etkinleştirir. Makine üreticisi **CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde kumandanın bir **LIFTOFF** durumunda hareket ettiği yolu tanımlar. **CfgLiftOff** makine parametresi yardımıyla fonksiyon devre dışı da bırakılabilir.

Etkin alet için alet tablosunda **LIFTOFF** sütununa **Y** parametresini alın.

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

Uygulama

LIFTOFF fonksiyonunun etki ettiği durumlar:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdur işleminde
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdur işleminde, örn. tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde

Alet, konturdan maks. 2 mm kadar kaldırır. Kumanda, kaldırma yönünü **FUNCTION LIFTOFF** tümcesindeki girişler nedeniyle hesaplar.

LIFTOFF fonksiyonunu programlamak için seçenekleriniz:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Tanımlı vektörle alet koordinat sisteminde kaldırma
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Tanımlı açıyla alet koordinat sisteminde kaldırma
- **M148** ile alet ekseni yönünde kaldırma

Diğer bilgiler: "Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148", Sayfa 232

Torna işletiminde Liftoff

BILGI

Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!

FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS fonksiyonunu torna işletiminde kullanırsanız eksenlerde istenmeyen hareketler oluşabilir. Kumandanın tutumu kinematik açıklamasına ve 800 (**Q498=1**) döngüsüne bağlıdır.

- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin
- Gerekirse tanımlı açının ön işaretini değiştirin

Kumanda çözümü aşağıdaki şekilde hesaplar:

- Alet mili eksen olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF**, aleti çevirme ile birlikte döner.
- Alet mili kinematik dönüşüm olarak tanımlanmışsa **LIFTOFF**, aleti çevirme ile birlikte **dönmez**!

Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Tanımlı vektörle kaldırmayı programlama

Örnek

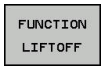
```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0,5 Z+0,5*
```

LIFTOFF TCS X Y Z ile alet koordinat sisteminde kaldırma yönünü vektör olarak tanımlayabilirsiniz. Kumanda, makine üreticisi tarafından tanımlanan toplam yoldan münferit eksenlerdeki kaldırma yolunu hesaplar.

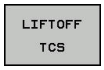
Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın



- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın



- **LIFTOFF TCS** yazılım tuşuna basın
- Vektör bileşenlerini X, Y ve Z olarak girin

Tanımlı açıyla kaldırmayı programlama

Örnek

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

LIFTOFF ANGLE TCS SPB ile alet koordinat sisteminde kaldırma yönünü hacimsel açı olarak tanımlayabilirsiniz. Bu fonksiyon özellikle torna işleminde mantıklıdır.

Girilen açı SPB, Z ile X arasındaki açıyı açıklar. 0° girerseniz alet, Z alet ekseni yönünde kaldırır.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION LIFTOFF
- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın

LIFTOFF ANGLE TCS
- **LIFTOFF ANGLE TCS** yazılım tuşuna basın
- Açıyı SPB girin

Liftoff fonksiyonunu geri alın

Örnek

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

FUNCTION LIFTOFF RESET fonksiyonuyla kaldırmayı geri alabilirsiniz.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION LIFTOFF
- **FUNCTION LIFTOFF** yazılım tuşuna basın

LIFTOFF RESET
- **LIFTOFF RESET** yazılım tuşuna basın

> Kaldırmayı M149 ile de geri alabilirsiniz.
> Kumanda, bir program sonunda **FUNCTION LIFTOFF** fonksiyonunu otomatik olarak geri alır.

11

Çok eksenli işlem

11.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar

Bu bölümde, çok eksenli işlemle bağlantılı olan kumanda fonksiyonları özetlenmiştir:

Kumanda fonksiyonu	Tanım	Sayfa
PLANE	Döndürülmüş çalışma düzlemindeki işlemleri tanımlayın	353
M116	Döner eksenlerin beslemesi	383
PLANE/M128	Kamber frezeleri	382
M126	Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirin	384
M94	Döner eksenlerin gösterge değerini azaltın	385
M128	Kumandanın döner eksenlerin konumlandırılması sırasındaki davranış şeklini belirleme	386
M138	Kol hareketi ekseni seçimi	389
M144	Makine kinematiğini hesaplayın	390

11.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)

Giriş

Makine el kitabını dikkate alın!

Çalışma düzleminin döndürülmesi fonksiyonları, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmiş olmalıdır!

PLANE fonksiyonunu tüm kapsamıyla sadece en az iki döner eksenli makinelerde kullanabilirsiniz (tezgah eksenleri, başlık eksenleri veya kombine edilmiş). **PLANE AXIAL** fonksiyonu bir istisna oluşturur. **PLANE AXIAL** aynı zamanda sadece tek bir programlanabilir döner eksene sahip makinelerde de kullanılabilirsiniz.

PLANE fonksiyonlarıyla (engl. plane = düzlem) çeşitli şekillerde döndürülmüş çalışma düzlemlerinde tanımlayabileceğiniz yüksek performanslı fonksiyonlar kullanımınıza sunulur.

PLANE fonksiyonlarının parametre tanımı iki bölüme ayrılır:

- Düzlemin geometrik tanımı, her bir kullanılabilir **PLANE** fonksiyonu için farklıdır
- Düzlem tanımından bağımsız görülmesi gereken ve bütün **PLANE** fonksiyonlarıyla özdeş olan **PLANE** fonksiyonunun pozisyon davranışı
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, makine açıldığında döndürülmüş düzlemin kapatma durumunu geri yüklemeye çalışır. Bazı durumlarda bu mümkün değildir. Bu ör. eksen açısı ile döndürürseniz ve makine hacimsel açıyla yapılandırılmışsa veya kinematiği değiştirdiyseniz geçerlidir.

- Döndürmeyi mümkünse kapatmadan önce sıfırlayın
- Tekrar açmada döndürme durumunu kontrol edin

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

28 YANSIMA döngüsü **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonuyla bağlantılı olarak farklı şekilde etki edebilir. Burada programlama sıralaması, yansıtılmış eksenler ve kullanılan dönme fonksiyonu belirleyicidir. Dönme işlemi sırasında ve takip eden işlem esnasında çarpışma tehlikesi oluşur!

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

Örnekler

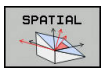
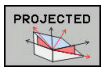
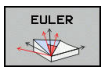
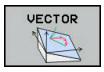
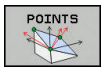
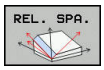
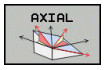
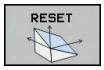
1 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde döner eksenler olmadan programlanmış:
   - Kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi (**PLANE AXIAL** hariç) yansıtılır
   - Yansıma, dönme sonrasında **PLANE AXIAL** ile ya da **19** döngüsü ile etki eder
2 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde bir döner eksenle programlanmış:
   - Yansıtılmış döner eksen, kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi üzerinde etki etmez, yalnızca döner eksenin hareketi yansıtılır

Kullanım ve programlama bilgileri:

- Gerçek pozisyonu devralma fonksiyonu etkin döndürülmüş çalışma düzleminde mümkün değildir.
- **PLANE** fonksiyonunu etkin **M120** durumunda kullanırsanız kumanda, yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece **M120** fonksiyonu da otomatik olarak kalkar.
- **PLANE** fonksiyonunu daima **PLANE RESET** ile sıfırlayın. 0 değerinin tüm **PLANE** parametrelerine girişi (örn. üç hacimsel açının tamamına) yalnızca açıyı sıfırlar, fonksiyonu sıfırlamaz.
- Eğer **M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumandanın, seçimi kaldırılmış eksenlerin eksen açısını dikkate almasını ya da 0 olarak almasını makine üreticiniz tespit eder.
- Kumanda, çalışma düzleminin sadece Z mil ekseni ile çevrilmesini destekler.

Genel görünüm

Çoğu **PLANE** fonksiyonu ile (**PLANE AXIAL** hariç) istenen çalışma düzlemini, makinenizde mevcut döner eksenlerden bağımsız olarak açıklayabilirsiniz. Aşağıdaki olanaklar kullanıma sunulur:

Yazılım tuşu	Fonksiyon	Gerekli parametreler	Sayfa
	**SPATIAL**	Hacimsel açı **SPA**, **SPB**, **SPC**	358
	**PROJECTED**	İki projeksiyon açısı **PROPR** ve **PROMIN** ile rotasyon açısı **ROT**	360
	**EULER**	Üç Euler açısı eksen sapması (**EULPR**), yönelim (**EULNU**) ve rotasyon (**EULROT**)	362
	**VECTOR**	Düzlemin tanımı için normal vektör ve döndürülmüş X ekseni yönünü tanımlamak için temel vektör	364
	**POINTS**	Döndürülecek düzlemin istenen 3 noktasının koordinatları	366
	**RELATIV**	Münferit etkisi artan hacimsel açı	368
	**AXIAL**	Üç mutlak veya artan eksen açısı **A**, **B**, **C**	369
	**RESET**	PLANE fonksiyonunu sıfırlama	357

Animasyonu başlatma

Münferit **PLANE** fonksiyonlarının çeşitli tanımlama olanaklarını öğrenmek için yazılım tuşu animasyonları yardımıyla başlayabilirsiniz. Bunun için önce animasyon modunu açın ve ardından istediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin. Animasyon sırasında kumanda, seçilen **PLANE** fonksiyonunun yazılım tuşunu mavi renk yapar.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
	Animasyon modunu açma
	Animasyon seçimi (mavi renkte)

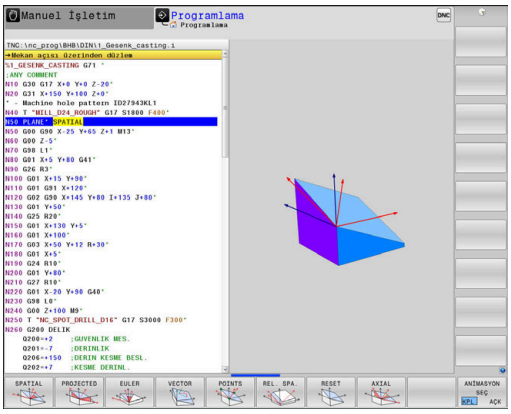
PLANE fonksiyonunu tanımlayın

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

- **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, yazılım tuşu çubuğunda kullanıma sunulan **PLANE** fonksiyonunu gösterir.
- **PLANE** fonksiyonunu seçin



Fonksiyon seçimi

- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin
- > Kumanda, diyaloğu sürdürür ve gerekli parametreleri sorar.

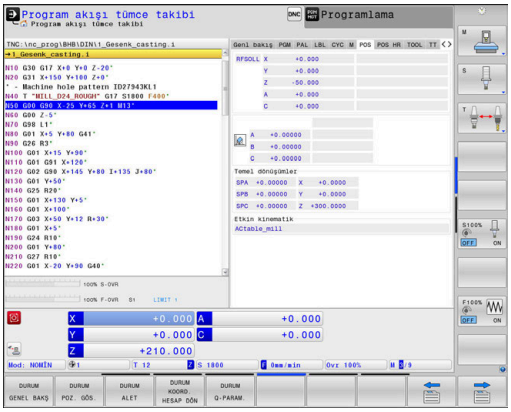
Etkin animasyonda fonksiyon seçimi

- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin
- > Kumanda animasyonu gösterir.
- Şu anda etkin fonksiyonu kabul etmek için fonksiyonun yazılım tuşuna yeniden basın veya **ENT** tuşuna basın

Pozisyon göstergesi

PLANE AXIAL hariç olmak üzere, herhangi bir **PLANE** fonksiyonu etkin olduğunda kumanda, ek durum göstergesinde hesaplanan hacimsel açıyı görüntüler.

Kumanda, kalan yol göstergesinde (**ISTRW** ve **REFRW**) dönme sırasında (**MOVE** ya da **TURN** modu) döner eksende hesaplanan son konuma kadar olan yolu gösterir.



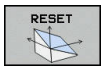
PLANE fonksiyonunu sıfırlama

Örnek

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

- **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, yazılım tuşu çubuğunda kullanıma sunulan **PLANE** fonksiyonlarını gösterir



- Geri alma fonksiyonunu seçin

- Kumandanın, hareketli eksenleri otomatik olarak temel konuma sürmesinin gerekip (**MOVE** veya **TURN**) gerekmediğini (**STAY**) belirleyin
  Diğer bilgiler: "Otomatik döndürme: MOVE/TURN/STAY (Giriş zorunludur)", Sayfa 372

- **END** tuşuna basın

> **PLANE RESET** fonksiyonu etkin dönmeyi ve açıyı (**PLANE** fonksiyonu ya da **G80** döngüsü) geri alır (açı = 0 ve fonksiyon aktif değil). Çoklu tanımlama gerekli değildir.
>
> **Manuel İşletim** işletim türünde döndürmeyi, 3D-ROT menüsü üzerinden devre dışı bırakabilirsiniz.
>
> **Ayrıntılı bilgiler**: Ayarlama, NC programlarını test etme ve işleme el kitabı

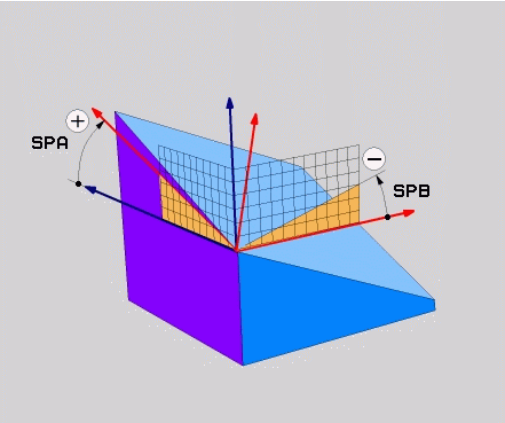
Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL

Uygulama

Hacimsel açılar döndürülmemiş malzeme koordinat sisteminde maks. üç adede kadar dönüş vasıtasıyla bir çalışma düzlemini tanımlar (**dönme sıralaması A-B-C**).

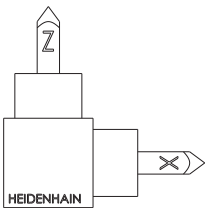
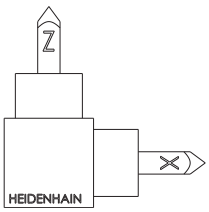
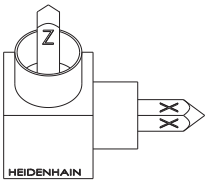
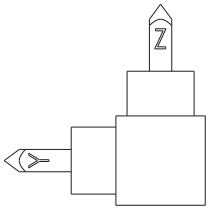
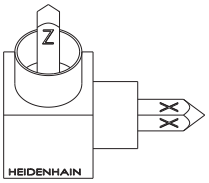
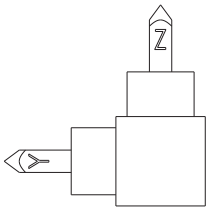
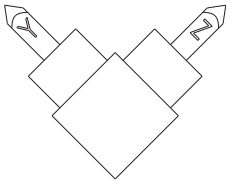
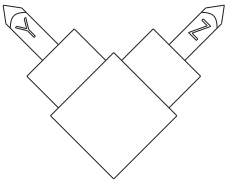
Çoğu kullanıcı burada ters sırada art arda sıralanan dönüşlerden hareket ediyorlar (**dönme sıralaması C-B-A**).

Aşağıdaki karşılaştırmada görüldüğü üzere sonuç her iki görüş şeklinde de aynıdır.



Örnek

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Temel konum A0° B0° C0°	Temel konum A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Döndürme sıralamalarının karşılaştırılması:

- **Döndürme sırası A-B-C:**
  1. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş X ekseni etrafındaki dönüş
  2. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Y ekseni etrafındaki dönüş
  3. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Z ekseni etrafındaki dönüş
- **Döndürme sıralaması C-B-A:**
  1. Malzeme koordinat sisteminin döndürülmemiş Z ekseni etrafındaki dönüş
  2. Döndürülmüş Y ekseni etrafındaki dönüş
  3. Döndürülmüş X ekseni etrafındaki dönüş

Programlama uyarıları:

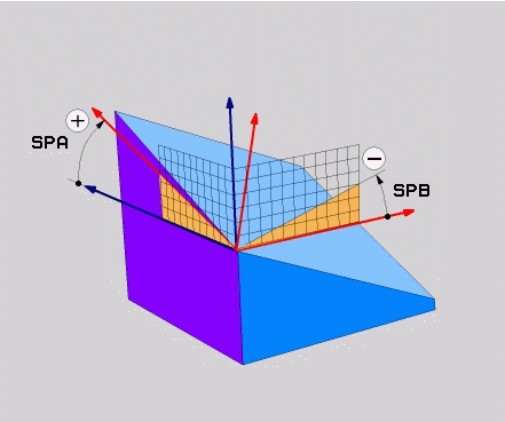
- Bir veya daha fazla açı 0 olsa dahi daima üç hacimsel açının **SPA**, **SPB** ve **SPC** tamamını tanımlamalısınız.
- **G80** döngüsü için makineye bağlı olarak hacimsel açıların ya da eksen açılarının girişi gereklidir. Konfigürasyon (makine parametresi ayarı) hacimsel açı girişlerini sağlıyorsa **G80** döngüsünde ve **PLANE SPATIAL** fonksiyonunda açı tanımı aynı olur.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

Giriş parametreleri

Örnek

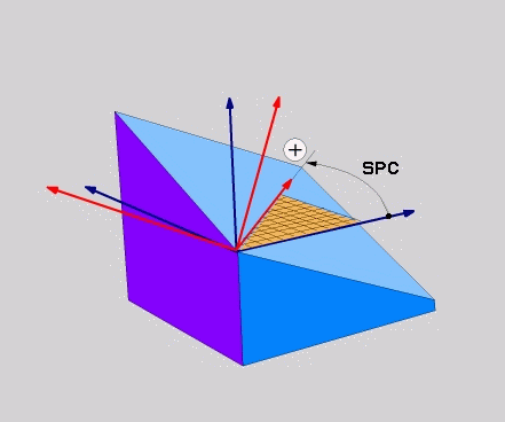
```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

- **Hacimsel açı A?**: (döndürülmemiş) X ekseni etrafındaki **SPA** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı B?**: (döndürülmemiş) Y ekseni etrafındaki **SPB** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı C?**: (döndürülmemiş) Z ekseni etrafındaki **SPC** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371



Kullanılan kısaltmalar

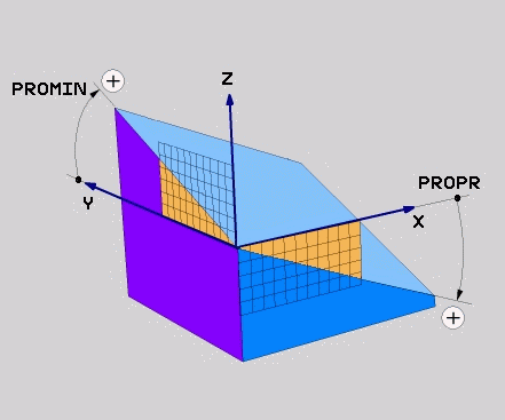
Kısaltma	Anlamı
SPATIAL	İng. **spatial** = hacimsel
SPA	**sp**atial **A**: (döndürülmemiş) X ekseni döngüsü
SPB	**sp**atial **B**: (döndürülmemiş) Y ekseni döngüsü
SPC	**sp**atial **C**: (döndürülmemiş) Z ekseni döngüsü



Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED

Uygulama

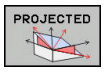
Projeksiyon açıları, 1. koordinat düzlemi (Z alet ekseninde Z/X) ve 2. koordinat düzleminin (Z alet ekseninde Y/Z) projeksiyonuyla tanımlanacak çalışma düzleminde belirleyebilecekleri iki açının bilgisi ile bir çalışma düzlemi tanımlar.



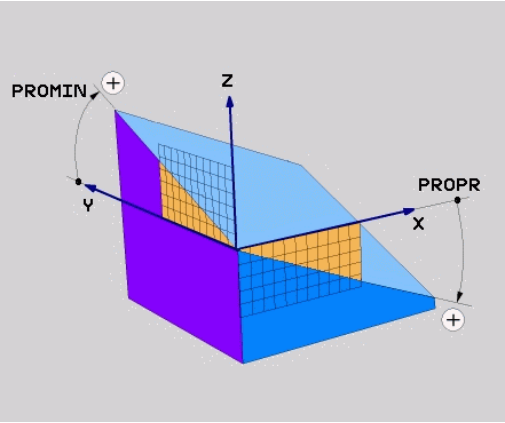
Programlama uyarıları:

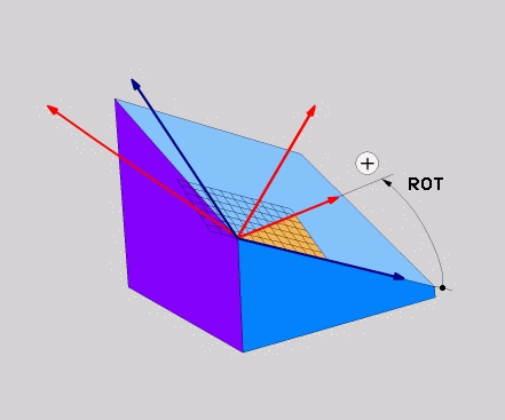
- Projeksiyon açıları, dik açılı koordinat sisteminin açı projeksiyonlarına uygundur. Sadece dik açılı malzemelerin dış yüzeylerindeki açılar, projeksiyon açılarıyla aynıdır. Bu şekilde dik açılı olmayan malzemelerde teknik çizimdeki açı verileri, sıklıkla gerçek projeksiyon açılarından sapma yapar.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

Giriş parametreleri



- **Proj. açısı 1. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Z/X) 1. koordinat düzlemindeki döndürülmüş çalışma düzlemine ait yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzlemindeki ana eksendir (Z alet ekseninde X, pozitif yöne doğru)
- **Proj. açısı 2. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Y/Z) 2. koordinat düzlemindeki yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzleminin yan eksenidir (Z alet ekseninde Y)
- **Döndürülen düzlemin ROT açısı?**: Döndürülen koordinat sisteminin döndürülmüş alet ekseni etrafında dönmesi (mantıken 10 DÖNME döngülü bir rotasyonla aynıdır). Rotasyon açısıyla, kolay bir şekilde çalışma düzleminin ana eksen yönünü (Z alet ekseninde X; Y alet ekseninde Z) belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -360° den +360° kadar
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371





Örnek

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

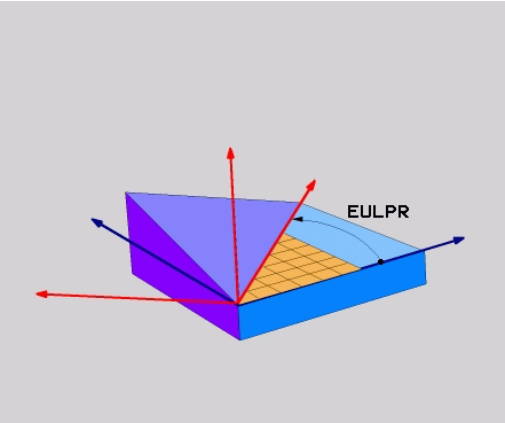
Kullanılan kısaltmalar:

PROJECTED	İng. projected = izdüşümü alınmış
PROPR	Principal plane: ana düzlem
PROMIN	minor plane: yan düzlem
KIRMIZI	İng. rotation: rotasyon

Çalışma düzlemini Euler açısı üzerinden tanımlama: PLANE EULER

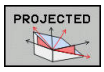
Uygulama

Euler açısı, çalışma düzlemini üç **devir ile döndürülmüş koordinasyon sistemi ile tanımlar**. Üç Euler açısı, İsviçreli matematikçi Euler tarafından tanımlanmıştır.

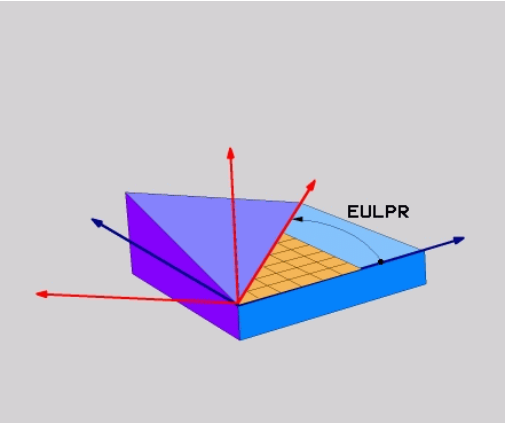


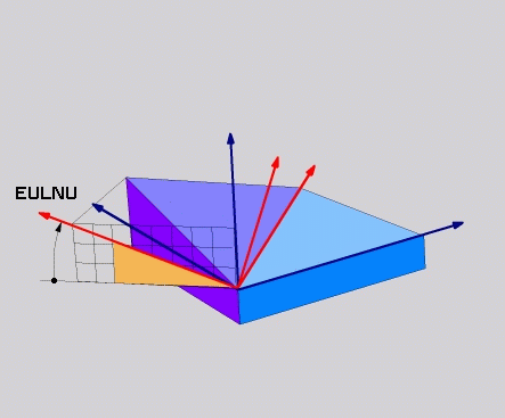
> Konumlandırma tutumu seçilebilir.
> **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

Giriş parametreleri



- **Dön.aç. Ana koordinat düzlemi?**: Z ekseni etrafında **EULPR** dönme açısı. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı -180,0000° ila 180,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- **Alet ekseni çevirme açısı?**: **EULNUT** çevirme açısı, koordinat sisteminden eksen sapması açısından geçen çevrilmiş X ekseni. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 180,0000°
  - 0° ekseni Z eksenidir
- **Döndürülmüş düzlem ROT açısı?**: Döndürülmüş koordinat sisteminin döndürülmüş Z ekseni etrafındaki dönüşü **EULROT** (mantıklı olarak 10 DÖNÜŞ döngülü bir rotasyona uygun). Rotasyon açısıyla kolay bir şekilde X ekseninin yönünü döndürülmüş çalışma düzleminde tayin edebilirsiniz. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 360,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371



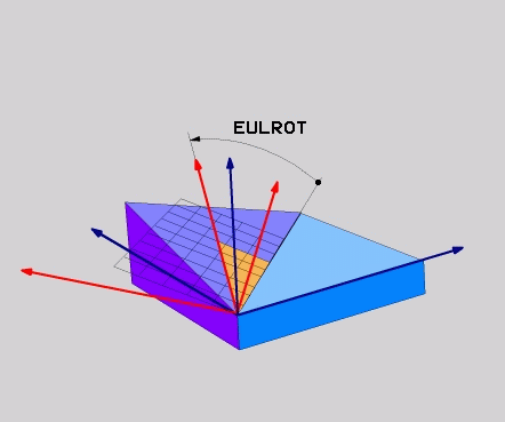


Örnek

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
EULER	Euler açısını tanımlayan İsviçreli matematikçi
EULPR	**Ek**sen sapma açısı: Z ekseni çevresinde koordinat sisteminin dönüşünü tanımlayan açı
EULNU	**Nu**tasyon açısı: Açı, koordinat sisteminin eksen sapması açısıyla döndürülmüş X ekseni etrafında dönmesi olarak tarif edilir
EULROT	**Rot**asyon açısı: Döndürülmüş Z eksenindeki, çevrilmiş çalışma düzleminin döngüsünü tanımlayan açı

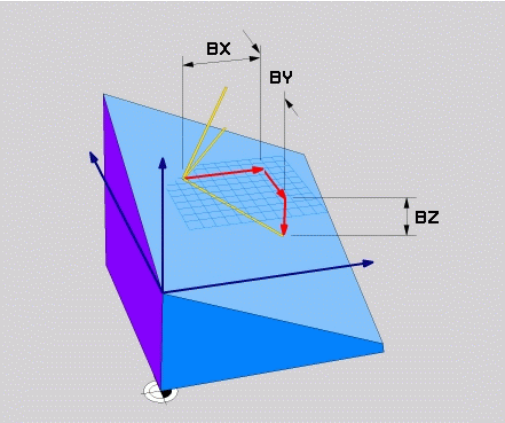


İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR

Uygulama

İki vektör üzerinden çalışma düzleminin tanımı, eğer CAD sistemi temel vektör ve çevrilmiş çalışma düzleminin normal vektörünü hesaplayabiliyorsa kullanılabilir. Standart giriş gerekli değildir. Kumanda, norm hesaplamasını dahili olarak yapar, böylece -9,999999 ile +9,999999 arasındaki değerleri girebilirsiniz.

Çalışma düzlemi için gerekli olan temel vektörün tanımı, **BX**, **BY** ve **BZ** bileşenleri ile tanımlanır. Normal vektörü **NX**, **NY** ve **NZ** bileşenleri ile tanımlanır.



Programlama uyarıları:

- Kumanda girilen değerlerden, kendiliğinden her bir standart vektörü hesaplar.
- Normal vektör, çalışma düzleminin eğimini ve hizalamasını tanımlar. Temel vektör tanımlı çalışma düzleminde X ana ekseninin hizasını tespit eder. Çalışma düzlemi tanımının belirgin olması için vektörler, birbirine dikey şekilde programlanmalıdır. Dikey olmayan vektörlerde kumandanın tutumunu makine üreticisi belirler.
- Normal vektör çok kısa programlanmamalıdır, örn. tüm hizalama bileşenleri 0 değeriyle ya da ayrıca 0,0000001 ile. Bu durumda kumanda eğimi belirleyemez. İşlem bir hata mesajıyla iptal edilir. Bu tutum makine parametresi konfigürasyonundan bağımsızdır.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine üreticisi, dikey olmayan vektörlerde kumandanın tutumunu konfigüre eder.

Standart hata mesajına alternatif olarak kumanda, dikey olmayan temel vektörü düzeltir (ya da değiştirir). Kumanda bu aşamada normal vektörü değiştirmez.

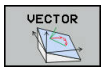
Dikey olmayan temel vektörde kumandanın standart düzeltme tutumu:

- Temel vektörün izdüşümü, normal vektör boyunca çalışma düzlemine (normal vektör vasıtasıyla tanımlanmış) alınır

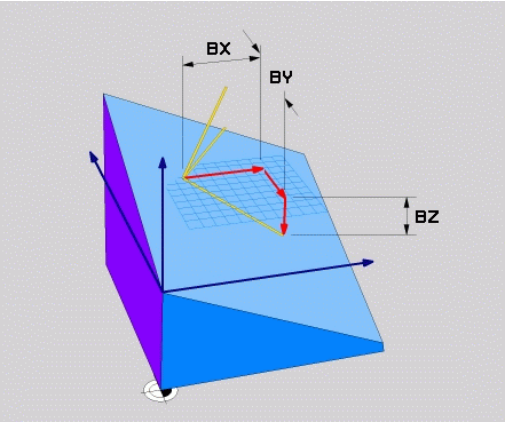
Normal vektöre göre çok kısa, paralel ya da anti paralel durumdaki dikey olmayan temel vektörde kumandanın düzeltme tutumu:

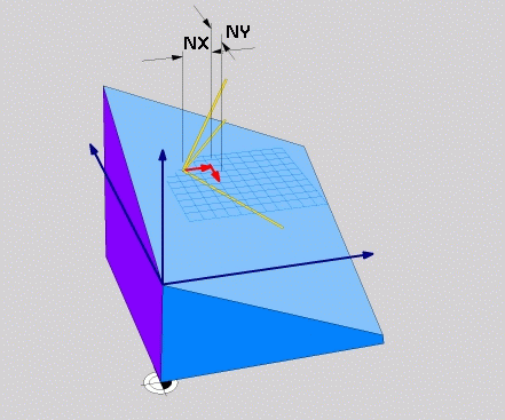
- Normal vektörde bir X bölümü bulunmuyorsa temel vektör, önceki X eksenine uygundur
- Normal vektörde bir Y bölümü bulunmuyorsa temel vektör, önceki Y eksenine uygundur

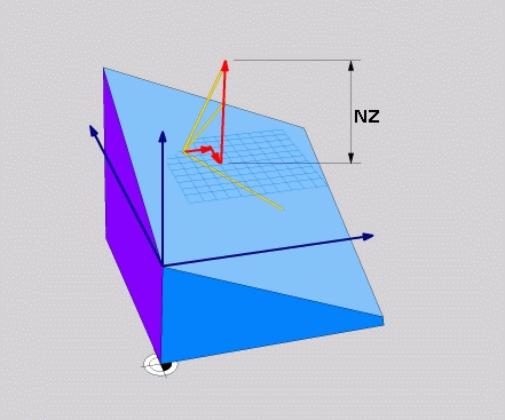
Giriş parametreleri



- **X bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün X bileşeni **BX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Y bileşeni **BY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Z bileşeni **BZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **X bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün X bileşeni **NX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Y bileşeni **NY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Z bileşeni **NZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371







Örnek

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

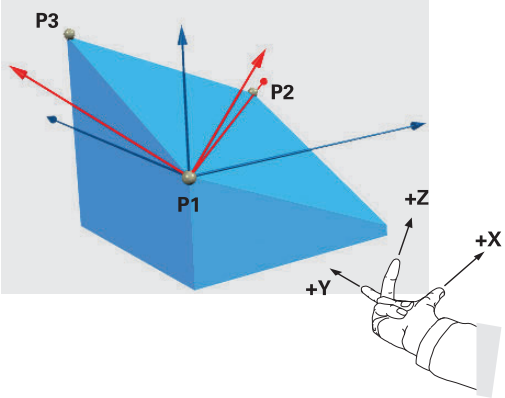
Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
VECTOR	İngilizce vector = Vektör
BX, BY, BZ	**T** emel vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşenleri
NX, NY, NZ	**N** ormal vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşenleri

Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS

Uygulama

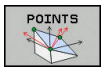
Çalışma düzlemi, **bu düzlemin P1'den P3'e kadar istenilen üç noktasının girilmesiyle tam olarak** belirlenebilir. Bu olanak **PLANE POINTS** fonksiyonuyla gerçekleştirilmiştir.



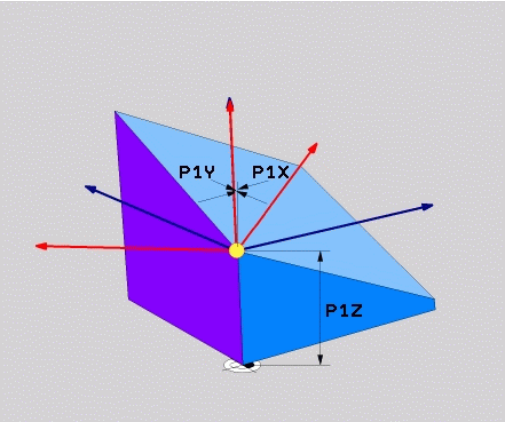
Programlama uyarıları:

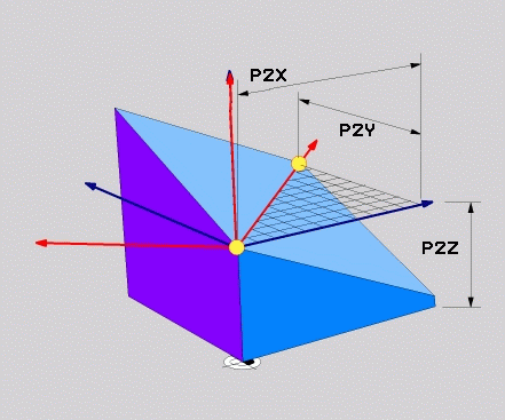
- Üç nokta düzlemdeki eğimi ve hizalamayı tanımlar. Kumanda **PLANE POINTS** durumunda etkin sıfır noktasının konumunu değiştirmez.
- Nokta 1 ve nokta 2, döndürülmüş X ana ekseninin hizasını tespit eder (Z alet ekseninde).
- Nokta 3, döndürülmüş çalışma düzleminin eğimini tanımlar. Tanımlanmış çalışma düzleminde Y ekseninin doğrultusu elde edilir, çünkü X ana eksenine dik açılı şekilde durur. Nokta 3 konumu bu şekilde alet ekseninin doğrultusunu ve dolayısıyla çalışma düzleminin hizalamasını belirler. Pozitif alet ekseninin malzemeden dışa doğru işaret etmesi için nokta 3, bağlantı hattının üzerinde nokta 1 ile nokta 2 arasında bulunmalıdır (sağ el kuralı).
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

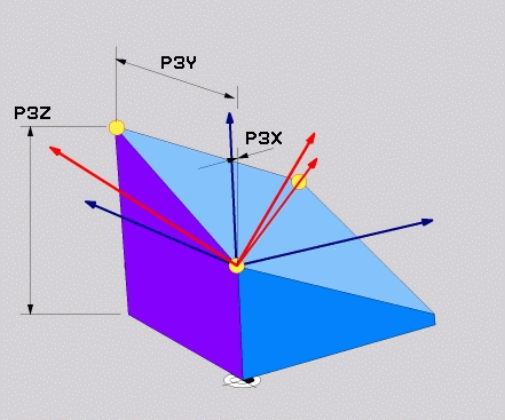
Giriş parametreleri



- **X koordinatı 1. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P1X**, 1. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 1. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P1Y**, 1. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 1. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P1Z**, 1. Düzlem noktası
- **X koordinatı 2. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P2X**, 2. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 2. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P2Y**, 2. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 2. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P2Z**, 2. Düzlem noktası
- **X koordinatı 3. Düzlem noktası?**: X koordinatı **P3X**, 3. Düzlem noktası
- **Y koordinatı 3. Düzlem noktası?**: Y koordinatı **P3Y**, 3. Düzlem noktası
- **Z koordinatı 3. Düzlem noktası?**: Z koordinatı **P3Z**, 3. Düzlem noktası
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371







Örnek

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

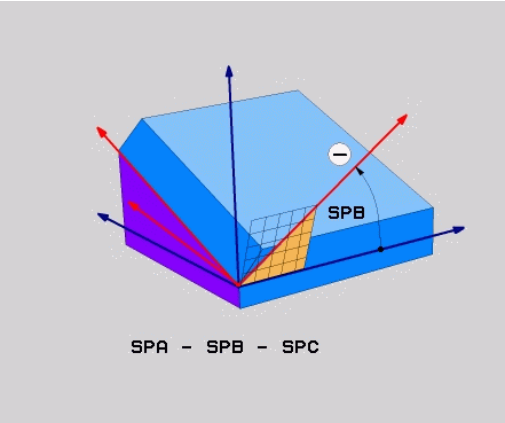
Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
POINTS	İngilizce **points** = Noktalar

Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV

Uygulama

Göreceli hacimsel açıyı, daha önceden etkin döndürülmüş bir çalışma düzlemi **başka bir döndürme** ile döndürüleceği zaman kullanın. Örneğin 45° pahı döndürülmüş bir düzleme yerleştirin.

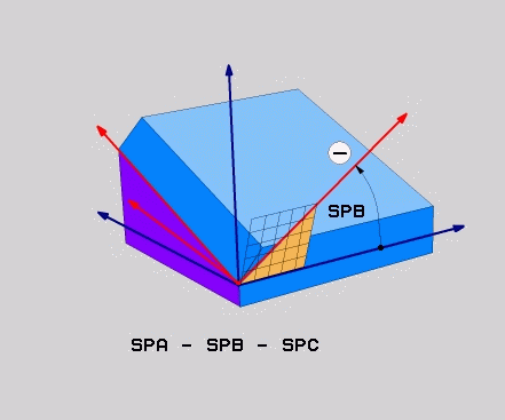


Programlama uyarıları:

- Tanımlanmış açı, önceden kullanılan dönme fonksiyonundan bağımsız olarak daima etkin çalışma düzlemi ile ilgilidir.
- İstediğiniz sayıda **PLANE RELATIV** fonksiyonunu art arda programlayabilirsiniz.
- Bir **PLANE RELATIV** fonksiyonundan sonra yeniden önceki etkin çalışma düzlemine geri dönmek istiyorsanız aynı **PLANE RELATIV** fonksiyonunu ters ön işaretle tanımlayın.
- Önceki dönüşler olmadan **PLANE RELATIV** kullanıyorsanız **PLANE RELATIV**, doğrudan malzeme koordinat sisteminde etki eder. Bu durumda önceki çalışma düzlemini **PLANE RELATIV** fonksiyonunun tanımlı bir hacimsel açısı etrafında döndürün.
- Konumlandırma tutumu seçilebilir. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371

Giriş parametreleri

- **Artımlı açı?**: Etkin çalışma düzlemi etrafında çevrilecek olan hacimsel açı. Etrafında döndürülecek olan eksen, yazılım tuşuyla seçilmelidir. Giriş aralığı: -359.9999° ila +359.9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371



Örnek

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

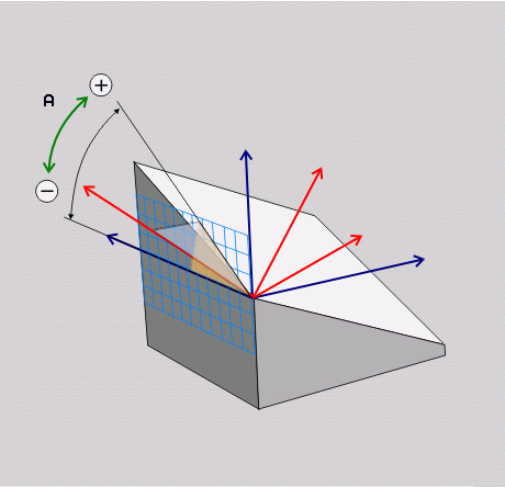
Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
RELATIV	İngilizce **relative** = rölatif

Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL

Uygulama

PLANE AXIAL fonksiyonu hem çalışma düzleminin eğimini ve hizalamasını hem de döner eksenlerin nominal koordinatlarını tanımlar.



PLANE AXIAL ayrıca sadece tek bir döner eksenle bağlantılı olarak da mümkündür.

Nominal koordinat girişi (eksen açısı girişi), talimatlara uygun eksen konumları vasıtasıyla belirli şekilde tanımlanmış bir dönme durumu avantajını sağlar. Hacimsel açı girişlerinde sıklıkla ilave tanımlar olmadan çok sayıda matematiksel çözüm bulunur. Bir CAM sistemi kullanılmadan eksen açısı girişi genellikle sadece dik açılı uygulanmış döner eksenlerle bağlantılı olarak rahat olur.

Makine el kitabını dikkate alın!

Makineniz hacimsel açı tanımlarına izin veriyorsa **PLANE AXIAL** doğrultusunda ayrıca **PLANE RELATIV** ile de programlamaya devam edebilirsiniz.

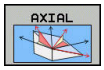
Programlama uyarıları:

- Eksen açıları makinedeki mevcut eksenlere uygun olmalıdır. Eksen açılarını mevcut olmayan döner eksenler için programlıyorsanız kumanda bir hata mesajı verir.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunu **PLANE RESET** fonksiyonu ile geri alın. 0 girişi sadece eksen açısını geri alır ancak dönme fonksiyonunu devre dışı bırakmaz.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunun eksen açısı kalıcı şekilde etki eder. Artan bir eksen açısı programlıyorsanız kumanda bu değeri, güncel etkili eksen açısına ilave eder. İki ardışık **PLANE AXIAL** fonksiyonunda iki farklı döner eksen programlarsanız yeni çalışma düzlemi, tanımlı her iki eksen açısından elde edilir.
- **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** ve **COORD ROT** fonksiyonları **PLANE AXIAL** ile bağlantılı olarak etki etmez.
- **PLANE AXIAL** fonksiyonu bir temel devir hesaplamaz.

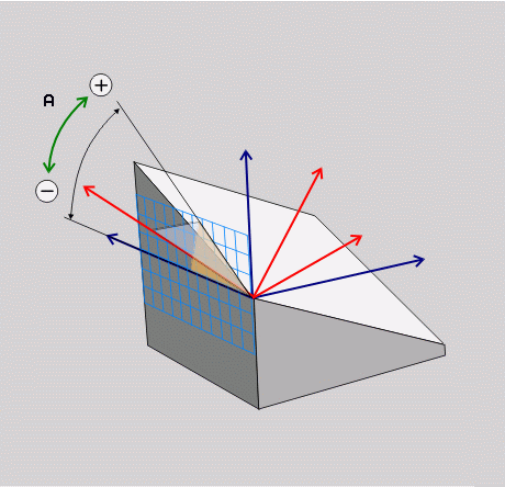
Giriş parametreleri

Örnek

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```



- **Eksen açısı A?**: A ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman A ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Girdi alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı B?**: B ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı C?**: C ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirler. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  Diğer bilgiler: "PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme", Sayfa 371



Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
AXIAL	İngilizce **axial** = eksenel

PLANE fonksiyonunun konumlandırma davranışını belirleme

Genel bakış

Döndürülmüş çalışma düzlemini tanımlamak için hangi PLANE fonksiyonunu kullandığınızdan bağımsız olarak, konumlandırma davranışı için aşağıdaki fonksiyonlar her zaman kullanıma sunulur:

- Otomatik döndürme
- Alternatif hareket olanaklarının seçimi (**PLANE AXIAL** dahilinde değil)
- Transformasyon türünün seçimi (**PLANE AXIAL** dahilinde değil)

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

28 YANSIMA döngüsü **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonuyla bağlantılı olarak farklı şekilde etki edebilir. Burada programlama sıralaması, yansıtılmış eksenler ve kullanılan dönme fonksiyonu belirleyicidir. Dönme işlemi sırasında ve takip eden işlem esnasında çarpışma tehlikesi oluşur!

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

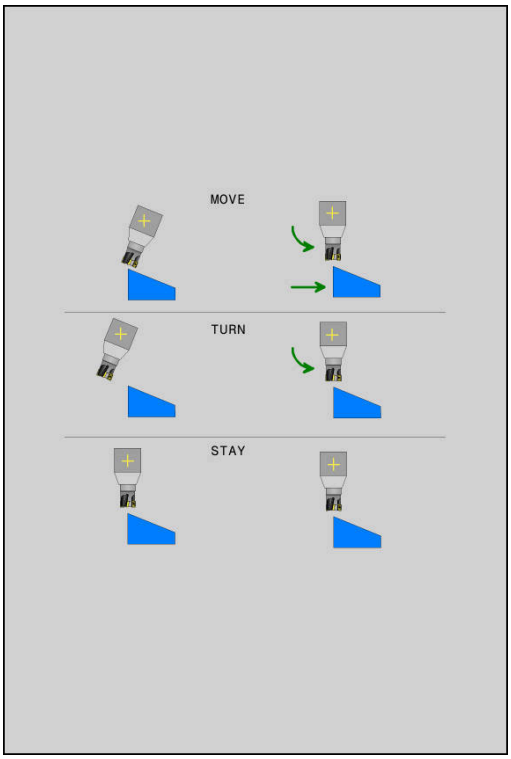
Örnekler

1 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde döner eksenler olmadan programlanmış:
   - Kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi (**PLANE AXIAL** hariç) yansıtılır
   - Yansıma, dönme sonrasında **PLANE AXIAL** ile ya da **19** döngüsü ile etki eder

2 **28 YANSIMA** döngüsü dönme fonksiyonu öncesinde bir döner eksenle programlanmış:
   - Yansıtılmış döner eksen, kullanılan **PLANE** fonksiyonunun dönmesi üzerinde etki etmez, yalnızca döner eksenin hareketi yansıtılır

Otomatik döndürme: MOVE/TURN/STAY (Giriş zorunludur)

Düzlem tanımı için tüm parametreleri girdikten sonra, döner eksenlerinin hesaplanan eksen değerlerine nasıl döndürüleceğini belirlemeniz gerekir:



MOVE

- ▶ PLANE fonksiyonu, döner eksenleri hesaplanan eksen değerine otomatik olarak döndürmeli, bu sırada malzeme ve alet arasındaki rölatif pozisyon değişmemelidir.
- > Kumanda, doğrusal eksenlerde dengeleme hareketi uygular

TURN

- ▶ PLANE fonksiyonu, döner eksenleri otomatik olarak hesaplanan eksen değerine döndürmelidir, bu sırada sadece döner eksenler konumlandırılır.
- > Kumanda, doğrusal eksenlerde dengeleme hareketi **uygulamaz**

STAY

- ▶ Döner eksenleri sonra gelen, ayrı bir konumlandırma tümcesinde döndürürsünüz

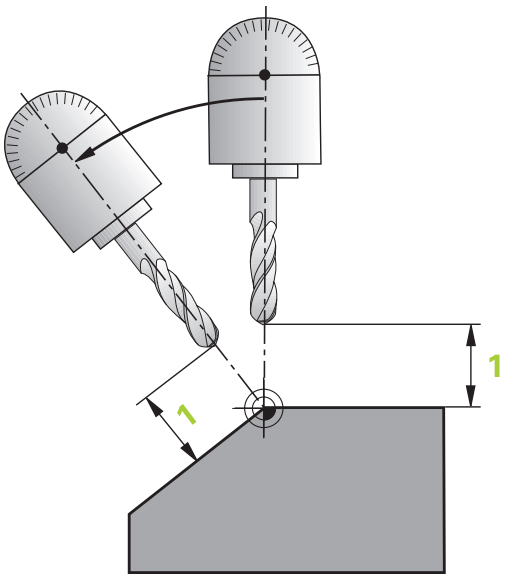
MOVE (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi ile döndürülmelidir) seçeneğini belirlediyseniz aşağıda açıklanan iki parametre **Alet ucu dönme noktası mesafesi** ve **Besleme? F=** tanımlanmalıdır.

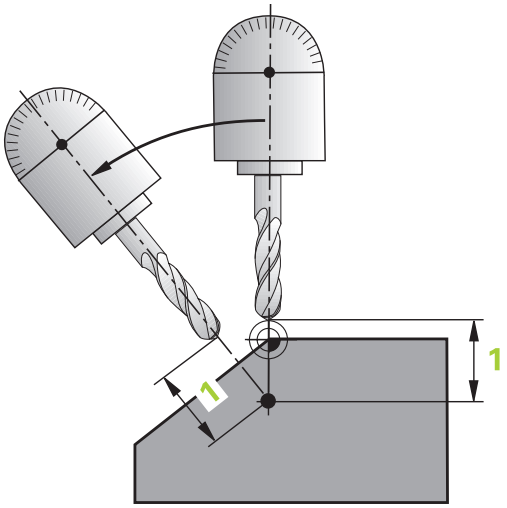
TURN (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi ile döndürülmelidir) seçeneğini belirlediyseniz aşağıda açıklanan **Besleme? F=** parametresi tanımlanmalıdır.

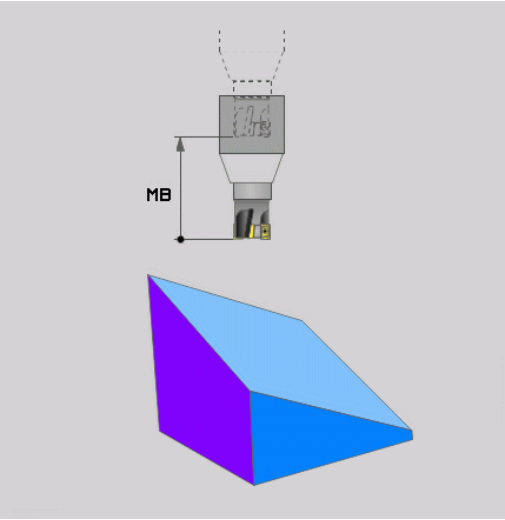
Doğrudan sayı değerleriyle tanımlanan **F** beslemesine alternatif olarak döndürme hareketlerinin **FMAX** (hızlı hareket) ya da **FAUTO** (**T** tümcesindeki besleme) ile de yapılmasını sağlayabilirsiniz.

> **PLANE** fonksiyonunu **STAY** ile bağlantılı olarak kullanırsanız döner eksenlerini ayrı bir pozisyon tümcesinde **PLANE** fonksiyonu sonrasında döndürmeniz gerekir.

- **WZ ucundan dönme noktası mesafesi** (artan): **DIST** parametresi üzerinden döndürme hareketindeki dönme noktasının yerini, alet ucundaki güncel pozisyona dayanarak değiştirirsiniz.
  - Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunuyorsa alet döndükten sonra da göreceli bakımdan aynı pozisyonda durur (sağ ortadaki şekle bakın, 1 = DIST)
  - Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunmuyorsa alet döndükten sonra göreceli bakımdan çıkış pozisyonuna ötelenmiş olarak durur (sağ alttaki şekle bakın, 1 = DIST)
- Kumanda, aleti (tezgahı) alet ucunun etrafında döndürür.
- **Besleme? F=**: Aletin döndürüleceği hat hızı
- **WZ ekseninde geri çekme uzunluğu?**: Geri çekme yolu **MB**, artarak güncel alet konumundan kumandanın **dönme işleminden önce** hareket ettiği etkin alet eksen yönünde etki eder. **MB MAX** aleti yazılım son konum şalterinin hemen önüne kadar hareket ettirir







Döner eksenleri ayrı bir NC tümcesinde döndürme

Döner eksenleri ayrı konumlandırma tümcesinde döndürmek isterseniz (**STAY** opsiyonu seçilmiş), aşağıdaki gibi hareket edin:

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Kumanda, alet ve malzeme arasında otomatik bir çarpışma kontrolü gerçekleştirmez. Döndürme öncesinde yanlış ya da eksik ön konumlandırma olması durumunda döndürme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Döndürme öncesinde güvenli bir konum programlayın
- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

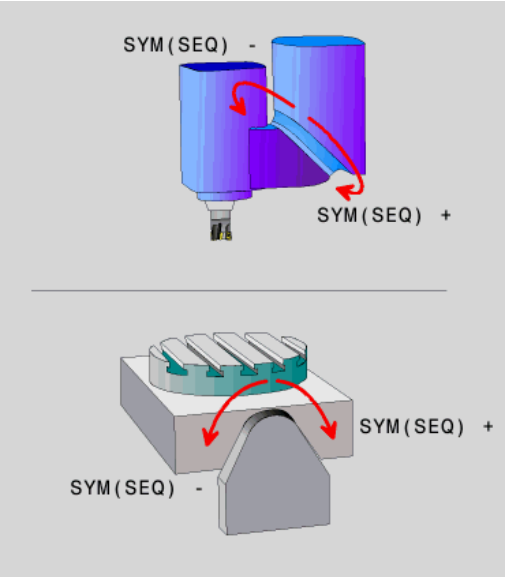
- İstediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin, otomatik döndürmeyi **STAY** ile tanımlayın. Çalışma sırasında kumanda, makinenizde mevcut döner eksenlerin pozisyon değerlerini hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) sistem parametrelerine kaydeder
- Kumanda tarafından hesaplanan açı değerlerinden konumlandırma tümcesini tanımlayın

Örnek: C yuvarlak tezgahı ve A döndürme tezgahını hacimsel açı B+45° olacak şekilde döndürün

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Kumandadan hesaplanan değerlerle döner ekseni konumlandırma
...	Döndürülmüş düzlemde işlem tanımı

Alternatif döndürme seçeneklerini belirleme: SYM (SEQ) +/– (giriş isteğe bağlıdır)

Kumanda, tanımladığınız çalışma düzlemi konumundan makinenizde mevcut döner eksenlerin uygun konumu belirlemelidir. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur.



Olası çözüm seçeneklerinden birinin belirlenmesi için kumanda, iki **SYM** ve **SEQ** seçeneği sunar. Seçenekleri yazılım tuşlarının yardımıyla seçersiniz. **SYM** standart seçenektir.

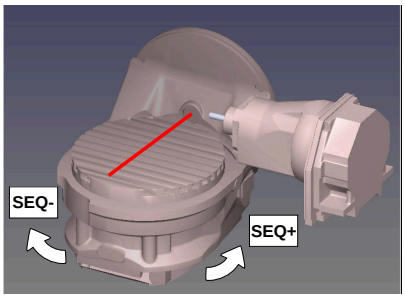
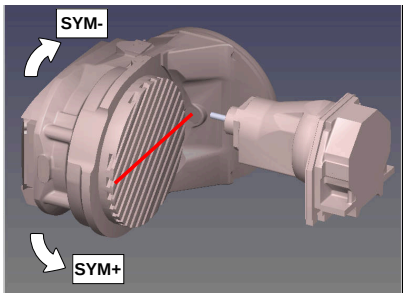
SEQ, Master eksenin temel konumundan (0°) yola çıkar. Master ekseni, aletten hareketle ilk döner eksen veya tezgahtan hareketle son döner eksendir (makine yapılandırmasına bağlıdır). İki çözüm seçeneği pozitif veya negatif alanda bulunuyorsa kumanda, otomatik olarak en yakın çözümü kullanır (daha kısa yol). İkinci çözüm seçeneğine ihtiyaç duyuyorsanız çalışma düzlemini döndürmeden önce Master eksenini önceden konumlandırmanız (ikinci çözüm olanağı alanında) ya da **SYM** ile çalışmanız gerekir.

SYM, **SEQ**'nun tersine Master ekseninin simetri noktasını referans olarak kullanır. Her Master ekseni birbirinden 180° uzakta duran iki simetri ayarına sahiptir (kısmen hareket alanında sadece tek bir simetri ayarı).

Simetri noktasını aşağıdaki şekilde belirlersiniz:

- **PLANE SPATIAL** öğesini herhangi bir hacimsel açı ve **SYM+** ile uygulayın
- Master eksenin eksen açısını bir Q parametresine kaydedin, ör. -100
- **PLANE SPATIAL** fonksiyonunu **SYM-** ile tekrarlayın
- Master eksenin eksen açısını bir Q parametresine kaydedin, ör. -80
- Ortalama değer oluşturma, ör. -90

Ortalama değer simetri noktasına eşittir.

SEQ için referans	SYM için referans
	

SYM fonksiyonu yardımıyla Master ekseninin simetri noktasına ilişkin çözüm seçeneklerinden birini seçin:

- **SYM+**, Master eksenini simetri noktasından yola çıkarak pozitif yarı alanda konumlandırır
- **SYM-**, Master eksenini simetri noktasından yola çıkarak negatif yarı alanda konumlandırır

SEQ fonksiyonu yardımıyla Master ekseninin temel konumuna ilişkin çözüm seçeneklerinden birini seçin:

- **SEQ+**, Master ekseninin temel konumdan yola çıkarak pozitif döndürme alanında konumlandırır
- **SEQ-**, Master ekseninin temel konumdan yola çıkarak negatif döndürme alanında konumlandırır

SYM (**SEQ**) ile seçtiğiniz çözüm makinenin hareket alanında değilse kumanda **açıya izin verilmez** hata mesajını verir.

> **PLANE AXIAL** ile kullanılması halinde **SYM** (**SEQ**) fonksiyonu etki etmez.

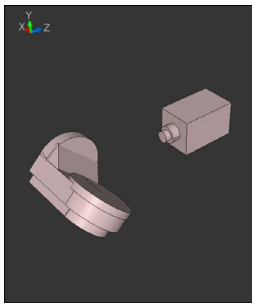
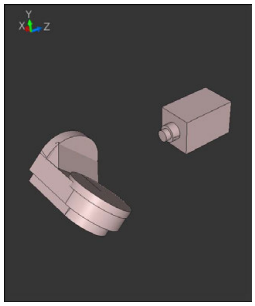
SYM (**SEQ**) öğesini tanımlamazsanız kumanda, çözümü aşağıdaki gibi tespit eder:

1. Her iki çözüm olanağının döner eksenlerindeki hareket alanında olup olmadığının belirlenmesi
2. İki çözüm seçeneği: döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle en kısa yola sahip çözüm seçeneğinin seçilmesi
3. Bir çözüm seçeneği: tek çözüm seçeneğinin seçilmesi
4. Çözüm seçeneği yok: **Açıya izin verilmez** hata mesajının verilmesi

C yuvarlak tezgahlı ve A döner tezgahlı makine için örnek.
Programlanmış fonksiyon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Sonlandırma şalteri	Başlangıç pozisyonu	SYM = SEQ	Eksen konumu sonucu
Yok	A+0, C+0	programlanmamış	A+45, C+90
Yok	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Yok	A+0, C+0	–	A-45, C-90
Yok	A+0, C-105	programlanmamış	A-45, C-90
Yok	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Yok	A+0, C-105	–	A-45, C-90
–90 < A < +10	A+0, C+0	programlanmamış	A-45, C-90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Hata mesajı
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

B yuvarlak tezgahlı ve A döner tezgahlı bir makine için örnek (uç şalter A +180 ve -100). Programlanmış fonksiyon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Eksen konumu sonucu	Kinematik görünüm
+		A-45, B+0	
-		Hata mesajı	**Sınırlı alanda çözüm yok**
	+	Hata mesajı	**Sınırlı alanda çözüm yok**
	-	A-45, B+0	

Simetri noktasının konumu kinematiğe bağlıdır. Kinematiği değiştirirseniz (ör. kafa değişimi) simetri noktasının konumu da değişir.

Kinematiğe bağlı olarak **SYM** pozitif dönme yönü **SEQ** pozitif dönme yönüne eşit değildir. Bu nedenle her makinede simetri noktasının konumunu ve **SYM** dönme yönünü programlama öncesinde tespit edin.

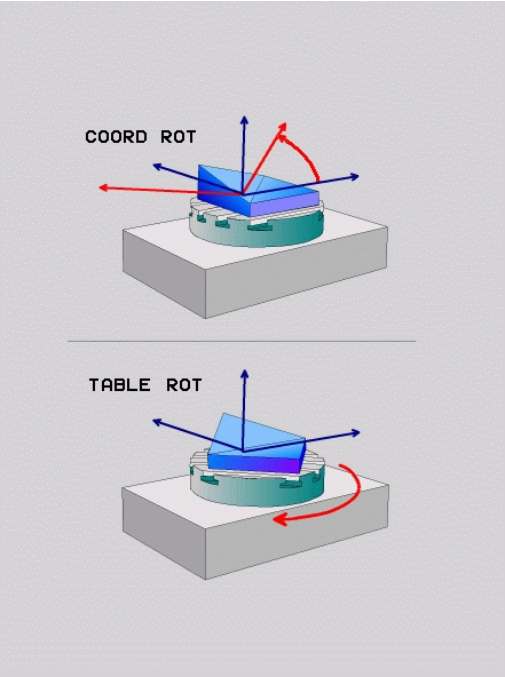
Dönüştürme türü seçimi (giriş isteğe bağlıdır)

COORD ROT ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri, serbest bir döner eksenin pozisyonu ile çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonunu etkiler.

Herhangi bir döner eksen şu durumda serbest bir döner eksen olur:

- Döndürme durumunda rotasyon ekseninin ve alet ekseninin paralel olmasından ötürü, döner eksenin alet dizilimine etkisi yoktur
- Döner eksen kinematik zincirde, malzemeden hareketle birinci döner eksendir

COORD ROT ve **TABLE ROT** dönüşüm türlerinin etkisi böylece programlı hacimsel açılara ve makine kinematiğine bağlıdır.



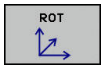
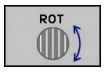
Programlama uyarıları:

- Bir döndürme durumunda serbest bir döner eksen oluşmazsa **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunda **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir

Serbest bir döner eksenle etki

Programlama uyarıları

- **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleriyle konumlandırma davranışı için serbest döner eksenin tezgah ya da başlık ekseni tipinde olması önem taşımaz
- Serbest döner eksenin sonuçlanan eksen pozisyonu diğer etkenlerin yanı sıra etkin bir temel devre bağlıdır
- Çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonu buna ek olarak, örn. döngü 10 **DONME** yardımıyla programlı bir rotasyona bağlıdır**DONME**

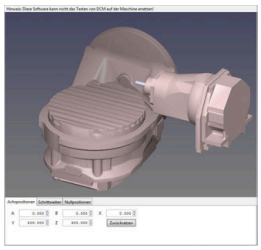
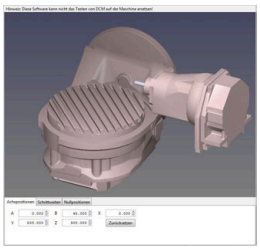
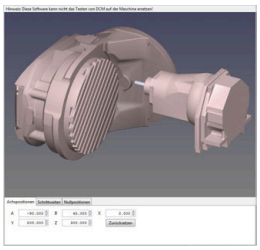
Yazılım tuşu	Etki
	**COORD ROT**: > Kumanda, serbest döner ekseni 0'a konumlandırır > Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar
	**TABLE ROT** ile: ■ SPA **ve** SPB **eşittir** 0 ■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0 > Kumanda, serbest döner ekseni programlı hacimsel açıya göre hizalar > Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini temel koordinat sistemine göre hizalar **TABLE ROT** ile: ■ **En az** SPA **veya** SPB **eşit değildir** 0 ■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0 > Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürme öncesindeki pozisyonu korunur > Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar

Bir dönüşüm türü seçilmediğinde kumanda, **PLANE** fonksiyonları için **COORD ROT** dönüşüm türünü kullanır

Örnek

Aşağıdaki örnek, serbest bir döner eksenle bağlantılı olarak **TABLE ROT** dönüşüm türünün etkisini gösterir.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Döner ekseni ön konumlandırma
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Çalışma düzlemi hareketi
...	

Başlangıç noktası	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

> Kumanda, B eksenini B+45 eksen açısına konumlandırır
> SPA-90 ile programlanan döndürme durumunda B ekseni serbest döner eksen olur
> Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürülmesinden önce B ekseninin pozisyonu korunur
> Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açı SPB +20'ye göre hizalar

Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticisi kinematik açıklamasında örn. takılan bir açı kafasının tam açısını dikkate almak zorundadır.

Programlanmış çalışma düzlemini döner eksenler olmadan da alete dikey olarak hizalayabilirsiniz, örn. çalışma düzlemini takılı bir açı kafasına uyarlamak için.

0**PLANE SPATIAL** fonksiyonu ve **STAY** konumlandırma davranışı ile çalışma düzlemini makine üreticisi tarafından girilmiş açıya döndürebilirsiniz.

Sabit Y alet yönlü takılı açı kafası örneği:

Örnek

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Döndürme açısı alet açısına tam uymalıdır, aksi halde kumanda bir hata mesajı verir.

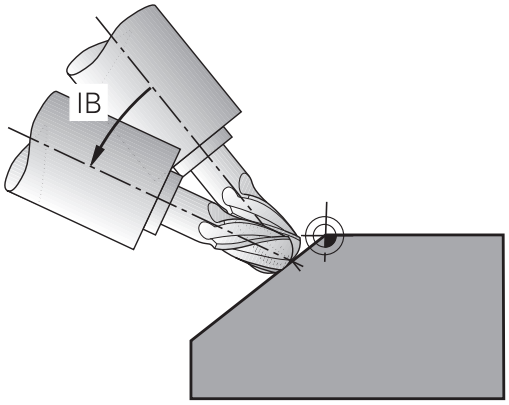
11.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9)

Fonksiyon

Yeni **PLANE** fonksiyonu ve **M128** ile döndürülmüş çalışma düzlemlerinde **kamber frezeleri** yapabilirsiniz. Bunlar için iki tanımlama olanağı kullanıma sunulur:

- Tek bir devir eksenin artan uygulamasıyla kamber frezelerin alınması

> Döndürülmüş düzlemde kamber frezeler, sadece yarıçap frezesiyle mümkündür.



Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması

- Aleti serbest hareket ettirin
- İstediğiniz PLANE fonksiyonunu tanımlayın, pozisyon davranışını dikkate alın
- M128'i etkinleştirin
- Doğru tümcesi üzerinden istediğiniz kamber açısını ilgili eksene artan biçimde hareket ettirin

Örnek

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme
N14 M128*	M128 etkinleştirin
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Kamber açısını ayarlama
...	Döndürülmüş düzlemde işleme tanımı

11.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar

A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8)

Standart davranış

Kumanda, programlı beslemeyi bir döner eksende derece/dak. olarak yorumlar (MM programlarında ve inç programlarında). Bu durumda hat beslemesi, alet merkezinin döner eksen merkezine olan mesafesine bağlıdır.

Bu mesafe ne kadar büyükse, hat beslemesi o kadar büyük olur.

M116'lı devir eksenlerindeki mm/dak olarak besleme

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

Programlama uyarıları:

- **M116** fonksiyonu tezgah ve başlık eksenleri ile kullanılabilir.
- **M116** fonksiyonu ayrıca etkin **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunda da etki eder.
- **M128** ya da **TCPM** fonksiyonlarının **M116** ile kombinasyonu mümkün değildir. Etkin **M128** ya da **TCPM** fonksiyonu durumunda bir eksen için **M116** etkinleştirmek istiyorsanız bu eksenin **M138** fonksiyonu yardımıyla eksen hareketini dolaylı olarak devre dışı bırakmalısınız. **M138** ile **M128** ya da **TCPM** fonksiyonunun etki ettiği ekseni belirttiğiniz için dolaylı. Bu şekilde **M116** otomatik olarak **M138** ile seçilmeyen eksene etki eder.
  Diğer bilgiler: "Hareketli eksen seçimi: M138", Sayfa 389
- **M128** ya da **TCPM** fonksiyonları olmadan **M116** ayrıca iki döner eksene eş zamanlı olarak etki edebilir.

Kumanda, programlı beslemeyi bir döner eksende mm/dk. olarak (veya 1/10 inç/dk.) yorumlar. Bu esnada kumanda her bir tümce başlangıcında beslemeyi bu NC tümcesi için hesaplar. Bir döner eksendeki besleme, alet döner eksen merkezine hareket etse bile NC tümcesi işlenirken değişmez.

Etki

M116 çalışma düzleminde etki eder. **M117** ile **M116** geri alınır. Program sonunda **M116** aynı şekilde etkisiz kalır.

M116 tümce başlangıcında etkili olur.

Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirme: M126

Standart davranış

Makine el kitabını dikkate alın!
Döner eksenlerin konumlandırma tutumu makineye bağlı bir fonksiyondur.

Göstergeleri 360° altındaki değerlere düşürülmüş döner eksenlerin konumlandırılmasında kumandanın standart davranışı **shortestDistance** (no. 300401) makine parametresine bağlıdır. Burada kumandanın nominal pozisyonu ve gerçek pozisyon arasındaki farkın ya da kumandanın daima (M126 olmadan da) en kısa yoldan programlı pozisyona yaklaşması tespit edilir. Örnekler:

Gerçek pozisyon	Nominal pozisyon	Hareket yolu
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

M126 ile davranış

Kumanda, **M126** ile göstergesi 360° altındaki değerlere azaltılmış bir döner ekseni, kısa yolda hareket ettirir. Örnekler:

Gerçek pozisyon	Nominal pozisyon	Hareket yolu
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Etki

M126 tümce başlangıcında etkili olur.

M126, **M127** ile geri alınır; program sonunda **M126** etkisiz olur.

Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94

Standart davranış

Kumanda, aleti güncel açı değerinden programlanan açı değerine getirir.

Örnek:

Geçerli açı değeri:	538°
Programlanan açı değeri:	180°
Gerçek hareket yolu:	-358°

M94 ile davranış

Kumanda, tümce başında güncel açı değerini 360°'nin altındaki bir değere azaltır ve daha sonra programlanan değere gider. Birden fazla döner eksen etkinse **M94**, tüm döner eksenlerin göstergesini küçültür. Alternatif olarak **M94** arkasına bir döner eksen girebilirsiniz. Kumanda daha sonra sadece bu eksenin göstergesini düşürür.

Bir hareket sınırı girdiyseniz ya da bir yazılım sınır şalteri etkinse ilgili eksen için **M94** fonksiyonu yoktur.

Örnek: Tüm etkin döner eksenlerin gösterge değerlerini küçültün

```
N50 M94*
```

Örnek: C ekseninin gösterge değerini küçültün

```
N50 M94  C*
```

Örnek: Etkin tüm döner eksenlerin göstergesini küçültün ve ardından C ekseni ile programlanan değere gidin

```
M50 G00  C+180 M94*
```

Etki

M94 sadece **M94**'in programlandığı NC tümcesinde etki eder.

M94 tümce başlangıcında etkili olur.

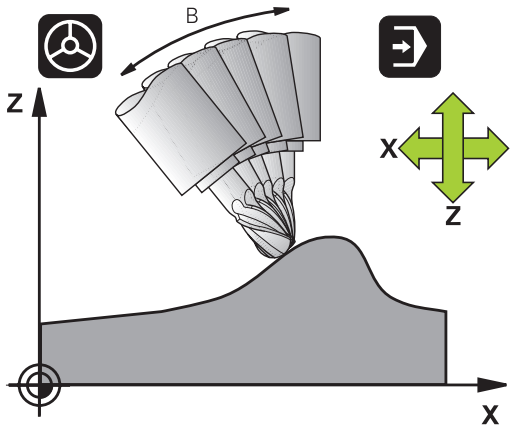
Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)

Standart davranış

Aletin ayar açısı değiştiğinde alet ucunda nominal pozisyona kıyasla bir ofset oluşur. Kumanda bu ofseti telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki sapmayı dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

M128 ile davranış (TCPM: Tool Center Point Management)

NC programında kumandalı bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse hareket işlemi sırasında alet ucu pozisyonu malzemeye kıyasla değişmeden kalır.



BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Hirth dişli döner eksenler dönmek için dişliden dışarıya hareket etmelidir. Dışarıya hareket etme ve dönme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Hareketli eksen konumu değiştirilmeden önce aleti serbest sürün

M128'in arkasına kumandanın dengeleme hareketini doğrusal eksende uyguladığı beslemeyi girebilirsiniz.

Hareketli eksenin konumunu program akışı sırasında el çarkıyla değiştirmek isterseniz **M128** fonksiyonunu **M118** ile bağlantılı olarak kullanın. Bir el çarkı konumlandırmasının bindirmesi, **M128** etkin olduğunda, etkin koordinat sisteminde veya döndürülmeyen koordinat sistemindeki **Manuel İşletim** türünde, 3D-ROT menüsündeki ayara bağlıdır.

Programlama uyarıları:

- **M91** ya da **M92** ile konumlandırmalar öncesinde ve bir **T** tümcesinden önce: **M128** fonksiyonunu sıfırlayın
- Kontur zararlarını önlemek için **M128** ile sadece yarıçap frezesi kullanabilirsiniz
- Alet uzunluğu, Bilye frezesi koni merkezini baz almalıdır
- **M128** etkinse kumanda, durum göstergesinde **TCPM** sembolünü gösterir
- **TCPM** ya da **M128** fonksiyonları, **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ve ilave olarak **M118** fonksiyonlarıyla bağlantılı olarak mümkün değildir

Döner tezgahlarda M128

M128 etkinken bir döner tezgah hareketi programlarsanız kumanda, koordinat sistemini beraberinde döndürür. Örn. C eksenini 90° döndürür (konumlandırma veya sıfır noktasını kaydırmayla) ve daha sonra X ekseninde bir hareket programlarsanız konumlandırma mantığı, hareketi Y makine ekseninde uygular.

Kumanda, yuvarlak tezgah hareketi ile yerleştirilen referans noktasını da taşır.

Üç boyutlu alet düzeltmede M128

M128 etkinken ve **G41**/**G42** yarıçap düzeltmesi etkin durumdayken üç boyutlu bir alet düzeltme uygularsanız kumanda belirli makine geometrilerinde döner eksenleri otomatik olarak konumlandırır (Peripheral-Milling).

Etki

M128 tümce başlangıcında, **M129** tümce sonunda etkilidir. **M128** manuel işletim türlerinde de etki eder ve işletim türü değişiminden sonra etkin kalır. Dengeleme hareketi beslemesi, yeni bir besleme programlayana kadar veya **M128**'i **M129** ile sıfırlayana kadar etkili olur.

M128'i **M129** ile sıfırlayın. Program akışı işletim türünde yeni bir NC programı seçtiğinizde kumanda **M128**'i de sıfırlar.

Örnek: Dengeleme hareketlerini 1000 mm/dak. değerinde bir besleme ile gerçekleştirin

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 F125  M128 F1000*
```

Kumanda edilmeyen devir eksenli eğim frezeleri

Makinenizde kumanda edilmeyen döner eksenleriniz varsa (yani sayaç eksenleri) **M128** ile bağlantılı olarak bu eksenlerle de etkin çalışmalar yapabilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

1 Döner eksenleri manuel olarak istediğiniz pozisyona getirin. **M128** bu sırada etkin olmamalıdır
2 **M128'i** etkinleştirin: Kumanda, mevcut tüm döner eksenlere ait gerçek değerleri okur, buradan alet merkezinin yeni pozisyonunu hesaplar ve pozisyon göstergesini günceller
3 Kumanda, gerekli dengeleme hareketini sonraki pozisyonlama tümcesi ile uygular
4 İşlemeyi uygulayın
5 Program sonunda **M128**'i **M129** ile sıfırlayın ve döner eksenleri tekrar çıkış konumuna getirin

> **M128** etkin olduğu sürece kumanda, kumanda edilmeyen döner eksenin gerçek pozisyonunu denetler. Gerçek pozisyon makine üreticisi tarafından tanımlanan nominal pozisyon değerinden sapma gösterirse kumanda bir hata mesajı verir ve program akışını keser.

Hareketli eksen seçimi: M138

Standart davranış

Kumanda **M128** ve **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonlarında makine üreticiniz tarafından makine parametrelerinde belirlenen döner eksenleri dikkate alır.

M138 ile davranış

Kumanda yukarıda sunulan fonksiyonlarda sadece **M138** ile tanımladığınız hareketli eksenleri dikkate alır.

Makine el kitabını dikkate alın!

Eğer **M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumandanın, seçimi kaldırılmış eksenlerin eksen açısını dikkate almasını ya da 0 olarak almasını makine üreticiniz tespit eder.

Etki

M138 tümce başlangıcında etkili olur.

M138'i sıfırlamak için hareketli eksenlerin girişi olmadan **M138**'i yeniden programlayın.

Örnek

Yukarıda sunulan fonksiyonlar için sadece C hareketli eksenini dikkate alın.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9)

Standart davranış

Kinematik örn. bir ara milin değiştirilmesi veya bir ayar açısının girilmesi nedeniyle değişirse kumanda bu değişikliği telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki kinematik değişikliğini dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

M144 ile davranış

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

M144 fonksiyonuyla kumanda, pozisyon göstergesinde makine kinematiğinin değişikliğini dikkate alır ve alet ucunun malzeme karşısında kaydırılmasını telafi eder.

Programlama ve kullanım bilgileri:

- **M91** ya da **M92** ile konumlamaya etkin **M144** durumunda izin verilir.
- **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türlerindeki pozisyon göstergesi ancak hareketli eksenler son pozisyonlarına ulaştıktan sonra değişir.

Etki

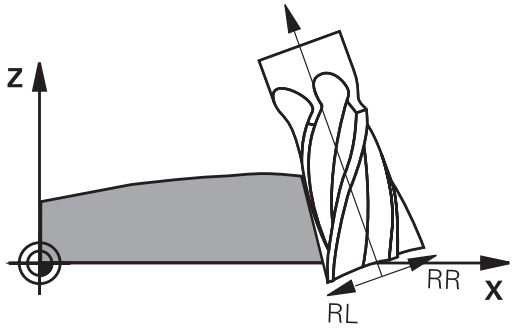
M144 tümce başlangıcında etkili olur. **M144**, **M128** veya hareket çalışma düzlemi ile bağlantılı olarak etki etmez.

M145 programlanırken **M144** kaldırılmalıdır.

11.5 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42)

Uygulama

Peripheral Milling'de kumanda, aleti hareket yönüne ve alet yönüne dik olarak **DR** delta değerleri toplamı (alet tablosu ve **T** tümcesi) kadar kaydırır. Düzeltme yönünü **G41/G42** yarıçap düzeltmesi ile belirleyin (Y+ hareket yönü).



Kumandanın belirtilen alet yönlendirmesine ulaşabilmesi için **M128** fonksiyonunu ve daha sonra alet yarıçapı düzeltmesini etkinleştirmeniz gerekir. Ardından kumanda, makinenin döner eksenlerini aletin döner eksen koordinatları ile belirtilen alet oryantasyonuna etkin düzeltmeyle ulaşacağı şekilde otomatik olarak konumlandırır.

Diğer bilgiler: "Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)", Sayfa 386

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon yalnızca hacimsel açılarla mümkündür. Giriş imkanını makine üreticiniz tanımlar.

Kumanda tüm makinelerdeki döner eksenleri otomatik konumlandıramaz.

Kumanda, 3D alet düzeltmesi için esasen tanımlı **delta değerleri** kullanır. Kumanda, toplam alet yarıçapını (**R** + **DR**) sadece, **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** devreye almışsanız hesaplar.

Diğer bilgiler: "Programlanmış hattın yorumlanması", Sayfa 392

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Bir makinenin döner eksenlerinde sınırlı hareket alanları bulunabilir, örn. -90° ila +10° ile B başlık ekseni. Hareket açısının +10° üzerinde değiştirilmesi burada tezgah ekseninde bir 180° dönüşe yol açabilir. Dönme hareketi sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Döndürme öncesinde duruma göre güvenli bir konum programlayın
- **Program akışı tekli tümce** işletim türündeki NC programını ya da program bölümünü dikkatli şekilde test edin

Alet oryantasyonunu, bir G01 tümcesinde aşağıda anlatıldığı gibi tanımlayabilirsiniz.

Örnek: Alet oryantasyonunun, M128 ve devir eksenleri koordinatları ile tanımı

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Ön konumlama
N20 M128*	M128'i etkinleştirme
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Yarıçap düzeltmesini etkinleştirin
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Devir eksenini ayarlayın (alet oryantasyonu)

Programlanmış hattın yorumlanması

FUNCTION PROG PATH fonksiyonuyla kumandanın 3D yarıçap düzeltmesini şimdiye kadar olduğu gibi sadece delta değerlerle ilgili olacağını ya da komple alet yarıçapı ile ilgili olacağını belirleyebilirsiniz. **FUNCTION PROG PATH** devreye alırsanız programlanmış koordinatlar kontur koordinatlarıyla tam olarak örtüşür. **FUNCTION PROG PATH OFF** ile özel yorumu devreden çıkarabilirsiniz.

Uygulama şekli

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION PROG PATH
- **FUNCTION PROG PATH** yazılım tuşuna basın

Aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

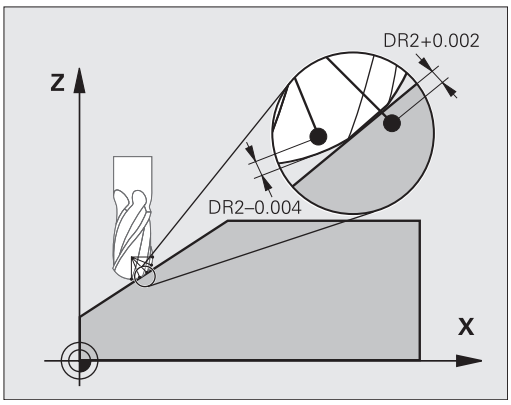
Yazılım tuşu	Fonksiyon
IS CONTOUR	Programlanmış hattın kontur olarak yorumunu devreye alın Kumanda 3D yarıçap düzeltmesinde tam alet yarıçapını **R + DR** ve tam köşe yarıçapını **R2 + DR2** hesaplar.
OFF	Programlanmış hattın özel yorumunu kapatın Kumanda 3D yarıçap düzeltmesinde sadece **DR** ve **DR2** delta değerlerini hesaplar.

FUNCTION PROG PATH devreye alırsanız programlanmış hattın yorumu kontur olarak 3D düzeltmelerinin hepsi için fonksiyonu tekrar kapatıncaya kadar etki eder.

Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92)

Uygulama

Yarıçap frezesinin etkili bilye yarıçapı üretimden kaynaklanan nedenlerden dolayı ideal şekilden sapma gösterir. Maksimum biçim hatasını alet üreticisi belirler. Olağan sapmalar 0,005 mm ile 0,01 mm arasındadır.



Biçim hatası, bir düzeltme değeri tablosu şeklinde kaydedilebilir. Tablo, açı değerlerini ve ilgili açı değerindeki nominal yarıçaptan olan sapmayı içerir **R2**.

3D-ToolComp (seçenek no. 92) yazılım seçeneği ile kumanda, aletin erişim noktasına bağlı olarak düzeltme değeri tablosunda tanımlanan düzeltme değerini dengeleyebilmektedir.

Buna ek olarak **3D-ToolComp** yazılım seçeneği ile tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu gerçekleştirilebilir. Bu işlemde tarayıcı kalibrasyonunda belirlenen sapmalar düzeltme değeri tablosunda kaydedilir.

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

Ön koşullar

3D-ToolComp (seçenek no. 92) yazılım seçeneğini kullanabilmek için kumandada aşağıdaki ön koşullar gereklidir:

- Seçenek no. 9 açıldı
- Seçenek no. 92 açıldı
- TOOL.T alet tablosundaki **DR2TABLE** sütunu onaylandı
- **DR2TABLE** sütununda düzeltilecek olan alet için düzeltme değeri tablosunun (uzantı olmadan) adı kayıtlıdır
- **DR2** sütununda 0 kayıtlıdır
- Yüzey normal vektörlü (LN tümceleri) NC programı

Düzeltme değeri tablosu

Düzeltme değeri tablosunu kendiniz oluşturursanız aşağıdaki şekilde hareket edin:

PGM MGT

- ▶ Dosya yönetiminde **TNC:\system\3D-ToolComp** yolunu açın

YENİ DOSYA

- ▶ **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- ▶ Dosya adını .3DTC uzantısıyla girin
- > Kumanda, bir düzeltme değeri tablosu için gerekli sütunları içeren bir tablo açar.

Düzeltme değeri tablosu üç sütun içerir:

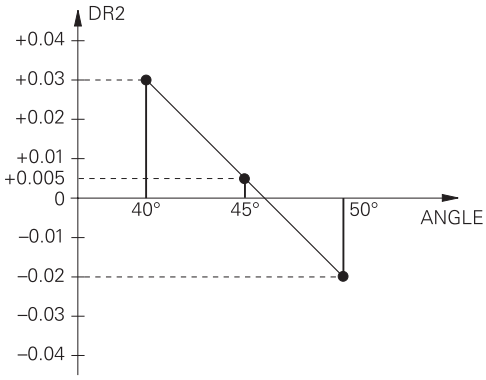
- **NR**: Sıralı satır numarası
- **ANGLE**: Derece cinsinden ölçülen açı
- **DR2**: Nominal değerden yarıçap sapması

Kumanda, düzeltme değeri tablosunun maks. 100 satırını değerlendirir.

Fonksiyon

Yüzey normal vektörleri ile bir NC programı işlerseniz ve TOOL.T alet tablosunda etkin alet için bir düzeltme değeri tablosu atarsanız (DR2TABLE sütunu) kumanda, TOOL.T'deki düzeltme değeri DR2 yerine düzeltme değeri tablosundaki değerleri hesaplar.

Bu sırada kumanda, düzeltme değeri tablosundaki aletin malzemeyle temas noktası için tanımlanmış olan düzeltme değerini dikkate alır. Temas noktasının iki düzeltme noktası arasında bulunması durumunda kumanda, düzeltme değerini doğrusal olarak en yakın iki açının arasına ekler.



Açı değeri	Düzeltme değeri
40°	0,03 mm ölçüldü
50°	-0,02 mm ölçüldü
45° (temas noktası)	+0,005 mm araya eklendi

Kullanım ve programlama bilgileri:

- Kumanda, enterpolasyon vasıtasıyla bir düzeltme değeri saptayamazsa bir hata mesajı verilir.
- Saptanan pozitif düzeltme değerlerine rağmen **M107** (hata mesajı pozitif düzeltme değerlerinde bastırılır) gerekli değildir.
- Kumanda ya TOOL.T'deki DR2'yi ya da düzeltme değeri tablosundaki bir düzeltme değerini hesaplar. Yüzey üst ölçüsü gibi ek ofsetleri **TOOL CALL** tümcesindeki DR2 üzerinden tanımlayabilirsiniz.

NC Programı

3D-ToolComp (seçenek no. 92) yazılım seçeneği yalnızca yüzey normal vektörlerini içeren NC programlarında çalışır.

CAM programını oluştururken aletleri nasıl ölçtüğünüzü dikkate alın:

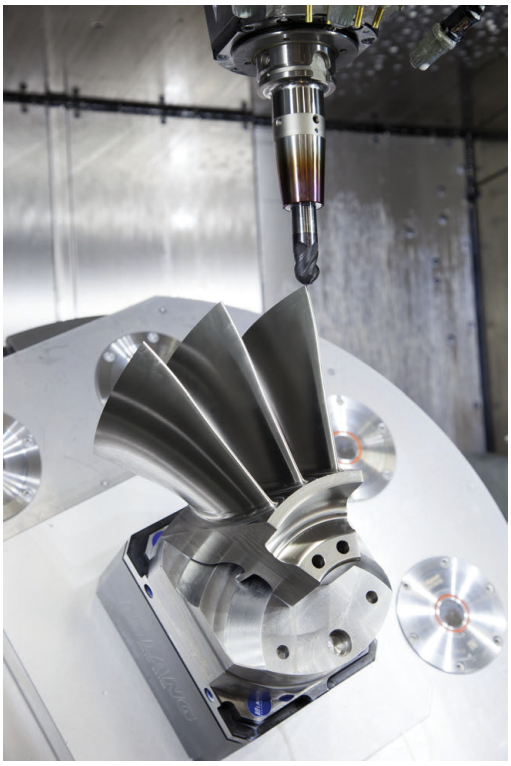
- Bilye güney kutbuna NC program çıkışı için alet ucuna göre ölçülen aletler gereklidir
- Bilye merkezine NC program çıkışı için bilye merkezine göre ölçülen aletler gereklidir

11.6 CAM programlarını işleme

NC programlarını harici olarak bir CAM sistemiyle oluşturursanız aşağıdaki bölümlerde listelenen tavsiyeleri dikkate almanız önerilir. Böylece kumandanın performansı yüksek hareket kılavuzunu en iyi şekilde kullanabilir ve genelde daha iyi malzeme yüzeylerini daha kısa işlem süresiyle elde edebilirsiniz. Kumanda yüksek işleme hızlarına rağmen çok yüksek bir kontur doğruluğu elde eder. Bunun temeli, TNC 640 bünyesinde **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonuyla kombine olarak gerçek zamanlı işletim sistemi HeROS 5'tir. Böylece kumanda yüksek nokta yoğunluklu NC programlarını da oldukça iyi işleyebilir.

3D modelinden NC programına

Bir CAD modelinden, NC programı oluşturma sürecinin basitleştirilmiş hali aşağıdaki gibidir:



- **CAD: Model oluşturma**
  Tasarım bölümleri, işlenecek malzemenin bir 3D modelini kullanıma sunar. 3D modeli en uygun durumda tolerans merkezinde oluşturulur.
- **CAM: Hat oluşturma, Alet düzeltmesi**
  CAM programlayıcı malzemenin işlenecek alanları için işlem stratejilerini belirler. CAM sistemi, CAD modelinin yüzeylerinden alet hareketinin hatlarını hesaplar. Bu alet hatları, işlenecek yüzeylerin önceden belirlenen kiriş hatalarına ve toleranslara en iyi şekilde yakınlaşacağı şekilde CAM sistemi tarafından hesaplanan tekli noktalardan oluşur. Böylece CLDATA (cutter location data) olarak adlandırılan, makineye karşı nötr bir NC programı oluşur. Bir post işlemci, CNC kumandasının işleyebileceği makine ve kumandaya özel bir NC programını CLDATA'dan oluşturur. Post işlemci, makine ve kumandaya ilişkin olarak uyarlanır. CAM sistemiyle CNC kumandası arasındaki merkezi bağdır.
- **Kumanda: Hareket kontrolü, tolerans denetimi, hız profili**
  Kumanda, NC programında tanımlanmış noktalardan her bir makine ekseninin hareketini ve gerekli hız profillerini hesaplar. Performansı yüksek filtre fonksiyonları bu sırada konturu, kontur çekmenin izin verilen maksimum hat sapmasına uyacağı şekilde işler ve düzleştirir.
- **Mekatronik: besleme ayarı, tahrik tekniği, makine**
  Makine, tahrik sistemi yardımıyla kumanda tarafından hesaplanan hareket ve hız profillerini gerçek alet hareketlerine dönüştürür.

Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın

Post işlemci yapılandırmasında aşağıdaki noktaları dikkate alın:

- Eksen pozisyonlarındaki veri çıkışını virgülden sonra en az dört basamağa kadar doğru ayarlayın. Böylece NC verilerinin kalitesi iyileşir ve malzeme yüzeyine görülebilir etkide bulunacak yuvarlatma hatalarını önleyebilirsiniz. Virgülden sonra beş basamağa kadar çıkış (seçenek no. 23), optik yapı parçaları ve ör. otomobil sektöründeki biçimler gibi çok büyük yarıçaplı (küçük eğiklikler) yapı parçaları için iyileştirilmiş bir yüzey kalitesi sağlayabilir
- Kumanda, seçenek no. 23'ten bağımsız olarak LN tümcelerini her zaman yüksek doğruluk seviyesinde hesapladığı için yüzey normalleri vektörleriyle işlemedeki veri çıkışı (LN tümceleri, sadece açık metin programlaması) virgülden sonra daima yedi hane olarak uygulanmalıdır
- Birbirini takip eden, artımlı NC tümcelerinden kaçının, aksi halde münferit NC tümcelerinin toleransları çıktıda toplanabilir
- 32 döngüsündeki toleransı, standart davranışta CAM sistemindeki tanımlı kiriş hatasının en az iki katından büyük olacak şekilde ayarlayın. G32 döngüsünün fonksiyon açıklamasındaki bilgileri de dikkate alın
- CAM programında çok büyük olarak ayarlanmış kiriş hatası, ilgili kontur eğimine bağlı olarak büyük yön değiştirmeli NC tümce mesafelerine neden olabilir. Bu nedenle, tümce geçişlerinde besleme çökmeleri meydana gelebilir. Homojen olmayan NC programının besleme çökmelerinden kaynaklanan düzenli hızlanmalar (güç uyarımına eşit), makine yapısında istenmeyen bir titreşim uyarımına neden olabilir
- CAM sistemi tarafından hesaplanan hat noktalarını doğru tümceleri yerine daire tümceleriyle de değiştirebilirsiniz. Kumanda dahili olarak daireleri, giriş formatında tanımlanabileceğinden daha doğru hesaplar
- Tamamen düz hatlarda ara nokta belirlemeyin. Düz hattın üzerinde tamamen doğru şekilde yer almayan ara noktalar, malzeme yüzeyine görünür şekilde etki edebilir
- Eğiklik geçişlerinde (köşeler) sadece bir NC veri noktası bulunmalıdır
- Sürekli kısa tümce mesafelerinden kaçının. Çok kısa kiriş hatalarıyla aynı zamanda kontur eğimindeki ciddi değişimler nedeniyle CAM sisteminde kısa tümce mesafeleri meydana gelir. Tamamen düz hatlar, çoğunlukla CAM sisteminin sabit nokta çıkışı nedeniyle zorlanan kısa tümce mesafelerine ihtiyaç duymaz
- Malzeme yüzeyinde desenler meydana gelebileceği için eşit eğikliği olan yüzeylerde tamamen senkron bir nokta dağılımından kaçının
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda: Pozisyonlar, sadece farklı bir alet dizilimiyle birbirinden ayrılıyorsa bu pozisyonların çift çıkışını engelleyin
- Her NC tümcesinde beslemenin çıkışından kaçının. Bu, kumandanın hız profilini olumsuz şekilde etkileyebilir

Makine kullanıcısı için yardımcı yapılandırmalar:

- Büyük NC programlarının daha iyi sıralanması için kumandanın sıralama fonksiyonu kullanımı
  Diğer bilgiler: "NC programlarını sıralama", Sayfa 188
- NC programının dokümantasyonu için kumandanın yorum fonksiyonu kullanımı
  Diğer bilgiler: "Yorumlar ekleme", Sayfa 184
- Delik ve basit cep geometrilerinin işlenmesi için kumandanın kapsamlı olarak mevcut döngülerini kullanın
  Ayrıntılı bilgiler: Döngü programlaması kullanıcı el kitabı
- Ayarlamalar sırasında konturları **RL/RR** alet yarıçap düzeltmesiyle çıkarın. Böylece, makine kullanıcısı gerekli düzeltmeleri basit bir şekilde gerçekleştirebilir
  Diğer bilgiler: "Alet düzeltmesi", Sayfa 127
- Ön konumlandırma, işlem ve derinlik sevki beslemelerini program başlangıcındaki Q parametreleri üzerinden tanımlayın

Örnek: Değişken besleme tanımları

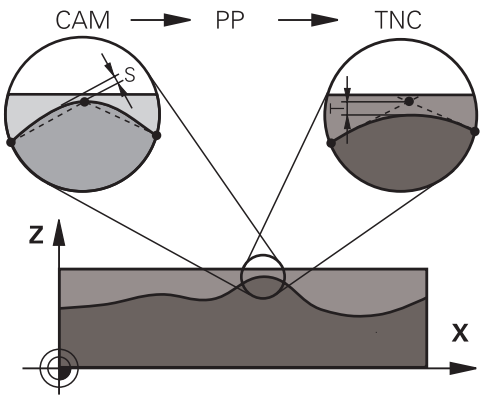
```
1 Q50 = 7500 ; KONUMLANDIRMA BESLEMESİ
2 Q51 = 750 ; DERİN BESLEME
3 Q52 = 1350 ; FREZE BESLEMESİ
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar

Kiriş hatalarının uyarlanması

Programlama uyarıları:

- Perdahlama işlemleri için CAM sistemindeki kiriş hatasını 5 µm değerinden daha büyük ayarlamayın. döngü G62 içerisinde kumandada 1,3 ila maks. 3 kat**T** toleransı kullanın.
- Kumlama işlemlerinde kiriş hatalarının ve **T** toleransı toplamı, tanımlanan işleme ölçüsünden küçük olmalıdır. Böylece serbest kontur ihlallerini önlersiniz.
- Somut değerler makinenizin dinamiğine bağlıdır.



CAM programında kiriş hatasını işleme bağlı olarak uyarlayın:

- **Hız öncelikli kumlama:**
  Kiriş hataları için daha büyük değerleri ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun toleransı kullanın. İki değer için önemli olan konturun gerekli üst ölçüsüdür. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa kumlama modunu ayarlayın. Makine kumlama modunda genelde çok sarsıntılı ve yüksek hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,05 mm ila 0,3 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,004 mm ila 0,030 mm
- **Yüksek doğruluk öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun küçük toleransı kullanın. Veri yoğunluğu, kumandanın geçiş veya köşeleri doğru şekilde algılayabileceği kadar yüksek olmalıdır. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,002 mm ila 0,006 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,001 mm ila 0,004 mm
- **Yüksek yüzey kalitesi öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve bunun için döngü G62 içerisinde uygun daha büyük toleransı kullanın. Bu sayede kumanda, konturu daha çok düzleştirir. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - döngü G62 içerisinde olağan tolerans: 0,010 mm ila 0,020 mm arasında
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: yakl. 0,005 mm

Diğer uyarlamalar

CAM programlaması için aşağıdaki noktaları dikkate alın:

- Yavaş işlem beslemeleri veya büyük yarıçaplı konturlarda kiriş hatasını döngü G62 içerisindeki **T** toleransından yakl. üç ila beş kat küçük tanımlayın. Ek olarak 0,25 mm ile 0,5 mm arasında maksimum nokta mesafesini tanımlayın. Ek olarak geometri hatası veya model hatası çok küçük (maks. 1 µm) seçilmelidir.
- Daha yüksek işlem beslemelerinde de eğik kontur bölgelerinde 2.5 mm'den büyük nokta mesafeleri önerilmez
- Düz kontur elemanlarında doğru hareketinin başında ve sonunda birer NC noktası yeterlidir, ara pozisyonların çıkışını engelleyin
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda, doğrusal eksen tümce uzunluğunun döner eksen tümce uzunluğuna oranının çok fazla değişmesini önleyin. Bundan dolayı alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmaları oluşabilir
- Dengeleme hareketleri için besleme sınırlamasını (örn. **M128 F...** üzerinden) sadece istisnai durumlarda kullanmalısınız. Dengeleme hareketleri için besleme sınırlaması, alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmalarına neden olabilir.
- Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans alarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak döngü G62 daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (ör. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz
- Simit veya yarıçap frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir yuvarlak eksen toleransı seçin. Örn. 0,1° olağan bir değerdir. Yuvarlak eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.
  Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Örnek: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Kumandada erişim seçenekleri

CAM programlarının doğrudan kumandadaki tutumunu etkilemek için döngü G62 **TOLERANS** kullanıma sunulur. döngü G62 fonksiyon açıklamasındaki bilgileri dikkate alın. Ayrıca CAM sisteminde tanımlanmış kiriş hatalarının bağlamlarını dikkate alın.

Diğer bilgiler: Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Makine el kitabını dikkate alın!

Bazı makine üreticileri ek bir döngü üzerinden makinenin davranışını ilgili işleme uyarlamanıza olanak sağlar, örn. döngü 332 ayarlama. Döngü 332 ile filtre, hızlanma ve sallanma ayarları değiştirilebilir.

Örnek

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

Hareket kontrolü ADP

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

CAM sistemlerindeki NC programlarının yetersiz veri kalitesi çoğu kez frezeli malzemelerde daha kötü bir yüzey kalitesine yol açar. **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonu, izin verilen maksimum besleme profilinin daha önceden yapılan tahminini geliştirir ve frezelemede besleme eksenlerinin hareket kontrolünü en iyi düzeye getirir. Bu sayede kısa işleme süreleriyle temiz yüzeylerin frezelenmesi, bitişik alet hatlarındaki aşırı dengesiz nokta dağılımında bile mümkündür. Son işlemin masrafları oldukça düşürülür veya uygulanmaz.

ADP'nin en önemli avantajlarına genel bakış:

- İki yönlü frezelemede ileri ve geri hatlarda simetrik besleme davranışı
- Yan yana duran freze hatlarında düzgün besleme akışları
- CAM sistemleri tarafından oluşturulan NC programlarında dezavantajlı etkiler, örn. merdiven türünden kısa basamaklar, kaba kiriş toleransları, fazla yuvarlatılmış tümce son nokta koordinatları karşısında iyileştirilmiş tepki
- Zorlu koşullarda bile dinamik karakteristik boyutlarına kesin uyum

12

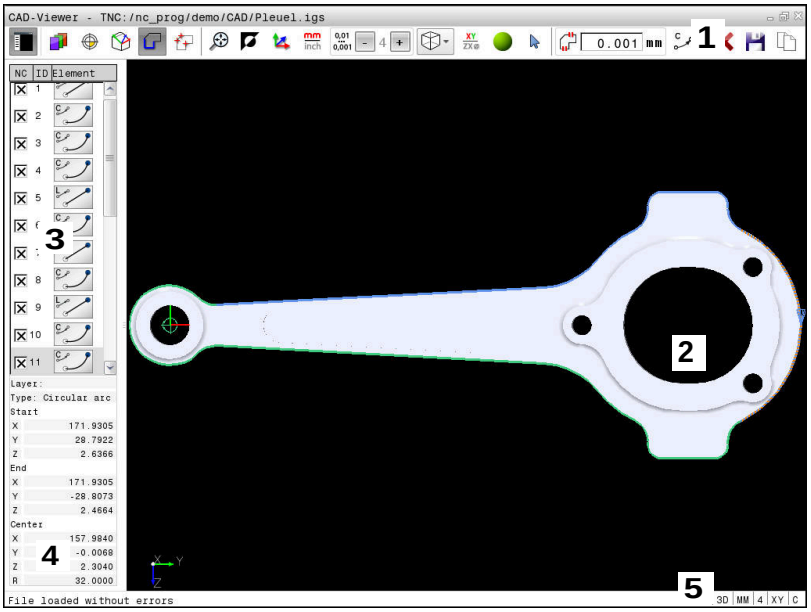
CAD dosyalarından verileri uygula

12.1 Ekran düzeni CAD-Viewer

CAD-Viewer temel ilkeleri

Ekran görüntüsü

CAD-Viewer açtığınızda aşağıdaki ekran düzeni kullanıma hazır olur:



1 Menü çubuğu
2 Grafik penceresi
3 Liste görünümü penceresi
4 Eleman bilgi penceresi
5 Durum çubuğu

Dosya formatları

CAD-Viewer yardımıyla standart hale getirilmiş CAD veri formatlarını doğrudan kumandada açabilirsiniz.

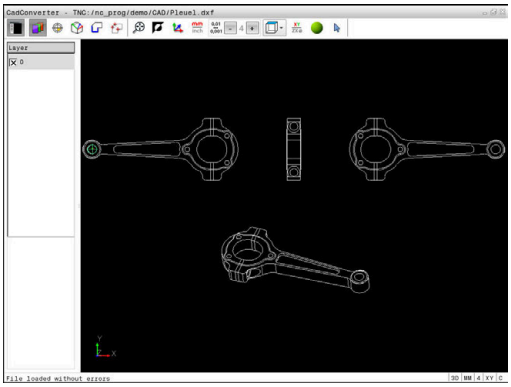
Kumanda, aşağıdaki veri formatlarını gösterir:

Dosya	Tip	Biçim
Step	.STP ve .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS ve .IGES	■ Sürüm 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ila maks. 2015

12.2 CAD-Viewer (seçenek no. 42)

Uygulama

> Kumanda DIN/ISO olarak ayarlanmışsa çıkarılan konturlar ya da işlem pozisyonları yine de açık metin programı **.H** olarak çıkarılır.



Konturları veya işlem pozisyonlarını çıkarmak için CAD dosyalarını doğrudan kumandada açabilirsiniz. Bunları açık metin programı veya nokta dosyaları olarak kaydedebilirsiniz. Kontur seçimi sırasında kazanılan açık metin programlarını, kontur programları yalnızca **L** ve **CC**/**C** tümcelerini içerdiği için daha eski HEIDENHAIN kumandalarında da işleyebilirsiniz

Dosyaları **Programlama** işletim türünde işlediğinizde kumanda, standart olarak **.H** uzantılı kontur programları ve **.PNT** uzantılı nokta dosyalarını oluşturur. Kaydetme diyaloğunda dosya tipini seçebilirsiniz. Seçili bir konturu veya seçili bir işlem pozisyonunu NC programına doğrudan eklemek için kumandanın panosunu kullanın.

> Kullanım bilgileri:
> - Kumandaya okurken dosya adında sadece izin verilen karakterler olmasına dikkat edin. **Diğer bilgiler:** "Dosya adları", Sayfa 102
> - Kumanda, ikili DXF formatını desteklemez. CAD ya da çizim programındaki DXF dosyasını ASCII formatında kaydedin.

CAD-Viewer ile çalışma

> **CAD-Viewer** dokunmatik ekranı bulunmayan bir ekran ile kullanabilmek için mutlaka bir fareye veya Touchpad'e ihtiyacınız vardır. Tüm işletim modları ve fonksiyonlar ile konturların ve işleme pozisyonlarının seçimi yalnızca fare veya Touchpad ile mümkündür.

CAD-Viewer kumandanın üçüncü masaüstünde ayrı bir uygulama olarak çalışır. Bu nedenle ekran değiştirme tuşuyla makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve **CAD-Viewer** arasında geçiş yapabilirsiniz. Konturları veya işlem pozisyonlarını pano üzerinden kopyalayarak bir açık metin programına eklemek isterseniz bu son derece faydalıdır.

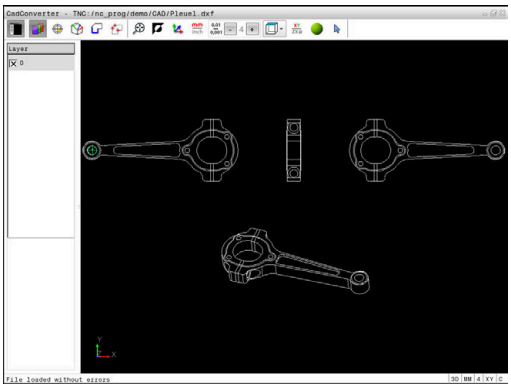
> Dokunmatik kumandalı bir TNC 640 kullanıyorsanız bazı tuşları, hareketler üzerinden kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** "Dokunmatik ekran kullanımı", Sayfa 473

CAD dosyasının açılması

- **Programlama** tuşuna basın
- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- Görüntülenecek dosya tipleri seçimi için yazılım tuşu menüsünü seçin: **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın
- Bütün CAD dosyalarını görüntüleyin: **CAD GÖSTER** ya da **TÜMÜNÜ GÖSTER** yazılım tuşuna basın
- CAD dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İstenen CAD dosyalarını seçin
- **ENT** tuşuyla devralın
- > Kumanda **CAD-Viewer** başlatır ve ekranda dosya içeriğini gösterir. Kumanda, liste görünümü penceresinde katmanları (düzlemler) ve grafik penceresinde çizimleri gösterir.

Temel ayarlar

Sonradan yapılan temel ayarları başlık çubuğu simgeleriyle seçebilirsiniz.



Simge	Ayar
	Grafik penceresini büyütmek için liste görünümü penceresini gizleme veya gösterme
	Çeşitli katmanların görüntülenmesi
	Referans noktası ayarlama, düzlemin isteğe bağlı seçimi ile
	Sıfır noktası ayarlama, düzlemin isteğe bağlı seçimi ile
	Kontur seçimi
	Delme pozisyonları seçimi
	Genel grafiğin mümkün olan en büyük gösterimini yaklaştırma
	Arka plan rengini değiştirme (siyah veya beyaz)
	2D ve 3D modları arasında geçiş. Etkin mod, renkli olarak vurgulanır
mm inch	Dosyanın ölçü birimini **mm** veya **inç** olarak ayarlayın. Bu ölçü biriminde kumanda, kontur programını ve işlem pozisyonlarını da verir. Etkin ölçü birimi kırmızı olarak vurgulanır
0,01 ... 0,001	Çözünürlük ayarı: Çözünürlük kumandanın virgül sonrası kaç adet rakam ile kontur programı oluşturacağını belirler. Temel ayar: **mm** ölçü biriminde 4 ondalık basamak ve **inç** ölçü biriminde 5 ondalık basamak
	Modelin çeşitli görünümleri arasında geçiş yapma örn. **Üst**
XY ZX⌀	Bir torna işlemi için kontur seçin. Etkin işlem renkli olarak vurgulanır (seçenek #50)
	Bir 3D çiziminin iskelet modelini etkinleştirme
	Seçme ve seçimden kaldırma: Etkin **+** sembolü, basılı **Shift** tuşuna, etkin **-** sembolü, basılı **CTRL** tuşuna ve etkin **İmleç** sembolü fareye karşılık gelir

Kumanda aşağıdaki simgeleri yalnızca belirli modlarda gösterir.

Simge	Ayar
	Son uygulanan adım reddedilir.
	Kontur devralma modu: Tolerans, komşu kontur elemanlarının aralarındaki mesafelerin ne olması gerektiğini belirler. Tolerans ile çizim oluşturmada yapılan eşitsizlikleri kıyaslayabilirsiniz. Temel ayar 0,001 mm olarak belirlenmiştir
C CR	Yay modu: Yay modu, dairelerin örn. NC programında silindir gömleği enterpolasyonu için C formatında mı yoksa CR formatında mı verileceğini belirler.
	Nokta devralma modu: Kumandanın işlem pozisyonlarının seçiminde, aletin hareket yolunu kesikli çizgi olarak gösterip göstermemesi gerektiğini belirler
	Yol optimizasyonu modu: Kumanda, aletin sürüş hareketini, işlem pozisyonları arasında daha kısa sürüş hareketleri olacak şekilde optimize eder. Art arda basarak optimizasyonu geri alabilirsiniz
	Delme konumları modu: Kumanda, delikleri (tam daireler) büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar

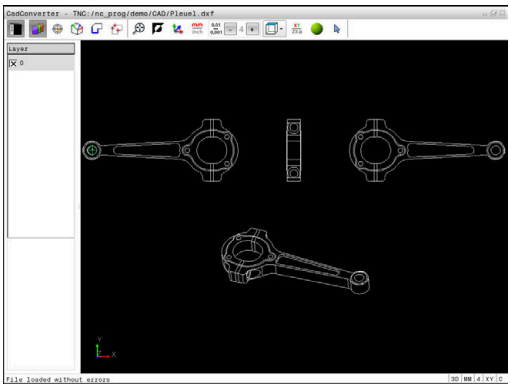
Kullanım bilgileri:

- Doğru ölçü biriminin ayarlanmasına dikkat edin, çünkü CAD dosyasında bununla ilgili bilgiler bulunmaz.
- Önceki kumandalar için NC programları oluşturursanız çözünürlüğü virgül sonrası üç rakam ile sınırlamanız gerekir. İlave olarak **CAD-Viewer** kontur programına eklediği yorumları çıkarmanız gerekir.
- Kumanda, etkin temel ayarları ekrandaki durum çubuğunda görüntüler.

Katman ayarlama

CAD dosyaları genel olarak birden fazla katmanlıdır (düzlem). Tasarımcı, katman tekniği yardımıyla değişik türden elemanları gruplandırır; örn. esas malzeme konturu, ölçüler, yardımcı çizgiler ve tasarım çizgileri, taramalar ve metinler.

Fazla katmanları kapatırsanız grafik görünümü daha anlaşılır durumda olur ve gerekli bilgileri daha kolay alabilirsiniz.

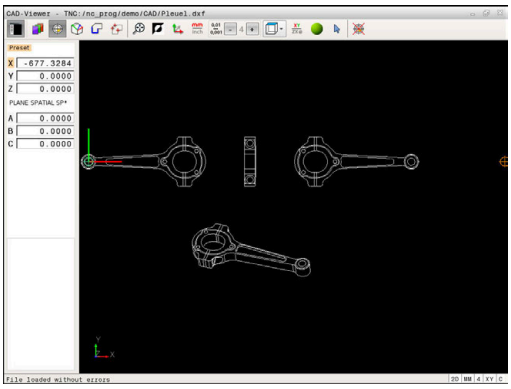


Kullanım bilgileri:

- İşlenecek CAD dosyası en az bir katman içermelidir. Kumanda, herhangi bir katmana atanmamış elemanları otomatik olarak anonim katmana taşır.
- Bir konturu ancak çizimi yapan kişi bunları ayrı katmanlarda kaydetmişse seçebilirsiniz.

- ▶ Katman ayarlama modunu seçin
- > Kumanda, liste görünümü penceresinde etkin CAD dosyasında yer alan tüm katmanları gösterir.
- ▶ Katmanı gizleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gizleyin
- ▶ Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın
- ▶ Katmanı görüntüleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gösterin
- ▶ Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın

Referans noktası belirleme



CAD dosyasının çizim sıfır noktası, doğrudan malzeme referans noktası olarak kullanabileceğiniz şekilde her zaman yer almayabilir. Kumanda, bir elemanı tıklayarak malzeme referans noktasını doğru bir yere yerleştirebileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar. Ayrıca koordinat sisteminin hizalamasını belirleyebilirsiniz.

Referans noktasını aşağıdaki alanlarda tanımlayabilirsiniz:

- Liste görünümü penceresinde doğrudan rakam girişi ile
- Bir doğrunun başlangıcında, sonunda veya ortasında
- Bir yayın başlangıcında, ortasında veya sonunda
- Her dörtgen geçişte veya bir tam dairenin merkezinde
- Kesişim noktasında
  - Doğru – doğru kesişim noktasında, eğer kesişim noktası ilgili doğrunun uzatmasında yer alıyorsa
  - Doğru – Yay
  - Doğru – Tam daire
  - Daire – Daire (daire parçası veya tam daire olmasından bağımsız)

Kullanım bilgileri:

- Konturu önceden seçmiş olsanız bile referans noktasını değiştirebilirsiniz. Kumanda, gerçek kontur verilerini ancak, seçilen konturu bir kontur programına kaydederseniz hesaplar.

NC söz dizimi

NC programında referans noktası ve opsiyonel hizalama yorum olarak başlayarak **asıl** ile eklenir.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Tekil elemanların referans noktalarını seçin

- ▶ Referans noktası ayarlama modunu seçin
- ▶ Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda yıldız yardımıyla, seçilebilen eleman üzerinde bulunan seçilebilir referans noktalarını görüntüler.
- ▶ Referans noktası olarak seçmek istediğiniz yıldızı tıklayın
- ▶ Seçilen eleman çok küçükse yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü seçilen yere alır.
- > Talep halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  Diğer bilgiler: "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 411

Referans noktasını iki elemanın kesişim noktası olarak seçin

- ▶ Referans noktası ayarlama modunu seçin
- ▶ Farenin sol tuşu ile birinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Eleman renkli olarak vurgulanır.
- ▶ Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü kesişim noktasına alır.
- > Talep halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  Diğer bilgiler: "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 411

Kullanım bilgileri:

- Birden fazla olası kesişim noktası olması durumunda kumanda, ikinci elemanın fare tıklamasına en yakın olan kesişim noktasını seçer.
- İki elemanın doğrudan kesişim noktası yoksa kumanda, otomatik olarak elemanların uzantısındaki kesişim noktasını belirler.
- Kumanda hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa önceden seçilmiş bir elemanı tekrar kaldırır.

Bir referans noktası belirlendiğinde Referans noktası ayarla simgesinin rengi değişir.

simgesine dokunarak bir referans noktasını silebilirsiniz.

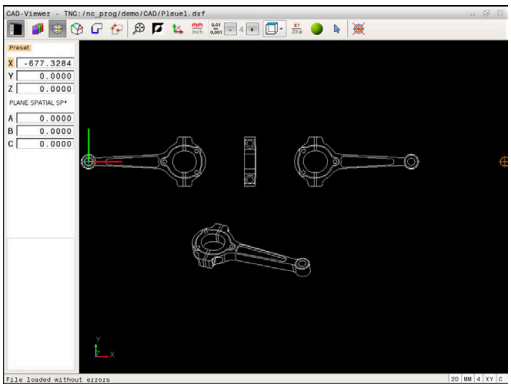
Koordinat sisteminin hizalanması

Koordinat sisteminin konumunu, eksenlerin hizalamasından belirleyebilirsiniz.

- ▶ Referans noktası önceden ayarlanmıştır
- ▶ Farenin sol tuşuyla, pozitif X yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda, X eksenini hizalar ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış açı 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.
- ▶ Farenin sol tuşuyla, yaklaşık olarak pozitif Y yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda Y ve Z eksenlerini hizalar, A ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış değer 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.

Eleman bilgileri

Kumanda, eleman bilgisi penceresinde sizin tarafınızdan seçilen referans noktasının çizim sıfır noktasından ne kadar uzakta olduğunu ve bu referans sisteminin çizime ne şekilde hizalandığını gösterir.

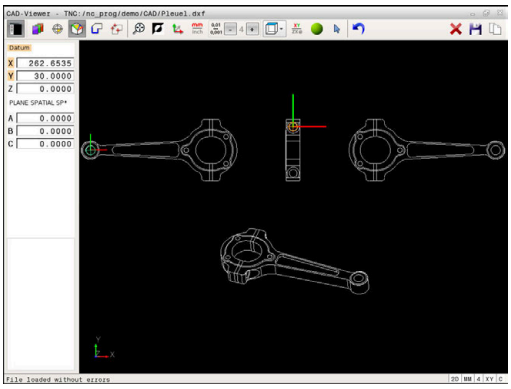


Sıfır noktası belirleme

Malzeme referans noktası her zaman, komple yapı parçasını işleyebileceğiniz şekilde bulunmaz. Bu nedenle kumanda, yeni bir sıfır noktası ve bir dönüş tanımlayabileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar.

Koordinat sisteminin hizalamalı sıfır noktasını aynı yerlerde bir referans noktası gibi tanımlayabilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Referans noktası belirleme", Sayfa 410



NC söz dizimi

NC programında sıfır noktası, **TRANS DATUM AXIS** fonksiyonuyla ve **PLANE SPATIAL** içeren isteğe bağlı hizalamasıyla NC tümcesi veya yorum olarak eklenir.

Sadece bir sıfır noktası ve bunun hizalamasını belirlerseniz kumanda, fonksiyonları NC tümcesi olarak NC programına ekler.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Ek olarak kontur veya noktaları seçerseniz kumanda, fonksiyonları yorum olarak NC programına ekler.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Tekli elemanların sıfır noktası seçimi

- ▶ Sıfır noktasını belirleme modunu seçin
- ▶ Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda yıldız yardımıyla, seçilebilen eleman üzerinde bulunan seçilebilir sıfır noktalarını görüntüler.
- ▶ Sıfır noktası olarak seçmek istediğiniz yıldızı tıklayın
- ▶ Seçilen eleman çok küçükse yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü seçilen yere alır.
- > Talep halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  Diğer bilgiler: "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 415

Sıfır noktasının iki elemanın kesişim noktası olarak seçilmesi

- ▶ Sıfır noktasını belirleme modunu seçin
- ▶ Farenin sol tuşu ile birinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Eleman renkli olarak vurgulanır.
- ▶ Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın
- > Kumanda, referans noktası sembolünü kesişim noktasına alır.
- > Talep halinde koordinat sistemini hizalayabilirsiniz.
  Diğer bilgiler: "Koordinat sisteminin hizalanması", Sayfa 415

Kullanım bilgileri:

- Birden fazla olası kesişim noktası olması durumunda kumanda, ikinci elemanın fare tıklamasına en yakın olan kesişim noktasını seçer.
- İki elemanın doğrudan kesişim noktası yoksa kumanda, otomatik olarak elemanların uzantısındaki kesişim noktasını belirler.
- Kumanda hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa önceden seçilmiş bir elemanı tekrar kaldırır.

Bir sıfır noktası belirlendiğinde sıfır noktası ayarla simgesinin rengi değişir.

✕ simgesine dokunarak bir sıfır noktasını silebilirsiniz.

Koordinat sisteminin hizalanması

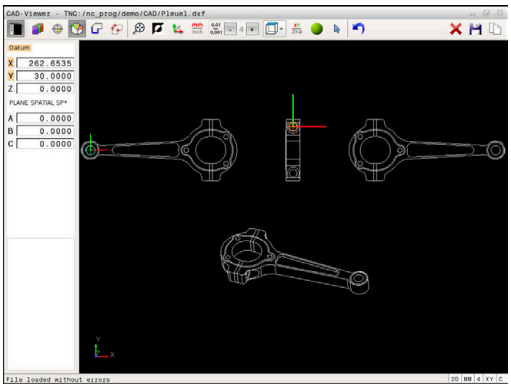
Koordinat sisteminin konumunu, eksenlerin hizalamasından belirleyebilirsiniz.

- ▶ Sıfır noktası önceden ayarlanmıştır
- ▶ Farenin sol tuşuyla, pozitif X yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda, X eksenini hizalar ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış açı 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.
- ▶ Farenin sol tuşuyla, yaklaşık olarak pozitif Y yönünde bulunan bir elemana tıklayın
- > Kumanda Y ve Z eksenlerini hizalar, A ve C içindeki açıyı değiştirir.
- > Tanımlanmış değer 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.

Koordinat sisteminin hizalanması Koordinat sisteminin konumunu, eksenlerin hizalamasından belirleyebilirsiniz. Referans noktası önceden ayarlanmıştır Farenin sol tuşuyla, pozitif X yönünde bulunan bir elemana tıklayın Kumanda, X eksenini hizalar ve C içindeki açıyı değiştirir. Tanımlanmış açı 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir. Farenin sol tuşuyla, yaklaşık olarak pozitif Y yönünde bulunan bir elemana tıklayın Kumanda Y ve Z eksenlerini hizalar, A ve C içindeki açıyı değiştirir. Tanımlanmış değer 0'a eşit değilse kumanda, liste görünümünü turuncu renkte gösterir.

Eleman bilgileri

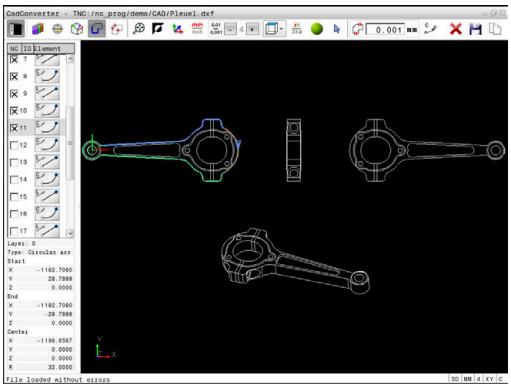
Kumanda, eleman bilgi penceresinde sizin tarafınızdan seçilen sıfır noktasının malzeme referans noktasından ne kadar uzakta olduğunu gösterir.



Kontur seç ve kaydet

Kullanım bilgileri:

- Seçenek no. 42 etkinleştirilmemişse bu fonksiyonu kullanamazsınız.
- Kontur seçiminde akış yönünü öyle belirleyin ki, akış yönü istenen çalışma yönüyle uyumlu olsun.
- İlk kontur elemanını, çarpışmadan hareket mümkün olacak şekilde seçin.
- Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalı, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.



Aşağıdaki elemanlar kontur olarak seçilebilir:

- Line segment (düz)
- Circle (tam daire)
- Circular arc (daire kesiti)
- Polyline (devamlı çizgi)

Örn. Spline ve elips gibi muhtelif eğrilerde uç noktaları ve merkez noktaları seçebilirsiniz. Bunlar aynı zamanda konturların bölümü halinde seçilebilir dışarı aktarma sırasında devamlı çizgi haline dönüştürülebilir.

Eleman bilgileri

Kumanda; eleman bilgi penceresinde, liste görünümü penceresinde veya grafik penceresinde seçtiğiniz kontur elemanıyla ilgili farklı bilgileri gösterir.

- **Katman**: Hangi düzlemde bulunduğunuzu gösterir
- **Tip**: O anda hangi elemanın söz konusu olduğunu gösterir, örn. çizgi
- **Koordinatlar**: Bir elemanın başlangıç noktasını, bitiş noktasını ve gerektiğinde daire merkez noktasını ve yarıçapı gösterir

- Kontur seçme modunu seçin
> Grafik penceresi kontur seçimi için etkin.
- Bir kontur elemanı seçmek için: Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
> Kumanda, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir.
- Fare ile bir elemanın merkez noktasının diğer tarafına giderek dolaşım yönünü değiştirebilirsiniz
- Elemanı sol fare tuşuyla seçin
> Kumanda, seçilen kontur elemanını mavi olarak gösterir.
> Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse kumanda bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük yön sapmasına sahip eleman seçilir.
- En son yeşil elemanı tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin
> Liste görünümü penceresinde kumanda, seçilen tüm kontur elemanlarını gösterir. Kumanda, halen yeşil işaretli elemanları işaretsiz şekilde **NC** sütununda gösterir. Kumanda bu elemanları kontur programına kaydetmez.
- İşaretli elemanları, liste görünümü penceresine tıklayarak da kontur programına aktarabilirsiniz
- Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun

- Alternatif olarak simge üzerine tıklayarak seçili tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz

- Konturu daha sonra bir açık metin programına ekleyebilmek için seçilen kontur elemanlarını kumanda panosuna kaydedin

- Alternatif olarak seçilen kontur elemanlarını bir açık metin programına kaydedin
> Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.

- Girişin onaylanması
> Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.

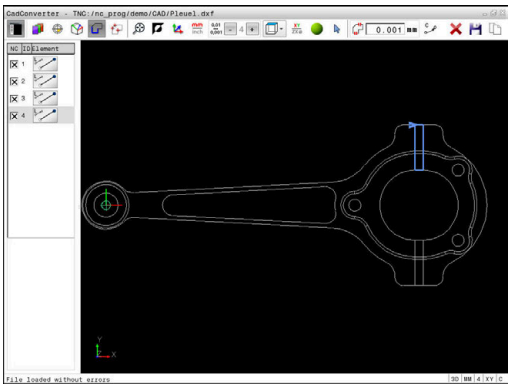
- Başka konturlar da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve bir sonraki konturu daha önce anlatıldığı gibi seçin

Kullanım bilgileri:

- Kumanda iki farklı ham parça tanımını (**BLK FORM**) kontur programına verir. İlk tanım, tüm CAD dosyasının ölçümlerini içerir, ikinci ve etkili tanım, seçilen kontur elemanlarını kapsar, böylece optimize bir ham parça büyüklüğü oluşur.
- Kumanda, sadece seçilmiş olan (mavi işaretli elemanlar), yani liste görünümü penceresinde küçük bir X işaretiyle işaretli olan elemanları kaydeder.

Kontur elemanlarını bölün, uzatın, kısaltın

Kontur elemanlarını değiştirmek için aşağıdakileri uygulayın:



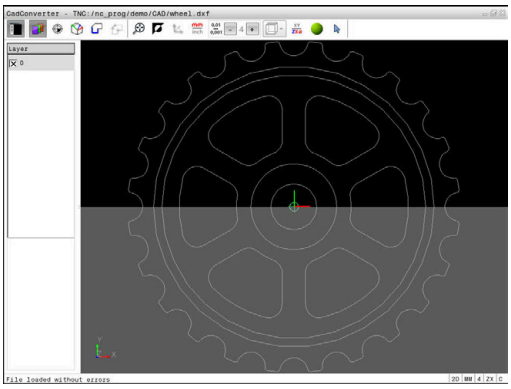
- ▶ Grafik penceresi kontur seçimi için etkin
- ▶ Başlama noktası seçimi: Bir eleman ya da iki eleman arasında kesişim noktası seçin (+ simgesi yardımıyla)
- ▶ Bir sonraki kontur elemanını seçmek için: Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin
- > Kumanda, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir.
- ▶ Elemanı seçtiğinizde kumanda, seçilen kontur elemanını mavi renkte gösterir
- > Elemanlar birleştirilemezse kumanda, seçilen elemanı gri olarak gösterir.
- > Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse kumanda bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük yön sapmasına sahip eleman seçilir.
- ▶ En son yeşil elemanı tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin.

Kullanım bilgileri:

- İlk kontur elemanıyla konturun dolaşım yönünü seçin.
- Uzatılacak ya da kısaltılacak kontur elemanı bir doğruysa kumanda, kontur elemanını doğrusal olarak uzatır ya da kısaltır. Uzatılacak ya da kısaltılacak kontur elemanı bir yaysa kumanda, yayı dairesel olarak uzatır ya da kısaltır.

Bir döndürme işlemi için kontur seçin

CAD-Viewer ile seçenek no. 50 ile bir torna işlemi için de kontur seçebilirsiniz. Seçenek no. 50 etkinleştirilmemişse simge gri renkte olur. Bir döndürme konturu seçmeden önce, referans noktasını döner eksenler üzerine getirmelisiniz. Bir döndürme konturu seçtiğinizde kontur, Z ve X koordinatlarıyla kaydedilir. Ayrıca bütün X koordinat değerleri döndürme konturlarında çap değerleri olarak verilir, yani X ekseni için çizim ölçüleri iki katına çıkarılır. Döner eksen altındaki tüm kontur öğeleri seçilebilir değildir ve gri renkle işaretlenir.



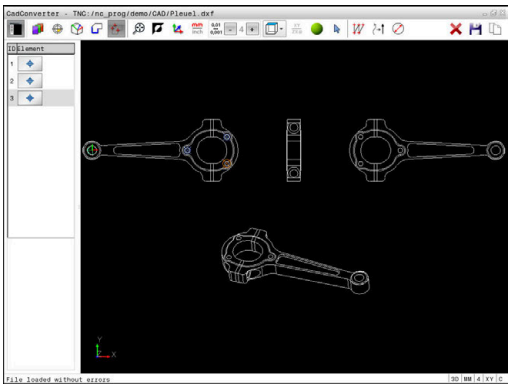
- Bir döner konturu seçme modunu seçin
- > Kumanda sadece döndürme merkezinin üst kısmındaki seçilebilir elemanları gösterir.
- Farenin sol tuşuyla istenen kontur elemanlarını seçin
- > Kumanda, seçilmiş kontur elemanlarını maviyle gösterir ve seçilmiş elemanları bir sembolle (daire veya doğru) liste görünümü penceresinde gösterir.

> Yukarıda açıklanan simgeler, torna işlemi ve frezeleme işlemindeki aynı fonksiyonlara sahiptir. Torna işlemi için kullanılamayan simgeler gri renktedir.

Torna grafiği gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için: Sağ fare tuşuyla çift tıklayın

İşleme konumlarını seçme ve kaydetme



Kullanım bilgileri:
- Seçenek no. 42 etkinleştirilmemişse bu fonksiyonu kullanamazsınız.
- Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalı, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.
- Gerekirse temel ayarı, kumandanın alet hatlarını göstereceği şekilde seçin. **Diğer bilgiler:** "Temel ayarlar", Sayfa 407

İşlem pozisyonlarını seçmek için, üç seçeneğiniz mevcuttur:
- Tekli seçim: İstediğiniz işleme pozisyonunu fare ile tek tek tıklayarak seçersiniz
  Diğer bilgiler: "Tekli seçim", Sayfa 421
- Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Fare ile bir alanı sürükleyerek içerdiği tüm delme pozisyonlarını seçersiniz
  Diğer bilgiler: "Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi", Sayfa 422
- Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Simgeye bastığınızda kumanda, mevcut tüm delme çaplarını gösterir
  Diğer bilgiler: "Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi", Sayfa 423

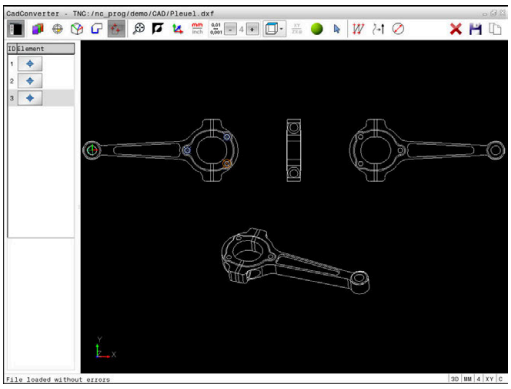
Dosya tipi seçimi

Aşağıdaki dosya tiplerini seçebilirsiniz:
- Nokta tablosu (**.PNT**)
- Açık metin programı (**.H**)

İşlem pozisyonlarını bir açık metin programına kaydederseniz her işlem pozisyonu için kumanda, döngü çağrılı ayrı bir doğrusal kayıt oluşturur (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Bu NC programını eski HEIDENHAIN kumandalarına da aktarabilir ve orada işleyebilirsiniz.

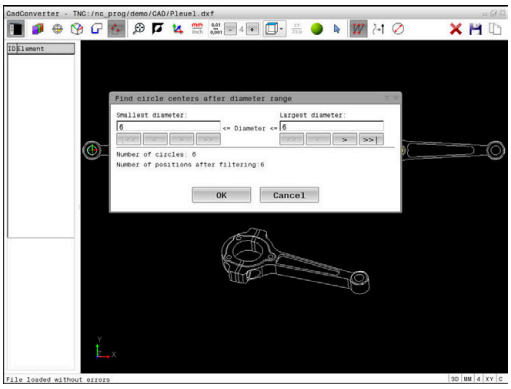
TNC 640 ve iTNC 530 bünyesindeki nokta tablosu (.PNT) uyumlu değildir. Başka bir kumanda tipine aktarma veya işleme, problemlere ve öngörülemez tutumlara yol açar.

Tekli seçim



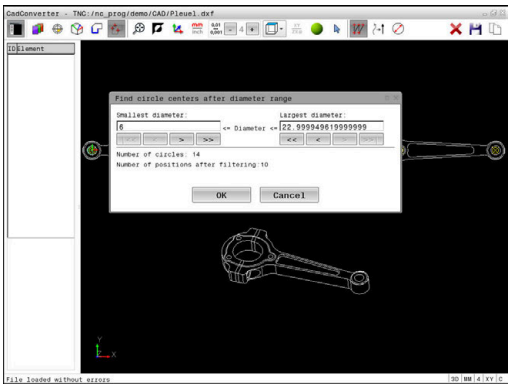
- ▶ İşlem pozisyonu seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ Bir işlem pozisyonu seçmek için: Fareyi istediğiniz kontur elemanı üzerine getirin
- > Kumanda, elemanı turuncu olarak gösterir.
- > Aynı anda Shift tuşuna basıldığında kumanda, eleman üzerinde bulunan seçilebilir işlem pozisyonlarını bir yıldızla gösterir.
- ▶ Bir daireye tıkladığınızda kumanda, daire merkez noktasını doğrudan bir işlem pozisyonu olarak devralır
- > Aynı anda Shift tuşuna basıldığında kumanda, seçilebilir işlem pozisyonlarını bir yıldızla gösterir.
- > Kumanda, seçilen pozisyonu liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi



- ▶ İşlem pozisyonu seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ İşlem pozisyonlarını seçmek için: Shift tuşuna basın ve sol fare tuşuyla bir alan çizin
- > Kumanda alanda tamamen bulunan bütün tam daireleri delme konumu olarak devralır.
- > Kumanda, delikleri büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar.
- ▶ Filtre ayarlarını yapın ve **OK** butonuyla onaylayın **Diğer bilgiler:** "Filtre ayarları", Sayfa 424
- > Kumanda, seçilen pozisyonları liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak tüm elemanları seçebilirsiniz, bunun için tekrar bir alanı sürükleyin ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

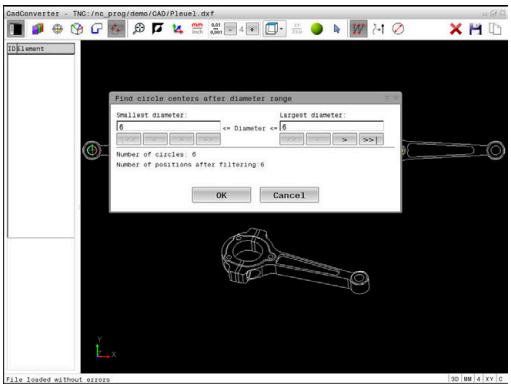
Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi

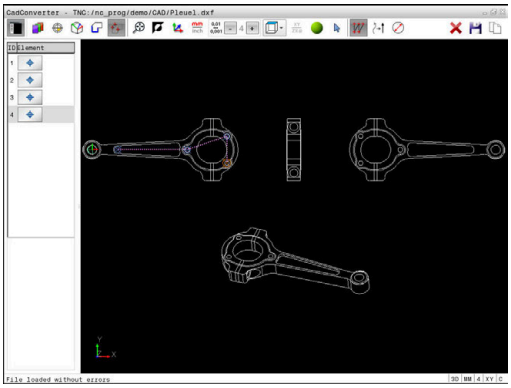


- ▶ İşlem pozisyonları seçme modunu seçin
- > Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkin.
- ▶ Simge seçin
- > Kumanda, delikleri (tam daireler) büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar.
- ▶ Gerekirse filtre ayarlarını yapın ve **OK** butonuyla onaylayın
  Diğer bilgiler: "Filtre ayarları", Sayfa 424
- > Kumanda, seçilen pozisyonları liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi).
- ▶ Talep halinde seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- ▶ Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın
- ▶ Alternatif olarak simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz
- ▶ Seçilen işlem pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için kumanda panosuna kaydedin
- ▶ Alternatif olarak seçilen işlem pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin
- > Kumanda, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler.
- ▶ Girişin onaylanması
- > Kumanda, kontur programını seçilen dizine kaydeder.
- ▶ Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

Filtre ayarları

Hızlı seçim üzerinden delme pozisyonlarını işaretledikten sonra kumanda, solunda bulunan en küçük ve sağında en büyük delik çaplarının gösterildiği bir pencere açar. Çap göstergesinin altındaki butonlarla çapı, tercih ettiğiniz bir delme çapını kabul edebilecek şekilde ayarlayabilirsiniz.





Aşağıdaki butonları kullanabilirsiniz:

Simge	En küçük çapın filtre ayarları
!<<	Bulunan en küçük çapın gösterilmesi (temel ayarlar)
<	Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin
>	Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin
>>	Bulunan en büyük çapı göster. Kumanda, en küçük çapın filtresini en büyük çap için ayarlanmış değere getirir

Simge	En büyük çap için filtre ayarı
<<	Bulunan en küçük çapı göster. Kumanda, en büyük çapın filtresini en küçük çap için belirlenmiş değere getirir
<	Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin
>	Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin
>>!	Bulunan en büyük çapın gösterilmesi (temel ayarlar)

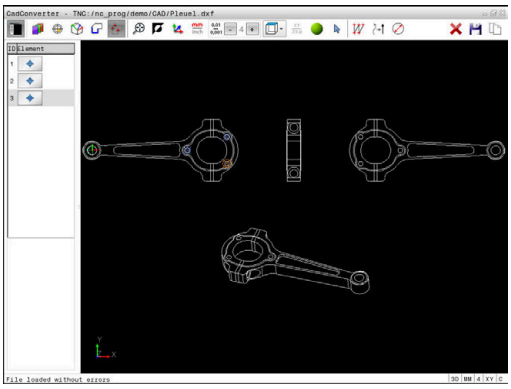
Alet hattını **ALETYOLUNU GÖSTER** simgesiyle görüntüleyebilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Temel ayarlar", Sayfa 407

Eleman bilgileri

Kumanda, liste görünümü penceresi ve grafik penceresinde fare tıklamasıyla seçtiğiniz işlem pozisyonu koordinatlarını eleman bilgi penceresinde gösterir.

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:



- ▶ Gösterilen modeli üç boyutlu şekilde döndürmek için farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- ▶ Gösterilen modeli kaydırmak için farenin ortadaki tuşunu ya da fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- ▶ Belirli bir alanı büyütmek için sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin
- > Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra kumanda bu görünümü büyütür.
- ▶ Herhangi bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek ve küçültmek için fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- ▶ Standart görünüme geri dönmek için Shift tuşuna basın ve aynı zamanda sağ fare tuşunu çift tıklayın. Rotasyon açısı, sadece sağ fare tuşuna çift tıklarsanız korunur

13

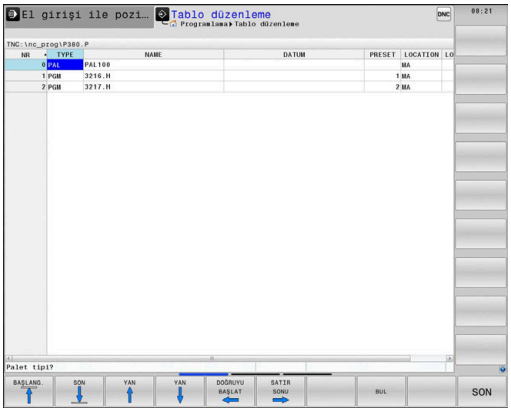
Paletler

13.1 Palet yönetimi

Kullanım

Makine el kitabını dikkate alın!

Palet yönetimi, makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır.



Palet tabloları (**.p**) genel olarak palet değiştiricili işleme merkezlerinde kullanılır. Bu aşamada palet tabloları çeşitli paletleri (PAL), opsiyonel olarak gergileri (FIX) ve ilgili NC programlarını (PGM) çağırır. Palet tabloları tanımlı tüm referans noktalarını ve sıfır noktası tablolarını etkinleştirir.

Palet tablolarını palet değiştirici olmadan, farklı referans noktalı NC programlarını sadece tek bir **NC başlat** ile arka arkaya işlemek için kullanabilirsiniz.

Bir palet tablosunun dosya adı daima bir harfle başlamalıdır.

Palet tablosu sütunları

Makine üreticisi bir palet tablosu için palet tablosu atamanız durumunda otomatik olarak açılan bir prototip tanımlar.

Prototipte aşağıdaki sütunlar bulunabilir:

Sütun	Anlamı	Alan tipi
NR	Kumanda, kaydı otomatik olarak oluşturur. Bu kayıt, **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonunun **Satır numarası** giriş alanı için gereklidir.	Zorunlu alan
TYPE	Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder: ■ **PAL** Palet ■ **FIX** Gergi ■ **PGM** NC programı Kayıtları **ENT** tuşu ve ok tuşları yardımıyla ya da yazılım tuşuyla seçebilirsiniz.	Zorunlu alan
İSİM	Dosya adı Palet ve gergi adları gerektiğinde makine üreticisi tarafından belirlenir, program adlarını siz tanımlarsınız. NC programı palet tablosunun klasöründe kayıtlı değilse yolu eksiksiz şekilde belirtmelisiniz.	Zorunlu alan
TARİH	Sıfır noktası Sıfır noktası tablosu palet tablosunun klasöründe kayıtlı değilse yolu eksiksiz şekilde belirtmelisiniz. Bir sıfır noktası tablosundaki sıfır noktalarını, NC programındaki döngü 7 ile etkinleştirin.	Opsiyon alanı Bu kayıt sadece sıfır noktası tabloları kullanımında gereklidir.
ÖNAYAR	Malzeme referans noktası Malzemenin referans noktası numarasını belirtin.	Opsiyon alanı

Sütun	Anlamı	Alan tipi
LOCATION	Paletin bulunduğu yer **MA** girişi, bir paletin ya da bir gerginin makine çalışma alanında olduğunu ve işlenebileceğini gösterir. **MA** girişini yapmak için **ENT** tuşuna basın. **NO ENT** tuşuyla girişi silebilir ve bu şekilde işlemi durdurabilirsiniz.	Opsiyon alanı Bu sütun mevcutsa giriş zorunludur.
LOCK	Satır kilitli ***** girdisi yardımıyla palet tablosu satırını işlemeden hariç tutabilirsiniz. **ENT** tuşuna basıldığında satırı ***** girişi ile işaretleyebilirsiniz. **NO ENT** tuşuyla kilidi tekrar kaldırabilirsiniz. Tekil NC programları, gergiler ya da komple paletler için işlemi kilitleyebilirsiniz. Kilitlenmiş bir paletin kilitlenmemiş satırları da (örn. PGM) işlenmez.	Opsiyon alanı
PALPRES	Palet referans noktasının numarası	Opsiyon alanı Bu giriş sadece palet referans noktalarının kullanılması halinde gereklidir.
W-STATUS	İşlem durumu	Opsiyon alanı Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir.
METHOD	İşlem yöntemi	Opsiyon alanı Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir.
CTID	Tekrar giriş için tanım numarası	Opsiyon alanı Bu giriş sadece alet odaklı işlemde gereklidir.
SP-X, SP-Y, SP-Z	X, Y ve Z doğrusal eksenlerinde güvenli yükseklik	Opsiyon alanı
SP-A, SP-B, SP-C	A, B ve C döner eksenlerinde güvenli yükseklik	Opsiyon alanı
SP-U, SP-V, SP-W	U, V ve W paralel eksenlerinde güvenli yükseklik	Opsiyon alanı
DOC	Yorum	Opsiyon alanı

Sadece kumandanın tüm satırları işlemesi gereken palet tablolarını kullanıyorsanız **LOCATION** sütununu çıkarabilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Sütun ekleme ya da çıkarma", Sayfa 431

Palet tablosunu düzenleme

Yeni bir palet tablosu oluşturuyorsanız burası önce boş olur. Yazılım tuşu yardımıyla satır ekleyebilir ve düzenleyebilirsiniz.

Yazılım tuşu	Düzenleme fonksiyonu
BAŞLANG.	Tablo başını seçin
SON	Tablo sonunu seçin
YAN	Önceki tablo sayfasını seçin
YAN	Sonraki tablo sayfasını seçin
SATIR UYARLA	Tablo sonuna satır ekleyin
SATIR SİL	Tablo sonundaki satırı silin
N SATIRI SONA EKLE	Tablo sonuna satır ekleme
GÜNCEL DEĞER KOPYALA	Güncel değeri kopyalayın
KOPYALANM DEĞER UYARLA	Kopyalanan değeri ekleyin
DOĞRUYU BAŞLAT	Satır başını seçin
SATIR SONU	Satır sonunu seçin
BUL	Metin ya da değer ara
SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE	Tablo satırlarını sıralayın veya gizleyin
GÜNCEL ALAN DÜZENLE	Güncel alanı düzenleyin
AYIRMA	Sütun içeriklerine göre ayırma
EK FONKS.	Ek fonksiyonlar örn. kaydetme
SECİM	Dosya yolu seçimini açma

Palet tablosunu seçme

Bir palet tablosunu aşağıdaki gibi seçebilir ya da yeniden atayabilirsiniz:

- ▶ **Programlama** işletim türüne ya da bir program akışı işletim türüne geçme
- ▶ **PGM MGT** tuşuna basın

Hiçbir palet tablosu görünmüyorsa:

- ▶ **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- ▶ Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçme ya da yeni bir palet tablosu (**.p**) adını girme
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

> **Ekran düzeni** tuşuyla liste görünümü ve form görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.

Sütun ekleme ya da çıkarma

> Bu fonksiyon ancak **555343** anahtar sayısının girişinden sonra onaylanır.

Konfigürasyona bağlı olarak yeni atanan bir palet tablosunda tüm sütunlar mevcut olmaz. Örn. alet odaklı çalışma yapmak için önce eklemeniz gereken sütunlar gereklidir.

Bir sütunu boş bir palet tablosuna eklemek için yapmanız gerekenler:

- ▶ Palet tablosunu açma
- ▶ **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın
- ▶ **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, mevcut tüm sütunların listelendiği bir açılır pencere açar.
- ▶ Ok tuşlarıyla istenen sütunu seçin
- ▶ **SÜTUN UYARLA** yazılım tuşuna basın
- ▶ **ENT** tuşuyla onaylayın

SÜTUN ÇIKAR yazılım tuşuyla sütunu tekrar çıkarabilirsiniz.

Temel ilkeler alet odaklı işleme

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Alet odaklı işleme, makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır.

Alet odaklı işleme ile palet değiştirici olmayan bir makinede de çok sayıda malzemeyi bir arada işleyebilir ve bu şekilde alet değiştirme sürelerinden tasarruf edebilirsiniz.

Sınırlama

BILGI

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Tüm palet tabloları ve NC programları alet odaklı bir işleme için uygun değildir. Kumanda, alet odaklı işleme vasıtasıyla NC programlarını artık bağlantılı şekilde işlemez, bunları alet çağrılarına böler. NC programlarının bölünmesi vasıtasıyla sıfırlanmamış fonksiyonlar (makine durumları) programlar arası etki edebilir. Bu şekilde işlem sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Belirtilen sınırlamaları dikkate alın
- Palet tablolarını ve NC programlarını alet odaklı işleme uyarlama
  - Program bilgilerini her alete göre her NC programına yeniden programlayın (örn. **M3** ya da **M4**)
  - Her aletten önce her NC programında özel fonksiyonları ve ilave fonksiyonları sıfırlayın (örn. **Çalışma düzlemi hareketi** ya da **M138**)
- Palet tablosunu ilgili NC programlarıyla **Program akışı tekli tümce** işletim türünde dikkatli şekilde test edin

Aşağıdaki fonksiyonlara izin verilmez:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Palet referans noktasını değiştirme

Aşağıdaki fonksiyonlar öncelikle tekrar giriş durumunda özel dikkat gerektirir:

- Makine durumlarının ek fonksiyonlarla (örn. M13) değiştirilmesi
- Konfigürasyona yazma (örn. WRITE KINEMATICS)
- Hareket alanı geçişi
- Döngü G62 Tolerans
- Döngü 800
- Çalışma düzleminin döndürülmesi

Alet odaklı işleme için palet tablosu sütunları

Makine üreticisi başka yapılandırma yapmamışsa alet odaklı işleme için ilave olarak aşağıdaki sütunlar gereklidir:

Sütun	Anlamı
W-STATUS	İşlem durumu, işlemenin ilerlemesini tespit eder. İşlenmemiş malzeme için BLANK belirtin. Kumanda bu girişi işleme sırasında otomatik olarak değiştirir. Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder: ■ BLANK: Ham parça, işlem gerekli ■ INCOMPLETE: Eksik işlem, işlemin devam etmesi gerekli ■ ENDED: Tam olarak işlenmiş, başka işlem gerekli değil ■ EMPTY: Boş yer, işlem gerekli değil ■ SKIP: İşlemi atla
METHOD	İşlem yönteminin girişi Alet odaklı çalışma, bir paletin çok sayıda sabitlenmesi durumunda da mümkündür; ancak birden fazla palet sabitlendiğinde mümkün değildir. Kumanda aşağıdaki iki kaydı ayırt eder: ■ WPO: Alet odaklı (standart) ■ TO: Alet odaklı (ilk malzeme) ■ CTO: Alet odaklı (diğer malzemeler)
CTID	Kumanda, tümce ilerlemesi ile tekrar giriş tanım numarasını otomatik olarak oluşturur. Girişi siler ya da değiştirirseniz artık tekrar giriş yapılamaz.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Mevcut eksenlerde güvenli yükseklik girişi opsiyoneldir. Eksenler için güvenlik konumları belirtebilirsiniz. Kumanda bu konumlara sadece, makine üreticisi bunları NC makrolarda işleme alırsa hareket eder.

13.2 Batch Process Manager (Seçenek no. 154)

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Batch Process Manager fonksiyonunu makine üreticiniz yapılandırır ve etkinleştirir.

Batch Process Manager ile üretim görevlerinin planlaması takım tezgahında yapılabilir.

Planlanan NC programlarını bir sipariş listesine kaydedebilirsiniz. Sipariş listesi **Batch Process Manager** ile açılır.

Aşağıdaki bilgiler gösterilir:

- NC programının hatasız olma durumu
- NC programlarının süresi
- Aletlerin mevcut olma durumu
- Makinede gerekli manuel çalışmaların zamanı

Tüm bilgileri almak için alet kullanım kontrolü fonksiyonu etkinleştirilip devreye alınmalıdır!

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

Temel ilkeler

Batch Process Manager aşağıdaki işletim türlerinde kullanımınıza sunulur:

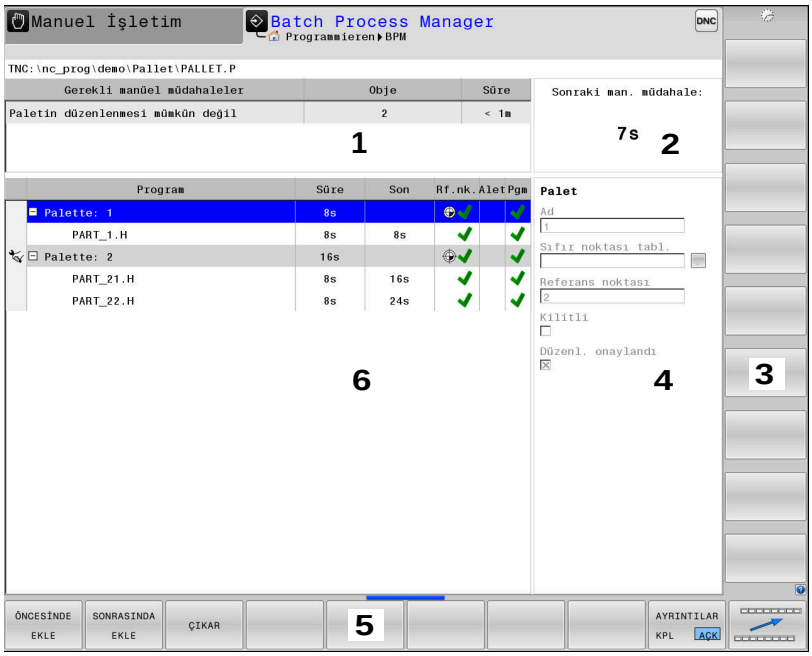
- **Programlama**
- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**

Programlama işletim türünde sipariş listesini oluşturabilir ve değiştirebilirsiniz.

Program akışı tekli tümce ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde sipariş listesi işlenir. Değişiklik yapmak sadece şartlı olarak mümkündür.

Ekran görüntüsü

Programlama işletim türünde **Batch Process Manager** öğesini açtığınızda aşağıdaki ekran düzeni kullanımınıza sunulur:



1 Gerekli tüm manuel müdahaleleri gösterir
2 Bir sonraki manuel müdahaleyi gösterir
3 Gerekirse makine üreticisinin güncel yazılım tuşlarını gösterir
4 Mavi satırların değiştirilebilir girişlerini gösterir
5 Güncel yazılım tuşlarını gösterir
6 Sipariş listesini gösterir

Sipariş listesi sütunları

Sütun	Anlamı
Sütun adı yok	**Pallet**, **Clamping** ya da **Program** durumu
Program	**Pallet**, **Clamping** ya da **Program** adı ya da yolu
Duration	Saniye olarak çalışma süresi Bu sütun sadece makineniz bir 19 inç ekrana sahipse görüntülenir!
End	Sürenin sonu ■ **Programlama** bünyesinde süre ■ **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** bünyesinde gerçek saat
Ref.nok.	Malzeme referans noktası durumu
Alet	Kullanılan aletlerin durumu
Pgm	NC programının durumu
Sts	İşlem durumu

İlk sütunda **Pallet**, **ClampingProgram** durumu simgeler yardımıyla gösterilir.
Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

Simge	Anlamı
	Pallet, **Clamping** ya da **Program** kilitli
	Pallet ya da **Clamping** işlem için etkinleştirilmemiş
	Bu satır şu anda **Program akışı tekli tümce** ya da **Program akışı tümce takibi** içerisinde işlem aşamasında ve düzenlenemez
	Bu satırda manuel bir program kesintisi gerçekleşir

Program sütununda işleme yöntemi simgeler yardımıyla gösterilir.
Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

Simge	Anlamı
Simge yok	Malzemeye yönelik işleme
	Alete yönelik işleme ■ Başlat ■ Bitir

Ref.nok., **Alet** ve **Pgm** sütunlarında durum, simgeler yardımıyla gösterilir.
Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

Simge	Anlamı
	Kontrol tamamlandı
	Kontrol hatalı oldu, örn. bir aletin bekleme süresi geçti
	Kontrol henüz tamamlanmadı
	Program yapısı doğru değil, örn. palette tamamlayıcı programlar yok
	Malzeme referans noktası tanımlanmış
	Giriş kontrolü Palete ya da tamamlayıcı tüm NC programlarına bir malzeme referans noktasını atayabilirsiniz.

Kullanım bilgileri:

- **Programlama** işletim türünde **Wkz** sütunu her zaman boştur, çünkü kumanda durumu ancak ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde kontrol eder
- Alet kullanım kontrolü fonksiyonu makinenizde etkinleştirilmemiş ya da devreye alınmamışsa **Pgm** sütununda bir simge gösterilmez

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

Sts sütunlarında işleme durumu simgeler yardımıyla gösterilir. Simgeler aşağıdaki anlamlara sahiptir:

Simge	Anlamı
	Ham parça, işlem gerekli
	Eksik işlem, işlemin devam etmesi gerekli
	Tam olarak işlenmiş, başka işlem gerekli değil
	İşlemeyi atla

Kullanım bilgileri:

- İşleme durumu işleme sırasında otomatik olarak uyarlanır
- Sadece **W-STATUS** sütunu palet tablosunda mevcutsa **Sts** sütunu **Batch Process Manager** bünyesinde görünür olur

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

Batch Process Manager açma

Makine el kitabını dikkate alın!

standardEditor (No. 102902) makine parametresi ile makine üreticiniz, kumandanın hangi standart editörü kullanacağını belirler.

Programlama işletim türü

Kumanda palet tablosunu (.p) Batch Process Manager bünyesinde sipariş listesi olarak açmazsa aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İstenilen sipariş listesini seçme
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın
- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda, **Düzenleyici seç** açılır penceresini açar.
- **BPM-EDITOR** öğesini seçin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Alternatif olarak **OK** yazılım tuşuna basın
  - Kumanda, sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.

Program akışı tekli tümce ve Program akışı tümce takibi işletim türü

Kumanda palet tablosunu (.p) Batch Process Manager bünyesinde sipariş listesi olarak açmazsa aşağıdaki şekilde hareket edin:

- **Ekran düzeni** tuşuna basın
- tuşuna basın
  - Kumanda, sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.

Yazılım tuşları

Bunun için aşağıdaki yazılım tuşlarını kullanabilirsiniz:

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine üreticisi kendi yazılım tuşlarını yapılandırabilir.

Yazılım tuşu	Fonksiyon
AYRINTILAR KPL ACK	Ağaç yapısını katlayarak kapatma ve açma
DÜZENLE KPL ACK	Açılan sipariş listesini düzenleme
UYARLA CIKAR	**ÖNCESİNDE EKLE**, **SONRASINDA EKLE** ve **ÇIKAR** yazılım tuşlarını gösterir**ÇIKAR**
KAYDIR	Satır kaydır
İŞARETL.	Satırı işaretle
İŞARETLMYİ İPTAL ET	İşaretlemeyi iptal et
ÖNCESİNDE EKLE	İmleç konumundan önce yeni bir **Pallet**, **Clamping** ya da **Program** ekleyin
SONRASINDA EKLE	İmleç konumundan sonra yeni bir **Pallet**, **Clamping** ya da **Program** ekleyin
CIKAR	Satır ya da blok silme
	Etkin pencereleri değiştir
SECİM	Bir açılır pencereden olası girişleri seçin
DURUMU GERİ AL	İşleme durumunu ham parçaya geri alın
CALIŞMA YÖNTEMİ	Malzeme veya alet tabanlı işleme seçin
ALET-YÖNETİMİ	Geliştirilmiş alet yönetimi öğesini açın
INTERN DURDUR	İşlemi iptal etme

Kullanım bilgileri:

- **ALETYÖNETİMİ** ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşları sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde mevcuttur.
- **W-STATUS** sütunu palet tablosunda mevcutsa **DURUMU GERİ AL** yazılım tuşu kullanılabilir.
- **W-STATUS**, **METHOD** ve **CTID** sütunları palet tablosunda mevcutsa **İŞL. YÖNTEMİ** yazılım tuşu kullanılabilir.

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

Sipariş listesi atama

Yeni bir sipariş listesini sadece dosya yönetiminde oluşturabilirsiniz.

> Bir sipariş listesinin dosya adı daima bir harfle başlamalıdır.

- **Programlama** tuşuna basın

- **PGM MGT** tuşuna basın
- Kumanda, dosya yönetimini açar.
- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın

- Dosya adını uzantısıyla (.**p**) birlikte girin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kumanda, boş bir sipariş listesini **Batch Process Manager** bünyesinde açar.
- **EKLEMEYİ ÇIKARMA** yazılım tuşuna basın

- **SONRASINDA EKLE** yazılım tuşuna basın
- Kumanda sağ tarafta çeşitli tipleri gösterir.
- İstenen tipi seçin
  - **Pallet**
  - **Clamping**
  - **Program**
- Kumanda, sipariş listesine boş bir satır ekler.
- Kumanda sağ tarafta seçilen tipi gösterir.
- Girişleri tanımlama
  - **Ad**: Adı doğrudan girin ya da varsa açılır pencere yardımıyla seçim yapın
  - **Sıfır noktası tabl.**: Gerekirse sıfır noktasını doğrudan girin ya da açılır pencere yardımıyla seçim yapın
  - **Referans noktası**: Gerekirse malzeme referans noktasını doğrudan girin
  - **Kilitli**: Seçilen satır işlemenin dışında bırakılır
  - **Düzenl. onaylandı**: Seçilen satır işleme için onaylandı
- Girişleri **ENT** tuşuyla onaylayın

- Gerekirse adımları tekrarlayın
- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

Sipariş listesini değiştirme

Bir sipariş listesini **Programlama** , **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türünde değiştirebilirsiniz.

Kullanım bilgileri:
- Bir sipariş listesi **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde seçilmişse sipariş listesini **Programlama** işletim türünde değiştirmek mümkün değildir.
- Kumanda korumalı bir alan belirlediği için işleme sırasında sipariş listesi değişikliği sadece şartlı olarak mümkündür.
- Korumalı alandaki NC programları açık gri renkte gösterilir.

Batch Process Manager içerisinde sipariş listesindeki bir satırı aşağıdaki gibi değiştirebilirsiniz:

▶ İstediğiniz sipariş listesini açın

▶ **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

▶ İmleci istediğiniz satıra alın, ör. **Pallet**

> Kumanda seçilen satırı mavi renkte gösterir.

> Kumanda sağ tarafta değiştirilebilir girişleri gösterir.

▶ Gerekirse **PENCERE DEĞİŞİMİ** yazılım tuşuna basın

> Kumanda etkin pencereyi değiştirir.

▶ Aşağıdaki girişler değiştirilebilir:
- **Ad**
- **Sıfır noktası tabl.**
- **Referans noktası**
- **Kilitli**
- **Düzenl. onaylandı**

▶ Değiştirilen girişleri **ENT** tuşuyla onaylayın

> Kumanda değişiklikleri devralır.

▶ **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

Batch Process Manager içerisinde sipariş listesindeki bir satırı aşağıdaki gibi kaydırabilirsiniz:

- İstediğiniz sipariş listesini açın

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

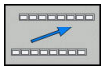
- İmleci istediğiniz satıra alın, ör. **Program**
> Kumanda seçilen satırı mavi renkte gösterir.

- **KAYDIR** yazılım tuşuna basın

- **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, imlecin üzerinde durduğu satırı işaretler.

- İmleci istediğiniz konuma alın
> İmleç uygun bir yerde duruyorsa kumanda **ÖNCESİNDE EKLE** ve **SONRASINDA EKLE** yazılım tuşlarını gösterir.

- **ÖNCESİNDE EKLE** yazılım tuşuna basın
> Kumanda, satırı yeni konuma ekler.



- **GERİ** yazılım tuşuna basın

- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

14

Döndürme işlemi

14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50)

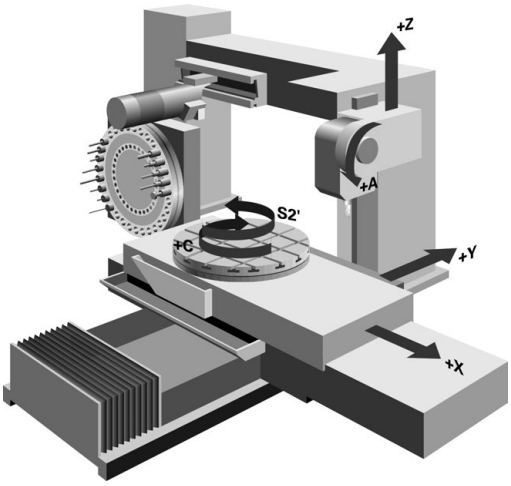
Giriş

Özel freze makine tiplerinde hem freze hem dönme işlemlerini yürütmek mümkündür. Bu şekilde, karmaşık frezeleme ve dönme işlemleri gerekliyse de malzemenin yeri değiştirilmeden malzemeyi tek makinede komple işlemek mümkündür.

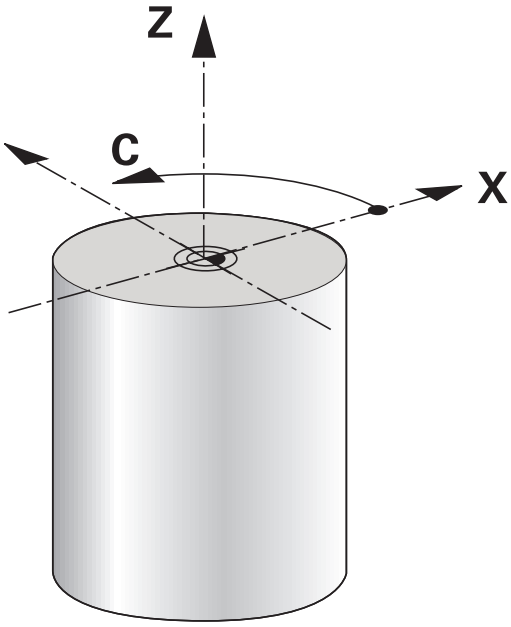
Torna işlemi, malzemenin döndüğü ve böylece kesme hareketinin gerçekleştirildiği bir kesme işlemidir. Sıkı bir şekilde sabitlenmiş bir alet, kesme ve besleme hareketlerini gerçekleştirir.

Torna işlemleri, işlem yönüne ve göreve bağlı olarak farklı üretim süreçlerinden oluşur, örn.

- Boyuna tornalama
- Düz tornalama
- Yiv açma
- Diş açma



> Kumanda, farklı üretim süreçleri için birden fazla döngü sunar.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



Kumandada kolayca bir NC programı sırasında, frezeleme işletimiyle torna işletimi arasında geçiş yapabilirsiniz. Torna işletimi sırasında, torna tezgahı bir torna mili görevi görür ve frezeleme mili alet ile sabit kalır. Bu şekilde dönüşü simetrik olan konturlar oluşturulur. Referans noktası bunun için torna milinin merkezinde bulunmalıdır.

Torna takımları yönetiminde, freze ya da delme aletlerinde olduğu gibi diğer geometrik tanımlamalar da dikkate alınır. Örn. kesici yarıçapı düzeltmesini gerçekleştirebilmek için bir kesici yarıçapı tanımı gereklidir. Kumanda burada torna takımları için özel bir alet yönetimi sunar.

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

İşleme için farklı döngüler mevcuttur. Bu döngüleri ilave hareketli eksenlerle de birlikte kullanabilirsiniz.

Diğer bilgiler: "Uygulamaya alınan torna işlemi", Sayfa 463

Torna işlemi koordinat düzlemi

Dönme sırasında eksenlerin düzenlemesi, X koordinat malzemenin çapını ve Z koordinat uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Yani programlama her zaman ZX koordinat düzleminde gerçekleşir. Asıl hareketler için hangi makine eksenlerinin kullanıldığı ilgili makine kinematiğine bağlıdır ve makine üreticisi tarafından belirlenir. Bu bağlamda, torna fonksiyonlu NC programları büyük ölçüde değiştirilebilir ve makine türünden bağımsızdır.

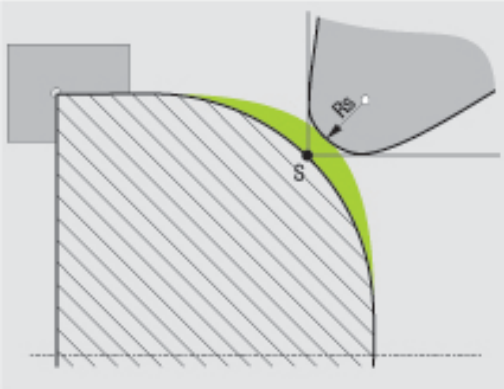
Kesici yarıçapı düzeltmesi SRK

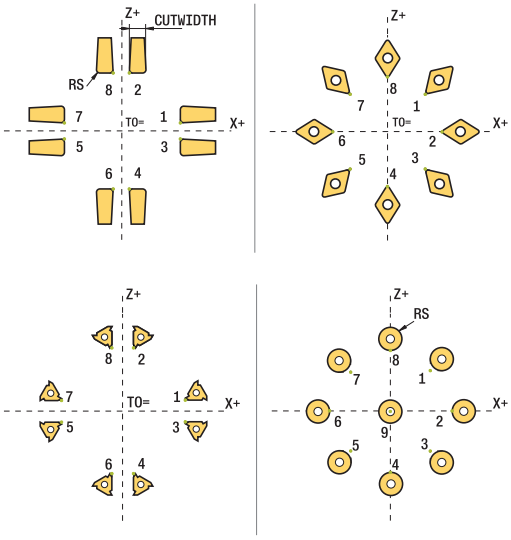
Torna takımlarının ucunda bir kesici yarıçapı mevcuttur (**RS**). Böylece konileri, pahları ve yarıçapları işlerken konturun üzerinde deformasyonlar oluşur, çünkü programlanmış hareket yolları teorik kesici ucu S'ye bağlıdır. SRK bu şekilde oluşan sapmaları engeller.

Kumanda, torna döngülerinde otomatik olarak bir kesici yarıçapı düzeltmesi uygular. Tekli hareket tümcelerinde ve programlanmış konturların içinde **G41** ya da **G42** ile SRK'yi etkinleştirebilirsiniz.

Kumanda, kesici geometriyi **P-ANGLE** nokta açısı ve **T-ANGLE** ayar açısı ile kontrol eder. Kumanda, döngünün içinde bulunan kontur elemanlarını ilgili aletle mümkün olduğu kadar işler.

Yan kesicilerin açısı nedeniyle artık malzeme durursa kumanda bir uyarı verir. **suppressResMatlWar** (No. 201010) makine parametresiyle bu uyarıyı durdurabilirsiniz.





Programlama uyarıları:

- Nötr kesim konumunda (**TO=2, 4, 6, 8**) yarıçap düzeltmesinin yönü belirgin olmaz. Bu durumlarda SRK sadece işlem döngüleri kapsamında mümkündür.

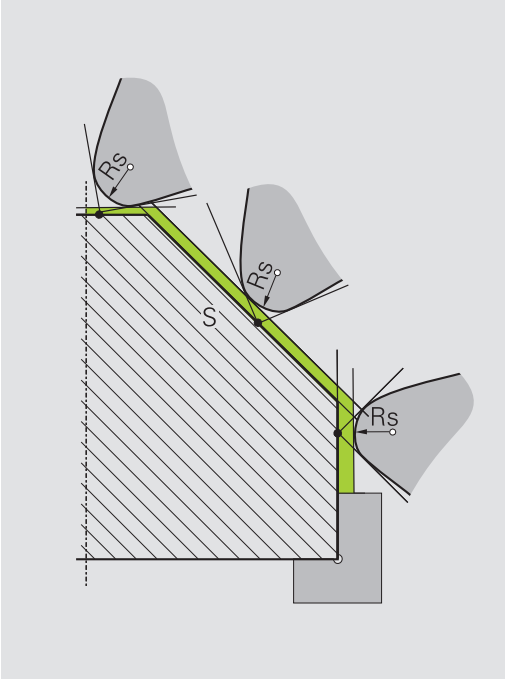
  Kesim yarıçapı düzeltmesi de aynı şekilde belirlemiş bir işlemede mümkündür.

  Etkin ek fonksiyonlar bu aşamada imkanları sınırlar:

  - **M128** ile kesim yarıçap düzeltmesi yalnızca işlem döngüleri ile bağlantılı olarak mümkündür
  - **M144** ile ya da ile kesim yarıçapı düzeltmesi ek olarak tüm hareket tümceleriyle mümkündür, örn. **G41**/**G42** ile

Teorik alet ucu

Teorik alet ucu, alet koordinat sistemine etki eder. Aleti uygulamaya alırsanız alet ucunun konumu aletle birlikte döner.



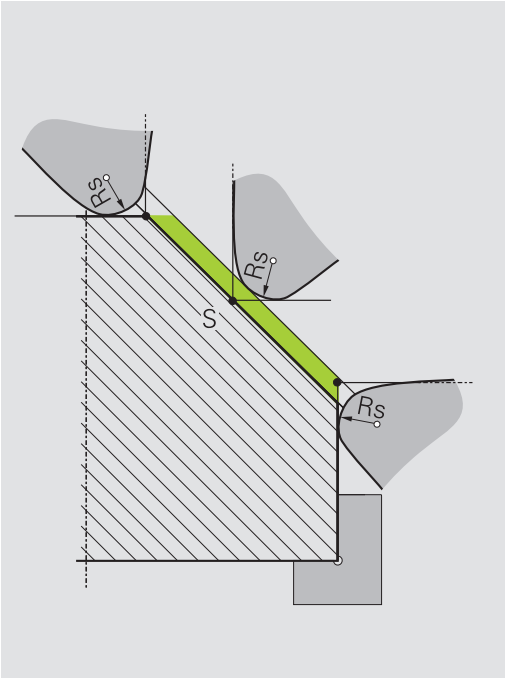
Sanal alet ucu

Sanal alet ucunu **FUNCTION TCPM** ile ve **REFPNT TIP-CENTER** seçimi ile etkinleştirebilirsiniz. Sanal alet ucunun hesaplanması için alet verilerinin doğru olması şarttır.

Sanal alet ucu, malzeme koordinat sistemine etki eder. Aleti uygulamaya alırsanız alet hala aynı **TO** alet oryantasyonunda olduğu sürece sanal alet ucu aynı kalır. Alet ör. **TO 1** için geçerli açı aralığını terk ettiğinde kumanda, **TO** durum göstergesini ve bununla sanal alet ucunu da otomatik olarak değiştirir.

Sanal alet ucu, uygulamaya alınmış eksene paralel uzunlamasına ve düz işlemelerin yarıçap düzeltmesi olmadan da kontura uygun şekilde yapılmasını sağlar.

Diğer bilgiler: "Simultan torna işlemi", Sayfa



14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50)

Frezeleme / torna işletimine geçiş

Makine el kitabını dikkate alın!
Torna işlemeyi ve işlem modları arasında geçişi makine üreticisi konfigüre eder ve etkinleştirir.

Frezeleme ve dönme işlemi arasında geçiş yapmak için ilgili moda geçmelisiniz.

İşleme modları arasında geçiş yapmak için **FUNCTIONMODETURN** ve **FUNCTIONMODEMILL** NC fonksiyonlarını kullanın.

Kumanda, torna modu etkin ise durum göstergesinde bir sembol gösterir

Sembol	İşleme modu
	Dönme modu etkin: **FUNCTION MODE TURN**
Sembol yok	Frezeleme modu etkin: **FUNCTION MODE MILL**

İşleme modları arasında geçiş yaparken kumanda, ilgili işleme modu için makineye özel ayarları yapan bir makro çalıştırır. **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION MODE MILL** NC fonksiyonlarıyla, makine üreticisinin makroda tanımladığı ve kaydettiği bir makine kinematiğini etkinleştirebilirsiniz.

BILGI

Dikkat, yüksek oranda maddi hasar tehlikesi!

Torna işleminde ayrıca yüksek devir sayılarından ve ağır, ayrıca dengelenmemiş malzemelerden dolayı çok yüksek oranda fiziksel güçler de ortaya çıkar. Yanlış işlem parametrelerinde, dikkate alınmayan dengesizlikte ya da yanlış gergi durumunda işlem sırasında yüksek oranda kaza riski oluşur!

- Malzemeyi mil merkezinden gerin
- Malzemeyi güvenli şekilde gerin
- Düşük devir sayıları programlayın (talebe göre artırın)
- Devir sayısını sınırlandırın (talebe göre artırın)
- Dengesizliği giderin (kalibre edin)

Programlama uyarıları:

- **Çalışma düzlemi hareketi** ya da **TCPM** fonksiyonları etkinse işlem modunda geçiş yapamazsınız.
- Torna işletiminde, sıfır noktası kaydırma hariç, koordinat dönüştürmeleri için başka döngülere izin verilmez.
- Alet milinin oryantasyonu (mil açısı) işlem yönüne bağlıdır. Dış kalıp işlemelerde alet kesici, torna milinin merkezini gösterir. İç kalıp işlemelerde alet, torna mili merkezinden dışarıyı işaret eder.
- İşlem yönünün değiştirilmesi durumunda (dış ve iç kalıp işleme) mil dönme yönünün uyarlanması gereklidir.
- Torna işleminde alet kesicileri ve torna milinin merkezi aynı yükseklikte olmalıdır. Torna işletiminde alet bu nedenle torna mili merkezinin Y koordinatına önceden konumlandırılmalıdır.
- M128 ve TCPM için ilgili döner eksenleri M138 ile seçebilirsiniz.

Kullanım bilgileri:

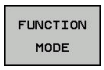
- Torna modundan referans noktası, torna milinin merkezinde olmalıdır.
- Torna modunda, X ekseni pozisyon göstergesinde çap değerleri görüntülenir. Bu durumda kumanda ilave bir çap sembolü gösterir.
- Torna işletiminde, torna mili için mil potansiyometresi etkilidir (torna tezgahı).
- Torna işletiminde tüm manuel tarama sistemi döngülerini kullanabilirsiniz, **Köşe tarama** ve **Düzlem tarama** döngüleri hariç. Torna işletiminde ölçüm değerleri, X ekseni çap değerlerine uygundur.
- Torna fonksiyonunu tanımlamak için smartSelect fonksiyonunu da kullanabilirsiniz.
  Diğer bilgiler: "Özel fonksiyonlara genel bakış", Sayfa 318

İşleme modunu girin:

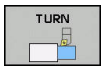
- Özel fonksiyonlu yazılım tuşu çubuğunu açın

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

- **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın



- **FUNCTION MODE** yazılım tuşuna basın



- İşlem modu fonksiyonu: **TURN** (torna) yazılım tuşuna ya da **MILL** (freze) yazılım tuşuna basın

Makine üreticisi kinematik seçimi etkinleştirmişse aşağıdaki şekilde hareket edin:

- " tırnak işaretlerini girin

- **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşuna basın

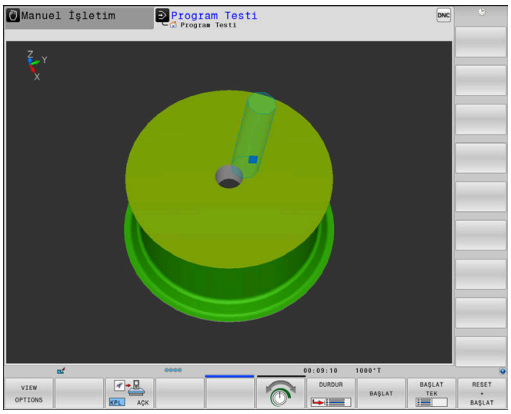
Örnek

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Torna işletimini etkinleştirme
N120 FUNCTION MODE TURN*	Torna işletimini etkinleştirme
N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*	Frezeleme işletimini etkinleştirme

Torna işleminin grafik gösterimi

Torna işlemlerini sadece **Program Testi** işletim türünde simüle edebilirsiniz. Bunun ön koşulu, torna işlemine uygun bir ham parça tanımı ve no. 20 seçeneğidir.

> Grafiksel simülasyon yardımıyla saptanan işlem süreleri, gerçek işlem süreleriyle örtüşmüyor. Kombine freze ve torna işlemlerindeki sebepler arasında işlem modunun değiştirilmesi de bulunur.



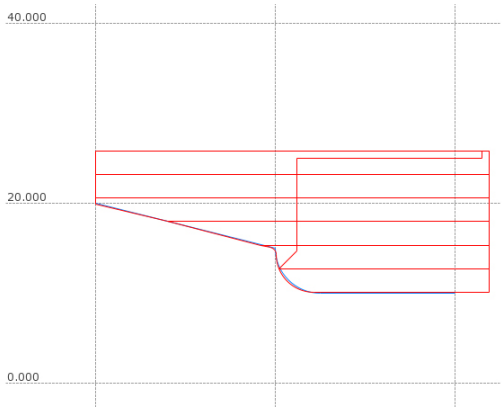
Programlama işletim türünde grafiksel gösterim

Torna işlemlerini, **Programlama** işletim türünde çizgi grafiği ile de grafiksel olarak simüle edebilirsiniz. **Programlama** işletim türünde torna modunda sürüş hareketlerinin gösterimi için görünümü yazılım tuşları yardımıyla değiştirin.

Diğer bilgiler: "Mevcut NC programı programlama grafiği oluşturma", Sayfa 199

Dönme sırasında eksenlerin standart düzeni, X koordinat malzemenin çapını ve Z koordinat uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Torna işlemi iki boyutlu (Z ve X koordinatları) bir düzlemde gerçekleşse de dikdörtgen bir ham parçada, ham parçanın tanımında Y değerlerini programlamalısınız.

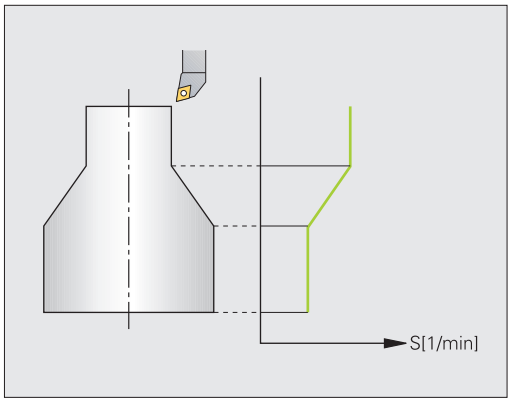


Örnek: Dikdörtgen ham parça

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Alet çağırma
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile içeri sürün
N50 FUNCTION MODE TURN*	Dönme modunu etkinleştirin

Devir sayısı programlama

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Sabit bir kesim hızıyla çalışıyorsanız, seçilen dişli kademesi olası devir alanını sınırlar. Hangi dişli kademelerinin kullanılabileceği makinenize bağlıdır.



Dönme esnasında, sabit devirle ve aynı zamanda sabit kesim hızıyla çalışabilirsiniz.

VCONST:ON sabit kesim hızıyla çalışıyorsanız kumanda, alet kesici ile torna milinin merkezi arasındaki mesafeye bağlı olarak devir sayısını değiştirir. Dönme merkezi yönüne doğru yapılan pozisyonlamada kumanda, tezgah devir sayısını yükseltir, dönme merkezi dışına doğru gerçekleştirilen hareketlerde kumanda, devir sayısını düşürür.

VCONST:Off sabit devir sayısı ile yapılan çalışmalarda devir sayısı alet pozisyonundan bağımsızdır.

Devir sayısını tanımlamak için **FUNCTION TURNDATA SPIN** fonksiyonunu kullanın. Kumanda, burada aşağıdaki giriş parametrelerini sunar:

- VCONST: sabit kesim hızı kapalı/açık (gerekli)
- VC: Kesim hızı (Opsiyonel)
- S: Sabit bir kesim hızı etkin değilse nominal devir sayısı (isteğe bağlı)
- S MAX: Sabit kesim hızında maksimum devir sayısı (isteğe bağlı), S MAX 0 ile sıfırlanır
- GEARRANGE: Torna mili için dişli kademesi (opsiyonel)

Devir sayısı tanımı:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA SPIN

- **TURNDATA SPIN** yazılım tuşuna basın

VCONST: ON

- Devir sayısı girişi için fonksiyon: **VCONST:** yazılım tuşuna basın

G800 döngüsü, eksantrik tornasında maksimum devir sayısını sınırlar. Kumanda, milin programlanmış bir devir sayısı sınırlamasını eksantrik dönme sonrasında yeniden oluşturur.

Devir sayısı sınırlandırmasını geri almak için **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0** programlayın.

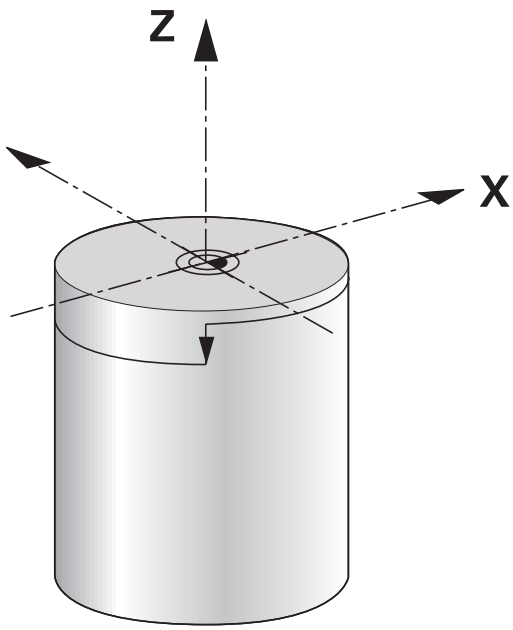
Maksimum devir sayısına ulaşıldığında kumanda, durum göstergesinde **S** yerine **SMAX** gösterir.

Örnek

N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Dişli kademe 2'de sabit kesim hızı tanımı
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Sabit devir sayısı tanımı
...	

Besleme hızı

Dönme esnasında beslemeler sıklıkla mm/devir olarak belirtilir. Böylece kumanda, aleti her bir mil devrinde tanımlanmış değer oranında hareket ettirir. Sonuç olarak elde edilen hat beslemesi torna milinin devir sayısına bağlıdır. Yüksek devir sayılarında kumanda beslemeyi yükseltir, düşük devir sayılarında ise beslemeyi azaltır. Yani aynı kesim derinliğinde sabit kesme kuvvetiyle çalışabilirsiniz ve sabit talaş kalınlığı elde edebilirsiniz.



> Öncesinde maksimum mil devir sayısına ulaşıldığı için sabit kesim hızları (**VCONST: ON**) çoğu torna işlemlerinde muhafaza edilemez. **facMinFeedTurnSMAX** (No. 201009) makine parametresi ile maksimum devir sayısına ulaştıktan sonra kumandanın tutumunu tanımlayabilirsiniz.

Standart olarak kumanda, programlanan beslemeyi dakika başına milimetre olarak yorumlar (mm/dak). Beslemeyi milimetre/devir (mm/1) olarak tanımlamak istiyorsanız **M136**'yı programlamalısınız. Kumanda, takip eden tüm besleme girişlerini **M136** tekrar kaldırılana kadar mm/1 olarak yorumlar.

M136 tümce başında şekilsel olarak etkilidir ve **M137** ile tekrar kaldırılabilir.

Örnek

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Hızlı geçişte hareket
...	
N30 G01 X+87 F200*	200 mm/dakikalık bir besleme ile hareket
N40 M136*	Milimetre/devir olarak besleme
N50 G01 X+154 F0.2*	0,2 mm/1 besleme ile hareket
...	

14.3 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50)

NC programında alet düzeltme

FUNCTION TURNDATA CORR fonksiyonu ile etkin alet için ek düzeltme değerleri tanımlayabilirsiniz. **FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonunda X yönünde **DXL** ve Z yönünde **DZL** alet uzunluklarının delta değerlerini girebilirsiniz. Düzeltme değerleri, torna takımı tablosunda bulunan düzeltme değerlerine eklenir.

FUNCTION TURNDATA CORR-TCS fonksiyonuyla **DRS** ile bir kesim yarıçapı ek ölçüsü tanımlayabilirsiniz. Bu sayede eşit aralıklı bir kontur ölçüsü programlayabilirsiniz. Bir oluk açma aletinde **DCW** oluk açma genişliğini düzeltebilirsiniz.

FUNCTION TURNDATA CORR her zaman etkin alet için etkilidir. **T** alet çağrısını tekrarlayarak düzeltmeyi tekrar devre dışı bırakın. NC programından çıkmanız durumunda (ör. PGM MGT) kumanda, düzeltme değerlerini otomatik olarak sıfırlar.

FUNCTION TURNDATA CORR fonksiyonunun girilmesi sırasında, yazılım tuşları vasıtasıyla, alet düzeltmesinin etki biçimini belirlersiniz:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Alet düzeltmesi, alet koordinat sistemine etki eder
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: Alet düzeltmesi, malzeme koordinat sistemine etki eder

> **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

> Enterpolasyonlu tornada **FUNCTION TURNDATA CORR** ve **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** fonksiyonları etkisizdir.
>
> Enterpolasyonlu tornada (döngü 292) bir torna aletini düzeltmek isterseniz bunu döngüde veya alet tablosunda yapmanız gerekir.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Alet düzeltme tanımı:

SPEC FCT
- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TUNRNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA CORR
- **TURNDATA CORR** yazılım tuşuna basın

Örnek

```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0,1 DXL:0,05*
...
```

Oyuklar ve serbest kesmeler

Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, hat fonksiyonu ya da FK fonksiyonu ile programlayın. Döner konturları tanımlamak için birçok özel kontur elemanı mevcuttur. Yani; alt kesmeler ve oyukları bir NC tümcesiyle komple kontur elemanı olarak programlayabilirsiniz.

> Alt kesmeler ve oyuklar her zaman önceden tanımlanmış doğrusal bir kontur elemanına bağlıdır.
>
> GRV ve UDC oyuk ile alt kesme elemanlarını yalnızca torna döngüsü tarafından çağrılan kontur alt programlarında kullanabilirsiniz.
>
> **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Alt kesmeleri ve oyukları tanımlarken, farklı giriş imkanları mevcuttur. Bu girişlerin bazılarını girmeniz gerekir (zorunlu giriş), bazılarını ise girmeyebilirsiniz (isteğe bağlı giriş). Zorunlu girişler yardımcı resimlerde işaretlidir. Bazı elemanlarda iki farklı tanım imkanı arasında seçim yapabilirsiniz. Kumanda bu durumda ilgili seçenek imkanlarıyla yazılım tuşları sunar.

Oyukları ve serbest kesmeleri programlama:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

OYUK/ SRBT KESME

- **OYUK/ SRBT KESME** yazılım tuşuna basın

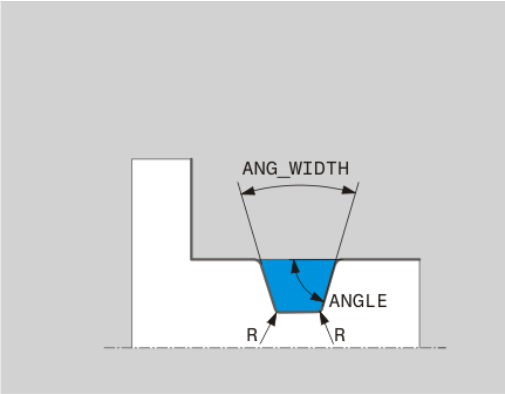
GRV

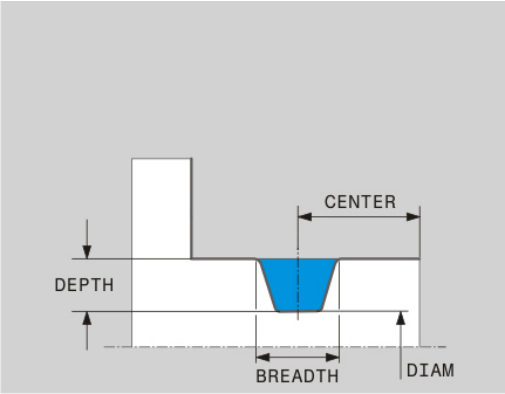
- **GRV** (oyuk) ya da **UDC** (serbest kesme) yazılım tuşuna basın

Oyukları programlama

Oyuklar, yuvarlak yapı parçalarında bulunan derinliklerdir ve genelde tespit halkalarının ve contaların takılması için ya da yağlama yivi olarak kullanılırlar. Oyukları çemberinden ya da döner parçanın ön yüzeyinde programlayabilirsiniz. Bunun için iki farklı kontur elemanı mevcuttur:

- **GRV RADIAL**: Döner parçanın çemberine uygulanan oyuklar
- **GRV AXIAL**: Döner parçanın ön kısmına uygulanan oyuklar





GRV oyuklarında giriş parametreleri

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
MERKEZ	Oyuğun orta noktası	Zorunlu
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Opsiyonel
DEPTH / DIAM	Oyuk derinliği (ön işaretine dikkat edin!) / Oyuk temeli çapı	Zorunlu
BREADTH	Oyuk genişliği	Zorunlu
ANGLE / ANG_WIDTH	Her iki kenarın kenar açısı / açılma açısı	Opsiyonel
RND / CHF	Konturun başlangıç noktasına yakın köşesinin yuvarlaması/şevi	Opsiyonel
FAR_RND / FAR_CHF	Konturun başlangıç noktasına uzak köşelerin yuvarlaklıkları / şevleri	Opsiyonel

Oyuk derinliğin ön işareti oyuğun çalışma konumunu (iç/dış kalıp işleme) belirler.

Dış kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı Z koordinatının negatif yönünde hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı Z koordinatının pozitif yönünde hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın

İç kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı Z koordinatının negatif yönünde hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı Z koordinatının pozitif yönünde hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın

Örnek: Radyal oyuk derinlik=5, genişlik=10, poz.= Z-15

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 GRV RADIAL  CENTER-15 DEPTH-5  BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01  X+60*
```

Serbest kesmeleri programlamak

Serbest kesmeler genel olarak karşı parçaların bitişik montajını gerçekleştirmek için kullanılır. Ayrıca serbest kesmeler köşelerin çentik etkisini azaltmaya yardımcı olur. Sıklıkla dişliler ve yuvalar serbest kesmelerle sağlanır. Farklı serbest kesmeleri tanımlamak için farklı kontur elemanları mevcuttur:

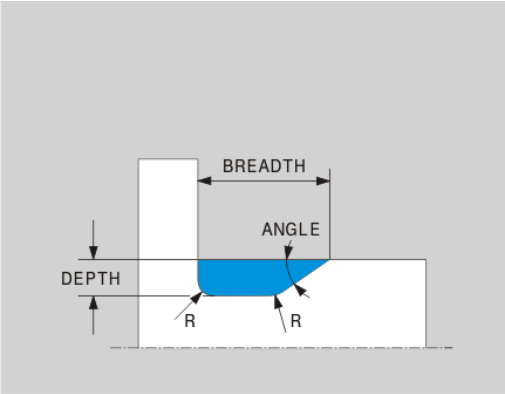
- **UDC TYPE_E**:DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_F**: DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik ve düz yüzeyler için serbest kesmeler
- **UDC TYPE_H**: DIN 509'a göre daha yuvarlak bir geçiş için alt kesme
- **UDC TYPE_K**: Silindirik ve düz yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_U**: Silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC THREAD**: DIN 76'ya göre dişli serbest kesme

Kumanda, serbest kesmeleri daima uzunlamasına gerçekleştirilen şekil elemanı olarak yorumlar. Boyuna serbest kesmeler mümkün değil.

Alt kesme DIN 509 UDC TYPE _E

Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_E

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Opsiyonel
DEPTH	Serbest kesim derinliği	Opsiyonel
BREADTH	Serbest kesim genişliği	Opsiyonel
ANGLE	Alttan kesme açısı	Opsiyonel



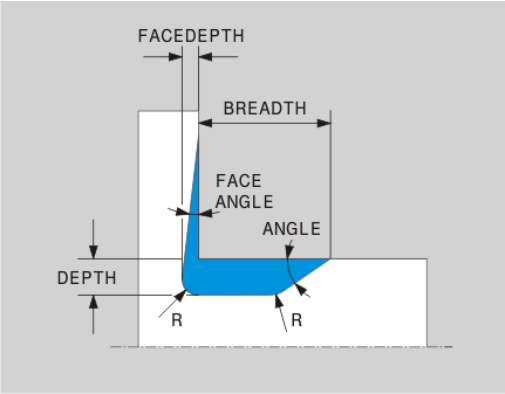
Örnek: Alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01  X+60*
```

Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_F

Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_F

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Opsiyonel
DEPTH	Serbest kesim derinliği	Opsiyonel
BREADTH	Serbest kesim genişliği	Opsiyonel
ANGLE	Alt kesme açısı	Opsiyonel
FACEDEPTH	Düz yüzey derinliği	Opsiyonel
FACEANGLE	Düz yüzey kontur açısı	Opsiyonel



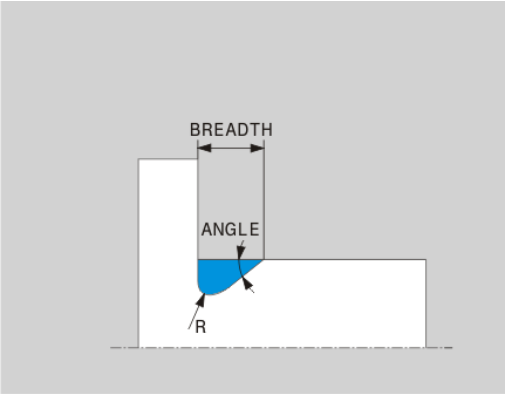
Örnek: Şekil F alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, düz yüzey derinliği = 1

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01  X+60*
```

Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_H

Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_H

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Zorunlu
BREADTH	Serbest kesim genişliği	Zorunlu
ANGLE	Alt kesme açısı	Zorunlu



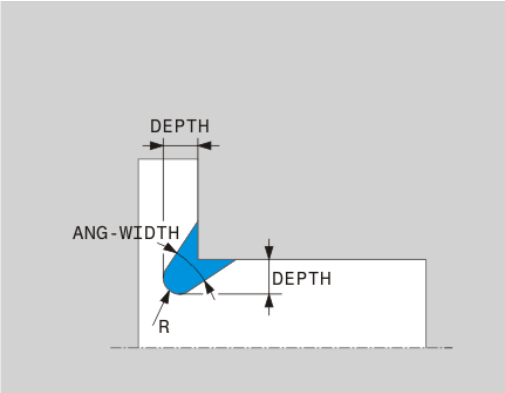
Örnek: Şekil H alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, açı = 10°

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01  X+60*
```

Alt kesme UDC TYPE_K

Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_K

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Zorunlu
DEPTH	Serbest kesme derinliği (eksene paralel)	Zorunlu
KIRMIZI	Boyuna eksene olan açı (varsayılan: 45°)	Opsiyonel
ANG_WIDTH	Serbest kesmenin açılma açısı	Zorunlu



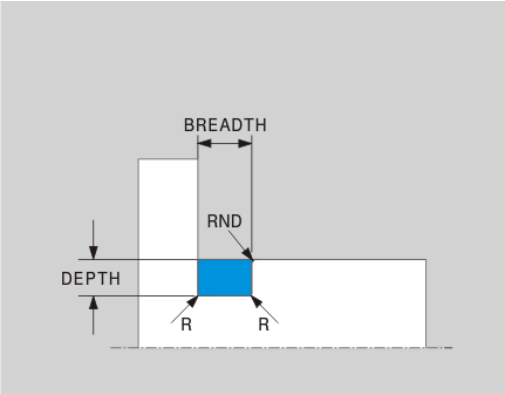
Örnek: Şekil K alt kesme derinlik = 2, genişlik = 15, açılma açısı = 30°

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01  X+60*
```

Alt kesme UDC TYPE_U

Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_U

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Zorunlu
DEPTH	Serbest kesim derinliği	Zorunlu
BREADTH	Serbest kesim genişliği	Zorunlu
RND / CHF	Dış köşelerin yuvarlaklığı / şevi	Zorunlu



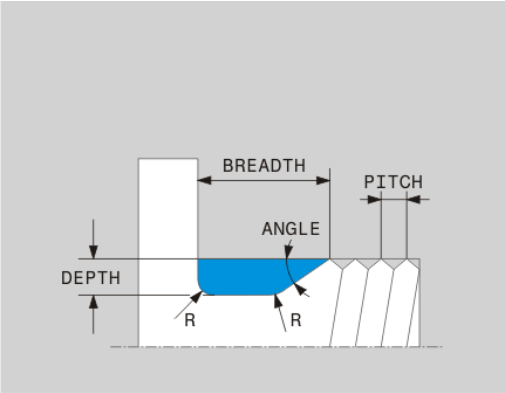
Örnek: Şekil U alt kesme derinlik = 3, genişlik = 8

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01  X+60*
```

Alt kesme UDC THREAD

Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 76 UDC THREAD

Giriş parametreleri	Kullanım	Giriş
PITCH	Hatve	Opsiyonel
R	Her iki iç köşenin köşe yarıçapı	Opsiyonel
DEPTH	Serbest kesim derinliği	Opsiyonel
BREADTH	Serbest kesim genişliği	Opsiyonel
ANGLE	Alt kesme açısı	Opsiyonel



Örnek: DIN 76 uyarınca hatve = 2 ile diş alt kesme

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01  X+60*
```

Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK

TURNDATA BLANK fonksiyonuyla, ham parça izlemesiyle çalışma olanağınız bulunur. Kumanda açıklanan konturu algılar ve sadece kalan malzemeyi işler.

TURNDATA BLANK ile sadece kumandanın izlenen ham parça olarak kullandığı kontur tanımını çağırın.

TURNDATA BLANK fonksiyonunu aşağıdaki şekilde tanımlayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz kontur çağrısının yazılım tuşuna basın

Kontur tanımını çağırmak için aşağıdaki seçenekler bulunur:

Yazılım tuşu	Çağrı
BLANK <FILE>	Harici bir NC programında kontur tanımı Dosya adı üzerinden çağrı
BLANK <FILE>=QS	Harici bir NC programında kontur tanımı String parametreleri üzerinden çağırma
BLANK LBL NR	Bir alt programda kontur tanımı Etiket numarası üzerinden çağırma
BLANK LBL NAME	Bir alt programda kontur tanımı Etiket adı üzerinden çağrı
BLANK LBL QS	Bir alt programda kontur tanımı String parametreleri üzerinden çağırma

Ham parça izlemesini kapatma

Ham parça izlemesini aşağıdaki şekilde kapatın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın

BLANK OFF
- **BLANK OFF** yazılım tuşuna basın

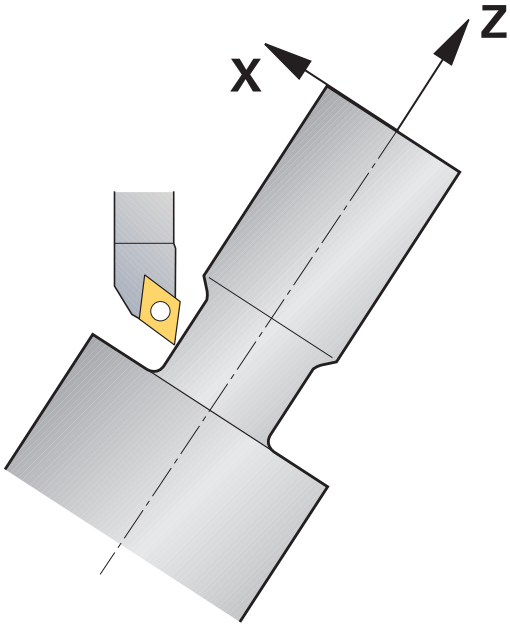
Uygulamaya alınan torna işlemi

Bir işlem gerçekleştirebilmek için kısmen hareketli eksenleri belirli bir pozisyona getirmeniz gerekebilir. Bu işlem, örn. kontur elemanları alet geometrisi nedeniyle sadece belirli pozisyonlarda işlendiği için gereklidir.

Kumanda, uygulamaya alınmış şekilde işlem yapmak için aşağıdaki seçenekleri sunar:

- **M144**
- **M128**

Torna döngülerini **M144** ya da **M128** ile uygularsanız aletin, kontura karşı açıları değişir. Kumanda bu değişimleri otomatik olarak dikkate alır ve bu şekilde etkin işlemeyi de kontrol eder.



Programlama uyarıları:

- Saplama döngüleri ve dişli döngüleri uygulamaya alınmış bir işlemede sadece dik açılı ayar açılarında (+90° ve -90°) mümkündür.
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

M144

Bir hareketli ekseni düzenleme esnasında malzeme ile alet arasında bir kayma gerçekleşir. **M144** fonksiyonu düzenlenmiş eksenlerin konumunu dikkate alır ve kaymayı dengeler. Ayrıca **M144** fonksiyonu, malzeme koordinat sisteminin Z yönünü malzemenin orta eksenine doğru kaydırır. Düzenlenen eksen bir döner tezgahsa (yani malzeme eğri duruyorsa) kumanda, dönen malzeme koordinat sisteminde işlem hareketlerini gerçekleştirir. Düzenlenen eksen bir döner kafa ise (alet eğri duruyor) malzeme koordinat sistemi döndürülmez.

Hareketli eksen düzenlendikten sonra gerektiğinde alet, Y koordinatında yeniden ön pozisyonlanmalıdır ve kesicinin yönü döngü 800 ile uyarlanmalıdır.

...	
N10 M144*	Ayarlanmış çalışmayı etkinleştirmek
N20 G00 A-25 G40*	Hareketli ekseni pozisyonlama
N30 800 ROTORU AYARLA	Malzeme koordinat sistemini ve aleti düzenlemek
Q497=+90 ;PRESESYON ACISI	
Q498=+0 ;ALETI CEVIR	
Q530=+2 ;ETKIN ISLEME.	
Q531=-25 ;CALISMA ACISI	
Q532=750 ;BESLEME	
Q533=+1 ;TERCIH YOENUE	
Q535=3 ;EKSANTRIGI DOENDUER	
Q536=0 ;EKSANTRIK DURMADAN	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Takımı önceden konumlandırın
N50 G00 Z+2 G40*	Alet başlangıç pozisyonunda
...	Düzenlenmiş eksen ile işleme

M128

Alternatif olarak **M128** fonksiyonunu da kullanabilirsiniz. Etki aynı şekildedir ancak şu kısıtlama geçerlidir: Etkin çalışmayı M128 ile etkinleştirirseniz döngü olmadan, yani **G41**/**G42** ile hareket tümcelerinde kesim yarıçapı düzeltmesi mümkün olmaz. Etkin çalışmayı **M144** ile etkinleştirirseniz bu sınırlama geçerli olmaz.

Düz kaydırıcı kullanımı

Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Torna başlığı da denen bir düz kaydırıcı ile çok daha az aletle hemen hemen tüm torna işlemlerini yapabilirsiniz. Düz kaydırıcı kızağının konumu X yönünde programlanabilir. Düz kaydırıcı üzerine, TOOL CALL tümcesiyle çağırabileceğiniz örn. boyuna tornalama aleti monte edebilirsiniz.

İşlem, döndürülmüş çalışma düzleminde ve döner simetrik olmayan malzemelerde de çalışır.

Programlama sırasında dikkat edilecek noktalar

Bir düz kaydırıcı ile çalışma sırasında aşağıdaki sınırlamalar geçerlidir:

- **M91** ve **M92** ek fonksiyonları mümkün değil
- **M140** ile geri çekme mümkün değil
- **TCPM** ya da **M128** mümkün değil
- **DCM** çarpışma denetimi mümkün değil
- 800, 801 ve 880 döngüleri mümkün değil

Düz kaydırıcıyı döndürülmüş çalışma düzleminde kullanırsanız dikkate almanız gerekenler:

- Kumanda, döndürülmüş düzlemi freze işletimindeki gibi hesaplar. **COORD ROT** ve **TABLE ROT** fonksiyonları ve ayrıca **SYM (SEQ)**, XY düzlemini baz alır.
- HEIDENHAIN **TURN** konumlandırma tutumunun kullanılmasını önerir. **MOVE** konumlandırma tutumu, düz kaydırıcı ile kombine halde sadece kısıtlı olarak uygundur.

BILGI

Dikkat, alet ve malzeme için tehlike!

FUNCTION MODE TURN fonksiyonu yardımıyla bir düz kaydırıcı kullanımı için makine üreticisi tarafından hazırlanan bir kinematik seçilmelidir. Kumanda bu kinematikte etkin **FACING HEAD** fonksiyonu durumunda düz kaydırıcının programlanmış X eksen hareketlerini U eksen hareketleri olarak değiştirir. Aktif olmayan **FACING HEAD** fonksiyonunda ve **Manuel İşletim** işletim türünde bu otomatik durum olmaz, bu şekilde **X** hareketleri (programlanmış ya da eksen tuşu) X ekseninde uygulanır. Düz kaydırıcı bu durumda U ekseni ile hareket ettirilmelidir. Serbest hareket etme ya da manuel hareketler sırasında çarpışma tehlikesi oluşur!

- Düz kaydırıcıyı etkin **FACING HEAD POS** fonksiyonuyla temel konuma alın
- Düz kaydırıcıyı etkin **FACING HEAD POS** fonksiyonuyla hareket ettirin
- **Manuel İşletim** işletim türünde düz kaydırıcıyı **U** eksen tuşuyla hareket ettirin
- **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonu mümkün olduğu için daima 3D Rot durumunu dikkate alın

Alet verilerinin girilmesi

Alet verileri, torna takımı tablosunun verilerine uygun.

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

Alet çağrısı durumunda dikkate alınması gerekenler:

- Alet ekseni olmadan **TOOL CALL** tümcesi
- Kesme hızı ve **TURNDATA SPIN** ile devir sayısı
- Mili **M3** ya da **M4** ile devreye alın

Devir sayısı sınırlaması için alet tablosundan **NMAX** değerini ya da **FUNCTION TURNDATA SPIN** içerisinden **SMAX** kullanabilirsiniz.

Düz kaydırıcı fonksiyonunu etkinleştirin ve konumlandırın

Düz kaydırıcı fonksiyonunu etkinleştirebilmek için önce **FUNCTION MODE TURN** üzerinden düz kaydırıcı ile bir kinematiği seçmelisiniz. Bunu makine üreticisi kullanıma sunar.

Örnek

N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*	Düz kaydırıcı ile torna işletimine geçiş

> Düz kaydırıcı etkinleştirildiğinde otomatik olarak X ve Y'de sıfır noktasına hareket eder. Mil eksenini önceden güvenli bir yüksekliğe konumlandırın ya da güvenli yüksekliği **FACING HEAD POS**NC tümcesine girin.

Düz kaydırıcı fonksiyonunu aşağıdaki gibi etkinleştirin:

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

DÜZ KAYDIRICI

- **DÜZ KAYDIRICI** yazılım tuşuna basın

FACING HEAD POS

- **FACING HEAD POS** yazılım tuşuna basın
- Gerekirse güvenli yüksekliği girin
- Gerekirse beslemeyi girin

Örnek

N70 FACING HEAD POS*	Güvenli yüksekliği etkinleştirin
N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*	Besleme 1000 ile Z+100 güvenli yüksekliğe konumlandırma ile etkinleştirin

Düz kaydırıcı ile çalışma

> Makine el kitabını dikkate alın!
> Makine üreticisi bir düz kaydırıcı ile çalışmaya yönelik özel döngüleri kullanıma sunabilir. Aşağıda standart fonksiyon kapsamı açıklanmaktadır.

Makine üreticiniz düz kaydırıcının yerini X yönünde değiştirerek konumu belirtebileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunabilir. Esasen sıfır noktasının mil ekseninde bulunması gerektiği geçerlidir.

Önerilen program yapısı:

1. Düz kaydırıcı ile **FUNCTION MODE TURN** etkinleştirin
2. Gerekirse güvenli konuma hareket edin
3. Mil ekseni sıfır noktasına kaydırma yapın
4. Düz kaydırıcıyı etkinleştirin ve **FACING HEAD POS** ile konumlandırın
5. ZX koordinat düzleminde ve torna döngüleriyle işlem yapma
6. Düz kaydırıcıyı serbest hareket ettirin ve temel konuma konumlandırın
7. Düz kaydırıcıyı devre dışı bırakın
8. İşlem modunu **FUNCTION MODE TURN** ya da **FUNCTION MODE MILL** ile değiştirin

Koordinat düzlemi, X koordinatları malzemenin çapını ve Z koordinatları uzunlamasına konumları tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Düz kaydırıcı fonksiyonunu devre dışı bırakma

Düz kaydırıcı fonksiyonunu aşağıdaki gibi devre dışı bırakın:

SPEC FCT
- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşu**PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** öğesine basın

DÜZ KAYDIRICI
- **DÜZ KAYDIRICI** yazılım tuşuna basın

FUNCTION FACING HEAD
- **FUNCTION FACING HEAD** yazılım tuşuna basın

ENT
- **ENT** tuşuyla onaylayın

Örnek

N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*	Düz kaydırıcıyı devre dışı bırakma

AFC fonksiyonuyla kesim kuvveti denetimi

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

AFC (seçenek no. 45) fonksiyonunu torna işletiminde de kullanabilir ve bu şekilde komple işlem akışını denetleyebilirsiniz. Kumanda, torna işletiminde alet aşınmasını ve alet kırılmasını denetler.

Kumanda bunun için **Pref** referans yükünü, **Pmin** minimum yükü ve oluşan **Pmax** maksimum yükü kullanır.

AFC ile kesim kuvveti denetimi, esasen freze işletimindeki adaptif besleme ayarı gibi çalışır. Kumanda için AFC.TAB tablosu üzerinden kullanıma sunulan düşük seviyede başka veriler gereklidir.

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

AFC temel ayarlarını tanımlama

AFC.TAB tablosu freze işletimi ve torna işletimi için geçerlidir. Torna işletimi için özel bir denetleme ayarı (tablodaki satırları) oluşturabilirsiniz.

Tabloya aşağıdaki verileri girin:

Sütun	Fonksiyon
NR	Tablodaki geçerli satır numarası
AFC	Denetleme ayarının adı. Bu adı, alet tablosundaki **AFC** sütununa girmelisiniz. Alete atanma şeklini belirler
FMIN	Kumandanın aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması gerektiği besleme. Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil)
FMAX	Kumandanın otomatik olarak yükselmesine izin verildiği malzeme içindeki maksimum besleme. Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil)
FIDL	Alet kesmiyorsa kumandanın hareket edeceği besleme (havadaki besleme). Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil)
FENT	Malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa kumandanın hareket edeceği besleme. Torna işletiminde giriş değeri: 0 (torna işletiminde gerekli değil)
OVLD	Kumandanın aşırı yüklenmedeki tepkisi: ■ **S** / **E** / **F**: Ekranda hata mesajını gösterme ■ **L**: Güncel aleti kilitleyin ■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın Yardımcı bir aletin değiştirilmesi torna işletiminde mümkün değildir. **M** aşırı yüklenme reaksiyonunu tanımlarsanız kumanda bir hata mesajı verir.
POUT	Alet kırılması denetiminin **Pmin** minimum yükünü girin
SENS	Ayarlama hassasiyeti Torna işletiminde giriş değeri: 0 ya da 1 ■ SENS 1: Pmin değerlendiriliyor ■ SENS 0: Pmin değerlendirilmiyor
PLC	Kumandanın, işleme bölümünün başlangıcında PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makine üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin

Torna takımları için denetleme ayarını tespit edin

Denetleme ayarını her torna takımı için ayrı şekilde tespit edin. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- TOOL.T alet tablosunu açın
- Torna takımını arama
- AFC sütununda uygun ayarı girme

Geliştirilmiş alet yönetimiyle çalışıyorsanız denetleme ayarını doğrudan alet formunda da belirtebilirsiniz.

Öğrenme adımını uygulama

Torna işletiminde öğrenme evresi komple çalışıp tamamlanmalıdır. **AFC CUT BEGIN** fonksiyonunda **TIME** ya da **DIST** girmeniz durumunda kumanda bir hata mesajı verir.

ÖĞRN. SONLAND. yazılım tuşuyla iptal etmeye izin verilmez.

Referans yükünün sıfırlanmasına izin verilmez, **PREF RESET** yazılım tuşu gri renkte olur.

AFC etkinleştirme ve devre dışı bırakma

Besleme ayarını, freze işletimindeki gibi devreye alabilirsiniz.

Alet aşınması ve alet kırılması denetimi

Kumanda, torna işletiminde alet aşınmasını ve alet kırılmasını denetleyebilir.

Alet kırılması neticesinde ani yük düşüşü gerçekleşir. Kumandanın yük düşüşünü de denetlemesi için SENS sütununa 1 değerini girin.

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

15

Dokunmatik ekran kullanımı

15.1 Ekran ve kullanım

Dokunmatik ekran

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

Dokunmatik ekran optik açıdan siyah bir çerçeve ile farklılık gösterir ve üzerinde yazılım seçme tuşları bulunmaz.

TNC 640 alternatif olarak kumanda alanını 19 inç ekranda entegre etmiştir.

1 Başlık satırı
   Kumanda açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri.
2 Makine üreticisinin yazılım tuşu çubuğu
3 Yazılım tuşu çubuğu
   Kumanda, diğer fonksiyonları yazılım tuşu çubuğunda gösterir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, mavi ışıklı çubuk olarak gösterilir.
4 Entegre kumanda paneli
5 Ekran düzeninin belirlenmesi
6 Makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve üçüncü masaüstü arasında geçiş

Kumanda paneli

Sürüme bağlı olarak kumanda, önceden olduğu gibi kumanda alanı üzerinden kontrol edilir. Hareketler ile işleyen dokunmatik kumanda ise ilave olarak çalışır.

Entegre kumanda panelli bir kumandaya sahipseniz aşağıdaki açıklama geçerlidir.

Entegre kumanda paneli

Kumanda alanı ekrana entegre edilmiştir. Kumanda alanının içeriği, bulunduğunuz işletim türüne göre değişiklik gösterir.

1 Aşağıdaki görüntüleyebileceğiniz alan:
   - Alfabetik tuş takımı
   - HeROS menüsü
   - Simülasyon hızı potansiyometresi (sadece **Program Testi** işletim türünde)

2 Makine işletim türleri

3 Programlama işletim türleri

   Ekranın alındığı etkin işletim türü, kumandayı yeşil arka plan üzerinde gösterir.

   Arka plandaki işletim türü kumandayı küçük beyaz bir üçgen ile gösterir.

4
   - Dosya yönetimi
   - Hesap makinesi
   - MOD Fonksiyonu
   - HELP Fonksiyonu
   - Hata mesajlarının görüntülenmesi

5 Hızlı erişim menüsü

   İşletim türüne bağlı olarak burada en önemli fonksiyonları bir bakışta bulabilirsiniz.

6 Programlama diyaloglarının açılması (sadece **Programlama** ve **El girişi ile pozisyonlama** işletim türlerinde)

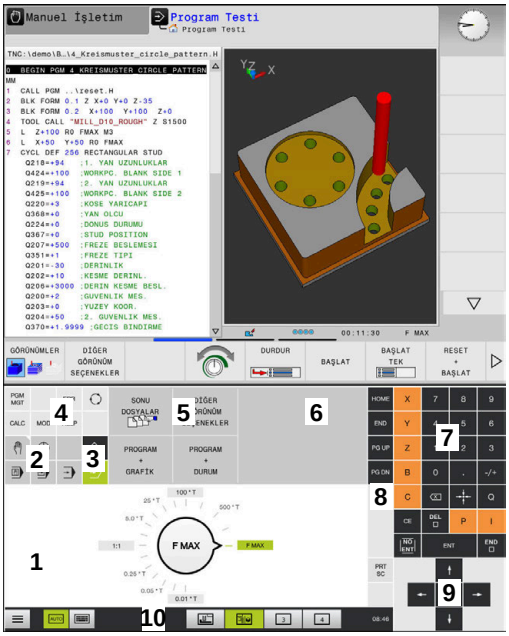
7 Rakam girişi ve eksen seçimi

8 Navigasyon

9 Oklar ve **GOTO** atlama talimatı

10 Görev çubuğu

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



Program testi işletim türünün kumanda alanı

Manuel işletim türünün kumanda alanı

Makine üreticisi ilave olarak bir makine kumanda alanı iletir.

> Makine el kitabını dikkate alın!
>
> Örn. **NC Başlat** veya **NC Durdur** gibi tuşlar makine el kitabınızda tarif edilmiştir.

Genel kullanım

Aşağıdaki tuşlar örn. hareketler ile konforlu şekilde değiştirilebilir:

Tuş	Fonksiyon	Hareketler
	İşletim türlerinin değiştirilmesi	Başlık satırında işletim türüne tıklama
	Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın	Yazılım tuşunda yatay şekilde kaydırma yapın
	Yazılım tuşu seçim tuşları	Dokunmatik ekran fonksiyonunu tıklayın

15.2 Hareketler

Olası hareketlere genel bakış

Kumanda ekranı çok dokunuşlu özelliğe sahiptir. Diğer bir ifadeyle, çok sayıda parmakla da farklı hareketleri algılar.

Sembol	Hareketler	Anlamı
	Dokun	Ekrana kısa dokunma
	İki kez dokun	Ekrana iki defa kısa dokunma
	Tutma	Ekrana uzun dokunma
	Kaydırma	Ekran üzerinde kaydırma hareketi
	Sürükle	Ekran üzerinde başlama noktasının belirgin şekilde tanımlandığı hareket

Sembol	Hareketler	Anlamı
	İki parmak ile sürükle	Ekran üzerinde başlama noktasının belirgin şekilde tanımlandığı iki parmakla paralel hareket
	Açma	İki parmağın ayrılma hareketi
	Birleştirme	İki parmağı birleştirme

Tablolarda ve NC programlarında gezinme

Bir NC programında ya da tabloda aşağıdaki gibi gezinti yapabilirsiniz:

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Dokun	NC tümcesini ya da tablo satırını işaretleyin Kaydırmayı durdurma
	İki kez dokun	Tablo hücresini etkin duruma alın
	Kaydırma	NC programları ya da tablo arasında gezinti

Simülasyon kullanımı

Kumanda, aşağıdaki grafiklerde dokunmatik kumandayı sunar:

- **Programlama** işletim türünde programlama grafiği
- **Program Testi** işletim türünde 3D gösterim
- **Program akışı tekli tümce** işletim türünde 3D gösterim
- **Program akışı tümce takibi** işletim türünde 3D gösterim
- Kinematik görünüm

Grafiği döndürme, yakınlaştırma, kaydırma

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	İki kez dokun	Grafiği orijinal büyüklüğe alma
	Sürükle	Grafiği döndür (sadece 3D grafik)
	İki parmak ile sürükle	Grafiği kaydır
	Açma	Grafiği büyüt
	Birleştirme	Grafiği küçülт

Grafiği ölç

Ölçümü **Program Testi** işletim türünde etkinleştirdiyseniz aşağıdaki ilave fonksiyonlar mevcut olur:

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Dokun	Ölçüm noktası seçimi

CAD-Viewer kullanımı

Kumanda dokunmatik kumandayı **CAD-Viewer** ile çalışma durumunda da destekler. Moda bağlı olarak çeşitli hareketler kullanımınıza sunulur.

Tüm uygulamalardan faydalanmak için simgeler yardımıyla önceden istenen fonksiyonu seçin:

Simge	Fonksiyon
	Temel ayar
	Ekle Seçme modunda **Shift** basılı tuş gibi
	Kaldır Seçme modunda **CTRL** basılı tuş gibi

Katman modunu ayarlayın ve referans noktasını tespit edin

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Eleman üzerine tıklama	Eleman bilgisini göster Referans noktasını belirleyin
	Arka plan çift tıklama	Grafiği ya da 3D modeli orijinal büyüklüğe geri getirme

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Ekle etkinleştirin ve arka plana çift tıklayın	Grafiği ya da 3D modeli orijinal büyüklüğe ve açıya geri getirme
	Sürükle	Grafiği ya da 3D modeli döndürün (sadece katman modunu ayarlayın)
	İki parmak ile sürükle	Grafiği ya da 3D modeli kaydırın
	Açma	Grafiği ya da 3D modeli büyütün
	Birleştirme	Grafiği ya da 3D modeli küçültün

Kontur seçimi

Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

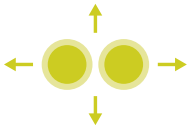
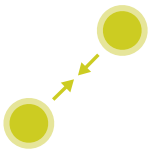
Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Eleman üzerine tıklama	Elemanı seç

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Liste görünümü penceresinde bir elemanı tıklayın	Elemanları seçin ya da seçimi kaldırın
	Ekle etkinleştirin ve bir elemanı tıklayın	Elemanı bölün, kısaltın, uzatın
	Kaldır etkinleştirin ve bir elemanı tıklayın	Eleman seçimini kaldırın
	Arka plan çift tıklama	Grafiği orijinal büyüklüğe geri getirme
	Bir eleman üzerinde kaydırma	Seçilebilir elemanların ön görünümünü göster Eleman bilgisini göster
	İki parmak ile sürükle	Grafiği kaydır
	Açma	Grafiği büyüt

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Birleştirme	Grafiği küçülт

İşlem pozisyonlarını seçin
Kumanda aşağıdaki hareketleri sunar:

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	Eleman üzerine tıklama	Elemanı seç Kesişim noktasını seç
	Arka plan çift tıklama	Grafiği orijinal büyüklüğe geri getirme
	Bir eleman üzerinde kaydırma	Seçilebilir elemanların ön görünümünü göster Eleman bilgisini göster
	Ekle etkinleştirin ve sürükleyin	Hızlı seçimi aç
	Kaldır etkinleştirin ve sürükleyin	Elemanları açma seçimini kaldırma alanı

Sembol	Hareketler	Fonksiyon
	İki parmak ile sürükle	Grafiği kaydır
	Açma	Grafiği büyüt
	Birleştirme	Grafiği küçült

Elemanları kaydedin ve NC programlarına geçiş yapın

Kumanda, seçilen elemanları ilgili simgelerin tıklanmasıyla kaydeder.

Programlama işletim türüne geri dönmek amacıyla aşağıdaki şekilde geçiş yapabilirsiniz:

- **Programlama** tuşuna basın

  Kumanda **Programlama** işletim türüne geçer.
- **CAD-Viewer** kapatın

  Kumanda **Programlama** işletim türüne otomatik geçer.
- Üçüncü masaüstünde **CAD-Viewer** açık kalması için görev çubuğu üzerinden

  Üçüncü masaüstü arka planda etkin kalır.

16

Tablolar ve Genel Bakış

16.1 Sistem verileri

D18 fonksiyonlarının listesi

D18 fonksiyonuyla sistem verilerini okuyabilir ve Q parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihi seçimi, grup numaralandırması (ID No.), sistem veri numarası ve gerekirse indeks üzerinden yapılır.

> Kumanda, **D18** fonksiyonunun okunan değerlerini NC programının biriminden bağımsız olarak daima **metrik** olarak verir.

Ardından **D18** fonksiyonlarını içeren tam bir liste görürsünüz. Lütfen kumanda tipinize bağlı olarak tüm fonksiyonların mevcut olmadığına dikkat edin.

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Program bilgisi				
	10	3	-	Etkin işleme döngüsünün numarası
		6	-	Son uygulanan tarama sistemi döngüsü numarası –1 = yok
		7	-	Çağrılan NC programın tipi: –1 = yok 0 = görülür NC programı 1 = döngü / makro, ana program görülür 2 = döngü / makro, görülür bir ana program yoktur
		103	Q parametresi numarası	NC döngüleri içinde önemli; IDX altında verilen Q parametresinin buna ait olan CYCLE DEF'te belirgin bir şekilde verilmiş olmasını sorgulamak üzere.
		110	QS parametre no.	QS(IDX) isimli bir dosya mevcut mu? 0 = hayır, 1 = evet Fonksiyon, rölatif dosya yollarını çözer.
		111	QS parametre no.	QS(IDX) isimli bir dizin mevcut mu? 0 = hayır, 1 = evet Sadece kesin dizin yolları mümkün.

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Sistem geçiş adresleri				
	13	1	-	Güncel NC programını sonlandırmak yerine M2/M30'da atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS). Değer = 0: M2/M30 normal etki ediyor
		2	-	FN14: ERROR'da NC programını bir hatayla durdurmak yerine NC-CANCEL reaksiyonuyla atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS). FN14 komutunda programlanmış hata numarası ID992 NR14 kapsamında okunabilir. Değer = 0: FN14 normal etki ediyor.
		3	-	NC programını bir hatayla durdurmak yerine, bir dahili sunucu hatasında (SQL, PLC, CFG) veya hatalı dosya işlemlerinde (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE veya FUNCTION FILEDELETE) atlanan etiket numarası veya etiket adı (dize veya QS). Değer = 0: Normal etki ediyor.
Makine durumu				
	20	1	-	Aktif alet numarası
		2	-	Hazırlanmış alet numarası
		3	-	Etkin alet ekseni 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programlanmış mil devir sayısı
		5	-	Etkin mil durumu -1 = Mil durumu tanımlanmamış 0 = M3 etkin 1 = M4 etkin 2 = M5, M3'ten sonra etkin 3 = M5, M4'ten sonra etkin
		7	-	Etkin dişli kademesi
		8	-	Etkin soğutucu madde durumu 0 = kapalı, 1 = açık
		9	-	Etkin besleme
		10	-	Hazırlanılan aletin endeksi
		11	-	Etkin aletin endeksi
		14	-	Etkin milin numarası
		20	-	Torna işletiminde programlanmış kesim hızı
		21	-	Torna işletiminde mil modu: 0 = sabit devir sayısı 1 = sabit kesim hızı
		22	-	Soğutucu madde durumu M7: 0 = etkin değil, 1 = etkin

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		23	-	Soğutucu madde durumu M8: 0 = etkin değil, 1 = etkin
Kanal verileri				
	25	1	-	Kanal numarası
Döngü parametresi				
	30	1	-	Güvenlik mesafesi
		2	-	Delme derinliği / freze derinliği
		3	-	Besleme derinliği
		4	-	Derin kesme beslemesi
		5	-	Cepte ilk yan uzunluk
		6	-	Cepte ikinci yan uzunluk
		7	-	Yivde ilk yan uzunluk
		8	-	Yivde ikinci kenar uzunluğu
		9	-	Dairesel cep yarıçapı
		10	-	Freze beslemesi
		11	-	Freze yolunun dönüş yönü
		12	-	Bekleme süresi
		13	-	Dişli eğimi döngüsü 17 ve 18
		14	-	Perdahlama ölçüsü
		15	-	Boşaltma açısı
		21	-	Tarama açısı
		22	-	Tarama yolu
		23	-	Tarama beslemesi
		49	-	HSC modu (döngü 32 tolerans)
		50	-	Döner eksen toleransı (döngü 32 tolerans)
		52	Q parametresi numarası	Kullanıcı döngülerinde geçiş parametresi tipi: –1: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi programlanmamış 0: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi nümerik olarak programlanmış (Q parametre) 1: CYCL DEF kapsamında döngü parametresi String olarak programlanmış (Q parametre)
		60	-	Güvenli yükseklik (tarama döngüleri 30 ila 33)
		61	-	Kontrol (tarama döngüleri 30 ila 33)
		62	-	Kesim ölçümü (tarama döngüleri 30 ila 33)
		63	-	Sonuç için Q parametre numarası (tarama döngüleri 30 ila 33)
		64	-	Sonuç için Q parametre tipi (tarama döngüleri 30 ila 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		70	-	Besleme için çarpan (döngü 17 ve 18)
Şekle göre durum				
	35	1	-	Ölçü: 0 = mutlak (G90) 1 = artımlı (G91)
SQL tablolarının verileri				
	40	1	-	En son SQL komutu için sonuç kodu. Son sonuç kodu 1 (= hata) ise dönüş kodu olarak hata kodu aktarılır.
Alet tablosu verileri				
	50	1	Alet no.	L alet uzunluğu
		2	Alet no.	R alet yarıçapı
		3	Alet no.	R2 alet yarıçapı
		4	Alet no.	DL alet uzunluğu ölçüsü
		5	Alet no.	DR alet yarıçap ölçüsü
		6	Alet no.	DR2 alet yarıçap ölçüsü
		7	Alet no.	Alet kilitli TL 0 = Kilitli değil, 1 = Kilitli
		8	Alet no.	RT yardımcı aletin numarası
		9	Alet no.	Maksimum bekleme süresi TIME1
		10	Alet no.	Maksimum bekleme süresi TIME2
		11	Alet no.	Güncel bekleme süresi CUR.TIME
		12	Alet no.	PLC Durumu
		13	Alet no.	Maksimum kesme uzunluğu LCUTS
		14	Alet no.	Maksimum daldırma açısı ANGLE
		15	Alet no.	TT: Kesim sayısı CUT
		16	Alet no.	TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL
		17	Alet no.	TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL
		18	Alet no.	TT: Dönme yönü DIRECT 0 = pozitif, –1 = negatif
		19	Alet no.	TT: Düzlem ofseti R-OFFS R = 99999,9999
		20	Alet no.	TT: Kaydırma uzunluğu L-OFFS
		21	Alet no.	TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK
		22	Alet no.	TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK
		28	Alet no.	NMAX maksimum devir sayısı
		32	Alet no.	TANGLE uç açısı
		34	Alet no.	Kaldırılabilir LIFTOFF (0 = hayır, 1 = evet)
		35	Alet no.	Aşınma payı yarıçapı R2TOL

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		36	Alet no.	Alet tipi TYPE (Frezeleyici = 0, Taşlama aleti = 1, ... Tarama sistemi = 21)
		37	Alet no.	Ait olan tarama sistemi tablosundaki satır
		38	Alet no.	Son kullanımın süre damgası
		39	Alet no.	ACC
		40	Alet no.	Dişli döngüleri için eğim
		41	Alet no.	AFC: Referans yükü
		42	Alet no.	AFC: Aşırı yükleme ön uyarısı
		43	Alet no.	AFC: Aşırı yükleme NC durdurma

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Yer tablosu verileri				
	51	1	Yer numarası	Alet numarası
		2	Yer numarası	0 = Özel alet yok 1 = Özel alet
		3	Yer numarası	0 = Sabit yer yok 1 = Sabit yer
		4	Yer numarası	0 = kilitli yer yok 1 = kilitli yer
		5	Yer numarası	PLC Durumu
Alet yeri belirleme				
	52	1	Alet no.	Yer numarası
		2	Alet no.	Alet magazini numarası
T ve S stroboskopu için alet verileri				
	57	1	T kodu	Alet numarası IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama)
		2	T kodu	Alet endeksi IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama)
		5	-	Mil devir sayısı IDX0 = T0 stroboskopu (WZ saklama), IDX1 = T1 stroboskopu (WZ değiştirme), IDX2 = T2 stroboskopu (WZ hazırlama)
TOOL CALL kapsamında programlanan değerler				
	60	1	-	T alet numarası
		2	-	Etkin alet ekseni 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	S mil devir sayısı
		4	-	DL alet uzunluğu ölçüsü
		5	-	DR alet yarıçap ölçüsü
		6	-	Otomatik TOOL CALL 0 = evet, 1 = hayır
		7	-	DR2 alet yarıçap ölçüsü
		8	-	Alet endeksi
		9	-	Etkin besleme
		10	-	Kesme hızı [mm/dak]

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
TOOL DEF kapsamında programlanan değerler				
	61	0	Alet no.	Alet değişim sekans numarasını okuma: 0 = Alet zaten milde, 1 = Harici aletler arasında değişim, 2 = Dahili aletin harici alet olarak değiştirilmesi, 3 = Özel aletin harici alet olarak değiştirilmesi, 4 = Harici aletin değiştirilmesi, 5 = Harici aletten dahili alete değişim, 6 = Dahili aletten dahili alete değişim, 7 = Özel aletten dahili alete değişim 8 = Dahili aletin değişimi, 9 = Harici aletten özel alete değişim, 10 = Özel aletten dahili alete değişim, 11 = Özel aletten özel alete değişim, 12 = Özel alet değişimi, 13 = Harici aletin değiştirilmesi, 14 = Dahili aletin değiştirilmesi, 15 = Özel aletin değiştirilmesi
		1	-	T alet numarası
		2	-	Uzunluk
		3	-	Yarıçap
		4	-	Endeks
		5	-	Alet verileri TOOL DEF kapsamında programlanmış 1 = evet, 0 = hayır

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
FUNCTION TURNDATA ile programlanmış değerler				
	62	1	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DXL
		2	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DYL
		3	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DZL
			-	Kesim yarıçapı üst ölçüsü DRS
LAC ve VSC değerleri				
	71	0	0	LAC tartma işleminin yürütüleceği veya en son yürütülmüş olan için NC ekseninin endeksi (X ila W = 1 ila 9)
			2	LAC tartma işlemi vasıtasıyla tespit edilen toplam durgunluk [kgm^2] (döner eksenler A/B/C) veya toplam kütle [kg] (doğrusal eksenler X/Y/Z)
		1	0	Döngü 957 dişten dışarı sürme
		2	0	En son açılan VSC döngüsünün numarası
Üretici döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı				
	72	0-39	0 ila 30	Üretici döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı. Değerler, sadece bir kumandanın yeniden başlatılması esnasında TNC tarafından sıfırlanır (= 0). Cancel durumunda değerler uygulama esnasında mevcut olan değere geri alınmaz. Maks. 597110-11: sadece NR 0-9 ve IDX 0-9 597110-12 itibarıyla: NR 0-39 ve IDX 0-30
Kullanıcı döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı				
	73	0-39	0 ila 30	Kullanıcı döngüleri için hazır kullanılabilir hafıza alanı. Değerler, sadece bir kumandanın yeniden başlatılması esnasında TNC tarafından sıfırlanır (= 0). Cancel durumunda değerler uygulama esnasında mevcut olan değere geri alınmaz. Maks. 597110-11: sadece NR 0-9 ve IDX 0-9 597110-12 itibarıyla: NR 0-39 ve IDX 0-30
Minimum ve maksimum mil devrini okuma				
	90	1	Mil ID'si	En düşük dişli kademesinin minimum mil devir sayısı. Herhangi bir dişli kademesi yapılandırılmamışsa milin ilk parametre setinin CfgFeedLimits/minFeed değeri değerlendirilir. Endeks 99 = aktif mil
		2	Mil ID'si	En yüksek dişli kademesinin maksimum mil devir sayısı. Herhangi bir dişli kademesi yapılandırılmamışsa milin ilk parametre setinin CfgFeedLimits/maxFeed değeri değerlendirilir. Endeks 99 = aktif mil

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Alet düzeltmesi				
	200	1	1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle	Etkin yarıçap
		2	1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle	Etkin uzunluk
		3	1 = üst ölçüsüz 2 = üst ölçülü 3 = üst ölçülü ve TOOL CALL üst ölçüsüyle	R2 yuvarlama yarıçapı
		6	Alet no.	Alet uzunluğu Endeks 0 = etkin alet
Koordinat dönüşümleri				
	210	1	-	Temel döndürme (manuel)
		2	-	Programlanmış döndürme
		3	-	Etkin yansıtma ekseni Bit#0 ila 2 ve 6 ila 8: Eksen X, Y, Z ve U, V, W
		4	Eksen	Etkin ölçüm faktörü Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotasyon ekseni	3D-ROT Endeks: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Çalışma düzleminin program akışı işletim türlerine döndürülmesi 0 = etkin değil –1 = etkin
		7	-	Çalışma düzleminin manuel işletim türlerinde döndürülmesi 0 = etkin değil –1 = etkin
		8	QL parametre no.	Mil ve döndürülmüş koordinat sistemi arasında dönme açısı. QL parametrede kayıtlı açıyı giriş koordinat sisteminden alet koordinat sistemine yansıtır. IDX etkinleştirilirse 0 açısı yansıtılır.

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Etkin koordinat sistemi				
	211	–	-	1 = Giriş sistemi (varsayılan) 2 = REF sistem 3 = alet değişim sistemi
Torna işletiminde özel dönüşümler				
	215	1	-	Giriş sistemi devinimi için açı, torna tezgahı XY düzleminde. Dönüşümü sıfırlamak için açıya 0 değeri girilmelidir. Bu dönüşüm döngü 800 (Parametre Q497) kapsamında kullanılır.
		3	1-3	NR2 ile yazılmış hacimsel açının okunması. Endeks: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Etkin sıfır noktası kaydırması				
	220	2	Eksen	Etkin sıfır noktası kaydırması [mm] cinsinde Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Eksen	Referans ve ilgili nokta arasındaki farkın okunması. Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Eksen	OEM Ofset için değerlerin okunması. Endeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Hareket alanı				
	230	2	Eksen	Negatif yazılım son şalteri Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Eksen	Pozitif yazılım son şalteri Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Yazılım son şalteri açık veya kapalı: 0 = açık, 1 = kapalı Modulo eksenleri için üst ve alt sınır veya sınır yok belirlenmelidir.
REF sistemde nominal pozisyonun okunması				
	240	1	Eksen	REF sistemde güncel nominal pozisyon
REF sistemde Ofset'ler (el çarkı vs.) dahil nominal pozisyonun okunması				
	241	1	Eksen	REF sistemde güncel nominal pozisyon
Etkin koordinat sisteminde güncel pozisyonun okunması				
	270	1	Eksen	Giriş sistemindeki güncel nominal pozisyon Açıldığında bu fonksiyon, aktif alet yarıçapı düzeltmesiyle X, Y ve Z ana eksenlerinin düzeltilmemiş pozisyonlarını verir. Fonksiyon aktif alet yarıçapı düzeltmesiyle bir yuvarlak eksen için açılırsa bir hata mesajı verilir. Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Etkin koordinat sisteminde Ofset'ler (el çarkı vs.) dahil güncel pozisyonun okunması				
	271	1	Eksen	Giriş sisteminde güncel nominal pozisyon

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
M128 ile ilgili bilgilerin okunması				
	280	1	-	M128 etkin: –1 = evet, 0 = hayır
		3	-	Q numarasına göre TCPM durumu: Q No. + 0: TCPM aktif, 0 = hayır, 1 = evet Q No. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q No. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q No. + 3: besleme, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Makine kinematiği				
	290	5	-	0: Sıcaklık kompanzasyonu etkin değil 1: Sıcaklık kompanzasyonu etkin
		7	-	KinematicsComp: 0: KinematicsComp tarafından kompanzasyonlar etkin değil 1: KinematicsComp tarafından kompanzasyonlar etkin
		10	-	Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels kapsamından FUNCTION MODE MILL veya FUNCTION MODE TURN ile programlanmış makine kinematiği endeksi –1 = programlanmamış
Makine kinematiği verilerinin okunması				
	295	1	QS parametre no.	Etkin üç eksenli kinematiğin eksen isimlerinin okunması. Eksen isimleri QS(IDX), QS(IDX+1) ve QS(IDX+2) ardından yazılır. 0 = İşlem başarılı
		2	0	FACING HEAD POS fonksiyonu etkin mi? 1 = evet, 0 = hayır
		4	Döner ekseni	Belirtilen döner eksenin kinematik hesaplama ile ilgili olup olmadığını okuma. 1 = evet, 0 = hayır (Bir döner eksen M138 ile kinematik hesaplamanın dışında tutulabilir.) Endeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Eksen	Açılı kafa: B-CS temel koordinat sisteminde açılı kafa tarafından kaydırma vektörü Endeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Eksen	Açılı kafa: B-CS temel koordinat sisteminde aletin yön vektörü Endeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Eksen	Programlanabilir eksenleri belirleme. Eksenin belirtilen endeksine ilgili eksen ID (CfgAxis/axisList kapsamından endeks) belirleme. Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		11	Eksen ID	Programlanabilir eksenleri belirleme. Belirtilen eksen ID için eksen endeksini (X = 1, Y = 2, ...) belirleme. Endeks: Eksen ID (CfgAxis/axisList kapsamından endeks)
Geometrik davranışı değiştirme				
	310	20	Eksen	Çap programlaması: –1 = açık, 0 = kapalı
Güncel sistem süresi				
	320	1	0	01.01.1970, saat 00:00:00'dan itibaren geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre).
			1	01.01.1970, saat 00:00:00'dan itibaren geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama).
		3	-	Güncel NC programının işleme süresini okuma.
Sistem süresi biçimlendirmesi				
	321	0	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: GG.AA.YYYY ss:dd:ss
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: GG.AA.YYYY ss:dd:ss
		1	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: G.AA.YYYY s:dd:ss
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: G.AA.YYYY s:dd:ss
		2	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: G.AA.YYYY s:dd
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: G.AA.YYYY s:dd
		3	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: G.AA.YY s:dd

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: G.AA.YY s:dd
		4	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YYYY-AA-GG ss:dd:ss
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YYYY-AA-GG ss:dd:ss
		5	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YYYY-AA-GG ss:dd
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YYYY-AA-GG ss:dd
		6	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YYYY-AA-GG s:dd
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YYYY-AA-GG s:dd
		7	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YY-AA-GG s:dd
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YY-AA-GG s:dd
		8	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: GG.AA.YYYY
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: GG.AA.YYYY
		9	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: G.AA.YYYY

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: G.AA.YYYY
		10	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: G.AA.YY
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: G.AA.YY
		11	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YYYY-AA-GG
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YYYY-AA-GG
		12	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: YY-AA-GG
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: YY-AA-GG
		13	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: ss:dd:ss
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: ss:dd:ss
		14	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: s:dd:ss
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: s:dd:ss
		15	0	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (gerçek süre) Format: s:dd

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
			1	Biçimlendirme: 1.1.1970, saat 0:00 itibarıyla geçen saniye cinsinde sistem süresi (ön hesaplama) Format: s:dd
Global program ayarları GPS: Etkinlik durumu global				
	330	0	-	0 = herhangi bir GPS ayarı etkin değil 1 = herhangi bir GPS ayarı etkin
Global program ayarları GPS: Etkinlik durumu münferit				
	331	0	-	0 = herhangi bir GPS ayarı etkin değil 1 = herhangi bir GPS ayarı etkin
		1	-	GPS: Temel döndürme 0 = kapalı, 1 = açık
		3	Eksen	GPS: Yansıma 0 = kapalı, 1 = açık Endeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Değiştirilmiş malzeme sistemine kaydırma 0 = kapalı, 1 = açık
		5	-	GPS: Giriş sisteminde döndürme 0 = kapalı, 1 = açık
		6	-	GPS: Besleme faktörü 0 = kapalı, 1 = açık
		8	-	GPS: El çarkı bindirmesi 0 = kapalı, 1 = açık
		10	-	GPS: Sanal alet ekseni VT 0 = kapalı, 1 = açık
		15	-	GPS: El çarkı koordinat sistemi seçimi 0 = Makine koordinat sistemi M-CS 1 = Malzeme koordinat sistemi W-CS 2 = değiştirilmiş malzeme koordinat sistemi mW-CS 3 = Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS
		16	-	GPS: Malzeme sisteminde kaydırma 0 = kapalı, 1 = açık
		17	-	GPS: Eksen Ofset 0 = kapalı, 1 = açık

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Global program ayarları GPS				
	332	1	-	GPS: Temel devir açısı
		3	Eksen	GPS: Yansıma 0 = yansımasız, 1 = yansımalı Endeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Eksen	GPS: Değiştirilmiş malzeme koordinat sistemi mW-CS kapsamında kaydırma Endeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: Giriş koordinat sistemi I-CS kapsamında döndürme açısı
		6	-	GPS: Besleme faktörü
		8	Eksen	GPS: El çarkı bindirmesi Değerin maksimumu Endeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Eksen	GPS: El çarkı bindirmesi için değer Endeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Eksen	GPS: Malzeme koordinat sistemi W-CS kapsamında kaydırma Endeks: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Eksen	GPS: Eksen Ofset'leri Endeks: 4 - 6 (A, B, C)
Kumanda eden tarama sistemi TS				
	350	50	1	Tarama sistem tipi: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Tarama sistemi tablosundaki satır
		51	-	Etkin uzunluk
		52	1	Tarama bilyesinin etkili yarıçapı
			2	Yuvarlama yarıçapı
		53	1	Ortadan kaydırma (ana eksen)
			2	Ortadan kaydırma (yan eksen)
		54	-	Derece ile mil oryantasyonu açısı (odak kaydırma)
		55	1	Hızlı hareket
			2	Ölçüm beslemesi
			3	Ön konumlandırma için besleme: FMAX_PROBE veya FMAX_MACHINE
		56	1	Maksimum ölçüm yolu
			2	Güvenlik mesafesi
		57	1	Mil oryantasyon olasılığı 0 = hayır, 1 = evet
			2	Derece ile mil oryantasyon açısı

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Alet ölçümü TT için tezgah tarama sistemi				
	350	70	1	TT: Tarama sistemi tipi
			2	TT: Tarama sistemi tablosunda satırlar
		71	1/2/3	TT: Tarama sistemi orta noktası (REF sistem)
		72	-	TT: Tarama sistemi yarıçapı
		75	1	TT: Hızlı hareket
			2	TT: Duran mil durumunda ölçüm beslemesi
			3	TT: Dönen mil durumunda ölçüm beslemesi
		76	1	TT: Maksimum ölçüm yolu
			2	TT: Uzunluk ölçümü için güvenlik mesafesi
			3	TT: Yarıçap ölçümü için güvenlik mesafesi
			4	TT: Alt kenarın Stylus üst kenara frezeleyici mesafesi
		77	-	TT: Mil devir sayısı
		78	-	TT: Tarama yönü
		79	-	TT: Telsiz aktarımını etkinleştirme
		80	-	TT: Tarama sistemi sapması esnasında durma
Tarama sistemi döngüsünden referans noktası (tarama sonucu)				
	360	1	Koordinat	Manuel tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (Giriş koordinat sistemi). Düzeltmeler: Uzunluk, yarıçap ve odak kaydırma
		2	Eksen	Manuel tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (makine koordinat sistemi, endeks olarak sadece etkin 3D kinematiği eksenlerine izin verilir). Düzeltme: sadece odak kaydırma
		3	Koordinat	Tarama sistemi döngüleri 0 ve 1 giriş sisteminde ölçüm sonucu. Ölçüm sonucu koordinat şeklinde okunur.Düzeltme: sadece odak kaydırma
		4	Koordinat	Manuel bir tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya 0 döngüsünün en son tarama noktası (malzeme koordinat sistemi). Ölçüm sonucu koordinat şeklinde okunur. Düzeltme: sadece odak kaydırma
		5	Eksen	Eksen değerleri, düzeltilmemiş
		6	Koordinatlar / eksen	Koordinat şeklinde ölçüm sonuçlarının okunması/Tarama işlemlerinin giriş sistemlerinde eksen değerleri. Düzeltme: sadece uzunluk

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		10	-	Mil oryantasyonu
		11	-	Tarama işleminin hata durumu: 0: Tarama işlemi başarılı –1: Tarama noktasına ulaşılamadı –2: Tarayıcının, tarama işleminin başlangıcında yönü değiştirildi
Etkin sıfır noktası tablosundan değerleri okuma veya yazma				
	500	Row number	Sütun	Değerleri okuma
Ön ayar tablosundan değerleri okuma veya yazma (Temel dönüşüm)				
	507	Row number	1-6	Değerleri okuma
Ön ayar tablosundan eksen Ofset'leri okuma veya yazma				
	508	Row number	1-9	Değerleri okuma
Palet işleme için veriler				
	510	1	-	Etkin satır
		2	-	Güncel palet numarası. PAL tipinde son girişin NAME sütununun değeri. Sütun boşsa veya bir sayısal değer içermiyorsa -1 değeri geri verilir.
		3	-	Palet tablosundaki güncel satır.
		4	-	Güncel paletin NC programındaki son satırı.
		5	Eksen	Alet odaklı çalışma: Güvenli yükseklik programlanmış: 0 = hayır, 1 = evet Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Eksen	Alet odaklı çalışma: Güvenli yükseklik ID510 NR5 ilgili IDX ile 0 değerini verirse değer geçersizdir. Endeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Tümce akışında aranan numaraya kadar palet tablosunun satır numarası.
		20	-	Palet işleme türü? 0 = Malzeme odaklı 1 = Alet odaklı
		21	-	NC hatası sonrası otomatik devam etme: 0 = kilitli 1 = etkin 10 = Devam etmeyi durdurma 11 = Palet tablosunda NC hatasız gösterilen bir sonraki satırda devam etme 12 = Palet tablosunda NC hatası meydana gelen satırda devam etme 13 = Bir sonraki palet ile devam etme

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Nokta tablosundan verileri okuma				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Etkin nokta tablosundan değeri okuma.
			10	Etkin nokta tablosundan değeri okuma.
			11	Etkin nokta tablosundan değeri okuma.
Etkin ön ayarı okuma veya yazma				
	530	1	-	Aktif referans noktası tablosundaki aktif referans noktası numarası.
Etkin palet referans noktası				
	540	1	-	Etkin palet referans noktasının numarası. Etkin referans noktasının numarasını geri gönderir. Herhangi bir palet referans noktası etkin değilse fonksiyon –1 değerini geri gönderir.
		2	-	Etkin palet referans noktasının numarası. NR1 gibi.
Palet referans noktasının temel dönüşüm değerleri				
	547	row number	Eksen	Palet ön ayar tablosundan temel dönüşüm değerlerini okuma. Endeks: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Palet referans noktası tablosundan eksen ofset				
	548	Row number	Ofset	Palet referans tablosundan eksen ofset değerlerini okuma. Endeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM Ofset				
	558	Row number	Ofset	OEM Ofset için değerlerin okunması. Endeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Makine durumunu okuma ve yazma				
	590	2	1-30	Kullanıma hazır, program seçiminde silinmez.
		3	1-30	Kullanıma hazır, şebeke kesintisinde silinmez (sürekli kaydetme).
Tek bir eksenin Look-Ahead parametresini okuma veya yazma (makine düzlemi)				
	610	1	-	Minimum besleme (**MP_minPathFeed**), mm/dak cinsinde.
		2	-	Köşelerde minimum besleme (**MP_minCornerFeed**), mm/dak cinsinde
		3	-	Yüksek hızlarda besleme sınırı (**MP_maxG1Feed**), mm/dak cinsinde
		4	-	Düşük hızda maks. sarsılma (**MP_maxPathJerk**) m/s³
		5	-	Yüksek hızda maks. sarsılma (**MP_maxPathJerkHi**) m/s³

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		6	-	Düşük hızda tolerans (**MP_pathTolerance**), mm cinsinde
		7	-	Yüksek hızda tolerans (**MP_pathTolerance-Hi**), mm cinsinde
		8	-	Sarsıntının maks. aktarımı (**MP_maxPath-Yank**) m/s^4
		9	-	Eğri olarak tolerans faktörü (**MP_curveTol-Factor**)
		10	-	Eğim değişikliklerinde maks. izin verilen sarsıntı (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Tarama hareketlerinde maks. sarsıntı (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	İşleme beslemesi durumunda açı toleransı (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Hızlı hareket durumunda açı toleransı (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Poligonlar için maks. köşe açısı (**MP_max-PolyAngle**)
		18	-	İşleme beslemesi durumunda radyal hızlan-ma(**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Hızlı hareket durumunda radyal hızlanma (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Fiziksel eksenlerin endeksi	Maks. besleme (**MP_maxFeed**), mm/dak cinsinde
		21	Fiziksel eksenlerin endeksi	Maks. hızlanma (**MP_maxAcceleration**) m/s^2
		22	Fiziksel eksenlerin endeksi	Hızlı hareket durumunda eksenin maksimum geçiş sarsıntısı (**MP_axTransJerkHi**) m/s^2
		23	Fiziksel eksenlerin endeksi	İşleme beslemesi durumunda eksenin maksi-mum geçiş sarsıntısı (**MP_axTransJerk**) m/s^3
		24	Fiziksel eksenlerin endeksi	Hızlanma ön kumandası (**MP_compAcc**)
		25	Fiziksel eksenlerin endeksi	Düşük hızda eksene özgü sarsıntı (**MP_ax-PathJerk**) m/s^3
		26	Fiziksel eksenlerin endeksi	Yüksek hızda eksene özgü sarsıntı (**MP_ax-PathJerkHi**) m/s^3
		27	Fiziksel eksenlerin endeksi	Köşelerde daha dikkatli tolerans incelemesi (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = kapalı, 1 = açık

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		28	Fiziksel eksenlerin endeksi	DCM: Doğrusal eksenler için maksimum tolerans, mm cinsinde (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Fiziksel eksenlerin endeksi	DCM: Maksimum açı toleransı, [°] cinsinde (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Fiziksel eksenlerin endeksi	Zincirlenmiş dişli için tolerans denetimi (**MP_threadTolerance**)
		31	Fiziksel eksenlerin endeksi	Form (**MP_shape**) **axisCutterLoc** filtre 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Fiziksel eksenlerin endeksi	Frekans (**MP_frequency**) **axisCutterLoc** filtre, Hz cinsinden
		33	Fiziksel eksenlerin endeksi	Form (**MP_shape**) **axisPosition** filtre 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Fiziksel eksenlerin endeksi	Frekans (**MP_frequency**) **axisPosition** filtre, Hz cinsinde
		35	Fiziksel eksenlerin endeksi	Filtrenin **Manuel işletim** işletim türü için düzenlenmesi (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Fiziksel eksenlerin endeksi	HSC modu (**MP_hscMode**) **axisCutterLoc** filtre
		37	Fiziksel eksenlerin endeksi	HSC modu (**MP_hscMode**) **axisPosition** filtre
		38	Fiziksel eksenlerin endeksi	Tarama hareketleri için eksene özgü sarsıntı (**MP_axMeasJerk**)
		39	Fiziksel eksenlerin endeksi	Filtre sapmasının hesaplaması için filtre hatasının ağırlığı (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Fiziksel eksenlerin endeksi	Konum filtresinin maksimum filtre uzunluğu (**MP_maxHscOrder**)
		41	Fiziksel eksenlerin endeksi	CLP filtresinin maksimum filtre uzunluğu (**MP_maxHscOrder**)

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		42	-	İşleme beslemesi durumunda eksenin maksimum beslemesi (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	İşleme beslemesi durumunda maksimum hat hızlanması (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Hızlı hareket durumunda maksimum hat hızlanması (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Fiziksel eksenlerin endeksi	Sarsıntı evresinde sürükleme hatasının kompanzasyonu (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Fiziksel eksenlerin endeksi	Konum ayarlayıcının kv faktörü, 1/s cinsinde (**MP_kvFactor**)

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Bir eksenin maksimum kapasitesini ölçme				
	621	0	Fiziksel eksenlerin endeksi	Dinamik yük ölçümünün sonlandırılması ve sonucun belirtilen Q parametre kapsamına kaydedilmesi.
SIK içerikleri okuma				
	630	0	Opsiyon no.	**IDX** kapsamında belirtilen SIK opsiyonunun belirlenip belirlenmediği açık biçimde tespit edilebilir. 1 = Opsiyon etkinleştirilmiştir 0 = opsiyon etkinleştirilmemiştir
		1	-	Hangi Feature Content Level (Upgrade fonksiyonu için) belirlendiği tespit edilebilir. –1 = FCL belirlenmedi <No.> = belirlenmiş FCL
		2	-	SIK seri numarasının okunması -1 = sistemde geçerli bir SIK bulunmamaktadır
		10	-	Kumanda tipini tespit etme: 0 = iTNC 530 1 = NCK bazlı kumanda (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Dengesizlik denetimi için verileri yazma				
	850	10	-	Dengesizlik denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma 0 = Dengesizlik denetimi etkin değil 1 = Dengesizlik denetimi etkin
Sayaç				
	920	1	-	Planlanmış malzemeler. Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir.
		2	-	Hazırlanmış malzemeler. Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir.
		12	-	Hazırlanacak malzemeler. Sayaç **program testi** işletim türünde genel olarak 0 değerini verir.
Güncel aletin verilerinin okunması ve yazılması				
	950	1	-	Alet uzunluğu L
		2	-	Alet yarıçapı R
		3	-	Alet yarıçapı R2
		4	-	Alet uzunluğu ölçüsü DL
		5	-	Alet yarıçap ölçüsü DR
		6	-	Alet yarıçap ölçüsü DR2
		7	-	Alet kilitli TL 0 = Kilitli değil, 1 = Kilitli

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		8	-	RT yardımcı aletin numarası
		9	-	Maksimum bekleme süresi TIME1
		10	-	TOOL CALL maks. bekleme süresi TIME2
		11	-	Güncel bekleme süresi CUR.TIME
		12	-	PLC Durumu
		13	-	Alet ekseni LCUTS bıçak uzunluğu
		14	-	Maksimum daldırma açısı ANGLE
		15	-	TT: Kesim sayısı CUT
		16	-	TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL
		17	-	TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL
		18	-	TT: Dönme yönü DIRECT 0 = pozitif, –1 = negatif
		19	-	TT: Düzlem ofseti R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Kaydırma uzunluğu L-OFFS
		21	-	TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK
		22	-	TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK
		28	-	Maksimum devir sayısı [1/dak] NMAX
		32	-	TANGLE uç açısı
		34	-	Kaldırılabilir LIFTOFF (0=hayır, 1=evet)
		35	-	Aşınma payı yarıçapı R2TOL
		36	-	Alet tipi (Frezeleyici = 0, Taşlama aleti = 1, ... Tarama sistemi = 21)
		37	-	Ait olan tarama sistemi tablosundaki satır
		38	-	Son kullanımın süre damgası
		39	-	ACC
		40	-	Dişli döngüleri için eğim
		41	-	AFC: Referans yükü
		42	-	AFC: Aşırı yükleme ön uyarısı
		43	-	AFC: Aşırı yükleme NC durdurma
		44	-	Alet bekleme süresinin aşılması
Güncel torna takımı verilerinin okunması ve yazılması				
	951	1	-	Alet numarası
		2	-	Alet uzunluğu XL
		3	-	Alet uzunluğu YL
		4	-	Alet uzunluğu ZL
		5	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DXL
		6	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DYL

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		7	-	Alet uzunluğu üst ölçüsü DZL
		8	-	Bıçak yarıçapı RS
		9	-	Alet oryantasyonu TO
		10	-	Mil oryantasyon açısı ORI
		11	-	Ayar açısı P_ANGLE
		12	-	Uç açısı T_ANGLE
		13	-	Oyucu genişliği CUT_WIDTH
		14	-	Tip (örn. kumlama, perdahlama, dişli, saplama veya mantar başlı alet)
		15	-	Bıçak uzunluğu CUT_LENGTH
		16	-	Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS kapsamında WPL-DX-DIAM malzeme çapının düzeltilmesi
		17	-	Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS kapsamında WPL-DZL malzeme uzunluğunun düzeltilmesi
		18	-	Oyucu genişliği üst ölçüsü
		19	-	Kesim yarıçapı üst ölçüsü

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Alet yönetimi için hazır kullanılabilir hafıza alanı				
	956	0-9	-	Alet yönetimi için hazır kullanılabilir veri alanı. Veriler program kesintisinde sıfırlanmaz.
Alet kullanımı ve donatımı				
	975	1	-	Güncel NC programı için alet kullanım kontrolü: Sonuç –2: Kontrol mümkün değil, fonksiyon yapılandırmasında kapalı Sonuç –1: Kontrol mümkün değil, alet kullanım dosyası eksik Sonuç 0: OK, tüm aletler mevcut Sonuç 1: Kontrol OK değil
Alet kullanımı ve donanımı				
	975	2	Satır	Güncel palet tablosunda IDX satırındaki palette gerekli olan aletlerin kullanılabilirliğinin kontrolü. –3 = IDX satırında herhangi bir palet tanımlanmamış veya fonksiyon palet işlemenin dışına çağrılmıştır –2 / –1 / 0 / 1 bkz. NR1
NC durdurma durumunda aletin kaldırılması				
	980	3	-	(Bu fonksiyon eskimiştir - HEIDENHAIN önerisi: Artık kullanmayın. ID980 NR3 = 1 eş değerdir ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 eş değerdir ID980 NR1 = 0. Diğer değerlere izin verilmez.) CfgLiftOff kapsamında belirlenen değer üzerinde kaldırmayı etkinleştirme: 0 = Kaldırmayı kilitle 1 = Kaldırmayı etkinleştirme
Tarama sistemi döngüleri ve koordinat dönüşümleri				
	990	1	-	Yaklaşma davranışı: 0 = Standart davranış, 1 = Tarama konumu, düzeltme olmadan yaklaşma. Etkili yarıçap, güvenlik mesafesi sıfır
		2	16	Otomatik/manuel makine işletim türü
		4	-	0 = Tarama piminin yönü değiştirilmedi 1 = Tarama piminin yönü değiştirildi
		6	-	Tezgah tarama sistemi TT etkin mi? 1 = evet 0 = hayır
		8	-	Güncel mil açısı [°] cinsinde
		10	QS parametre no.	Alet numarası alet isminden tespit edilmelidir. İade değeri, yardımcı aleti aramak için konfigüre kurallara göre ayarlanır. Aynı isimli birden çok alet mevcutsa alet tablosundaki ilk alet gönderilir.

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
				Kurallara göre seçili alet kilitliyse bir yardımcı alet geri gönderilir. –1: Alet tablosunda belirtilen isimli bir alet bulunamadı veya tüm söz konusu aletler kilitli.
		16	0	0 = Kanal milin kontrolünü PLC'ye devretme, 1 = Kanal milin kontrolünü devralma
			1	0 = WZ milin kontrolünü PLC'ye devretme, 1 = WZ milin kontrolünü devralma
		19	-	Döngülerde tarama hareketini bastırma: 0 = Hareket bastırılır (parametre CfgMachineSimul/simMode eşit değildir FullOperation veya **program testi** işletim türü etkindir) 1 = hareket uygulanır (parametre CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, test amaçlı yazılabilir)
İşleme durumu				
	992	10	-	Tümce girişi etkin 1 = evet, 0 = hayır
		11	-	Tümce ilerlemesi - Tümce arama ile ilgili bilgiler: 0 = NC programı tümce ilerlemesi olmadan başlatıldı 1 = Tümce aramadan önce Iniprog sistem döngüsü uygulanır 2 = Tümce arama devam ediyor 3 = Fonksiyonlar oluşturuluyor –1 = Tümce arama öncesi Iniprog döngüsü iptal edildi –2 = Tümce arama esnasında iptal –3 = Fonksiyonlar oluşturulurken veya daha öncesinde arama evresinden sonra tümce girişi iptali –99 = Belirgin Cancel
		12	-	Sorgu ile ilgili iptalin türü OEM_CANCEL makrosu kapsamında: 0 = İptal yok 1 = Hata veya acil durdurma nedeniyle iptal 2 = Tümce ortasında durmadan sonra dahili durdurma ile belirgin iptal 3 = Tümce sınırında durmadan sonra dahili durdurma ile belirgin iptal
		14	-	En son FN14 hatasının numarası
		16	-	Gerçek işleme etkin mi? 1 = İşleme, 0 = Simülasyon
		17	-	2D programlama grafiği etkin mi? 1 = evet 0 = hayır

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
		18	-	Programlama grafiğinin uygulanması (Yazılım tuşu **OTOM. İŞARET**) etkin mi? 1 = evet 0 = hayır
		20	-	Freze torna işlemi ile ilgili bilgiler: 0 = Frezeleme (**FUNCTION MODE MILL**) 1 = Tornalama (**FUNCTION MODE TURN**) 10 = Torna işletiminden frezeleme işletimine geçiş için işlemlerin uygulanması 11 = Freze işletiminden torna işletimine geçiş için işlemlerin uygulanması
		30	-	Birden fazla eksenin enterpolasyonuna izin veriliyor mu? 0 = hayır (örn. hat kumandası durumunda) 1 = evet
		31	-	R+/R– MDI işletiminde mümkün / izinli? 0 = hayır 1 = evet
		32	0	Döngü çağırma mümkün / izinli? 0 = hayır 1 = evet
			Döngü numarası	Münferit döngü etkinleştirilmiş: 0 = hayır 1 = evet
		40	-	Tablolar BA **program testine** kopyalansın mı? Değer 1 program seçiminde ve **RESET +BAŞLAT** yazılım tuşuna basıldığında oluştu-rulur. Ardından **iniprog.h** sistem döngüsü tabloları kopyalar ve sistem tarihini sıfırlar. 0 = hayır 1 = evet
		101	-	M101 etkin (görülür durum)? 0 = hayır 1 = evet
		136	-	M136 etkin mi? 0 = hayır 1 = evet

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Makine parametresi bölüm dosyası etkinleştir				
	1020	13	QS parametre no.	Makine parametresi bölüm dosyası, QS numarası (IDX) yolu ile yüklendi mi? 1 = evet 0 = hayır
Döngüler için konfigürasyon ayarları				
	1030	1	-	Hata mesajı **Mil dönmüyor** gösterilsin mi? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = hayır, 1 = evet
			-	Hata mesajı **Ön işaret derinliği kontrol edilmeli!** gösterilsin mi? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = hayır, 1 = evet
PLC verilerini gerçek süreye senkron yazma veya okuma				
	2000	10	Hatırlatma no.	PLC hatırlatma NR10 ila NR80 için genel bilgi: Fonksiyonlar gerçek süreye senkron şekilde işlenir, yani fonksiyon ancak işleme ilgili yere ulaştığında uygulanır. HEIDENHAIN önerisi: ID2000 yerine tercihen **WRITE TO PLC** veya **READ FROM PLC** komutlarını kullanın ve işlemeyi gerçek sürede **FN20: WAIT FOR SYNC** ile senkronize edin.
		20	Input no.	PLC Input
		30	Output no.	PLC Output
		40	Sayaç no.	PLC Counter
		50	Timer no.	PLC Timer
		60	Byte no.	PLC Byte
		70	Kelime no.	PLC Kelime
		80	Çift kelime no.	PLC Çift kelime

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
PLC verileri gerçek süreye senkron yazılmamalı veya okunmamalı				
	2001	10-80	bakınız ID 2000	ID2000 NR10 ila NR80 gibi ancak gerçek süreye senkron değil. Fonksiyon, ön hesaplamada uygulanır. HEIDENHAIN önerisi: ID2001 yerine tercihen **WRITE TO PLC** veya **READ FROM PLC** komutunu kullanın.
Bit testi				
	2300	Number	Bit numarası	Fonksiyon, bir Bit'in bir sayıda belirlenip belirlenmediğini kontrol eder. Kontrol edilecek sayı NR olarak aktarılır, aranan Bit IDX olarak aktarılır, bu aşamada IDX0 en düşük Bit'i açıklar. Büyük sayıların fonksiyonunu açmak için NR, Q parametresi olarak aktarılmalıdır. 0 = Bit belirlenmedi 1 = Bit belirlendi
Program bilgilerini okuma (Systemstring)				
	10010	1	-	Güncel ana programın ya da palet programının yolu.
		2	-	Tümce göstergesinde görünür NC programının yolu.
		3	-	**SEL CYCLE** veya **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ile seçilen döngünün yolu veya güncel seçili döngünün yolu.
		10	-	**SEL PGM „...“** ile seçilen NC programının yolu.
Kanal verilerini okuma (Systemstring)				
	10025	1	-	İşleme kanalının adı (Key)
SQL tablo ile ilgili verileri okuma (Systemstring)				
	10040	1	-	Ön ayar tablosunun sembolik adı.
		2	-	Sıfır nokta tablosunun sembolik adı.
		3	-	Palet referans noktası tablosunun sembolik adı.
		10	-	Alet tablosunun sembolik adı.
		11	-	Yer tablosunun sembolik adı.
		12	-	Torna aleti tablosunun sembolik adı

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
Alet çağrısında programlanan değerler (Systemstring)				
	10060	1	-	Alet adı
Makine kinematiğini okuma (Systemstring)				
	10290	10	-	Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels kapsamından **FUNCTIONMODE MILL** veya **FUNCTION MODE TURN** ile programlanmış makine kinematiği sembolik adı.
Hareket alanı geçişi (Systemstring)				
	10300	1	-	Son olarak etkinleştirilen hareket alanının anahtar adı
Güncel sistem saatini okuma (Systemstring)				
	10321	1 - 16	-	1: GG.AA.YYYY ss:dd:snsn 2 ve 16: GG.AA.YYYY ss:dd 3: GG.AA.YY ss:dd 4: YYYY-AA-GG ss:dd:snsn 5 ve 6: YYYY-AA-GG ss:dd 7: YY-AA-GG ss:dd 8 ve 9: GG.AA.YYYY 10: GG.AA.YY 11: YYYY-AA-GG 12: YY-AA-GG 13 ve 14: ss:dd:snsn 15: ss:dd Alternatif olarak **DAT**, **SYSSTR(...)** bünyesinde biçimlendirme için kullanılacak olan sistem saati saniye olarak belirtilebilir.
Tarama sistemlerinin (TS, TT) verilerini okuma (Systemstring)				
	10350	50	-	Tarama sistem tablosu TYPE sütunundan tarama sistemi TS tipi (**tchprobe.tp**).
		70	-	CfgTT/type kapsamından tezgah tarama sistemi TT tipi.
		73	-	**CfgProbes/activeTT** kapsamından etkin tezgah tarama sistemi TT anahtar adı.
Tarama sistemlerinin (TS, TT) verilerini okuma ve yazma (Systemstring)				
	10350	74	-	**CfgProbes/activeTT** kapsamından etkin tezgah tarama sistemi TT seri numarası.
Palet işleme verilerini okuma (Systemstring)				
	10510	1	-	Paletin adı
		2	-	Güncel olarak seçilen palet tablosunun yolu.
NC yazılım sürüm tanımını okuma (Systemstring)				
	10630	10	-	String, gösterilen sürüm kodu formatına uygundur, yani ör. **340590 09** veya **817601 05 SP1**.
Dengesizlik döngüsü okuma için bilgi (Systemstring)				

Grup adı	Grup numarası ID…	Grup numarası ID…	Dizin IDX…	Tanımlama
	10855	1	-	Etkin kinematiğe ait olan dengesizlik kalibrasyon tablosunun yolu
Güncel aletin verilerinin okunması (Systemstring)				
	10950	1	-	Güncel aletin adı
		2	-	Aktif aletin DOC sütunundan girişi
		3	-	AFC kural ayarı
		4	-	Alet taşıyıcı kinematiği
		5	-	DR2TABLE sütunundan giriş - 3D-ToolComp için düzeltme değeri tablosunun dosya adı

Karşılaştırma: D18 fonksiyonları

Aşağıdaki tabloda, TNC 640 bünyesinde bu şekilde uygulanmamış olan, önceki kumandalardan D18 fonksiyonlarını bulabilirsiniz.

Bu fonksiyon çoğu durumda bir başkası ile değiştirilmiştir.

No.	IDX	İçerik	Yedek fonksiyon
ID 10 Program bilgisi			
1	-	MM/İnç durumu	Q113
2	-	Cep frezesinde bindirme faktörü	CfgRead
4	-	Etkin işleme döngüsünün numarası	ID 10 No. 3
ID 20 Makine durumu			
15	Log. Eksen	Mantıksal ve geometrik eksen arasında atama	
16	-	Geçiş daireleri beslemesi	
17	-	Güncel seçili hareket alanı	SYSTRING 10300
19	-	Güncel dişli kademesi ve milde maksimum mil devri	En yüksek dişli kademesi: ID 90 No. 2
ID 50 Alet tablosundan veriler			
23	Alet no.	PLC Değeri	1)
24	Alet no.	CAL-OF1 ana eksen merkezi ofset tuşu	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Alet no.	CAL-OF2 yan eksen merkezi ofset tuşu	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Alet no.	Kalibrasyonda mil açısı CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Alet no.	PTYP yer tablosu için alet tipi	2)
29	Alet no.	Pozisyon P1	1)
30	Alet no.	Pozisyon P2	1)
31	Alet no.	Pozisyon P3	1)
33	Alet no.	Pitch diş eğimi	ID 50 NR 40
ID 51 yer tablosundan veriler			
6	Yer no.	Alet tipi	2)
7	Yer no.	P1	2)

No.	IDX	İçerik	Yedek fonksiyon
8	Yer no.	P2	2)
9	Yer no.	P3	2)
10	Yer no.	P4	2)
11	Yer no.	P5	2)
12	Yer no.	Yer rezerve: 0=hayır, 1=evet	2)
13	Yer no.	Yüzey magazini: üstündeki yer dolu: 0=hayır, 1=evet	2)
14	Yer no.	Yüzey tablası: altındaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet	2)
15	Yer no.	Yüzey magazini: solundaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet	2)
16	Yer no.	Yüzey magazini: sağındaki yer dolu: 0=hayır, 1=evet	2)
ID 56 dosya bilgisi			
1	-	Alet tablosunun satır sayısı	
2	-	Aktif sıfır nokta tablosunun satır sayısı	
3	Q Parametresi	Aktif sıfır noktası tablosunda programlanmış aktif eksenlerin sayısı	
4	-	FN26: TABOPEN ile açılmış serbest tanımlanabilir bir tablonun satır sayısı	
ID 214 Güncel kontur verileri			
1	-	Kontur geçiş modu	
2	-	maks. doğrusallaştırma hatası	
3	-	M112 için mod	
4	-	Çizim modu	
5	-	M124 için mod	1)
6	-	Kontur cebi işleme için spesifikasyon	
7	-	Kontrol döngüsü için filtre derecesi	
8	-	Döngü 32 veya MP1096 üzerinden programlama toleransı	ID 30 No. 48
REF sisteminde ID 240 nominal pozisyonları			
8	-	REF sisteminde GERÇEK pozisyon	
M128 ile ilgili ID 280 bilgileri			
2	-	M128 ile programlanmış besleme	ID 280 No 3
ID 290 kinematik geçişi			
1	-	Aktif kinematik tablosunun satırı	SYSSTRING 10290
2	Bit no.	MP7500 bünyesinde bitlerin sorgusu	Cfgread
3	-	Çarpışma denetimi durumu eski	NC programında açılıp kapatılabilir
4	-	Çarpışma denetimi durumu yeni	NC programında açılıp kapatılabilir

No.	IDX	İçerik	Yedek fonksiyon
ID 310 Geometrik davranışın modifikasyonları			
116	-	M116: -1=açık, 0=kapalı	
126	-	M126: -1=açık, 0=kapalı	
ID 350 Tarama sisteminin verileri			
10	-	TS: Tarama sistemi ekseni	ID 20 No 3
11	-	TS: Etkili bilye yarıçapı	ID 350 NR 52
12	-	TS: Etkili uzunluk	ID 350 NR 51
13	-	TS: Ayar halkası yarıçapı	
14	1/2	TS: Ana eksen/yan eksen merkez ofseti	ID 350 NR 53
15	-	TS: 0° konumuna göre merkez ofsetinin yönü	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Merkez noktası X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Taç yarıçapı	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Tarama pozisyonu X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Tarama pozisyonu X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Tarama pozisyonu X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Tarama pozisyonu X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Tarama sistemi döngüsü ayarları			
1	-	0.0 ve 1.0 döngüsünde güvenlik mesafesini genişletmeyin (ID990 NR1 ile aynı)	ID 990 No 1
2	-	MP 6150 Ölçüm hızlı hareketi	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Ölçüm hızlı hareketi olarak makine hızlı hareketi	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Ölçüm beslemesi	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Açı izleme açık/kapalı	ID 350 NR 57
ID 501 Sıfır noktası tablosu (REF sistemi)			
Satır	Sütun	Sıfır noktası tablosundaki değer	Referans noktası tablosu
ID 502 Referans noktası tablosu			
Satır	Sütun	Referans noktası tablosundaki değeri aktif işleme sistemini dikkate alarak okuma	
ID 503 Referans noktası tablosu			
Satır	Sütun	Değeri doğrudan referans noktası tablo-sundan okuma	ID 507
ID 504 Referans noktası tablosu			
Satır	Sütun	Temel devri referans noktası tablosundan okuma	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Sıfır noktası tablosu			
1	-	0=Sıfır noktası tablosu seçilmedi 1= Sıfır noktası tablosu seçildi	
ID 510 Palet işlemeye ilişkin veriler			
7	-	PAL satırından bir gergi eklemeyi test et	

No.	IDX	İçerik	Yedek fonksiyon
ID 530 Aktif referans noktası			
2	Satır	Aktif ön ayar tablosundaki satır yazma korumalı: 0 = hayır, 1 = evet	FN 26/28 Locked sütununu okuma
ID 990 Yaklaşma davranışı			
2	10	0 = İşleme tümce ilerlemesinde değil 1 = İşleme tümce ilerlemesinde	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q Parametresi	Seçili sıfır noktası tablosunda programlanmış eksenlerin sayısı	
ID 1000 Makine parametresi			
MP numarası	MP indeksi	Makine parametresinin değeri	CfgRead
ID 1010 Makine parametresi tanımlanmış			
MP numarası	MP indeksi	0 = Makine parametresi yok 1 = Makine parametresi var	CfgRead

1) Fonksiyon veya tablo sütunu artık yok
2) Tablo hücresini FN 26 / FN 28 veya SQL ile okuma

16.2 Genel bakış tabloları

Ek fonksiyonlar

M	Etki	Tümcedeki etki - Başlangıç	Son	Sayfa
M0	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI		■	216
M1	Seçime bağlı program akışı DURDURMA/ Mil DURDURMA/ Soğutucu madde KAPALI		■	216
M2	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme(makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme		■	216
M3	Mil AÇIK saat yönünde	■		216
M4	Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde	■		
M5	Mil DURDUR		■	
M6	Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA		■	216
M8	Soğutucu madde AÇIK	■		216
M9	Soğutucu madde KAPALI		■	
M13	Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK	■		216
M14	Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık	■		
M30	M2 ile aynı fonksiyon		■	216
M89	Serbest ek fonksiyon **veya**	■		Döngüler - el kitabı
	döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makine parametresine bağlı)		■	
M91	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır	■		217
M92	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu	■		217
M94	Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme	■		385
M97	Küçük kontur kademelerini işleme		■	220
M98	Açık konturları tam olarak işleme		■	221
M99	Tümce şeklinde döngü çağırma		■	Döngüler - el kitabı
M101	Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme		■	124
M102	M101 sıfırlama		■	
M107	Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma		■	124
M108	M107 sıfırlama		■	
M109	Alet bıçağında sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma) sabit)	■		223
M110	Alet bıçağında sabit hat hızı (sadece besleme azaltma)	■		
M111	M109/M110 sıfırlama		■	
M116	Döner eksenlerde mm/dk cinsinden besleme	■		383
M117	M116 sıfırlama		■	
M118	Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme	■		226
M120	Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD)	■		224
M126	Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme	■		384
M127	M126 sıfırlama		■	

M	Etki	Tümcedeki etki -	Başlangıç	Son	Sayfa
M128	Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM)		■		386
M129	M128 sıfırlama			■	
M130	Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini referans alır		■		219
M136	Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi		■		223
M137	M136 sıfırlama				
M138	Kol hareketi ekseni seçimi		■		389
M140	Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde		■		228
M143	Temel devri silme		■		231
M144	Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması		■		390
M145	M144 sıfırlama			■	
M141	Tarama sistemi denetimini bastırma		■		230
M148	Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma		■		232
M149	M148'i sıfırlama			■	

Kullanıcı fonksiyonları

Kullanıcı fonksiyonları		
Kısa tanımlamalar	■	Temel uygulama: 3 eksen artı ayarlı mil
	■	Dördüncü NC ekseni artı yardımcı eksen
		veya
	□	8 başka eksen veya 7 diğer eksen ile artı 2. mil
	■	Dijital elektrik ve devir ayarı
Program girişi	HEIDENHAIN Açık Metinde ve DIN/ISO	
Pozisyon verileri	■	Dikdörtgen koordinatlar veya kutup koordinatlarında doğrular ve daireler için nominal pozisyonlar
	■	Ölçü bilgileri mutlak veya artan değerlerle
	■	Gösterge ve girişler mm veya inch değerinde
Alet düzeltmeleri	■	Alet yarıçapı işleme düzleminde ve alet uzunluğunda
	■	Çap düzeltme konturunu 99 NC tümcesine kadar önden hesaplama (M120)
	2	Alet verilerinin sonradan değiştirilmesi için olan üç boyutlu alet yarıçap düzeltmesi NC programı yeniden hesaplanmadan gerçekleştirilebilir
Alet tabloları	İstenen sayıda aletle birçok alet tablosu	
Sabit hat hızı	■	Alet orta noktası hattına dayalı
	■	Alet kesmesine dayalı
Paralel işletim	Başka bir NC programı işlenirken grafik destekle NC programı oluşturun	
3D işleme (Advanced Function Set 2)	**2**	Özelikle darbesiz hareket şekli
	2	Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi
	2	Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile döner başlık konumunun değiştirilmesi; Alet kılavuz noktası (alet ucu veya bilye merkezi) pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Aleti kontura dik tutun
	2	Alet yarıçap düzeltmesi harekete ve alet yönüne dik
Yuvarlak tezgah işleme (Advanced Function Set 1)	**1**	Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi
	1	mm/dak cinsinden besleme

Kullanıcı fonksiyonları		
Kontur elemanları	■	Doğru
	■	Şev
	■	Çember
	■	Daire odak noktası
	■	Daire yarıçapı
	■	Tanjanttan birleşen çember
	■	Köşe yuvarlama
Kontura yaklaşmak ve uzaklaşmak	■	Doğru üzerinden: Teğetsel ya da dikey
	■	Daire üzerinden
Serbest kontur programlama FK	■	HEIDENHAIN açık metinde boş kontur programlaması FK, grafik desteklerle NC'ye uygun ölçümlenmemiş malzeme için
Program atlamaları	■	Alt programlar
	■	Program bölümü tekrarı
	■	Alt program olarak herhangi bir NC programını
İşlem döngüleri	■	Delmek için delme döngüleri, dengeleme dolgusu ile ve olmadan dişli delme
	■	Dikdörtgen cep ve daire cep kazıma
	■	Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme delme döngüleri
	■	İç ve dış vida frezesi döngüsü
	■	Dikdörtgen cep ve daire cep perdahlama
	■	İşleme döngülerin düz ve eğri açılı yüzeylere
	■	Düz ve dairesel şeklindeki yin frezelemesi döngüsü
	■	Daire ve çizgi üzerine nokta örnekleri
	■	Kontur cebi kontura paralel
	■	Kontur çizimi
	■	Dönme işlemleri için döngüler
	■	İlaveten üretici döngüleri - özellikle makine üreticilerince oluşturulmuş işleme döngüleri - entegre edilebilir
Koordinat dönüştürme	■	Kaydırmak, çevirmek, yansıtmak
	■	Ölçü faktörü (eksen spesifik)
	1	Çalışma düzleminin çevrilmesi (Advanced Function Set 1)

Kullanıcı fonksiyonları		
Q parametresi Değişkenlerle programlama	■	Matematiksel fonksiyonlar =, +, –, *, /, sin α, cos α, kök hesaplaması
	■	Mantıksal bağlamalar (=, ≠, <, >)
	■	Parantez hesabı
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, bir sayının mutlak değeri, sabit π, olumsuzlama, virgül sonrası haneler veya virgülün önündeki hanelerin kesilmesi
	■	Daire hesaplama fonksiyonları
	■	String parametresi

Kullanıcı fonksiyonları		
Programlama yardımları	■	Hesap makinesi
	■	Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması
	■	Oluşan tüm hata mesajlarının tam listesi
	■	Hata mesajlarında bağlama duyarlı yardım fonksiyonu
	■	Döngüleri programlarken grafik desteği
	■	NC programındaki yorum tümceleri
Teach-In	■	Gerçek pozisyonlar, doğrudan NC programına devralınır

Kullanıcı fonksiyonları		
Test grafiği Gösterim türleri	■	İşleme akışının grafiksel simülasyonu, başka bir NC programı çalışırken de işlenebilir
	■	Üstten görünüş / 3 düzlemden görüntü / 3D görüntüsü / 3D çizgi grafiği
	■	Kesit büyütme
Programlama grafiği	■	Programlama işletim türünde, girilen NC tümceleri birlikte çizilir (2D çizgi grafiği), bu başka NC programı işlenirken de gerçekleştirilebilir
İşlem grafiği Gösterim türleri	■	İşlenen NC programının üstten görüntüyle / 3 düzlemde / 3D görüntülemeyle grafiksel gösterimi
Çalışma süresi	■	**Program Testi** işletim türünde işleme süresinin hesaplanması**Program Testi**
	■	Program akışı işletim türlerine geçerli işleme süresinin gösterilmesi
Kontura yeniden seyir etmek	■	NC programında herhangi bir NC tümcesine kadar tümce ilerlemesi ve işlemenin sürdürülmesi için hesaplanan nominal pozisyona yaklaşma
	■	NC programını durdurmak, konturdan çıkmak ve yeniden yaklaşmak
Sıfır noktası tabloları	■	Malzemeye bağlı sıfır noktalarının kaydedilmesi için birden fazla sıfır noktası tablosu
Tarama sistemi döngüleri	■	Tarama sistemini kalibre etme
	■	Malzemenin eğri konumunu manuel veya otomatik kompanse edilmesi
	■	Dayanak noktasını manuel veya otomatik belirlenmesi
	■	İşleme parçasını otomatik ölçmek
	■	Otomatik alet ölçümleri için döngüler
	■	Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler

16.3 TNC 640 ile iTNC 530 arasındaki farklar

Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
DCM çarpışma denetimi için yüksek çözünürlüklü çarpışma nesnelerini oluşturmada **M3D Converter**	Mevcut	Mevcut değil
Makine parametrelerinin yapılandırılması için **ConfigDesign**	Mevcut	Mevcut değil
Servis dosyalarının analizi ve değerlendirilmesi için **TNCanalyzer**	Mevcut	Mevcut değil

Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Program girişi		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII editörü	■ X, doğrudan düzenlenebilir	■ X, dönüşümün ardından düzenlenebilir
Pozisyon verileri		
■ Son alet pozisyonunu kutup olarak ayarlayın (boş CC tümcesi)	■ X (kutup aktarımı anlaşılmıyorsa, hata mesajı)	■ X
■ Spline tümceleri (**SPL**)	■ –	■ X, #9 seçeneğiyle
Alet tablosu		
■ Alet tiplerinin esnek yönetimi	■ X	■ –
■ Seçilebilir aletlerin filtrelenmiş göstergesi	■ X	■ –
■ Sıralama fonksiyonu	■ X	■ –
■ Sütun adı	■ Kısmen _ ile	■ Kısmen - ile
■ Formül görünümü	■ Ekran düzeni tuşuyla geçiş	■ Yazılım tuşu ile geçiş yapma
■ TNC 640 ile iTNC 530 arasında alet tablosu değişimi	■ X	■ Mümkün değil
Çeşitli 3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu	X	–
Kesim verileri hesabı: Mil devir sayısı ve beslemenin otomatik hesaplanması	■ Kayıtlı tablo olmadan basit kesim verileri işlemcisi ■ Kayıtlı teknoloji tabloları bulunan kesim verileri işlemcisi	Kayıtlı teknoloji tabloları yardımıyla

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
İstenilen tabloyu tanımlama	■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları) ■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma ■ Konfigürasyon verileri üzerinden tanımlanabilir ■ Tablo adları ve sütunlar bir harfle başlamalı ve içerisinde işlem işaretleri bulunmamalıdır ■ SQL fonksiyonları üzerinden okumak ve yazmak	■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları) ■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma
Alet ekseni yönünde hareket etme		
■ Manuel işletim (3D-ROT menü)	■ X	■ X, FCL2 fonksiyonu
■ El çarkı bindirmeli	■ X	■ X, seçenek #44
Besleme girişi:		
■ **FU** (devir beslemesi mm/1)	■ –	■ X
■ **FZ** (diş beslemesi)	■ –	■ X
■ **FT** (saniye cinsinden yol süresi)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (hızlı hareket potansiyometresi etkin durumda: Saniye bazında yol süresi)	■ –	■ X
Serbest kontur programlama FK		
■ FK programının açık metine dönüştürülmesi	■ –	■ X
■ **M89** ile kombinasyonda FK tümceleri	■ –	■ X
Program atlamaları:		
■ Maks. etiket numaraları	■ 65535	■ 1000
■ Alt programlar	■ X	■ X
■ Alt programlarda yuvalama derinliği	■ 20	■ 6

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Q parametre programlaması:		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ **D16** ile LOG-File'a yazma	■ X	■ –
■ Ek durum göstergesinde parametre içeriklerini göster	■ X	■ –
■ Tabloları okumak ve tablolara yazmak için **SQL** fonksiyonları	■ X	■ –
Grafik desteği		
■ 2D programlama grafiği	■ X	■ X
■ REDRAW fonksiyonu (**YENİDEN ÇİZ**)	■ –	■ X
■ Parmaklık çizgilerini arka plan olarak gösterme	■ X	■ –
■ Test grafiği (üstten görünüm, 3 düzlemde görüntü, 3D görüntü)	■ X	■ X
■ 3 düzlemin kesim hattındaki koordinatlar	■ –	■ X
■ Alet değiştirme makrosunu dikkate alma	■ X (gerçek işlemeyle sapma gösterir)	■ X
Referans noktası tablosu		
■ Referans noktası tablosunun 0 satırı manuel düzenlenebilir	■ X	■ –

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Programlama yardımları:		
■ Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması	■ X	■ –
■ Hesap makinesi	■ X (bilimsel)	■ X (standart)
■ NC tümcelerini yorumlara dönüştürme	■ X	■ –
■ NC programında tamamlama tümceleri	■ X	■ X
■ Program testinde anahat görünümü	■ –	■ X

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Dinamik çarpışma denetimi DCM:		
■ Tespit ekipmanı denetimi	■ –	■ X, seçenek #40
■ Alet taşıyıcı yönetimi	■ X	■ X, seçenek #40
CAM desteği:		
■ Step verilerinden ve Iges verilerinden konturları kabul etme	■ X, seçenek no. 42	■ –
■ Step verilerinden ve Iges verilerinden işlem pozisyonlarını kabul etme	■ X, seçenek no. 42	■ –
■ CAM dosyaları için çevrimdışı filtre	■ –	■ X
■ Streç filtresi	■ X	■ –
MOD Fonksiyonları:		
■ Kullanıcı parametreleri	■ Konfigürasyon verileri	■ Numaraların yapısı
■ Servis fonksiyonları içeren OEM yardım dosyaları	■ –	■ X
■ Dosya taşıyıcısı kontrolü	■ –	■ X
■ Service-Packs yüklemesi	■ –	■ X
■ Gerçek pozisyon devralımı için eksen tespit etme	■ –	■ X
■ Sayaç yapılandırması	■ X	■ –

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Özel fonksiyonlar:		
■ Ters program oluşturma	■ –	■ X
■ Sayacı **FUNCTION COUNT** ile tanımlama	■ X	■ –
■ Bekleme süresini **FUNCTION FEED** ile tanımlama	■ X	■ –
■ Bekleme süresini **FUNCTION DWELL** ile tanımlama	■ X	■ –
■ Programlanmış koordinatların yorumunu **FUNCTION PROG PATH** ile belirleme	■ X	■ –
Durum göstergeleri:		
■ Q parametre içeriklerinin dinamik göstergesi, numara devreleri tanımlanabilir	■ X	■ –
■ Kalan hareket süresinin grafik göstergesi	■ –	■ X
Kullanıcı arayüzünün bireysel renk ayarları	–	X

Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar

M	Etki	TNC 640	iTNC 530
M00	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI	X	X
M01	Seçime bağlı program akışı DURDURMA	X	X
M02	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme (makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme	X	X
M03 M04 M05	Mil saat yönünde AÇIK Mil saat yönünün tersi yönde AÇIK Mil DURDUR	X	X
M06	Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makineye bağlı fonksiyon)/Mil DURDUR	X	X
M08 M09	Soğutucu madde AÇIK Soğutucu madde KAPALI	X	X
M13 M14	Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık	X	X
M30	M02 ile aynı fonksiyon	X	X
M89	Serbest ek fonksiyon **veya** döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makineye bağlı fonksiyon)	X	X
M90	Köşelerdeki sabit hat hızı (TNC 640 için gerekli değildir)	–	X
M91	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır	X	X
M92	Konumlandırma tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiş-tirme pozisyonu	X	X
M94	Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme	X	X
M97	Küçük kontur kademelerini işleme	X	X
M98	Açık konturları tam olarak işleme	X	X
M99	Tümce şeklinde döngü çağırma	X	X
M101 M102	Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme M101 sıfırlama	X	X
M103	Giriş beslemesini F faktörüne kadar azaltma (yüzdesel değer)	X	X
M104	En son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirme	– (Önerilen: Döngü 247)	X
M105 M106	Çalışmayı ikinci k_v faktörüyle uygulama Çalışmayı ilk k_v faktörüyle uygulama	–	X
M107 M108	Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma M107 sıfırlama	X	X
M109 **M110** M111	Alet kesiminde sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma) Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme artırma ve azaltma) M109/M110 sıfırlama	X	X

M	Etki	TNC 640	iTNC 530
M112 M113	İstenen kontur geçişleri arasına kontur geçişleri ekleyin M112 sıfırlama	– (önerilen: döngü 32)	X
M114 M115	Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi M114 sıfırlama	– (önerilen: M128, TCPM)	X, seçenek #8
M116 M117	Yuvarlak tezgahtaki besleme mm/dak M116 sıfırlama	X, seçenek #8	X, seçenek #8
M118	Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme	X	X
M120	Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Kontur filtresi	– (kullanıcı parametreleri üzerinden mümkün)	X
M126 M127	Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme M126 sıfırlama	X	X
M128 M129	Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM) M128 sıfırlama	X, seçenek #9	X, seçenek #9
M130	Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır	X	X
M134 M135	Döner eksenlerle konumlandırmada tanjantı olmayan geçişlerde doğru tutuş M134 sıfırlama	–	X
M136 M137	Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi M136 sıfırlama	X	X
M138	Hareketli eksen seçimi	X	X
M140	Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde	X	X
M141	Tarama sistemi denetimini bastırma	X	X
M142	Kalıcı program bilgilerini silin	–	X
M143	Temel devri silin	X	X
M144 M145	Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması M144 sıfırlama	X, seçenek #9	X, seçenek #9
M148 M149	Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın M148 sıfırla	X	X
M150	Nihayet şalteri mesajına basın	– (FN 17 üzerinden mümkün)	X
M197	Köşeleri yuvarla	X	–
M200 -M204	Lazerli kesim fonksiyonları	–	X

Karşılaştırma: Döngüler

Döngü	TNC 640	iTNC 530
1 **DERIN DELME** (önerilen: Döngü 200, 203, 205)	–	X
2 **DISLI DELME** (önerilen: Döngü 206, 207, 208)	–	X
3 **YIV FREZELEME** (önerilen: Döngü 253)	–	X
4 **CEP FREZELEME** (önerilen: Döngü 251)	–	X
5 **DAIRE CEBI** (önerilen: Döngü 252)	–	X
6 **DUZLESTIRME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 22)	–	X
7 **SIFIR NOKTASI**	X	X
8 **YANSIMA**	X	X
9 **BEKLEME SURESI**	X	X
10 **DONME**	X	X
11 **OLCU FAKTORU**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **YONLENDIRME**	X	X
14 **KONTUR**	X	X
15 **ON DELME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 21)	–	X
16 **KONTUR FREZELEME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 24)	–	X
17 **DISLI DEL GS** (önerilen: Döngü 207, 209)	–	X
18 **DIS KESME**	X	X
19 **CALISMA DUZLEMI**	X, seçenek #8	X, seçenek #8
20 **KONTUR VERILERI**	X	X
21 **ON DELME**	X	X
22 **DUZLESTIRME**	X	X
23 **PERDAHLAMA DERINLIGI**	X	X
24 **YANAL PERDAHLAMA**	X	X
25 **KONTUR CEKM.**	X	X
26 **OLCU FAK EKSEN SP.**	X	X
27 **SILINDIR KILIFI**	X, seçenek #8	X, seçenek #8
28 **SILINDIR KILIFI**	X, seçenek #8	X, seçenek #8
29 **SILIN. MUHAF. CUBUGU**	X, seçenek #8	X, seçenek #8
30 **CAM VERILERI ISLEME**	–	X
32 **TOLERANS**	X	X
39 **SILIN. MUH. KONTURU**	X, seçenek #8	X, seçenek #8
200 **DELIK**	X	X
201 **SURTUNME**	X	X
202 **CEVIR**	X	X
203 **EVRENSEL DELIK**	X	X
204 **GERIYE DUSURULMESI**	X	X

Döngü	TNC 640	iTNC 530
205 **EVR. DELME DERINLIGI**	X	X
206 **DISLI DELME**	X	X
207 **DISLI DEL GS**	X	X
208 **DELIK FREZESI**	X	X
209 **DISLI DEL PARCA KIR.**	X	X
210 **YIV DALGALANMASI** (önerilen: Döngü 253)	–	X
211 **YUVARLATILM. YIV** (önerilen: Döngü 254)	–	X
212 **CEP PERDAHL.** (önerilen: Döngü 251)	–	X
213 **TIPA PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 256)	–	X
214 **DAI. CEP PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 252)	–	X
215 **DAI. TIPA PERDAHLAMA** (önerilen: Döngü 257)	–	X
220 **ORNEK DAIRE**	X	X
221 **ORNEK HATLAR**	X	X
225 **GRAVURLE**	X	X
230 **SATIR DUSURMESI** (önerilen: Döngü 233)	–	X
231 **AYAR YUZEYI**	–	X
232 **PLANLI FREZELEME**	X	X
233 **SATIH FREZELEME**	X	–
239 **YUKLEME BELIRLE**	X, seçenek #143	–
240 **MERKEZLEME**	X	X
241 **TEK AGIZ DELME DRN.**	X	X
247 **REFERANS NOKT AYARI**	X	X
251 **DIKDORTGEN CEP**	X	X
252 **DAIRE CEBI**	X	X
253 **YIV FREZELEME**	X	X
254 **YUVARLATILM. YIV**	X	X
256 **RECTANGULAR STUD**	X	X
257 **CIRCULAR STUD**	X	X
258 **COKGEN PIM**	X	–
262 **DISLI FREZESI**	X	X
263 **GIZLI DISLI FREZESI**	X	X
264 **DELME DISLI FREZESI**	X	X
265 **HELEZ DELME DISL FRE**	X	X
267 **DIS DISLI FREZESI**	X	X
270 **KONTUR CEK. VERILERI** döngü 25 davranışını ayarlamak için	X	X
275 **DONER FREZE KONTUR YUVASI**	X	X
276 **KONTUR HAREKETI 3D**	X	X
285 **DISLI CARK TANIMLAMA**	X, seçenek no. 157	–

Döngü	TNC 640	iTNC 530
286 **DISLI CARK HADDELI FREZELEME**	X, seçenek no. 157	–
287**DISLI CARK HADDELI SOYMA**	X, seçenek no. 157	–
290 **ENTERPOLASYON DONUSU**	–	X, seçenek #96
291 **IPO.-TORNA KUPLAJ**	X, seçenek #96	–
292 **IPO.-TORNA KONTUR**	X, seçenek #96	–
800 **ROTORU AYARLA**	X, seçenek no. 50	–
801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA**	X, seçenek no. 50	–
810 **TURN CONTOUR LONG.**	X, seçenek no. 50	–
811 **SHOULDER, LONGITDNL.**	X, seçenek no. 50	–
812 **SHOULDER, LONG. EXT.**	X, seçenek no. 50	–
813 **CEVIRME OYMA UZUNLUK**	X, seçenek no. 50	–
814 **BOY. DONDURME DALDIRMA GEN.**	X, seçenek no. 50	–
815 **KONT. PARALEL DONDUR**	X, seçenek no. 50	–
820 **TURN CONTOUR TRANSV.**	X, seçenek no. 50	–
821 **SHOULDER, FACE**	X, seçenek no. 50	–
822 **SHOULDER, FACE. EXT.**	X, seçenek no. 50	–
823 **DONDURME DALDIRMA DUZ**	X, seçenek no. 50	–
824 **DUZ DONDURME DALDIRMA GEN.**	X, seçenek no. 50	–
830 **KONTURA PARALEL VIDA DISI**	X, seçenek no. 50	–
831 **UZUNLAMASINA DISLI**	X, seçenek no. 50	–
832 **VIDA DISI GENISLETILMIS**	X, seçenek no. 50	–
840 **RAD. KONT. OLUK ACM.**	X, seçenek no. 50	–
841 **OLUK ACMA BASIT RADYAL**	X, seçenek no. 50	–
842 **RDYL OLUK ACM GENSL**	X, seçenek no. 50	–

Döngü	TNC 640	iTNC 530
850 **EKS. KONT. OLUK ACM.**	X, seçenek no. 50	–
851 **OLUK ACM BASIT AKSYL**	X, seçenek no. 50	–
852 **AKSYL OLUK ACM GNSL**	X, seçenek no. 50	–
860 **KONT. BATIRMA YRÇP.**	X, seçenek no. 50	–
861 **BASIT RAD. BATIRMA**	X, seçenek no. 50	–
862 **GENISL. RAD. BATIRMA**	X, seçenek no. 50	–
870 **EKS. KONT. BATIRMA**	X, seçenek no. 50	–
871 **BASIT EKS. BATIRMA**	X, seçenek no. 50	–
872 **GENISL. EKS. BATIRMA**	X, seçenek no. 50	–
880 **DISLI HADDEL. ONAYI**	X, seçenek no. 50, seçenek no. 131	–
883 **ES ZAMANLI PERDAHLAMA DONDURME**	X, seçenek no. 50, seçenek no. 158	–
892 **BAL. BOZ. KONTR.**	X, seçenek no. 50	–

Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleriEl. çarkı

Döngü	TNC 640	iTNC 530
3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu	X	–
Etkin uzunluğu kalibre etme	X	X
Etkin yarıçapı kalibre etme	X	X
Bir düzlem üzerinden temel devrin belirlenmesi	X	X
Seçilebilen bir eksende referans noktasının ayarlanması	X	X
Referans noktası olarak köşenin ayarlanması	X	X
Referans noktası olarak daire merkez noktasının ayarlanması	X	X
Referans noktası orta eksenin ayarlanması	X	X
İki delik/dairesel pim üzerinden temel devrin belirlenmesi	X	X
Dört delik/dairesel pim üzerinden referans noktasının belirlenmesi	X	X
Daire merkezinin üç delik/dairesel pim üzerine ayarlanması	X	X
Düzlemlerin eğikliğinin tespit edilmesi ve dengelenmesi	X	–
Mekanik tarama sistemlerinin, güncel pozisyonun manuel olarak devralınmasıyla desteklenmesi	Yazılım tuşu veya donanım tuşuyla	Donanım tuşuyla
Ölçüm değerlerinin referans noktası tablosuna yazılması	X	X
Ölçüm değerlerinin sıfır noktası tablosuna yazılması	X	X

Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri

Döngü	TNC 640	iTNC 530
0 **BEFERANS DUZLEM**	X	X
1 **POLAR REFER NOKT**	X	X
2 **TS KALIBRELEME**	–	X
3 **OLCUM**	X	X
4 **OLCUM 3D**	X	X
9 **TS KAL. UZUNLUGU**	–	X
30 **TT KALIBRE ETME**	X	X
31 **ALET UZUNLUGU**	X	X
32 **ALET YARICAPI**	X	X
33 **OLCME ALETI**	X	X
400 **TEMEL DONME**	X	X
401 **KIRMIZI 2 DELMESI**	X	X
402 **KIRMIZI 2 TIPA**	X	X
403 **DONME EKSENIND. KIR.**	X	X
404 **TEMEL DONME AYARI**	X	X
405 **C EKSENINDEKI KIRM.**	X	X
408 **YIV ORTA RFNK**	X	X
409 **CUBUK ORTA RFNK**	X	X
410 **IC DIKDORTGEN RFNK.**	X	X
411 **DIS DIKDORTGEN RFNK.**	X	X
412 **IC DAIRE RFNK.**	X	X
413 **DIS DAIRE RFNK.**	X	X
414 **DIS KOSE RFNK.**	X	X
415 **IC KOSE RFNK.**	X	X
416 **DAIRE CAPI MER RFNK**	X	X
417 **TS EKSENI RFNK.**	X	X
418 **DORT DELIK REF NOK**	X	X
419 **HER BIR EKSEN RFNK**	X	X
420 **ACI OLCUMU**	X	X
421 **DELIK OLCUMU**	X	X
422 **DIS DAIRE OLCUMU**	X	X
423 **IC DIKDORTGEN OLCUMU**	X	X
424 **DIS DIKDORT. OLCUMU**	X	X
425 **IC GENISLIK OLCUMU**	X	X
426 **DIS CUBUK OLCUMU**	X	X
427 **OLCUM KOORDINATLARI**	X	X

Döngü	TNC 640	iTNC 530
430 **DAIRE CAPI OLCUMU**	X	X
431 **DUZLEM OLCUMU**	X	X
440 **EKSEN KAYD. OLCUMU**	–	X
441 **HIZLI TARAMA**	X	X
444 **TARAMA 3D**	X, seçenek no. 92	–
450 **SAVE KINEMATICS**	X, seçenek no. 48	X, seçenek no. 48
451 **MEASURE KINEMATICS**	X, seçenek no. 48	X, seçenek no. 48
452 **ON AYAR KOMPANZASYONU**	X, seçenek no. 48	X, seçenek no. 48
453 **KINEMATIK IZGARA**	X, seçenek no. 48, seçenek no. 52	–
460 **BILYADA TS AYARI**	X	X
461 **TS UZUNLUGU AYARI**	X	X
462 **HALKADA TS AYARI**	X	X
463 **TIPADA TS AYARI**	X	X
480 **TT KALIBRE ETME**	X	X
481 **ALET UZUNLUGU**	X	X
482 **ALET YARICAPI**	X	X
483 **OLCME ALETI**	X	X
484 **IR TT KALIBRE ET**	X	X
600 **IS YERI GLOBAL**	X, seçenek no. 136	–
601 **IS YERI YEREL**	X, seçenek no. 136	–
1410 **KENAR TARAMASI**	X	–
1411 **IKI DAIRENIN TARANMASI**	X	–
1420 **DÜZLEM TARAMASI**	X	–

Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Dosya yönetimi:		
■ İsim girişi	■ **Dosya seç** açılır pencereyi açar	■ İmleci senkronize eder
■ Tuş kombinasyonları desteklenir	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ Favoriler yönetimi	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ Sütun görüntüsünün konfigüre edilmesi	■ Mevcut değil	■ Mevcut
Tablodan alet seçme	Seçim Split-Screen menüsü üzerinden gerçekleşir	Seçim, bir genel bakış penceresi üzerinden gerçekleşir
Özel fonksiyonların **SPEC FCT** tuşu üzerinden programlanması	Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak: **SPEC FCT** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir	Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak: **SPEC FCT** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir
Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin **APPR DEP** tuşu üzerinden programlanması	Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak: **APPR DEP** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir	Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak: **APPR DEP** tuşuna yeniden basın, kumanda en son etkin çubuğu tekrar gösterir
CYCLE DEF ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken **END** donanım tuşuna basın	Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır	İlgili menüyü sonlandırır
CYCLE DEF ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken dosya yönetimini çağırın	Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır	**Tuş işlevsiz** hata mesajı
CYCL CALL, **SPEC FCT**, **PGM CALL** ve **APPR DEP** menüleri etkin konumdayken dosya yönetiminin çağırılması	Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır	Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında temel yazılım çubuğu seçilir

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Sıfır noktası tablosu:		
■ Bir eksen içinde değerlere göre sıralama fonksiyonu	■ Mevcut	■ Mevcut değil
■ Tablo sıfırlama	■ Mevcut	■ Mevcut değil
■ Liste/ form görüntüsüne geçişi	■ Ekran düzeni tuşuyla geçiş	■ Toggle yazılım tuşu üzerinden geçiş
■ Tek tek satır ekle	■ Her yerde yapılabilir, yeniden numaralandırma sorgudan sonra mümkün. Boş satır eklenir, 0 ile manuel olarak doldurulur	■ Sadece tablo sonunda yapılabilir. Bütün sütunlarda 0 değeri olan satır eklenir
■ Münferit eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ Bütün etkin eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ En son TS ile ölçülen pozisyonu tuşla devralın	■ Mevcut değil	■ Mevcut
Serbest kontur programlama FK:		
■ Paralel eksenlerin programlanması	■ X/Y koordinatları ile nötr, **FUNCTION PARAXMODE** ile geçiş	■ Mevcut paralel eksenlerle makineye bağlı olarak
■ Rölatif referansların otomatik düzeltmesi	■ Kontur alt programlarında rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilmez	■ Bütün rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilir
■ Çalışma düzlemini programlamada belirleme	■ BLK formu ■ Farklı çalışma düzleminde **Düzlem XY ZX YZ** yazılım tuşu	■ BLK formu
Q parametre programlaması:		
■ SGN ile Q parametre formülü	Q12 = SGN Q50 ■ Q 50 = 0 durumunda Q12 = 0 olur ■ Q50 > 0 durumunda Q12 = 1 olur ■ Q50 < 0 durumunda Q12 -1 olur	Q12 = SGN Q50 ■ Q50 >= 0 durumunda Q12 = 1 olur ■ Q50 < 0 durumunda Q12 -1 olur

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Hata mesajı durumunda kullanım:		
■ Hata mesajlarında yardım	■ **ERR** tuşu üzerinden çağırma	■ **HELP** tuşu üzerinden çağırma
■ Yardım menüsü etkin durumdayken işletim türleri değişimi	■ İşletim türleri değişiminde yardım menüsü kapatılır	■ İşletim türleri değişimine izin verilmez (fonksiyonsuz tuş)
■ Yardım menüsü etkin durumdayken arka plan işletim türünü seçme	■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü kapatılır	■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü açık kalır
■ Birbiriyle aynı hata mesajları	■ Bir listede toplanır	■ Sadece bir defa gösterilir
■ Hata mesajlarının onaylanması	■ Her hata mesajı (birçok defa gösterilse de) onaylanmalıdır, **TÜM SİL** fonksiyonu mevcut	■ Hata mesajı sadece bir defa onaylanır
■ Protokol fonksiyonlarına erişim	■ Kayıt defteri ve güçlü filtre fonksiyonları (hata, tuşa basma) mevcut	■ Filtre fonksiyonları olmadan bütün kayıt defteri mevcut
■ Servis dosyalarının kaydedilmesi	■ Mevcut. Sistem çöktüğünde bir servis dosyası oluşturulmaz	■ Mevcut. Sistem çöktüğünde bir servis dosyası otomatik olarak oluşturulur
Arama fonksiyonu:		
■ En son aranan sözcüklerin listesi	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ Etkin durumdaki tümcenin bileşenlerini gösterme	■ Mevcut değil	■ Mevcut
■ Mevcut tüm NC tümcelerinin listesini gösterme	■ Mevcut değil	■ Mevcut
İşaretli durumda yukarı/aşağı ok tuşlarıyla arama fonksiyonunu başlatma	Azami 100.000 NC tümcesine kadar çalışır, yapılandırma tarihi üzerinden ayarlanabilir	Program uzunluğuna bağlı olarak bir kısıtlama olmaz
Programlama grafiği:		
■ Parmaklık ağının ölçeklendirilmiş gösterimi	■ Mevcut	■ Mevcut değil
■ SLII döngülerinde kontur alt programlarının **AUTO DRAW ON** ile düzenlenmesi	■ Hata mesajlarında imleç, ana programda CYCL CALL **NC tümcesi** üzerinde durur	■ Hata mesajlarında imleç, kontur alt programında hataya neden olan NC tümcesinin üzerinde durur
■ Zoom penceresinin kaydırılması	■ Tekrar fonksiyonu mevcut değil	■ Tekrar fonksiyonu mevcut

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Yan eksenlerin programlanması:		
■ **FUNCTION PARAXCOMP** söz dizimi: Göstergenin ve seyir hareketinin tutumunu tanımlama	■ Mevcut	■ Mevcut değil
■ **FUNCTION PARAXMODE** söz dizimi: Hareket ettirilecek paralel eksenin düzenini tanımlama	■ Mevcut	■ Mevcut değil
Üretici döngülerinin programlanması		
■ Tablo verilerine erişim	■ **SQL** komutları üzerinden ve **FN 17**/**FN 18** ya da **TABREAD-TABWRITE** fonksiyonları üzerinden	■ **FN 17**/**FN 18** ya da **TABREAD-TABWRITE** fonksiyonları üzerinden
■ Makine parametresine erişim	■ **CFGREAD** fonksiyonu üzerinden	■ **FN 18** fonksiyonları üzerinden
■ İnteraktif döngülerin **CYCLE QUERY** ile oluşturulması, örn. manuel işletimde tarama sistemi döngüleri	■ Mevcut	■ Mevcut değil

Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
GOTO tuşuyla giriş	Bu fonksiyon sadece **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna henüz basılmamışsa mümkündür	Bu fonksiyon **BAŞLAT TEK** sonrasında da mümkündür
İşleme zamanının hesaplanması	Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, işleme zamanı eklenir	Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, zaman hesabı 0'dan başlatılır
Tekil tümce	Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktada durur	Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT**, kumanda tarafından bir NC tümcesi olarak kabul edilir

Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Zum fonksiyonu	Her kesim düzlemi münferit yazılım tuşları üzerinden seçilebilir	Kesim düzlemi üç adet Toggle yazılım tuşu üzerinden seçilebilir
Makineye özel M ek fonksiyonları	PLC'de entegre değilse, hata mesajlarına yol açar	Program testinde yoksayılır
Alet tablosunu gösterme/ düzenleme	Fonksiyon yazılım tuşu ile mevcut	Fonksiyon mevcut değil
Alet gösterimi	■ turkuaz: alet uzunluğu ■ kırmızı: kesim uzunluğu ve alet kavramada ■ mavi: kesim uzunluğu ve alet kavramada değil	■ - ■ kırmızı: alet kavramada ■ yeşil: alet kavramada değil
3D gösterimi görünüm seçenekleri	Mevcut	Fonksiyon mevcut değil
Model kalitesi ayarlanabilir	Mevcut	Fonksiyon mevcut değil

Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar

Fonksiyon	TNC 640	iTNC 530
Demo sürümü	100'ün üzerinde NC tümcesine sahip NC programları seçilemez, hata mesajı verilir.	NC programları seçilebilir, azami 100 NC tümcesi gösterilir, diğer NC tümceleri gösterim için kesilir
Demo sürümü	**%** ile yuvalamayla 100'ün üzerinde NC tümcesine ulaşılırsa test grafiği görüntü vermez, bir hata mesajı verilmez.	Kümelenmiş NC programları simüle edilebilir.
Demo sürümü	CAD-Viewer'dan en fazla 10 öğeyi bir NC programına aktarabilirsiniz.	DXF dönüştürücüden en fazla 31 satırı bir NC programına aktarabilirsiniz.
NC programlarının kopyalanması	Windows-Explorer ile dizine ve dizinden **TNC:** kopyalama mümkün.	Kopyalama işlemi, **TNCremo** veya programlama yerinin dosya yönetimi üzerinden gerçekleşmelidir.
Yatay yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın	Sütun üzerine tıklandığında, bir çubuk sağa ya da sola geçilir	İstenen bir sütun üzerine tıklanması bu sütunu etkinleştirir

16.4 DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640

M fonksiyonları	
M00 M01 M02	Program akışı DURDUR/Mil DURDUR/Soğutucu madde KAPALI Seçime bağlı program akışı DURDUR Program akışı DURDUR/Mil DURDUR/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesi-ni silme(makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme
M03 M04 M05	Mil saat yönünde AÇIK Mil saat yönünün tersi yönde AÇIK Mil DURDUR
M06	Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA
M08 M09	Soğutucu madde AÇIK Soğutucu madde KAPALI
M13 M14	Saat yönünde mil AÇIK/Soğutucu madde AÇIK Saat yönünün tersi yönde mil AÇIK/Soğutucu madde açık
M30	M02 ile aynı fonksiyon
M89	Serbest ek fonksiyon veya döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makine parametresine bağlı)
M99	Tümce şeklinde döngü çağırma
M91 M92	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu
M94	Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere küçültün
M97 M98	Küçük kontur kademelerini işleme Açık konturları tam olarak işleme
M109 M110 M111	Alet kesiminde sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme artırma ve azaltma M109/M110 sıfırlama
M116 M117	Açı eksenlerindeki besleme mm/dak M116 sıfırlama
M118	Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme
M120	Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD)
M126 M127	Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme M126 sıfırlama
M128 M129	Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM) M128 sıfırlama
M130	Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır
M140	Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde
M141	Tarama sistemi denetimini bastırma
M143	Temel devri silin
M148 M149	Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın M148 sıfırlama

G Fonksiyonları	
Alet hareketleri	
G00	**Hızlı geçişte düz kartezyen**
G01	**Beslemeli düz kartezyen**
G02	**Daire kartezyeni, saat yönünde**
G03	**Daire kartz, saat tersi yönünde**
G05	**Daire kartezyeni**
G06	**Daire kartezy, tang. bağlantılı**
G07*	**Düz kartezyeni, eksen paralel**
G10	**Hızlı geçişte düz kutup**
G11	**Beslemelerde düz kutup**
G12	**Kutup dairesi, saat yönünde**
G13	**Kutup daire, saat tersi yönünde**
G15	**Kutup dairesi**
G16	**Kutup dairesi tang. bağlantısı**
Şev/yuvarlama/kontur geçişi veya çıkışı	
G24*	R şev uzunluklu **Şev**
G25*	R yarıçapıyla **Köşe yuvarlaması**
G26*	R yarıçaplı bir kontura **Tanjantsal seyir**
G27*	R yarıçaplı bir konturdan**Tanjantsal geri çekme**
Alet tanımı	
G99*	Alet numarası T, uzunluk L ve yarıçap R ile **Alet tanımı**
Alet yarıçap düzeltmesi	
G40	Alet yarıçap düzeltmesi olmadan **Alet şerit odak noktası**
G41	**Şerit sol tarafı yçap düzeltmesi**
G42	**Şerit sağ tarafı yçap düzeltmesi**
G43	G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit uzaması**
G44	G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit kısalma**
Grafik için ham parça tanımı	
G30	**Ham parça tanımı: Min nokta** (G17/G18/G19)
G31	**Ham parça tanımı: Maks nokta** (G90/G91)
Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler	
G200	**DELIK**
G201	**SURTUNME**
G202	**CEVIR**
G203	**EVRENSEL DELIK**
G204	**GERIYE DUSURULMESI**
G205	**EVR. DELME DERINLIGI**
G206	**DISLI DELME** dengeleme dolgusu ile
G207	**DISLI DEL GS** dengeleme dolgusu olmadan
G208	**DELIK FREZESI**
G209	**DISLI DEL PARCA KIR.**
G240	**MERKEZLEME**
G241	**TEK AGIZ DELME DRN.**

G Fonksiyonları	
Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler	
G262	**DISLI FREZESI**
G263	**GIZLI DISLI FREZESI**
G264	**DELME DISLI FREZESI**
G265	**HELEZ DELME DISL FRE**
G267	**DIS DISLI FREZESI**
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	
G233	**SATIH FREZELEME**
G251	**DIKDORTGEN CEP**
G252	**DAIRE CEBI**
G253	**YIV FREZELEME**
G254	**YUVARLATILM. YIV**
G256	**RECTANGULAR STUD**
G257	**CIRCULAR STUD**
G258	**COKGEN PIM**
Noktasal örnek oluşturma için döngüler	
G220	**ORNEK DAIRE**
G221	**ORNEK HATLAR**
SL döngüleri	
G37	**KONTUR**
G120	**KONTUR VERILERI** G121 - G124 için
G121	**ON DELME**
G122	**DUZLESTIRME**
G123	**PERDAHLAMA DERINLIGI**
G124	**YANAL PERDAHLAMA**
G125	**KONTUR CEKM.** açık Kontur için
G270	**KONTUR CEK. VERILERI**
G127	**SILINDIR KILIFI**
G128	**SILINDIR KILIFI**
G129	**SILIN. MUHAF. CUBUGU**
G139	**SILIN. MUH. KONTURU**
G275	**DONER FREZE KONTUR YUVASI**
G276	**KONTUR HAREKETI 3D**
Koordinat dönüştürmeleri	
G53	**SIFIR NOKTASI**, sıfır noktası tablolarından
G54	**SIFIR NOKTASI** şu programda:
G28	**YANSIMA**
G73	**DONME**
G72	**OLCU FAKTORU**
G80	**CALISMA DUZLEMI**
G247	**REFERANS NOKT AYARI**
İşlemek için döngüler	
G230	**SATIR DUSURMESI**
G231	**AYAR YUZEYI**

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

G Fonksiyonları

Bir eğim konumu belirleme için tarama sistemi döngüleri	
G400	TEMEL DONME
G401	KIRMIZI 2 DELMESI
G402	KIRMIZI 2 TIPA
G403	DONME EKSENIND. KIR.
G404	TEMEL DONME AYARI
G405	C EKSENINDEKI KIRM.
Referans noktası ayarı için tarama sistemi döngüleri	
G408	YIV ORTA RFNK
G409	CUBUK ORTA RFNK
G410	IC DIKDORTGEN RFNK.
G411	DIS DIKDORTGEN RFNK.
G412	IC DAIRE RFNK.
G413	DIS DAIRE RFNK.
G414	DIS KOSE RFNK.
G415	IC KOSE RFNK.
G416	DAIRE CAPI MER RFNK
G417	TS EKSENI RFNK.
G418	DORT DELIK REF NOK
G419	HER BIR EKSEN RFNK
Malzeme ölçümü için tarama sistemi döngüleri	
G55	BEFERANS DUZLEM
G420	ACI OLCUMU
G421	DELIK OLCUMU
G422	DIS DAIRE OLCUMU
G423	IC DIKDORTGEN OLCUMU
G424	DIS DIKDORT. OLCUMU
G425	IC GENISLIK OLCUMU
G426	DIS CUBUK OLCUMU
G427	OLCUM KOORDINATLARI
G430	DAIRE CAPI OLCUMU
G431	DUZLEM OLCUMU
Alet ölçümü için tarama sistemi döngüleri	
G480	TT KALIBRE ETME
G481	ALET UZUNLUGU
G482	ALET YARICAPI
G483	OLCME ALETI
G434	IR TT KALIBRE ET
Özel döngüler	
G04*	BEKLEME SURESI
G36	YONLENDIRME
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANS
Çalışma düzleminin belirlenmesi	
G17	Eksen mili Z - DüzlemXY
G18	Eksen mili Y - DüzlemZX
G19	Eksen mili X - DüzlemYZ

G Fonksiyonları	
Ölçüm bilgileri	
G90	**Mutlak ölçü**
G91	**Zincir ölçüsü**
Ölçü birimi	
G70	Ölçü birimi inç (program başlangıcında)
G71	Ölçü birimi mm (program başlangıcında)
Diğer G fonksiyonları	
G29	**Güncel pozisyonu devralma** (ör. kutup olarak daire merkezi)
G38	**Program akışı duraklatma**
G51*	**Alet değişim hazırlığı** (merkezi alet hafızasında)
G79*	**Döngü çağırma**
G98*	**Bölüm markasının belirlenmesi**

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

Adresler	
%	Program başlangıcı
%	Program çağırma
no.	G53 ile sıfır noktası numarası
A	X ekseni etrafında dönme hareketi
B	Y ekseni etrafında dönme hareketi
C	Z ekseni etrafında dönme hareketi
D	Q parametre tanımları
DL	T ile uzunluk aşınma düzeltmesi
DR	T ile yarıçap aşınma düzeltmesi
E	M112 ve M124 ile tolerans
F	Besleme
F	G04 ile bekleme süresi
F	G72 ile ölçü faktörü
F	M103 ile faktör F azaltma
G	G Fonksiyonları
H	Kutupsal koordinat açısı
H	G73 ile dönüş açısı
H	M112 ile sınır açısı
I	Daire merkezinin/kutbunun X koordinatı
J	Daire merkezinin/kutbunun Y koordinatı
K	Daire merkezinin/kutbunun Z koordinatı
L	G98 ile bir etiket numarası ayarı
L	Bir etiket numarasına atlama
L	G99 ile alet uzunluğu
M	M fonksiyonları
N	Tümce numarası
P	İşleme döngülerinde döngü parametresi
P	Q parametre tanımında değer veya Q parametresi
Q	Q Parametresi

Adresler	
R	Kutupsal koordinat yarıçapı
R	G02/G03/G05 ile daire yarıçapı
R	G25/G26/G27 ile yuvarlama yarıçapı
R	G99 ile alet yarıçapı
S	Mil devir sayısı
S	G36 ile mil oryantasyonu
T	G99 ile alet tanımı
T	Alet çağırma
T	G51 ile bir sonraki alet
U	X eksenine paralel eksen
V	Y eksenine paralel eksen
W	Z eksenine paralel eksen
X	X ekseni
Y	Y ekseni
Z	Z ekseni
*	Tümce sonu

Kontur döngüleri

Birden fazla aletle işleme yaparken program yapısı	
Kontur alt programlarının listesi	G37 P01 ...
Kontur verileri tanımlama	G120 Q1 ...
Matkap tanımlama/çağırma Kontur döngüsü: Ön delme Döngü çağırma	G121 Q10 ...
Kaba freze tanımlama/çağırma Kontur döngüsü: Boşaltma Döngü çağırma	G122 Q10 ...
Perdahlama frezesi tanımlama/çağırma Kontur döngüsü: Derinlik perdahlama Döngü çağrısı	G123 Q11 ...
Perdahlama frezesi tanımlama/çağırma Kontur döngüsü: Yan perdahlama Döngü çağırma	G124 Q11 ...
Ana programın sonu, geri atlama	**M02**
Kontur alt programları	G98 ... G98 L0

Kontur alt programlarının yarıçap düzeltmesi

Kontur	Kontur elemanının programlama sırası	Yarıçap düzeltmesi
İç (cep)	Saat yönünde (CW) Saat yönünün tersine (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Dış (ada)	Saat yönünde (CW) Saat yönünün tersine (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinat dönüştürmeleri

Koordinat dönüştürme	Etkinleştir	Kaldırın
Sıfır noktası kaydırması	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Aynalar	G28 X	G28
Dönme	G73 H+45	G73 H+0
Ölçü fakt	G72 F 0,8	G72 F1
Çalışma düzlemi	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Çalışma düzlemi	PLANE ...	PLANE RESET

Q parametre tanımları

D	Fonksiyon
00	**Q Parametresi: Dağıtım**
01	**Q Parametresi: Toplama**
02	**Q Parametresi: Çıkarma**
03	**Q Parametresi: Çarpma**
04	**Q Parametresi: Bölme**
05	**Q Parametresi: Karekök**
06	**Q Parametresi: Sinüs**
07	**Q Parametresi: Kosinüs**
08	**Q Parametresi: Kök kare toplamı** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Q Parametresi: Eğer eşitse atla** etiket numarasında
10	**Q Parametresi: Eşit değilse atla** etiket numarasında
11	**Q Parametresi: Eğer büyükse atla** etiket numarasında
12	**Q Parametresi: Eğer küçükse atla** etiket numarasında
13	**Q Parametresi: ARCTAN'lı açı** (c sin a ile c cos a değerlerinden oluşan açı)
14	**Q Parametresi: Hata mesajı**
15	**Q Parametresi: Harici çıktı**
16	**Q Parametresi: Dosyayı yazdır**
18	**Q Parametresi: Sist verileri oku**
19	**Q Parametresi: PLC değer aktarım**

Dizin

3

3D düzeltme
  Peripheral Milling..... 391

A

Açı fonksiyonları..... 264
Açık kontur köşeleri M98..... 221
Adaptif besleme ayarı..... **325**
ADP..... 401
AFC..... **325**
  programlama..... 329
  Temel ayarlar..... 327
  Torna işletiminde..... 469
Alet adı..... 120
Alet düzeltmesi..... 127, 128
  Uzunluk..... 127
  Yarıçap..... 128
Alet eksenini hizalama..... 381
Alet hareketini programlama..... 92
Alet numarası..... 120
Alet odaklı işleme..... 432
Alet seçimi..... 124
Alet uzunluğu..... 120
Alet verileri..... 120
  açma..... 122
  değiştirme..... 111
  Delta değerleri..... 121
  Programa girin..... 121
Alet yarıçapı..... 120
Alt program..... 237
  İstenilen NC programı..... 241
Ana eksenler..... 84
Arama fonksiyonu..... 99
ASCII dosyaları..... 334
Atımlı devir sayısı..... 343
atlama
  GOTO ile..... 182

B

Bağlama duyarlı yardım..... 207
Batch Process Manager..... 434
  Açma..... 438
  Sipariş listesi..... 435
  Sipariş listesi atama..... 441
  Sipariş listesini değiştirme.... 442
  Temel ilkeler..... 434
  Uygulama..... 434
Bekleme süresi..... **345**, 346, **347**
Besleme
  Döner eksenlerde, M116..... 383
Besleme ayarı
  otomatik..... 325
Bu el kitabı hakkında..... 30

C

CAD veri aktarımında delme
pozisyonları için filtre..... 424
CAD-Viewer
  Delme pozisyonları için filtre 424
  Delme pozisyonu seç
    Fare alanı..... 422
    Simge..... 423
    Tekli seçim..... 421
  Düzlemi belirleme..... 413
  Katman ayarlama..... 409
  Kontur seç..... 416
  Referans noktası ayarlama.. 410
CAD-Viewer(seçenek no. 42)... 405
CAM programlama..... 395
Cıvata hattı..... 163

Ç

Çalışma düzlemini döndürme
  programlı..... 353
Çarpışma denetimi..... 321
Çember..... 154, 162
Çok eksenli işlem..... **352**

D

D14: Hata mesajlarını görüntüleme. 271
D18: Sistem verilerini okuma.... 282
D19: Değerleri PLC'ye aktar..... 282
D20: NC ve PLC senkronizasyonu.. 283
D26: TABOPEN:Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma..... 341
D27: TABWRITE: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama.... 341
D28: TABREAD: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 342
D29: Değerleri PLC'ye devret... 284
D37 DIŞA AKTAR..... 285
D38: Bilgiler..... 285
Daire hesaplama..... 265
Daire merkezi..... 152
Dairesel hat
  Daire merkezi CC etrafında.. 153
  kutup etrafında..... 162
  tanjant bağlantılı..... 156
Daldırma hareketleri için besleme faktörü M103..... 222
DCM..... 321
Değerlerin yuvarlanması..... 310
Denetim
  Çarpışma..... 321
Devir ekseni
  Göstergeyi indirme M94..... 385
  yol standardında hareket ettirme: M126..... 384
DIN/ISO..... 92
Dik açılı koordinatlar
  Daire merkezi CC etrafındaki dairesel hat..... 153
  Doğru..... 149
  Tanjant bağlantılı dairesel hat..... 156
Dinamik çarpışma denetimi..... 321
Diyalog..... 92
Dizin..... **103**, 109
  kopyalama..... 112
  Oluştur..... 109
  silme..... 113
DNC
  NC programından bilgiler..... 285
Doğru..... **149**, 161
Dokunmatik ekran..... 474
Dokunmatik hareketler..... 476
Dokunmatik kumanda paneli.... 474
Dosya
  işaretleme..... 114
  kopyalama..... 109
  korumak..... 116
  oluşturma..... 109
  sıralama..... 115
  üzerine yazma..... 110
Dosya durumu..... 106
Dosya yönetimi
  Aç..... 106
  Dizin..... 103
  dizinler
    kopyalama..... 112
  Dizinler
    Oluştur..... 109
  Dosya seçme..... 107
  Dosya tipi..... 101
  dosyayı silme..... 113
  dosyayı yeniden adlandırma 115
  Fonksiyon genel görünümü. 104
  Harici dosya türleri..... 103
  Tablo kopyalama..... 111
Döndürme
  çalışma düzlemini..... 353, 355
  Sıfırlama..... 357
Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi..... 382
Döner eksen..... 383
Döner eksenler olmadan döndürme..... 381
Düz kaydırıcı kullanımı..... 465
DXF dosyasından konum seçme..... 420
DXF verilerini işleme
  İşleme konumlarını seçme... 420
  temel ayarlar..... 407

E

Ek eksenler..... 84
Ek fonksiyonlar..... 214
  döner eksenler için..... 383
  girme..... 214

Hat davranışı için..... 220
Koordinat bilgileri için..... 217
Mil ve soğutucu madde için.. 216
Program akışı kontrolü için... 216
Ekran..... 63
Ekran düzeni..... 63
CAD-Viewer..... 404
El çarkı konumlandırmasını bindirme M118..... 226
Esaslar..... 70

F

FCL fonksiyonu..... 36
FK programlama..... 167
Çemberler..... 172
Daire verileri..... 174
Diyaloğu aç..... 170
Doğrular..... 171
Giriş imkanları
Yardımcı noktalar..... 176
Giriş olanakları
Rölatif referanslar..... 177
Grafik..... 169
Kapalı kontur..... 175
Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu..... 173
Son nokta..... 173
Temel bilgiler..... 167
FN14: ERROR: Hata mesajlarını görüntüleme..... 271
FN 16: F-PRINT: Metinleri biçimlendirilmiş şekilde çıkarma.... 275
FN 23: DAİRE VERİLERİ: 3 noktadan daire hesaplama..... 265
FN 24: DAİRE VERİLERİ: 4 noktadan daire hesaplama..... 265
FN28: TABREAD: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 342
Fonksiyon karşılaştırması..... 528
Form görünümü..... 340
FUNCTION COUNT..... 332

G

gelişim durumu..... 36
Gerçek pozisyonu kabul etme.... 94
GOTO..... 182
Grafikler
programlamada
kesit büyütme..... 201
Programlamada..... 198
Günlük tanımlama..... 285

H

Ham parçayı tanımlama..... 91
Hareket kontrolü..... 401
Hareketler..... 476
Hareketli eksenler..... 386
Hata mesajı..... 202
Yardım..... 202
Hata mesajında yardım için..... 202
Hat fonksiyonları
Temel bilgiler..... 132
Ön pozisyonlama..... 136
Temel bilgiler
Daireler ve yaylar..... 135
Hat hareketi..... 148
dik açılı koordinatlar..... 148
Hat hareketleri
dik açılı koordinatlar
Belirli bir yarıçapa sahip çember..... 154
Genel bakış..... 148
Kutupsal koordinatlar..... 160
Teğetsel bağlantılı çember.... 162
Kutupsal koordinatlar
doğru..... 161
Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar
Genel bakış..... 160
Heliks interpolasyon..... 163
Hesap makinesi..... 190
Hızlı hareket..... 118

İ

İçe aktar
iTNC 530 tablosu..... 342
İşlem zinciri..... 395
İşletim türleri..... 67
iTNC 530..... 62

K

Kalıcı Q parametrelerinin tanımlanması..... 259
Kesim kuvveti denetimi
Torna işletiminde..... 469
Kontur
çıkma..... 137
DXF dosyasından seç..... 416
yaklaşma..... 137
Konturdan geri çekme..... 228
Konumlandırma
Döndürülmüş çalışma düzleminde..... 219, 390
Köşelerin yuvarlanması M197.. 233
Köşe yuvarlama..... 151
Kumanda paneli..... 64
Kutupsal koordinatlar..... 84, 84
CC kutbu etrafındaki dairesel hat..... 162
Programlama..... 160

L

Liftoff..... **348**
Lokal Q parametrelerinin tanımlanması..... 259
Look ahead..... 224

M

M91, M92..... 217
Makine parametrelerini okuma. 300
Malzeme pozisyonları..... 85
Mesajı ekranda görüntüle..... 281
Mesajları yazdırma..... 282
Metin değişkeni..... 290
Metin dosyası..... 334
aç ve çık..... 334
biçimlendirilmiş şekilde çıkarma.. 275
Metin parçalarını bulma..... 337
oluştur..... 275
Silme fonksiyonları..... 335
Metin editörü..... 186
Metinlerin değiştirilmesi..... 100
Mil devri
giriş..... 122
Milimetre/mil devri olarak besleme
M136..... 223

N

NC hata mesajı..... 202
NC programı..... 87
düzenleme..... 95
sıralama..... 188
Yapı..... 87
NC programının gösterimi..... 183
NC programlarının sıralanması 188
NC tümcesi..... 96
NC ve PLC senkronizasyonu.... 283, 283

O

Oyuk..... 456
Ölçü birimini seçme..... 91
Özel fonksiyonlar..... 318

P

Palet tablosu..... 428
alet odaklı..... 432
Düzenleme..... 430
kullanım..... 428
seçme ve çıkma..... 431
Sütun ekleme..... 431
Sütunlar..... 428
Parantez hesabı..... 286
Parça ailesi..... 260
PLANE fonksiyonu..... **353**, 355
Artımlı tanım..... 368
Eksen açısı tanımı..... 369
Euler açısı tanımı..... 362
Genel görünüm..... 355
Hacimsel açı tanımı..... 358

Kamber frezesi..... 382
Konumlandırma davranışı.... 371
Nokta tanımı..... 366
Olası çözümlerin seçimi..... 375
Otomatik döndürme..... 372
Projeksiyon açısı tanımı..... 360
Sıfırlama..... 357
Vektör tanımı..... 364
Post işlemci..... 396
Program..... 87
sıralama..... 188
Yapı..... 87
yenisini açma..... 91
Program bilgileri..... 319
Program bölümlerini kopyalama. 98
Program bölümlerinin kopyalanması..... 98
Program bölümü tekrarı..... 239
Program çağrısı
Alt program olarak istenilen NC programı..... 241
Programlama grafiği..... 169

Q

Q parametreleri..... 256
Değerleri PLC'ye aktar..... 282
Değerleri PLC'ye devret..... 284
kalıcı parametreler QR..... 256
lokal parametreler QL..... 256
ön tanımlı..... 303
programlama..... 256
Q parametre programlaması
Açı fonksiyonları..... 264
Daire hesaplama..... 265
Ek fonksiyonlar..... 270
Programlama uyarıları..... 258
Q parametresi
biçimlendirilmiş şekilde çıkar 275
kontrol etme..... 268
programlama..... 290
String parametresi QS..... 290
Q parametresi programlaması
Eğer/öyleyse kararı..... 266
Matematiksel temel fonksiyonlar 261

R

Referans noktası
seç..... 86
Referans sistemi..... 72, 84
Alet..... 82
Çalışma düzlemi..... 79
Giriş..... 81
Makine..... 73
Malzeme..... 77
Temel..... 76
Rezonans titreşimi..... 343

S

Sabit disk..... 101
Sanal alet ekseni..... 227
Sayaç..... 332
Serbestçe tanımlanabilir tablo
açma..... 341
tanımlama..... 341
Serbest kesme..... 456
Servis dosyalarını kaydetme.... 206
Sistem verileri
Liste..... 486
Sistem verilerini okuma.... **282**, 295
SPEC FCT..... 318
String parametreleri
atama..... 291
Sistem verilerini okuma..... 295
zincirleme..... 292
String parametresi..... 290
dönüştürme..... 296
kontrol etme..... 297
parça stringi kopyalama..... 294
uzunluğu tespit etme..... 298

Ş

Şev..... 150
Şişen devir sayısı..... 343

T

Tablo erişimi..... 341
Tam daire..... 153
Tarama sistemi denetimi..... 230
Teach In..... **94**, 149
TNCguide..... 207
Torna işleme
besleme hızı..... 454
devir sayısı programlama..... 452
Kesici yarıçapı düzeltmesi.... 447
Torna işlemi..... 446
Düz kaydırıcı..... 465
Uygulamaya alınmış..... 463
Torna işletimi
geçiş yapma..... 449
Torna işletimini seçme..... 449
Trigonometri..... 264
Tümce..... 96
ekle, değiştir..... 96
silme..... 96

U

Uygulamaya alınan torna işlemi..... 463

V

Vektör..... 364
Veri çıkışı
ekranda..... 281
Veri çıktısı
sunucuda..... 281

Y

Yardım dosyasını indir..... 212
Yardım sistemi..... 207
Yarıçap düzeltmesi
dış köşeler, iç köşeler..... 130
giriş..... 129
Yol..... 103
Yorum ekleme..... 183, **184**
Yuvalamalar..... 246
Yüzey normal vektörü..... 364

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

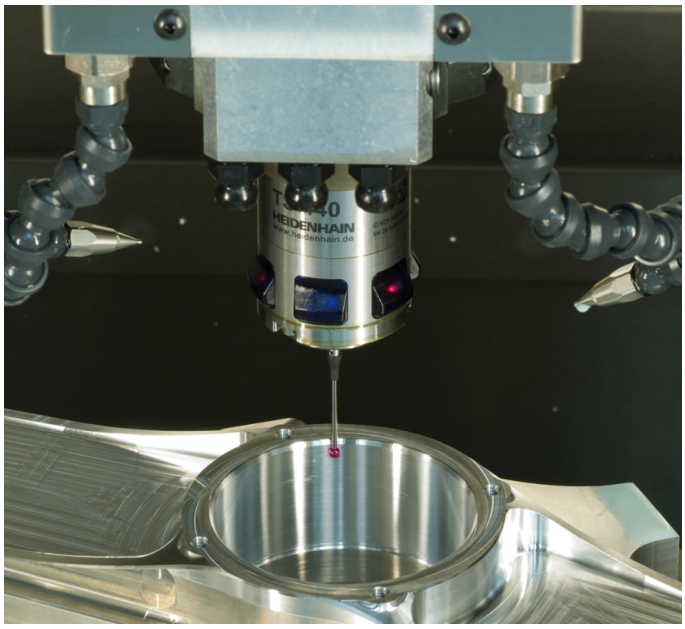
HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

Malzeme tarama sistemleri

TS 220	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TS 440, TS 444	Kızılötesi aktarım
TS 640, TS 740	Kızılötesi aktarım

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Malzemelerin ölçümü



Alet tarama sistemleri

TT 140	Kablo bağlantılı sinyal aktarımı
TT 449	Kızılötesi aktarım
TL	Temassız lazer sistemleri

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması

Orijinal dokümantasyon
892909-M6 · Ver07 · SW09 · 10/2018 · H · Printed in Germany