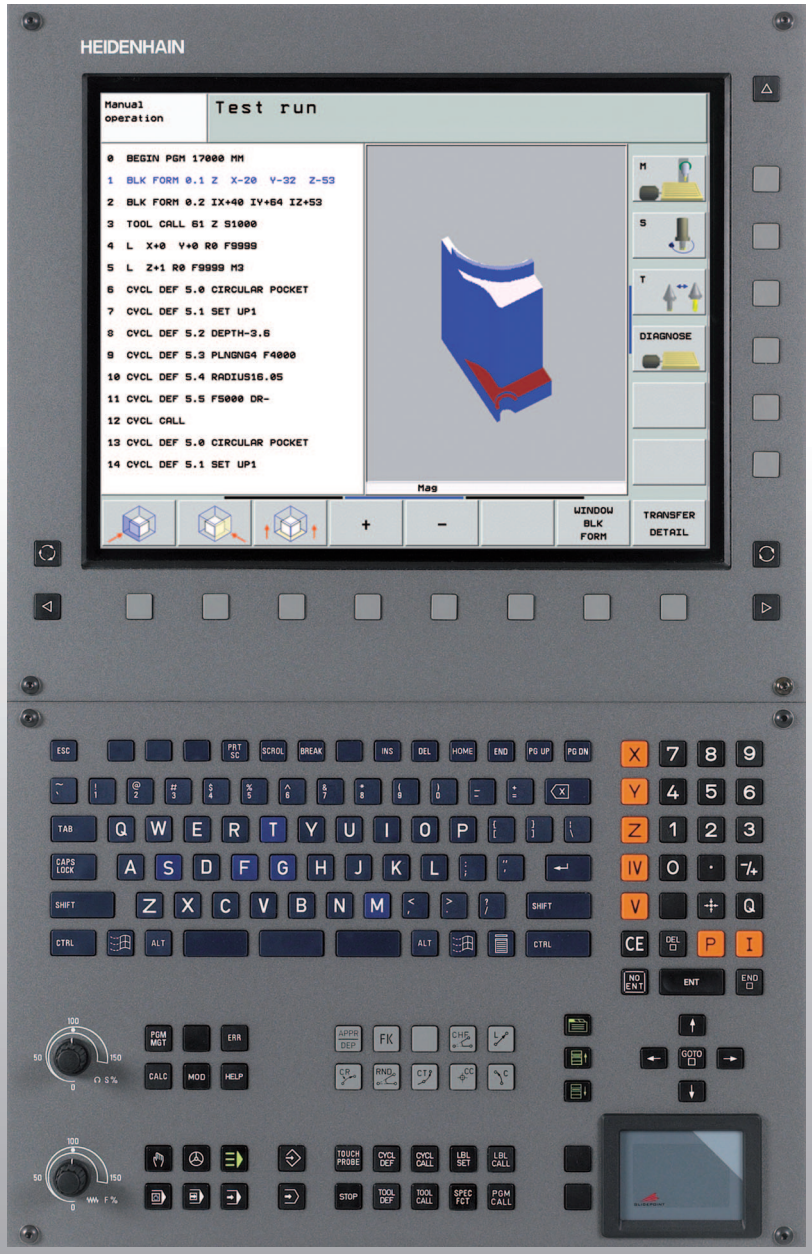
HEIDENHAIN



Kullanıcı El Kitabı
DIN/ISO-Programlama

iTNC 530

NC Yazılımı
340 490-04
340 491-04
340 492-04
340 493-04
340 494-04

Türkçe (tr)
1/2008

Ekran birimi kumanda elemanları

Ekran taksimini seçin

Ekranda, makine ve programlama işletim türleri arasında seçim yapın

Yazılım tuşları: Ekrandaki fonksiyonu seçin

Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

Alfa klavye: Harfleri ve karakterleri girin

Q W E R T Y

G F S T M

Dosya İsimleri
Yorum
DIN/ISO Programları

Makine işletim türünü seçin

Manuel İşletim

El. çarkı

smarT.NC

El girişi ile pozisyonlama

Program akışı tekli tümce

Program akışı tümce takibi

Programlama işletim türünü seçin

Program kaydetme/düzenleme

Program Testi

Programları/dosyaları yönetin, TNC fonksiyonları

PGM MGT — Programları/dosyaları seçin ve silin
Harici veri aktarımı

PGM CALL — Program çağırmayı tanımlayın, sıfır noktası ve nokta tablolarını seçin

MOD — MOD fonksiyonunu seçin

HELP — NC hata mesajlarında yardım metinlerini gösterin

ERR — Oluşan tüm hata mesajlarını gösterin

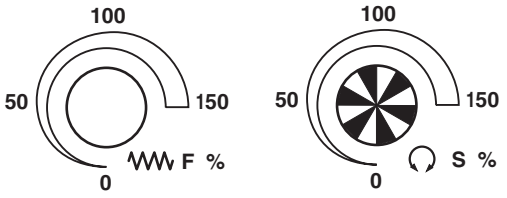
CALC — Hesap makinesini gösterin

Açık renkli alanı taşıyın ve tümceleri, döngüleri ve parametre fonksiyonlarını direkt seçin

Açık renkli alanı taşıyın

GOTO — Tümceleri, döngüleri ve parametre fonksiyonlarını direkt seçin

Besleme/mil devri için Override döner düğmeler



Hat hareketlerini programlayın

APPR DEP — Konturu hareket ettirin/konturdan çıkın

FK — Serbest kontur programlama FK

L — Düzlem

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 — Şevleri/köşeleri yuvarlayın

Aletlerle ilgili girişler

TOOL DEF — TOOL CALL — Alet uzunluğunu ve yarıçapı girin ve çağırın

Döngüler, alt programlar ve program bölüm tekrarları

CYCL DEF — CYCL CALL — Döngüleri tanımlayın ve çağırın

LBL SET — LBL CALL — Alt programları ve program bölüm tekrarlarını girin ve çağırın

STOP — Program durdurmayı bir programa girin

TOUCH PROBE — Tarama sistemi döngüleri tanımlayın

Koordinat eksenlerini ve rakamları girin, düzenleyin

X ... V — Koordinat eksenlerini seçin veya programa girin

0 ... 9 — Rakamlar

. — -/+ — Ondalık nokta/ön işaretini ters çevirin

P — I — Kutupsal koordinat girişi/ Artan değerler

Q — Q parametre programlama/Q parametre durumu

Gerçek pozisyon, değerleri hesap makinesinden alın

NO ENT — Diyalog sorularını alın ve kelimeleri silin

ENT — Girişi kapatın ve diyaloğu uygulayın

END — Tümceyi kapatın, girişi sonlandırın

CE — Sayı değeri girişlerini sıfırlayın veya TNC hata mesajını silin

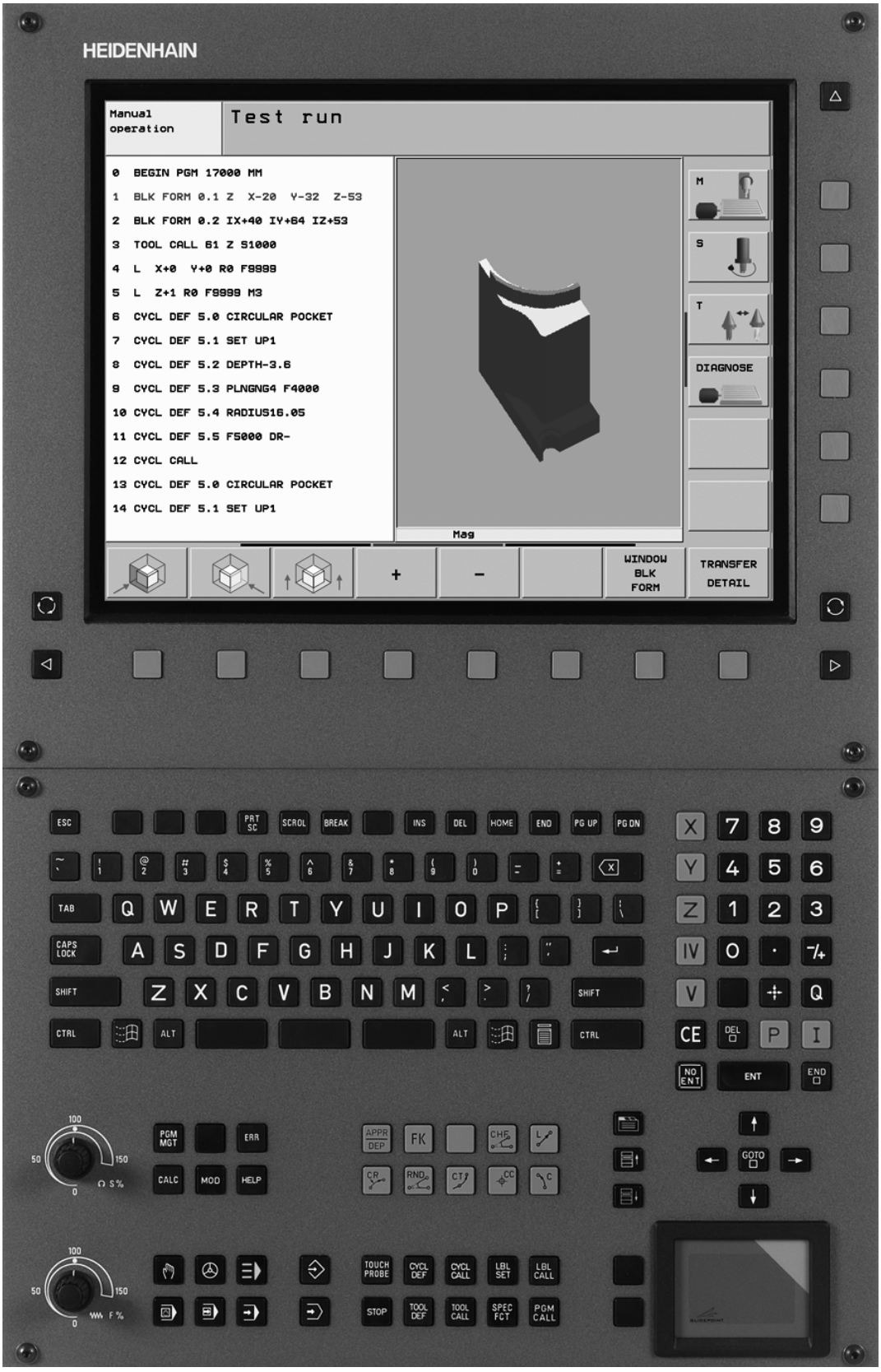
DEL — Diyaloğu iptal edin ve program bölümünü silin

Özel fonksiyonlar/smarT.NC

SPEC FCT — Özel fonksiyonları gösterin

smarT.NC: Formüldeki sonraki seçimi yapın

smarT.NC: İlk giriş alanını önceki/sonraki kapsamda seçin


HEIDENHAIN
Manual operation
Test run
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53
3 TOOL CALL 61 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F9999
5 L Z+1 R0 F9999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
M
S
T
DIAGNOSE
Mag
+
-
WINDOW BLK FORM
TRANSFER DETAIL
ESC
PRT SC
SCROL
BREAK
INS
DEL
HOME
END
PG UP
PG DN
TAB
CAPS LOCK
SHIFT
CTRL
ALT
PGM MGT
ERR
CALC
MOD
HELP
APPR DEP
FK
GOTO
ENT
NO ENT
CE
TOUCH PROBE
CYCL DEF
CYCL CALL
LBL SET
LBL CALL
STOP
TOOL DEF
TOOL CALL
SPEC FCT
PGM CALL

TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

Bu kullanıcı el kitabı, aşağıdaki NC yazılım numaralarından itibaren yer alan TNC'lerde kullanıma sunulan fonksiyonları tarif eder.

TNC Tip	NC Yazılım No.
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 Programlama yeri	340 494-04

E seri kodu, TNC eksport versiyonunu tanımlar. TNC eksport versiyonu için aşağıdaki sınırlama geçerlidir:

- Aynı zamanda 4 eksene kadar doğru hareketleri

Makine üreticisi, faydalanılır şekildeki TNC hizmet kapsamını, makine parametreleri üzerinden ilgili makineye uyarlar. Bu sebeple bu kullanıcı el kitabında, her TNC'de kullanıma sunulmayan fonksiyonlar da tanımlanmıştır.

Her makinede kullanıma sunulmayan TNC fonksiyonları örnekleri şunlardır:

- TT ile alet ölçümü

Geçerli olan fonksiyon kapsamını öğrenmek için makine üreticisi ile bağlantı kurunuz.

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



Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı:

Tüm tarama sistemi fonksiyonları, ayrı bir kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Kullanıcı el kitabını kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. ID 533 189-xx



smarT.NC Kullanıcı Dokümantasyonu:

smarT.NC işletim türü ayrı bir kılavuzda tanımlanmıştır. Kılavuzu kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. ID 533 191-xx.

Yazılım Seçenekleri

iTNC 530, siz veya makine üreticiniz tarafından onaylanabilen, farklı yazılım seçeneklerine sahiptir. Her seçenek ayrı olarak onaylanır ve aşağıdaki fonksiyonları içerir:

Yazılım Seçeneği 1
Silindir muhafazası enterpolasyonu (Döngüler 27, 28, 29 ve 39)
Dönen eksenlerde mm/dak cinsinden besleme: **M116**
Çalışma düzleminin çevrilmesi (Manuel işletim türünde, döngü 19, **PLANLAR** fonksiyonu ve 3D KIRMIZI yazılım tuşu)
Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksende yer alan daire

Yazılım Seçeneği 2
Tümce işlem süresi 3.6 ms yerine 0.5 ms
5 eksen enterpolasyonu
Splin enterpolasyonu
3D Çalışmalar: ■ **M114**: Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi ■ **M128**: Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM) ■ **TCPM FONKSİYONU**: Hareketli eksenlerin konumlanmasında, alet ucu konumunu etki şekli ayar imkanı ile birlikte koruyun (TCPM) ■ **M144**: Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alın ■ Döngü 32'de (G62) **Kumlama/Perdahlama** ve **Devir eksenleri için tolerans** ek parametresi ■ **LN** tümcesi (3D düzeltme)

DCM çarpışması yazılım seçeneği	**Açıklama**
Çarpışmaları önlemek için makine üreticisi tarafından tanımlanmış alanları denetleme fonksiyonu.	Sayfa 96

DXF dönüştürücü yazılım seçeneği	**Açıklama**
DXF dosyalarından (Format R12) konturları alın.	Sayfa 252

Eklenen diyalog dili yazılım seçeneği	Açıklama
Diyalog dilini Slovakça, Norveççe, Litvanyaca, Estonyaca, Korece, Türkçe, Romence'ye ayarlama fonksiyonu.	Sayfa 658

Global program ayarları yazılım seçeneği	Açıklama
Revize işletim türündeki koordinat taşımalarını kapatma fonksiyonu, el çarkı kapatma davranışı sanal eksen yönündedir.	Sayfa 605

AFC yazılım seçeneği	Açıklama
Seri üretimdeki kesim koşullarının optimum duruma getirilmesi için adaptif besleme ayarlama fonksiyonu.	Sayfa 613

KinematicsOpt yazılım seçeneği	Açıklama
Makine hassasiyetinin optimum duruma getirilmesi ve kontrolü için tarama sistemi döngüleri.	Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı

Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)

Yazılım seçeneklerinin yanı sıra, TNC yazılımına ait önemli diğer gelişmeler, güncelleme fonksiyonları üzerinden, yani **F**eature **C**ontent **L**evel (Gelişim durumu teriminin İng. karşılığı) ile yönetilir. Eğer TNC'nizde bir yazılım güncellemesine sahipseniz, FCL'ye tabi olan fonksiyonlar kullanıma sunulmamıştır.



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

Güncelleme fonksiyonları kullanıcı el kitabında **FCL n** ile gösterilmiştir, burada **n** gelişim durumunun devam eden numarasını tanımlanmıştır.

Satın alma ile birlikte size verilen bir anahtar numarası ile FCL fonksiyonlarını sürekli serbest bırakabilirsiniz. Bunun için makine üreticisi veya HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

FCL 4 Fonksiyonları	Açıklama
Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimindeki koruma mekanı grafik gösterimi	Sayfa 96
Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimi durmuş durumdayken el çarkı çakışması	Sayfa 280
3D temel devir (sabitleme kompenzasyonu)	Makine El Kitabı

FCL 3 Fonksiyonları	Açıklama
3D taraması için tarama sistemi döngüsü	Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı
Çubuk ortası/bölme duvarı ortası otomatik referans noktası için tarama sistemi döngüleri	Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı
Alet tam müdahale ayarındayken kontur cebi çalışmasında besleme azaltma	Sayfa 408
PLANE fonksiyonu: Eksen açısı girişi	Sayfa 505
İçerik duyarlı yardım sistemi olarak kullanıcı dökümantasyonu	Sayfa 167
smarT.NC: smarT.NC'yi çalışmanıza paralel olarak programlayın	Kullanıcı el kitabı açık metin diyaloğu
smarT.NC: Nokta numunesindeki kontur cebi	smarT.NC rehberi

FCL 3 Fonksiyonları	Açıklama
smarT.NC: Dosya yöneticisindeki kontur programları ön izlemesi	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Nokta çalışmalarındaki konumlama stratejisi	smarT.NC rehberi

FCL 2 Fonksiyonları	Açıklama
3D hat grafiği	Sayfa 150
Sanal alet ekseni	Sayfa 95
Blok cihazlardaki (Hafıza kartları, sabit diskler, CD-ROM sürücüleri) USB desteği	Sayfa 135
Harici oluşturulan konturları filtreleyin	Kullanıcı el kitabı açık metin diyaloğu
Kontur formülünde yer alan her kontur parçasını farklı derinliklerde atama imkanı	Kullanıcı el kitabı açık metin diyaloğu
Dinamik IP adresleri yönetimi DHCP	Sayfa 633
Tarama parametrelerinin global ayarlanmasındaki tarama sistemi döngüsü	Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı
smarT.NC: Tümce akışı grafik olarak desteklenir	smarT.NC rehberi
smarT.NC: Koordinat dönüşümleri	smarT.NC rehberi
smarT.NC: PLANE Fonksiyonu	smarT.NC rehberi

Öngörülen kullanım yeri

TNC, Sınıf A EN 55022'ye uygundur ve özellikle endüstri alanında kullanımı için öngörülmüştür.

Yasal Uyarı

Bu ürün "Open Source" yazılımı kullanır. Diğer bilgileri kumandadaki şu bölümler altında bulabilirsiniz

- İşletim türü kaydetme/düzenleme
- MOD Fonksiyonu
- YASAL UYARı yazılım tuşu

Yeni fonksiyonlar 340 49x-01 önceki versiyonlara 340 422-xx/340 423-xx bağlıdır

- Yeni formül bazlı işletim türü smarT.NC eklenmiştir. Burada ayrı bir kullanıcı dökümantasyonu kullanıma sunulmuştur. Bununla ilgili olarak TNC kumanda paneli de geliştirilmiştir. Yeni tuşlar kullanıma sunulmuştur, bu tuşlarla smarT.NC'de hızlı hareket edilebilir (bakınız "Kontrol paneli" Sayfa 49)
- İşlemci versiyonu, USB 2.0 arayüzü ile işaretleme cihazlarını (mauslar) destekler
- Yeni döngüyü **MERKEZLEYIN** (bakınız "MERKEZLEME (döngü 240)" Sayfa 312)
- Yeni M fonksiyonu, M150 son şalter mesajlarının önlenmesi içindir (bakınız "Nihayet şalteri mesajına basın: M150" Sayfa 286)
- M128'ye serigeçişi için izin verilir (bakınız "İstediğiniz yerden programa girme (Tümce girişi)" Sayfa 596)
- Kullanıma sunulan Q parametresi sayısı 2000'e yükseltilmiştir (bakınız "Programlama: Q-Parametresi" Sayfa 529)
- Kullanıma sunulan etiket numara sayısı 1000'e yükseltilmiştir. Ek olarak etiket isimleri de girilebilir (bakınız "Alt programlar ve program bölüm tekrarlarını işaretleyin" Sayfa 514)
- D 9 ila D 12 arasındaki Q parametresi fonksiyonlarında hedef olarak etiket isimleri de girilebilir (bakınız "Eğer/o zaman kararların Q parametreleriyle verilmesi" Sayfa 539)
- Ek olarak durum göstergesinde güncel saat de gösterilir (bakınız "Genel program bilgisi (PGM seçeneği)" Sayfa 56)
- Alet tablosu, farklı sütunlar eklenerek geliştirilmiştir (bakınız "Alet tablosu: Standart alet verileri" Sayfa 195)
- Program testi, işletim döngüleri dahilinde talep edilebilir ve tekrar devam edebilir (bakınız "Program testini uygulayın" Sayfa 589)

Yeni Fonksiyonlar 340 49x-02

- DXF dosyaları artık doğrudan TNC'de açılabilir, böylece konturlar bir açık metin diyalog programından alınabilir (bakınız "DXF dosyalarını işleyin (yazılım seçeneği)" Sayfa 252)
- Program kaydet işletim türünde bir 3D hat grafiği kullanıma sunulmuştur (bakınız "3D çizgisel grafik (FCL2-fonksiyonu)" Sayfa 150)
- Aktif alet ekseni yönü, artık manuel işletimde aktif işletim yönü olarak yerleştirilebilir (bakınız "Güncel alet eksen yönünü, aktif çalışma yönü olarak belirleyin (FCL 2 fonksiyon)" Sayfa 95)
- Makine üreticisi, artık makinedeki istediği alanların çarpışmasını denetleyebilir (bakınız "Dinamik çarpışma denetimi (yazılım seçeneği)" Sayfa 96)
- Serbest tanımlanan tablolar TNC'yi bu zamana kadar geçerli olan tabloda veya alternatif olarak bir formülde gösterebilir (bakınız "Tablo ve formül görünümü arasında değişim" Sayfa 220)
- Kontur formülü üzerinden bağlanan konturlarda, artık her kontur parçası için ayrı bir çalışma derinliği girilebilir (bakınız "Kontur formülü ile SL döngüleri" Sayfa 434)
- İşlemci versiyonu, artık işaretleme cihazlarının (mauslar) yanısıra USB blok cihazlarını da (Hafıza kartı, disket sürücüleri, sabit diskler, CD-ROM sürücüleri) destekler (bakınız "TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu)" Sayfa 135)

Yeni Fonksiyonlar 340 49x-03

- Otomatik hız ayarı fonksiyonu AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) eklenir (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği)" Sayfa 613)
- Fonksiyonla birlikte global program ayarları, farklı dönüşümleri ve program ayarlarını program akışı işletim türünde ayarlanmasına izin verir (bakınız "Global program ayarları (yazılım seçeneği)" Sayfa 605)
- **TNCguide** ile birlikte kontext hassasiyeti olan bir yardım sistemi TNC üzerinde kullanıma sunulur (bakınız "Kontekst duyarlı yardım sistemi TNCguide (FCL3 fonksiyonu)" Sayfa 167)
- Nokta dosyaları da artık DXF dosyalarından çıkarılabilir (bakınız "Çalışma pozisyonunu seçin ve kaydedin" Sayfa 262)
- DXF dönüştürücüsündeki kontur seçimi sırasında körelmiş olarak birbiri üstüne gelen kontur elemanları parçalanır veya uzar (bakınız "Kontur elemanlarını bölün, uzatın, kısaltın" Sayfa 260)
- **PLANLAR** fonksiyonundaki işletim düzlemi artık direkt olarak eksen açısı üzerinden tanımlanabilir (bakınız "Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL (FCL 3 fonksiyonu)" Sayfa 505)
- **BOŞALTMA** döngü 22'de, artık bir hız azaltma tanımlayabilirsiniz, eğer alet tam bir tur ile kesilmişse (FCL3 fonksiyonu, bakınız "BOŞALTMA (Döngü G122)", Sayfa 408)
- Döngü 208'de **DELİK FREZESİ**ile freze türünü (eşit/ters yönde) seçebilirsiniz (bakınız "DELİK FREZESİ (Döngü G208)" Sayfa 328)
- Q parametresi programlamaya String çalışması eklenmiştir (bakınız "String parametresi" Sayfa 552)
- Makine parametresi 7392 üzerinden ekran koruması aktif hale getilrilir (bakınız "Genel kullanıcı parametreleri" Sayfa 658)
- TNC, artık NFS V3 protokolü üzerinden bir ağ bağlantısını da destekler (bakınız "Ethernet arayüzü" Sayfa 633)
- Yer tablosunda yönetilen alet sayısı 9999'a yükseltilmiştir (bakınız "Alet değiştiricisi için yer tablosu" Sayfa 203)
- MOD fonksiyonu ile artık sistem süresi ayarlanabilir (bakınız "Sistem süresinin ayarlanması" Sayfa 654)

Yeni Fonksiyonlar 340 49x-04

- Global program ayarları fonksiyonu ile el çarkı üst konumu yöntemi aktif alet ekseni yönünde (görsel eksen) aktif hale getirilebilir (bakınız "Görsel eksen VT" Sayfa 612)
- Dikdörtgen pim frezeleme için yeni döngü 256 (bakınız "DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256)" Sayfa 382)
- Dairesel pim frezeleme için yeni döngü 257 (bakınız "DAİRESEL PİM (döngü 257)" Sayfa 386)
- **GERME KıRıLMASı DIŞLI DELME** Döngü 209'da, artık geri çekilme devri için bir faktör tanımlayabilirsiniz, böylece delikten daha hızlı çıkabilirsiniz (bakınız "GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME (Döngü G209)" Sayfa 334)
- **BOŞALTMA** döngü 22'de, artık arka bölüm stratejisini tanımlayabilirsiniz, (bakınız "BOŞALTMA (Döngü G122)" Sayfa 408)
- Yeni döngü 270 **KONTUR ÇEKME VERILERINDE**, döngü 25'in çalışma türündeki **KONTUR ÇEKMESINI** belirleyebilirsiniz (bakınız "KONTUR Verileri (Döngü G270)" Sayfa 415)
- Sistem tarihinin okunması için yeni Q parametresi fonksiyonu eklenmiştir (bakınız "String parametresinde sistem verilerini kopyalayın", Sayfa 556)
- DCM: Çarpışma gövdesi çalışma sırasında artık üç boyutlu gösterilebilir bakınız "Koruma kapasitesinin grafik gösterimi (FCL4 fonksiyonu)", Sayfa 99
- DXF dönüştürücü: Yeni ayar imkanı eklenmiştir, böylece TNC ile birlikte dairesel elemanlardan nokta devralma işlemindeyken daire merkezi otomatik olarak seçilir bakınız "Temel ayarlar", Sayfa 254
- DXF dönüştürücü: Eleman bilgileri ek olarak bir bilgi penceresinde gösterilir bakınız "Eleman bilgileri", Sayfa 261
- AFC: Ek olarak AFC durum göstergesinde artık bir hat diyagramı gösterilir (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (AFC seçeneği, yazılım seçeneği)" Sayfa 61)
- AFC: Kural girişi parametresi makine üreticisi tarafından seçilebilir (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği)" Sayfa 613)
- AFC: Öğrenim modunda güncel olarak öğrenilen mil freze yükü gösterim penceresinde gösterilir. Ayrıca öğrenim modu bir tuşu tıklayarak her zaman yeniden başlatılabilir (bakınız "Öğrenme adımını uygulayın" Sayfa 617)
- AFC: Bağlı olan dosya **<ismi>.H.AFC.DEP** artık işletim türünde **program kaydetme/düzenleme** ile değiştirilebilir (bakınız "Öğrenme adımını uygulayın" Sayfa 617)

- LIFTOFF'da maksimum izin verilen yol 30 mm'ye yükseltilmiştir (bakınız "Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın: M148" Sayfa 285)
- Dosya yönetimi smarT.NC'deki dosya yönetimine uyarlanır (bakınız "Genel bakış: Dosya yönetimi fonksiyonları" Sayfa 116)
- Servis dosyaları oluşturmak için yeni fonksiyon eklenmiş (bakınız "Servis dosyalarını oluşturun" Sayfa 166)
- Window-Manager eklenmiş (bakınız "Window-Manager" Sayfa 62)
- Yeni diyalog dilleri Türkçe ve Romence eklenmiş (yazılım seçeneği, Sayfa 658)

Değiştirilen fonksiyonlar 340 49x-01 önceki versiyonlara 340 422-xx/340 423-xx bağlıdır

- Durum gösterge sayfası ve eklenen durum göstergeleri yeni oluşturulmuş (bakınız "Durum Göstergeleri" Sayfa 53)
- Yazılım 340 490, BC 120 ekranına bağlı olan bir çözünürlük içermez (bakınız "Ekran" Sayfa 47)
- Klavye birimi TE 530 B'nin yeni klavye görünümü (bakınız "Kontrol paneli" Sayfa 49)
- Gelecekteki fonksiyonların ön çalışmasında, seçimde yer alacak alet tipleri, alet tablosuna eklenmiştir

Değişmiş Fonksiyonlar 340 49x-02

- Preset tablosuna erişim kolaylaştırılmıştır. Preset tablosuna değer girişi için yeni imkanlar kullanıma sunulmuştur (bakınız "Referans noktalarını Preset tablosuna manuel kaydedin" Sayfa 85)
- İnç programlarındaki M136 fonksiyonu (besleme 0.1 inç/U) artık FU fonksiyonu ile kombine edilebilir değildir
- HR 420 besleme potansiyometresine, el çarkı seçiminde otomatik olarak geçiş yapılmaz. Seçim işlemi el çarkındaki yazılım tuşuna basılarak yapılabilir. Ayrıca aktif el çarkındaki gösterim penceresi ek olarak küçültülmüştür, böylece onun altında yer alan göstergeye bakış düzeltilmiştir (bakınız "Potansiyometre ayarları" Sayfa 75)
- SL döngülerindeki kontur elemanı maksimum sayısı 8192'ye yükseltilmiştir, böylece önemli oranda karmaşık konturlar revize edilebilir (bakınız "SL-Döngüleri" Sayfa 399)
- **FN16: F-PRINT**: Format tanımlama dosyasındaki her satır için girilebilen Q parametre değerlerinin maksimum sayısı 32'ye yükseltilmiştir (Kullanıcı el kitabı açık metin diyaloğu)
- BAŞLAT yazılım tuşları gibi TEKİL SERİYİ BAŞLAT program testi işletim türünde değiştirilir, böylece tüm işletim türlerinde (Kaydetme, SmarT.NC, Test) aynı yazılım tuşu düzeni kullanıma sunulur (bakınız "Program testini uygulayın" Sayfa 589)
- Yazılım tuşu tasarımı komple revize edilmiştir

Değişmiş Fonksiyonlar 340 49x-03

- Döngü 22'deki ön bölüm aleti için artık bir alet ismi tanımlanabilir (bakınız "BOŞALTMA (Döngü G122)" Sayfa 408)
- Ayarlanamayan eksenlerin programlandığı programların revizyonunda, TNC program akışını keser ve programlanan pozisyonun çalışması için bir menü gösterir (bakınız "Komut edilmeyen eksenleri (sayaç eksenleri) programlama" Sayfa 593)
- Alet kullanım dosyasında, program akışı seri sonu işletim türünde, ilerleme göstergesi yüzdesine temel olan revizyon süresinin tümü kaydedilir (bakınız "Alet uygulama kontrolü" Sayfa 599)
- TNC, program testindeki çalışma süresi hesaplarken artık duraklama sürelerini de dikkate alır (bakınız "Çalışma süresini tespit etme" Sayfa 585)
- Aktif çalışma düzleminde programlanmamış olan daireler de artık döndürülebilir halde oluşturulabilir (bakınız "Çember G02/G03/G05 daire orta noktası kadar I, J" Sayfa 237)
- Yer tablosu, DÜZENLEME KAPALI/AÇIK yazılım tuşu ile makine üreticisi tarafından devre dışı bırakılabilir (bakınız "Alet değiştiricisi için yer tablosu" Sayfa 203)
- Ek olarak durum göstergesi revize edilmiştir. Aşağıdaki gelişmeler uygulanmıştır (bakınız "Ek Durum Göstergeleri" Sayfa 55):
  - Önemli durum göstergeleri ile birlikte yeni bir genel bakış eklenmiştir
  - Tekil durum sayfaları "Seçenek formu"nda (smarT.NC benzeri) gösterilmiştir. Her sayfalama yazılım tuşu veya her maus için tekil seçenek belirlenebilir
  - Programın güncel çalışma süresi, bir ilerleme çubuğunda yüzde olarak gösterilir
  - Döngü 32 toleransı ile ayarlanan değerler gösterilir
  - Aktif global program ayarları, bu yazılım seçeneği onaylandığı sürece gösterilir
  - Eğer bu yazılım seçeneği onaylanmışsa, uyarlanan hız ayarı AFC'nin durumu gösterilir

Değişmiş Fonksiyonlar 340 49x-04

- DCM: Çarpışmaya göre serbest hareket kolaylaştırıldı
- Kutupsal açıların girdi alanı genişletilmiştir (bakınız "Cıvata hattı (heliks)" Sayfa 247)
- Q parametresi atamaları değer alanı yükseltilmiştir (bakınız "Programlama uyarıları", Sayfa 531)
- 210 ila 214 arasındaki cep, pim ve yiv döngülerini standart yazılım tuşu çubuğundan (CYCL DEF > CEPLER/PİMLER/YİVLER) çıkarılmıştır. Döngüler, uyumluluk nedeniyle kullanıma sunulmuştur ve GOTO tuşu ile seçilebilir
- Program testi işletim türündeki yazılım tuşu çubuğu, smarT.NC işletim türü yazılım tuşu çubuğuna uyarlanır
- Çift işlemcili versiyonda artık Windows XP kullanılmaktadır (bakınız "Giriş" Sayfa 688)
- Değerlerin hesap makinesine alınması değiştirilmiştir (bakınız "Hesaplanan değeri programa alma" Sayfa 161)

İçerik

Giriş 1

Elle işletim ve kurma 2

El girişi ile pozisyonlama 3

Programlama: Dosya yönetimi, program yardımları temel özellikleri 4

Programlama: Alet 5

Programlama: Konturları programlama 6

Programlama: Ek Fonksiyonlar 7

Programlama: Döngüler 8

Programlama: Özel Fonksiyonlar 9

Programlama: Alt programlar ve program bölüm tekrarları 10

Programlama: Q Parametresi 11

Program testi ve program akışı 12

MOD Fonksiyonları 13

Tablolar ve Genel Bakış 14

WindowsXP ile iTNC 530 (Seçenek) 15

1 Giriş 45

1.1 iTNC 530 46
Programlama: HEIDENHAIN Açık Metin Diyalogu, smarT.NC ve DIN/ISO 46
Uyumluluk 46
1.2 Ekran ve Kontrol paneli 47
Ekran 47
Ekran taksimini belirleyin 48
Kontrol paneli 49
1.3 İşletim tipleri 50
Manuel işletim ve el. el çarkı 50
El girişi ile pozisyonlama 50
Program kaydetme/düzenleme 51
Program Testi 51
Program akışı seri sonu ve program akışı tekil serisi 52
1.4 Durum Göstergeleri 53
"Genel" Durum Göstergesi 53
Ek Durum Göstergeleri 55
1.5 Window-Manager 62
1.6 Aksesuar: HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ve elektronik el çarkı 63
3D tarama sistemleri 63
Elektronik el çarkı HR 64

2 Elle işletim ve kurma 65

2.1 Açma, kapama 66
Çalıştırma 66
Kapama 69
2.2 Makine eksenlerinin hareket ettirilmesi 70
Not 70
Ekseni, harici yön tuşları ile hareket ettirin 70
Kademeli konumlandırma 71
Elektronik el çarkı HR 410 ile hareket ettirin 72
Elektronik el çarkı HR 420 73
2.3 Mil devri S, Besleme F ve Ek fonksiyon M 79
Uygulama 79
Değerleri girin 79
Mil devrini ve beslemeyi değiştirin 80
2.4 Referans noktası ayarı
(3D tarama sistemsiz) 81
Not 81
Ön hazırlık 81
Referans noktasını eksen tuşları ile ayarlayın 82
Preset tablosu ile referans noktası yönetimi 83
2.5 Çalışma düzlemini çevirin (Yazılım seçeneği 1) 90
Uygulama, çalışma şekli 90
Referans noktalarının çevrilen eksenlerdeki çalışması 91
Çevrilen sistemde referans noktasını belirleyin 92
Yuvarlak tezgahlı makinelerde referans noktası belirleme 92
Kafa değiştirme sistemli makinelerde referans noktası belirleme 93
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi 93
Çalışma düzlemini çevirde sınırlamalar 93
Manuel çevirmeyi etkinleştirin 94
Güncel alet eksen yönünü, aktif çalışma yönü olarak belirleyin (FCL 2 fonksiyon) 95
2.6 Dinamik çarpışma denetimi (yazılım seçeneği) 96
Fonksiyon 96
Manuel işletim türlerindeki çarpışma denetimi 97
Otomatik işletimde çarpışma denetimi 99

3 El girişi ile pozisyonlama 101

3.1 Basit çalışmaları programlayın ve çalıştırın 102
El giriş ile konumlamayı uygulayın 102
$MDI programlarını kaydedin veya silin 105

4 Programlama: Temel bilgiler, dosya yönetimi, programlama yardımcıları, palet yönetimi 107

4.1 Temel bilgiler 108
Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri 108
Referans sistemi 108
Freze makinelerindeki referans sistemi 109
Kutupsal koordinatlar 110
Kesin ve artan malzeme pozisyonları 111
Referans noktasını seçin 112
4.2 Dosya yönetimi: Temel bilgiler 113
Dosyalar 113
Veri güvenliği 114
4.3 Dosya yönetimi ile çalışın 115
Klasörler 115
Yollar 115
Genel bakış: Dosya yönetimi fonksiyonları 116
Dosya yönetimini çağırın 117
Sürücüleri, klasörleri ve dosyaları seçin 118
Yeni klasör oluşturun (sadece TNC:\ sürücüsünde mümkündür) 121
Tekil dosyayı kopyalayın 122
Dosyayı farklı bir klasöre kopyalayın 123
Tabloyu kopyalayın 124
Klasörü kopyalayın 125
Son seçilen dosyalardan birini seçin 125
Dosya sil 126
Klasörü silin 126
Dosyayı işaretleyin 127
Dosya ismini değiştirme 129
Ek fonksiyonlar 129
Kısayollar ile çalışma 131
Harici bir veri taşıyıcısına/taşıyıcısından veri aktarımı 132
Ağdaki TNC 134
TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu) 135
4.4 Programları açın ve girin 137
Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması 137
Ham parçayı tanımlayın: **G30/G31** 137
Yeni çalışma programını açın 138
Alet hareketlerini programlayın 140
Gerçek pozisyonları alın 141
Programı düzenleme 142
TNC'nin arama fonksiyonu 146

4.5 Programlama grafiği 148
Programlama grafiğini uygula/uygulama 148
Mevcut program için program grafiği oluşturun 148
Tümce numarasını ekrana getirin ve gizleyin 149
Grafik silme 149
Kesim büyütme veya küçültme 149
4.6 3D çizgisel grafik (FCL2-fonksiyonu) 150
Uygulama 150
3D çizgi grafiği fonksiyonları 151
NC tümceleri grafikte renkli olarak gösterilir 153
Tümce numarasını ekrana getirin ve gizleyin 153
Grafik silme 153
4.7 Program düzenlendi 154
Tanımlama, kullanım imkanı 154
Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin 154
Düzenleme tümcesini program penceresine (solda) ekleyin 154
Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin 154
4.8 Yorum ekleme 155
Uygulama 155
Program girişi sırasında yorum girmek 155
Yorumu sonradan eklemek 155
Ayrı bir tümce ile yorum girmek 155
Yorum değiştirme fonksiyonları 155
4.9 Metin dosyalarını oluşturun 156
Uygulama 156
Metin dosyasını açın ve çıkın 156
Metinleri düzenleyin 157
İşaretleri, kelimeleri ve satırları silin ve tekrar ekleyin 158
Metin bloklarını işleyin 159
Metin parçalarını bulun 160
4.10 Hesap makinesi 161
Kullanım 161
4.11 NC hata mesajlarında doğrudan yardım 162
Hata mesajlarını gösterin 162
Yardımı gösterin 162
4.12 Oluşan tüm hata mesajlarının listesi 163
Fonksiyon 163
Hata listesini gösterin 163
Pencere içeriği 164
TNCguide yardım sistemini çağırın 165
Servis dosyalarını oluşturun 166

4.13 Kontekst duyarlı yardım sistemi TNCguide (FCL3 fonksiyonu) 167
Uygulama 167
TNCguide ile yapılacak çalışmalar 168
Geçerli yardım dosyalarını indirin 172
4.14 Palet yönetimi: 174
Uygulama 174
Palet tablosunu seçin 176
Palet dosyasından çıkın 176
Palet dosyasını işleyin 177
4.15 Alet bazlı çalışma içeren palet işletimi 178
Uygulama 178
Palet dosyasını seçin 182
Palet dosyasını giriş formülü ile yönlendirin 183
Alet bazlı çalışma akışı 188
Palet dosyasından çıkın 189
Palet dosyasını işleyin 189

5 Programlama: Alet 191

5.1 Alet bazlı girişler 192
Besleme F 192
S mil devri 192
5.2 Alet verileri 193
Alet düzeltme için önkoşul 193
Alet numarası, alet adı 193
Alet uzunluğu L 193
Alet yarıçapı R 194
Uzunluk ve yarıçap için delta değerleri 194
Alet verilerini programa girin 194
Alet verilerini tabloya girin 195
Tekil alet verilerini harici bir PC'den üzerine yazın 202
Alet değiştiricisi için yer tablosu 203
Alet verilerini çağırın 206
Alet değişimi 207
5.3 Alet düzeltme 209
Giriş 209
Alet uzunluğu düzeltme 209
Alet yarıçap düzeltme 210
5.4 Peripheral Milling: Alet oryantasyonlu 3D yarıçap düzeltme 213
Uygulama 213
5.5 Kesim verileri tablosu ile çalışma 214
Not 214
Kullanım alanı 214
Malzeme için tablo 215
Alet kesim malzemeleri tablosu 216
Kesim verileri tablosu 216
Alet tablosundaki gerekli veriler 217
Otomatik devir/besleme hesabı ile çalışmada izlenecek yöntem 218
Tablo yapısını değiştirin 219
Tablo ve formül görünümü arasında değişim 220
Kesim verisi tablosundan veri aktarımı 221
Konfigürasyon dosyası TNC.SYS 221

6 Programlama: Konturları programlama 223

6.1 Alet hareketleri 224
Hat fonksiyonları 224
Ek fonksiyonlar M 224
Alt programlar ve program bölüm tekrarları 224
Programlama: Q Parametresi 224
6.2 Hat fonksiyonları temel prensipleri 225
Bir çalışma için alet hareketini programlayın 225
6.3 Kontura hareket edin ve çıkın 228
Başlangıç ve son nokta 228
Teğetsel ileri ve geri hareket 230
6.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar 232
Hat fonksiyonlarına genel bakış 232
Hızlı geçişte düzlem G00
G01 F. beslemesi ile düzlem. 233
Şevi iki doğru arasına ekleyin 234
Köşe yuvarlama G25 235
Daire orta noktası I, J 236
Çember G02/G03/G05 daire orta noktası kadar I, J 237
Belirlenen yarıçaplı çember G02/G03/G05 238
Tanjant bağlantısı içeren çember G06 240
6.5 Hat hareketleri – Kutupsal koordinatları 245
Kutupsal koordinatlı hat fonksiyonuna genel bakış 245
Kutupsal koordinat orijini: I, J kutbu 245
Hızlı geçişte düzlem G10
G11 F beslemesi ile düzlem 246
I, J kutbu çevresindeki çember G12/G13/G15 246
Tanjant bağlantısı içeren çember G16 247
Cıvata hattı (heliks) 247
6.6 DXF dosyalarını işleyin (yazılım seçeneği) 252
Uygulama 252
DXF dosyasını açın 253
Temel ayarlar 254
Katman ayarlayın 256
Referans noktasını belirleyin 257
Konturu seçin ve kaydedin 259
Çalışma pozisyonunu seçin ve kaydedin 262
Zoom fonksiyonu 263

7 Programlama: Ek -Fonksiyonlar 265

7.1 M ve G38 ek fonksiyonlarını girin 266

Temel bilgiler 266

7.2 Program akışı kontrolü için ek fonksiyonlar, mil ve soğutucu madde 267

Genel bakış 267

7.3 Koordinat girişleri için ek fonksiyonlar 268

Makine bazlı koordinatları programlayın: M91/M92 268

En son belirlenen referans noktasını etkinleştirin: M104 270

Uzatılmamış koordinat sistemindeki pozisyonları, uzatılmış çalışma düzleminde uygulayın: M130 270

7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar 271

Köşeleri taşlayın: M90 271

Tanımlanan yuvarlama dairesini doğru parçaları arasına ekleyin: M112 272

Düzeltilmeyen doğru tümceleri ile çalışırken noktaları dikkate almayın: M124 272

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97 273

Açık kontur köşelerini tam olarak işleyin: M98 275

Delik açma hareketleri için besleme faktörü: M103 276

Millimetre/mil devri olarak besleme: M136 277

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111 278

Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplayın (LOOK AHEAD): M120 278

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı gruplandırın: M118 280

Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde: M140 281

Tarama sistemi denetimine basın: M141 283

Model program bilgilerini silin: M142 284

Temel devri silin: M143 284

Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın: M148 285

Nihayet şalteri mesajına basın: M150 286

7.5 Devir eksenleri için ek fonksiyonlar 287

Devir eksenleri A, B, C'deki mm/dak olarak besleme: M116 (Yazılım Seçeneği 1) 287

Devir eksenlerini yol standartında hareket ettirin: M126 288

Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere indirin: M94 289

Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi: M114 (Yazılım Seçeneği 2) 290

Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (Yazılım Seçeneği 2) 291

Tanjantlı geçişi olmayan köşelerde doğru uygulama: M134 294

Kol hareketi ekseni seçimi: M138 294

Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alın: M144 (Yazılım Seçeneği 2) 295

7.6 Lazerli kesim makineleri için ek fonksiyonlar 296
Prensip 296
Programlanan gerilimi direkt girin: M200 296
Mesafe fonksiyonu olarak gerilim: M201 296
Hız fonksiyonu olarak gerilim: M202 297
Gerilimi süre fonksiyonu olarak girin (süreye bağlı rampa): M203 297
Gerilimi süre fonksiyonu olarak girin (süreye bağlı darbe): M204 297

8 Programlama: Döngüler 299

8.1 Döngülerle çalışma 300
Makine spesifik döngüleri 300
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama 301
Döngü çağırma 303
G79 (CYCL CALL) ile döngü çağrısı 303
G79 PAT (CYCL CALL PAT) ile döngü çağrısı 303
G79:G01 (CYCL CALL POS) ile döngü çağrısı 304
M99/M89 ile döngü çağrısı 304
U/V/W ilave eksenler ile çalışma 305
8.2 Nokta tabloları 306
Uygulama 306
Nokta tablosunu girme 306
Çalışma için noktaların tek tek kapatılması 307
Programda nokta tablosunu seçin 307
Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın 308
8.3 Delme, vida dişi delme ve vida dişi frezeleme döngüleri 310
Genel bakış 310
MERKEZLEME (döngü 240) 312
DELME (Döngü G200) 314
RAYBA (Döngü G201) 316
TORNALAMA (Döngü G202) 318
EVRENSEL DELME (Döngü G203) 320
GERİ HAVŞALAMA (Döngü G204) 322
EVR. DELME DERİNLİĞİ (Döngü G205) 325
DELİK FREZESİ (Döngü G208) 328
Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME (Döngü G206) 330
GS YENİ dengeleme dolgusuz DİŞLİ DELME (Döngü G207) 332
GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME (Döngü G209) 334
Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler 337
DİŞLİ FREZESİ (Döngü G262) 339
HAVŞA DİŞLİ FREZESİ (Döngü G263) 341
DELME DİŞLİ FREZESİ (Döngü G264) 345
HELEZ DELME DİŞLİ FREZESİ (Döngü G265) 349
DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü G267) 353
8.4 Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler 363
Genel bakış 363
DİKDÖRTGEN CEP (Döngü G251) 364
DAİRE CEBİ (Döngü G252) 369
YİV FREZELEME (döngü 253) 373
YUVARLAK YİV (döngü 254) 377
DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256) 382
DAİRESEL PİM (döngü 257) 386

8.5 Nokta örneklerin üretilmesi için döngüler 392
Genel bakış 392
G220 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü G220) 393
G221 ÇİZGİ ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü G221) 395
8.6 SL-Döngüleri 399
Temel bilgiler 399
SL döngülerine genel bakış 401
KONTUR (Döngü G37) 402
Üst üste bindirilmiş konturlar 403
KONTUR VERİLERİ (Döngü G120) 406
ÖN DELME (Döngü G121) 407
BOŞALTMA (Döngü G122) 408
DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü G123) 411
YAN PERDAHLAMA (Döngü G124) 412
KONTUR ÇEKME (döngü G125) 413
KONTUR Verileri (Döngü G270) 415
SİLİNDİR KILIF (Döngü G127, Yazılım Seçeneği 1) 416
Yiv frezeleme SİLİNDİR KILIFI
(Döngü G128, Yazılım Seçeneği 1) 418
Çubuk frezeleme SİLİNDİR KILIFI
(Döngü G129, Yazılım Seçeneği 1) 421
Dış kontur frezeleme SİLİNDİR KILIFI (Oöngü G139, Yazılım Seçeneği 1) 423
8.7 Kontur formülü ile SL döngüleri 434
Temel bilgiler 434
Kontur tanımlamalı programı seçin 435
Kontur açıklamalarını tanımlayın 436
Kontur formülünü girin 437
Üst üste bindirilmiş konturlar 438
SL döngüleriyle kontur işleme 440
8.8 İşlemek için döngüler 444
Genel bakış 444
3D VERİLERİ İŞLEME (Döngü G60) 445
SATIR OLUŞTURMA (Döngü G230) 446
KURAL YÜZEYİ (Döngü G231) 448
PLAN FREZELEME (Döngü G232) 451

8.9 Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler 459
Genel bakış 459
Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği 459
SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü G54) 460
Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü G53) 461
REFERANS NOKTASI AYARI (Döngü G247) 465
YANSITMA (Döngü G28) 466
DÖNME (Döngü G73) 468
ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü G72) 469
ÇALIŞMA DÜZLEMİ (Döngü G80, Yazılım Seçeneği 1) 470
8.10 Özel döngüler 478
BEKLEME SÜRESİ (Döngü G04) 478
PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü G39) 479
MİL ORYANTASYONU (Döngü G36) 480
TOLERANS (Döngü G62) 481

9 Programlama: Özel Fonksiyonlar 485

9.1 Özel fonksiyonlara genelbakış 486
SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü 486
Program bilgileri menüsü 486
Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü 487
Menüde çeşitli DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın 487
Programlama yardımları menüsü (sadece açık metin diyalog) 488
9.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (Yazılım-Seçeneği 1) 489
Giriş 489
PLANE fonksiyonunu tanımlayın 491
Pozisyon göstergesi 491
PLANE fonksiyonunu sıfırlayın 492
9.3 Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE SPATIAL 493
Uygulama 493
Giriş parametresi 494
9.4 Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE PROJECTED 495
Uygulama 495
Giriş parametresi 496
9.5 Euler açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE EULER 497
Uygulama 497
Giriş parametresi 498
9.6 İki vektör üzerinden çalışma düzlemi tanımlayın: PLANE VECTOR 499
Uygulama 499
Giriş parametresi 500
9.7 Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE POINTS 501
Uygulama 501
Giriş parametresi 502
9.8 Çalışma düzlemi münferit etkisi artan hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIVE 503
Uygulama 503
Giriş parametresi 504
9.9 Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL (FCL 3 fonksiyonu) 505
Uygulama 505
Giriş parametresi 506
9.10 PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin 507
Genel bakış 507
Otomatik dönme: **MOVE/TURN/STAY** (Giriş zorunludur) 507
Alternatif döndürme olanakları seçimi: SEQ +/– (Giriş opsiyonel) 510
Transformasyon türünün seçilmesi (Giriş opsiyonel) 511
9.11 Döndürülmüş düzlemde kamber frezeleri 512
Fonksiyon 512
Tek bir devir eksenin artan uygulamasıyla kamber frezelerin alınması 512

10 Programlama: Alt programlar ve program bölüm tekrarları 513

10.1 Alt programlar ve program bölüm tekrarlarını işaretleyin 514
Label 514
10.2 Alt programlar 515
Çalışma şekli 515
Programlama uyarıları 515
Alt programın programlanması 515
Alt programı çağırın 515
10.3 Program bölümünün tekrarı 516
Label G98 516
Çalışma şekli 516
Programlama uyarıları 516
Program bölümünün tekrarını programlama 516
Program bölümünün tekrarını çağırın 516
10.4 İstediğiniz programı alt program olarak girin 517
Çalışma şekli 517
Programlama uyarıları 517
İstediğiniz programı alt program olarak çağırın 518
10.5 Yuvalamalar 519
Yuvalama tipleri 519
Yuvalama derinliği 519
Alt programdaki alt program 519
Program bölümü tekrarlarının tekrarları 520
Alt programın tekrarlanması 521
10.6 Programlama örnekleri 522

11 Programlama: Q-Parametresi 529

11.1 Prensip ve fonksiyon genel bakışı 530
Programlama uyarıları 531
Q parametresi fonksiyonlarını çağırın 532
11.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi 533
NC örnek tümceleri 533
Örnek 533
11.3 Konturları matematik fonksiyonlarla tanımlayın 534
Uygulama 534
Genel bakış 534
Temel hesaplama türlerini programlama 535
11.4 Açı fonksiyonları (Trigonometri) 537
Tanımlamalar 537
Açı fonksiyonlarını programlama 538
11.5 Eğer/o zaman kararların Q parametreleriyle verilmesi 539
Uygulama 539
Mutlak atlamalar 539
Eğer/o zaman kararları programlama 539
Kullanılan kısaltmalar ve tanımlamalar 540
11.6 Q parametresini kontrol edin ve değiştirin 541
Uygulama şekli 541
11.7 Ek fonksiyonlar 542
Genel bakış 542
D14: ERROR: Hata mesajlarını belirtin 543
D15: PRINT: Metinleri veya Q parametre değerini belirtin 547
D19: PLC: Değerleri PLC'ye aktarın 547
11.8 Formülü doğrudan girin 548
Formül girin 548
Hesaplama kuralları 550
Giriş örneği 551
11.9 String parametresi 552
String işleme fonksiyonu 552
String parametresi atama 553
String parametresi zincirleme 553
String parametresinde nümerik değer dönüştürülmelidir 554
Parça stringini string parametresinden kopyalayın 555
String parametresinde sistem verilerini kopyalayın 556
Sayısal değerde string parametresini dönüştürün 558
String parametresini kontrol edin 559
String parametresi uzunluğunu tespit edin 560
Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın 561

11.10 Tanımlı Q parametresi 562
PLC'deki değerler: Q100 ila Q107 562
WMAT tümcesi: QS100 562
Aktif alet yarıçapı: Q108 562
Alet ekseni: Q109 563
Mil konumu: Q110 563
Soğutucu beslemesi: Q111 564
Bindirme faktörü: Q112 564
Program ölçüm bilgileri: Q113 564
Alet Uzunluğu: Q114 564
Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar 565
TT130 ile otomatik alet ölçümünde gerçek-nominal değer sapması 565
Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin hareket edilmesi: TNC tarafından hesaplanılan devir eksenleri için koordinatlarla 565
Ölçüm sonuçlarının tarama sistemi döngülerinden alınması
(Tarama sistemi döngüleri kullanıcı el kitabına bakınız) 566
11.11 Programlama örnekleri 568

12 Program testi ve Program akışı 575

12.1 Grafikler 576
Uygulama 576
Genel bakış: Görünümler 578
Üstten görünüş 578
3 düzlemde gösterim 579
3D gösterimi 580
Kesit büyütmesi 583
Grafik simülasyonu tekrarlayın 584
Aleti gösterin 584
Çalışma süresini tespit etme 585
12.2 Program göstergesi fonksiyonları 586
Genel bakış 586
12.3 Program Testi 587
Uygulama 587
12.4 Program akışı 591
Uygulama 591
Çalışma programını uygulayın 591
Çalışmayı yarıda kesin 592
Makine eksenini yarıda kesilmesinden sonra işleyin 594
Yarıda kesilmesinden sonra program akışını devam edin 595
İstediğiniz yerden programa girme (Tümce girişi) 596
Kontura yeniden seyir etmek 598
Alet uygulama kontrolü 599
12.5 Otomatik program başlatma 602
Uygulama 602
12.6 Tümceleri atlama 603
Uygulama 603
„/“-işaretlerin silinmesi 603
12.7 İsteğe göre program akışı duraklatma 604
Uygulama 604
12.8 Global program ayarları (yazılım seçeneği) 605
Uygulama 605
Fonksiyonu etkinleştir/devre dışı bırak 606
Aks değişimi 608
Temel devir 608
İlaveten eklenebilir sıfır nokta kaydırması 609
Bindirilmiş yansıma 609
Bindirilmiş dönme 610
Aks kilitlemesi 610
Besleme faktörü 610
Çark bindirmesi 611

12.9 Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği) 613
Uygulama 613
AFC- temel ayarlarını tanımlamak 615
Öğrenme adımını uygulayın 617
AFC etkinleştir/devre dışı bırak 620
Protokol dosyası 621

13 MOD Fonksiyonları 623

13.1 MOD-Fonksiyonlarını seçin: 624
MOD-Fonksiyonlarını seçin: 624
Ayarları değiştir 624
MOD-Fonksiyonlarından çıkın: 624
MOD Fonksiyonlarına genel bakış 625
13.2 Yazılım numarası 626
Uygulama 626
13.3 Anahtar sayısını girin 627
Uygulama 627
13.4 Service Pack yükle 628
Uygulama 628
13.5 Veri ara yüzlerini oluşturun 629
Uygulama 629
RS-232 arayüzünü oluşturun 629
RS-422 arayüzünü oluşturun 629
Harici cihazın İŞLETİM TİPİ'ni seçin 629
BAUD-RATE oluşturun 629
Atama 630
Veri aktarımı için yazılım 631
13.6 Ethernet arayüzü 633
Giriş 633
Bağlantı olanakları 633
iTNC doğrudan Windows PC ile bağlayın 634
TNC konfigüre edin 636
13.7 PGM MGT konfigüre edin 641
Uygulama 641
PGM MGT ayarlarını değiştirin 641
İlişkili dosyalar: 642
13.8 Makineye özel kullanıcı parametreleri 643
Uygulama 643
13.9 Çalışma bölümünde ham parçayı gösterin 644
Uygulama 644
Tüm görüntüyü çevirin 645
13.10 Pozisyon göstergesini seçin 646
Uygulama 646
13.11 Ölçü sistemi seçimi 647
Uygulama 647
13.12 $MDI için programlama dilini seçin 648
Uygulama 648
13.13 Doğrusal tümce yaratma içineksen seçimi 649
Uygulama 649

13.14 İşleme alanı sınırlamasını girin, sıfır noktası göstergesi 650
Uygulama 650
İşleme alan sınırlaması olmadan çalışmak 650
Maksimum seyir alanını tespit edin ve girin 650
Dayanak noktası Göstergesi 651
13.15 YARDIM dosyalarını gösterin 652
Uygulama 652
YARDIM DOSYALARI'nı seçin 652
13.16 İşletme sürelerini gösterin 653
Uygulama 653
13.17 Sistem süresinin ayarlanması 654
Uygulama 654
Ayarlar yapılmıştır 654
13.18 Tele-servis 655
Uygulama 655
Tele-servis çağırma/sonlandırma 655
13.19 Harici erişim 656
Uygulama 656

14 Tablolar ve Genel Bakış 657

14.1 Genel kullanıcı parametreleri 658
Makine parametreleri için giriş olanakları 658
Genel kullanıcı parametrelerini seçin 658
14.2 Veri arayüzleri için, soket tanımı ve bağlantı kablosu 674
V.24/RS-232-C HEIDENHAIN cihazları arayüzü 674
Yabancı cihazlar 675
V.11/RS-422 arayüzü 676
Ethernet arayüzü RJ45 duyu 676
14.3 Teknik bilgileri 677
14.4 Tampon batarya deiimi 685

15 Windows XP ile iTNC 530 (Seçenek) 687

15.1 Giriş 688
Windows XP Son Kullanıcı Lisans Anlaşması (EULA) 688
Genel 688
Teknik Veriler 689
15.2 iTNC 530 uygulamasını başlatın 690
Windows oturum açma 690
TNC kullanıcısı olarak oturum açma 690
Yönetici olarak oturum açma 691
15.3 iTNC 530'u kapatın 693
Prensip olarak 693
Kullanıcı oturum kapatma 693
iTNC uygulamasını sonlandırın 694
Windows'u kapatma 695
15.4 Ağ ayarları 696
Ön koşul 696
Ayarları adapte etme 696
Erişim kontrolü 697
15.5 Dosya yönetimindeki özel durumlar 698
iTNC sürücüsü 698
iTNC 530'a veri aktarımı 699
Genel bakış tablosu: Ek Fonksiyonlar 705
Fonksiyon genel bakışı DIN/ISO iTNC 530 707



1

Giriş

1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC'ler, direkt makinedeki kolay anlaşılır açık metin diyaloğu ile klasik freze ve delme çalışmalarını yapabileceğiniz, atölyeye uygun hat kumanda sistemleridir. Bunlar, freze ve delme makinelerinde kullanım ile işletim merkezleri için tasarlanmıştır. iTNC 530, 12 eksene kadar kumanda edebilir. Ayrıca mil açı pozisyonunu programlayarak ayarlayabilirsiniz.

Entegre edilmiş bir sabit diske, harici oluşturulmuş olanlar dahil istediğiniz kadar program kaydedebilirsiniz. Hızlı hesaplamalar için bir hesap makinesi çağrılabilir.

Kumanda paneli ve ekran görüntüsü genel bakış sağlanacak şekilde düzenlenmiştir, böylece tüm fonksiyonlara hızlı ve kolayca erişebilirsiniz.



Programlama: HEIDENHAIN Açık Metin Diyalogu, smarT.NC ve DIN/ISO

Kullanıcı dostu HEIDENHAIN Açık Metin Diyaloğu'nda yer alan program ayarlama çok kolaydır. Bir program grafiği, program girişi sırasındaki tekil çalışma adımlarını gösterir. Eğer NC çizimi mevcut değilse, ek olarak Serbest Kontur Programlama FK yardım eder. Alet çalışmasının grafik simülasyonu, program testi sırasında ve aynı zamanda program akışı sırasında mümkündür.

TNC Yeni Başlayanlar, smarT.NC işletim türü ile özel konforlu bir imkan sunar, böylece hızlı ve büyük eğitim kapsamı olmadan oluşturulan Açık Metin Diyalog Programları oluşturulabilir. smarT.NC için ayrı bir kullanıcı dokümantasyonu kullanıma sunulmuştur.

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

Bir programda bir iş parçası işletimi uygulanırken, diğer bir programda giriş yapılabilir ve test edilebilir (bu smarT.NC için geçerli değildir).

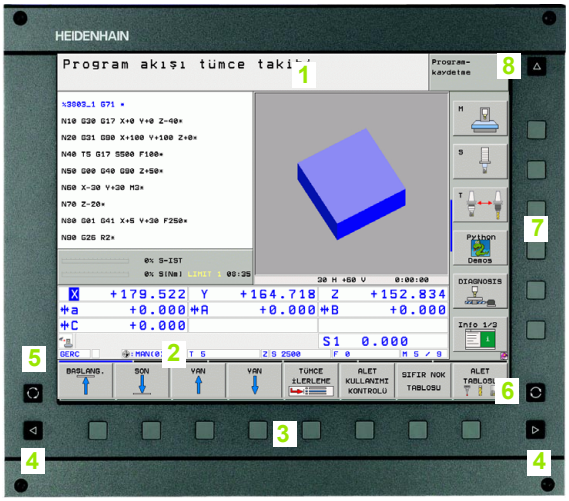
Uyumluluk

TNC 150 B'den itibaren HEIDENHAIN hat kumandası ile oluşturulmuş ise TNC çalışma programları revize edilebilir. Eski TNC programları üretici döngüsü içerdiği sürece iTNC 530, PC-Software CycleDesign ile bir uyum gerçekleştirir. Bunun için makine üreticisi veya HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

1.2 Ekran ve Kontrol paneli

Ekran

TNC, BF 150 (TFT) renkli düz ekran ile teslim edilir (bakınız sağ üstteki resim).



1 Başlık

TNC açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri gösterilir: Makine işletim türleri solda ve programlama işletim türleri sağda. Başlığın büyük alanında, ekranın açıldığı işletim türü yer alır: orada diyalog soruları ve mesaj metinleri görünür (istisna: Eğer TNC sadece grafiği gösterirse).

2 Yazılım tuşları

TNC, 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 siyah ok tuşları ile seçilebilir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, ışıklı çubuk olarak gösterilir.

3 Yazılım tuşu seçim tuşları

4 Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

5 Ekran taksiminin belirlenmesi

6 Makine ve programlama işletim türleri için ekran geçiş tuşu

7 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu seçim tuşları

8 Makine üreticisi yazılım tuşları için yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

Ekran taksimini belirleyin

Kullanıcı, ekran taksimini seçer: Böylece TNC örn. program kaydetme/düzenleme işletim türünde programı sol pencerede gösterebilir, bu sırada sağ pencere eş zamanlı olarak örn. bir programlama grafiği gösterir. Alternatif olarak, sağ pencerede program düzenleme de gösterilir veya sadece büyük bir pencerede program gösterilir. TNC'yi gösterebilen pencereler, seçilen işletim türüne bağlıdır.

Ekran taksimini belirleyin:



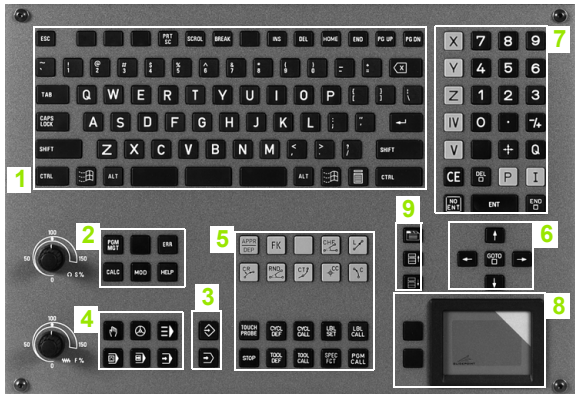
Ekran geçiş tuşuna basın: Yazılım tuşu çubuğu, olası ekran taksimini gösterir, bakınız "İşletim tipleri", Sayfa 50



Ekran taksimini yazılım tuşu ile seçin

Kontrol paneli

TNC, TE 530 kontrol paneli ile birlikte teslim edilir. Sağ üstteki şekilde, TE 530 kullanım alanına ait kullanım elemanları gösterilir:



1 Metin girişleri, dosya isimleri ve DIN/ISO programlama için alfa klavye.

Çift işlemcili versiyon: Windows kullanımı için ek tuşlar

2
- Dosya Yönetimi
- Hesap makinesi
- MOD Fonksiyonu
- HELP Fonksiyonu

3 Programlama işletim tipleri

4 Makine işletim tipleri

5 Programlama diyaloğunun açılması

6 Ok tuşları ve geçiş talimatı GOTO

7 Rakam girişi ve eksen seçimi

8 Maus ped: Sadece yazılım tuşları ve smarT.NC'nin çift işlemcili versiyonunda kullanım için

9 smarT.NC yönlendirme tuşları

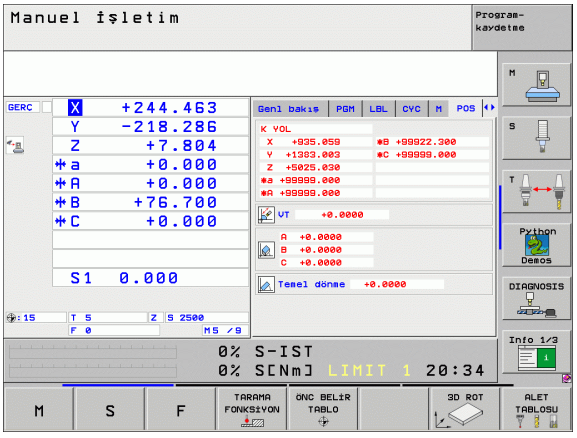
Tekil tuşlara ait fonksiyonlar ilk kapak sayfasında yer almaktadır.

Bazı makine üreticileri HEIDENHAIN'ın standart kullanım alanını kullanmazlar. Bu gibi durumlarda makine el kitabını dikkate alın.

NC BAŞLAT veya NC DURDUR gibi harici tuşlar makine el kitabında tarif edilmiştir.

1.3 İşletim tipleri

Manuel işletim ve el. el çarkı



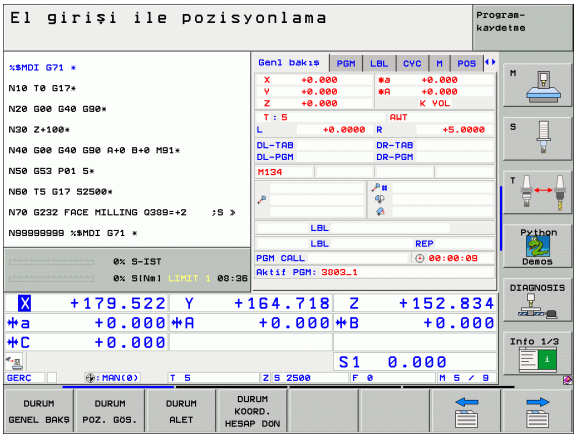
Makinenin hizalanması manuel işletimde gerçekleşir. Bu işletim türünde, makine eksenleri manuel veya adım adım konumlandırılabilir, referans noktaları yerleştirilebilir ve çalışma düzlemi kaydırılabilir.

İşletim türü El. el çarkı, makine eksenlerinin elektronik bir el çarkı HR ile manuel davranışını destekler.

Ekran taksimi yazılım tuşları (önceden tanımlanan şekilde seçin)

Pencere	Yazılım tuşu
Pozisyonlar	POZİSYON
Sol: Pozisyonlar, Sağ: Durum Göstergesi	POZİSYON + DURUM
Sol: Pozisyonlar, sağ: Aktif çarpma gövdesi (FCL4 fonksiyonu)	PROGRAM + KINEMATICS

El girişi ile pozisyonlama



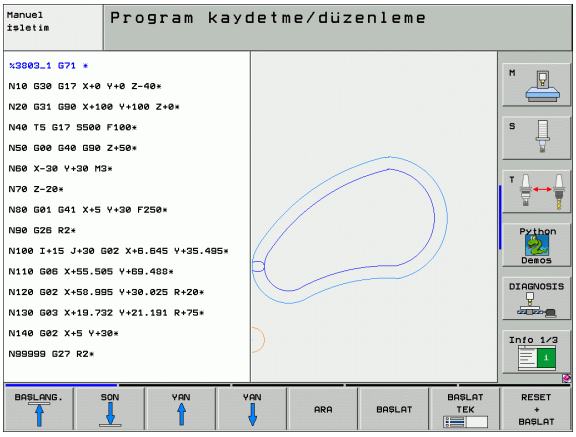
Bu işletim türünde basit yöntem hareketleri programlanabilir, örn. plan frezeleme veya ön konumlandırma.

Ekran taksimi için yazılım tuşları

Pencere	Yazılım tuşu
Program	PROGRAM
Sol: Program, Sağ: Durum Göstergesi	POZİSYON + DURUM
Sol: Program, sağ: Aktif çarpma gövdesi (FCL4 fonksiyonu) Bu görünümü seçikten sonra TNC bir çarpmayı grafik pencerenin kırmızı çerçeve içine alınması ile gösterir.	PROGRAM + KINEMATICS

Program kaydetme/düzenleme

Çalışma programlarınızı bu işletim türünde oluşturabilirsiniz. Programlamada çok yönlü destek ve tamamlama, farklı döngüler ve Q parametre fonksiyonlarını sunar. İsteğe göre programlama grafiği tek tek adımları gösterir.



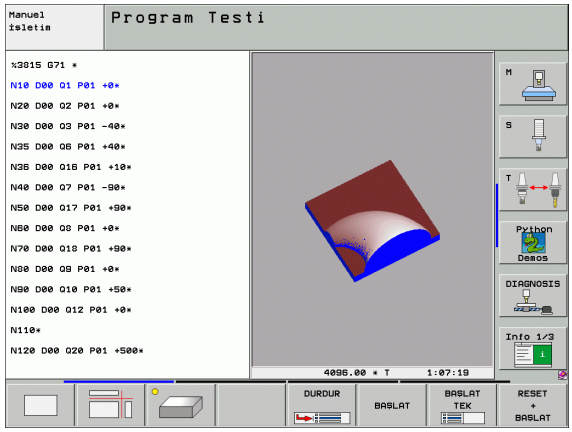
Ekran taksimi için yazılım tuşları

Pencere	Yazılım tuşu
Program	PROGRAM
Sol: Program, Sağ: Program düzenleme	PROGRAM + ÜVE
Sol: Program, Sağ: Programlama Grafiği	PROGRAM + GRAFİK
Sol: Program, Sağ: 3D Hat Grafiği	PROGRAM + 3D-HATLAR

Program Testi

TNC, programların ve program bölümlerinin işletim türü program testindeki simülasyonunu yapar. Simülasyon, grafik olarak farklı görünümlerle desteklenir.

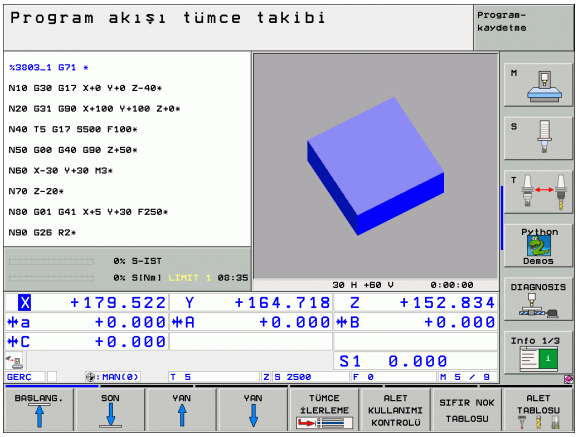
Ekran taksimi için yazılım tuşları: bakınız "Program akışı seri sonu ve program akışı tekil serisi", Sayfa 52.

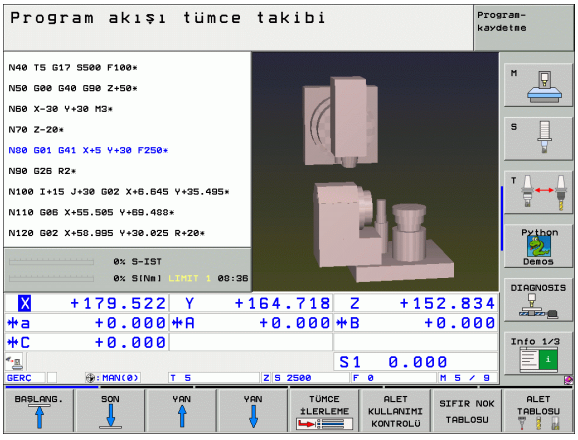


Program akışı seri sonu ve program akışı tekil serisi

TNC, pogram akışı seri sonundan, program sonuna kadar veya manuel ve programlanan kesintiye kadar bir program sunar. Bir kesintiden sonra program akışını tekrar alabilirsiniz.

Program akışı tekil serisindeki her seriyi harici bir BAŞLAT tuşu ile tekil olarak başlatın





Program akışı tekil serisindeki her seriyi harici bir BAŞLAT tuşu ile tekil olarak başlatın

Ekran taksimi için yazılım tuşları

Pencere	Yazılım tuşu
Program	PROGRAM
Sol: Program, Sağ: Program düzenleme	PROGRAM + ÜYE
Sol: Program, Sağ: Durum	PROGRAM + DURUM
Sol: Program, Sağ: Grafik	PROGRAM + GRAFİK
Grafik	GRAFİK
Sol: Program, sağ: Aktif çarpma gövdesi (FCL4 fonksiyonu) Bu görünümü seçikten sonra TNC bir çarpmayı grafik pencerenin kırmızı çerçeve içine alınması ile gösterir.	PROGRAM + KINEMATICS
Aktif çarpma gövdesi (FCL4 fonksiyonu). Bu görünümü seçikten sonra TNC bir çarpmayı grafik pencerenin kırmızı çerçeve içine alınması ile gösterir.	KİNEMATİK

Palet tablosundaki ekran taksimi için yazılım tuşları

Pencere	Yazılım tuşu
Palet Tablosu	PALET
Sol: Program, Sağ: Palet Tablosu	PROGRAM + PALET
Sol: Palet Tablosu, Sağ: Durum	PALET + DURUM
Sol: Palet Tablosu, Sağ: Grafik	PALET + GRAFİK

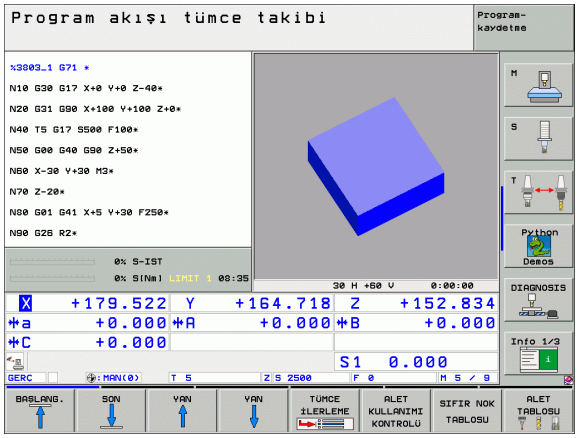
1.4 Durum Göstergeleri

"Genel" Durum Göstergesi

Genel durum göstergesi size makinenin güncel durumu hakkında bilgi verir. Otomatik olarak işletim türlerinde ekrana gelir

- Gösterge için sadece "Grafik" seçildiği sürece, program akışı tekil serisinde ve program akışı seri sonunda ve
- el girişi ile pozisyonlamada.

Manuel işletim ve el. el çarkı işletim türlerinde durum göstergesi büyük pencerede görünür.



Durum Göstergesi Bilgileri

Sembol	Anlamı
GERÇ	Güncel pozisyonun gerçek veya nominal koordinatları
XYZ	Makine eksenleri; yardım eksenleri TNC'yi küçük harflerle gösterir. Gösterilen eksenlerin sırasını ve sayısını makine üreticisi belirler. Makine el kitabını dikkate alın
FSM	Besleme göstergesi inç olarak, etkin değerin onuncu bölümüne uygundur. Devir S, besleme F ve etkin ek fonksiyon M
✳	Program akışı başlatıldı
	Eksen kilitlendi
	Eksen, el çarkıyla izlenebilir
	Eksenler, temel devrin dikkate alınmasıyla izlenir
	Eksenler, döndürülmüş çalışma düzleminde izlenir
	Fonksiyon **M128** veya **TCPM FONKSİYONU** aktiftir
	Fonksiyon **Dinamik Çarpma Denetleyicisi** DCM aktiftir

Sembol	Anlamı
	**Adaptif Besleme Ayarı** fonksiyonu AFC aktiftir (yazılım seçeneği)
	Bir veya birden fazla global program ayarı aktiftir (yazılım seçeneği)
	Preset tablosundaki aktif referans noktası numarası. Referans noktası manuel olarak yerleştirilirse, TNC **MAN** sembolünün arkasındaki metni gösterir

Ek Durum Göstergeleri

Ek durum göstergeleri, program akışı ile ilgili detaylı bilgileri verir. Bunlar, tüm işletim türlerinde çağrılabilir, istisna olarak Program kaydetme/düzenleme işletim türünde yer alır.

Ek durum göstergelerini açın



Ekran taksimi için yazılım tuşu çubuğunu çağırın



Ekran gösterimini, ek durum göstergesi ile birlikte seçin: TNC, ekranın sağ yarısında durum formülü **Genel bakışı** gösterir

Ek durum göstergelerini seçin



Yazılım tuşu çubuğu ile DURUM yazılım tuşları ekrana gelene kadar geçiş yapın



Ek durum göstergesini direkt yazılım tuşu ile seçin, örneğin pozisyonları ve koordinatları, veya



İstediğiniz görünümü geçiş yazılım tuşu ile seçin

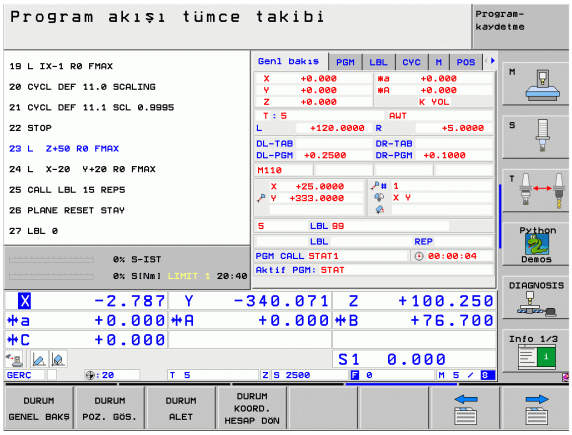
Daha sonra yazılım tuşları üzerinden veya geçiş yazılım tuşları ile direkt olarak seçilebilen, eklenmiş durum göstergeleri tanımlanmıştır.



Sonraki tanımlı durum bilgilerinin, ilgili yazılım seçeneği TNC'de serbest açıldıktan sonra kullanıma sunulmuş olmasına dikkat edin.

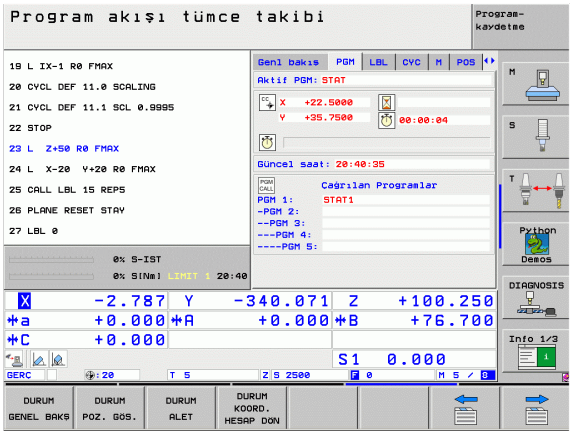
Genel bakış

Durum formülü **Genel bakış** TNC'yi TNC açıldıktan sonra gösterir, bu sırada ekran taksimi PROGRAM+DURUM (veya POZİSYON + DURUM) seçilmiştir. Genel bakış formülü, ilgili dosya formüllerinde bölünmüş halde bulabileceğiniz, biraraya getirilmiş önemli durum bilgilerini içerir.



Yazılım tuşu	Anlamı
DURUM GENEL BAKŞ	5 eksene kadar pozisyon göstergesi
	Alet Bilgileri
	Aktif M fonksiyonları
	Aktif koordinat taşıma
	Aktif alt program
	Aktif program bölümü tekrarı
	PGM CALL ile çağrılan program
	Güncel çalışma süresi
	Aktif ana program ismi

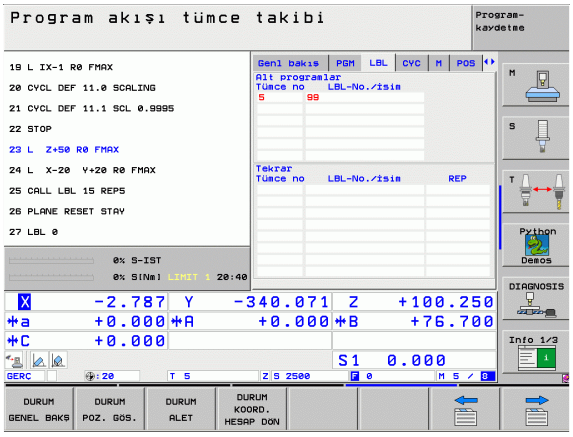
Genel program bilgisi (PGM seçeneği)



Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Aktif ana program ismi
	CC daire merkez noktası (Pol)
	Bekleme süresi sayacı
	Çalışma süresi
	Güncel çalışma süresi % olarak
	Güncel Saat
	Güncel/programlanan hat besleme
	Çağrılan programlar

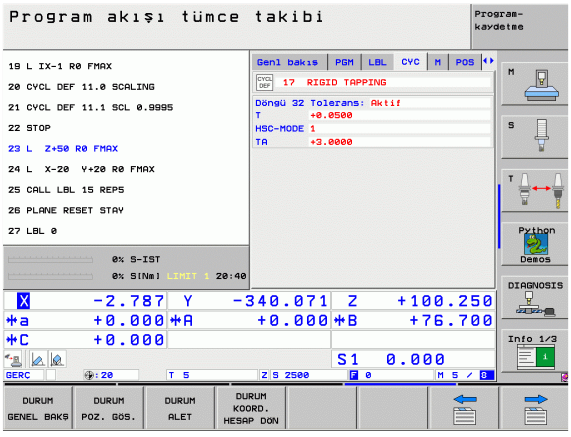
Program bölümünün tekrarı/alt programlar (LBL seçeneği)

Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Seri numarası, seviye numarası ve programlanan/devam eden tekrarları içeren aktif program bölümü tekrarları
	Alt programın ve seviye numarasının çağrıldığı, seri numarası içeren aktif alt program numarası



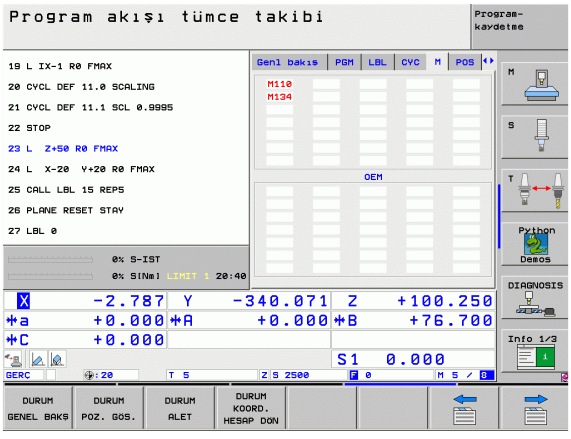
Standart döngüler için bilgiler (CYC seçeneği)

Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Aktif çalışma döngüsü
	Döngü G62 toleransının aktif değerleri



Aktif ek fonksiyonlar M (M seçeneği)

Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Belirlenen anlamı ile aktif M fonksiyonlarının listesi
	Makine üreticisi tarafından uyarlanan aktif M fonksiyonları listesi

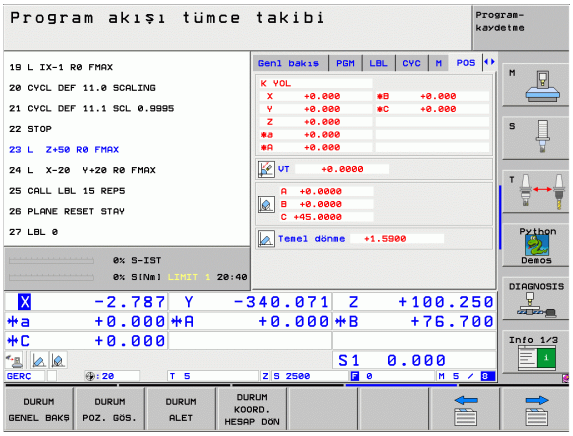


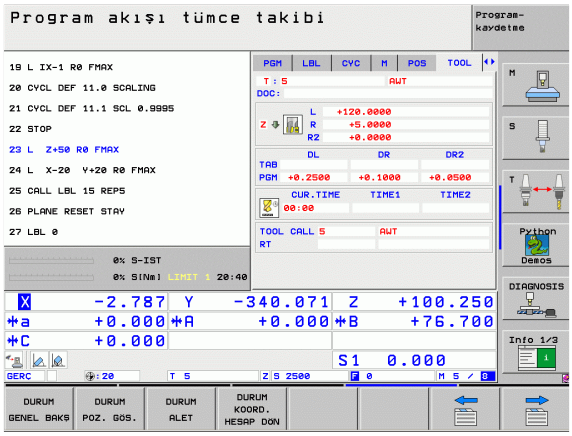
Pozisyonlar ve koordinatlar (POS seçeneği)

Yazılım tuşu	Anlamı
DURUM POZ. GÖS.	Pozisyon göstergesi türü, örn. gerçek pozisyon
	Çalışma düzlemi için çevirme açısı
	Temel devir açısı

Aletlerle ilgili bilgiler (TOOL seçeneği)

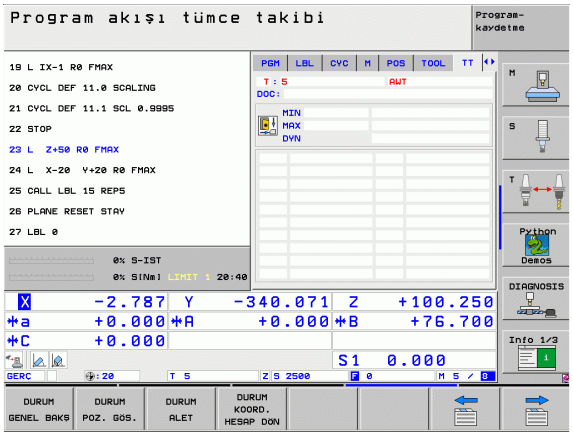
Yazılım tuşu	Anlamı
DURUM ALET	■ T göstergesi: Alet numarası ve ismi ■ Gösterge RT: Yardımcı alet numarası ve ismi
	Alet ekseni
	Alet uzunluğu ve yarıçapı
	Alet tablosundan (TAB) alınan ölçüler (delta değerleri) ve TOOL CALL ölçüleri (PGM)
	Durum süresi, maksimum durum süresi (TIME 1) ve TOOL CALL'daki (TIME 2) maksimum durum süresi
	Aktif aletin ve (diğer) yardımcı aletin göstergesi





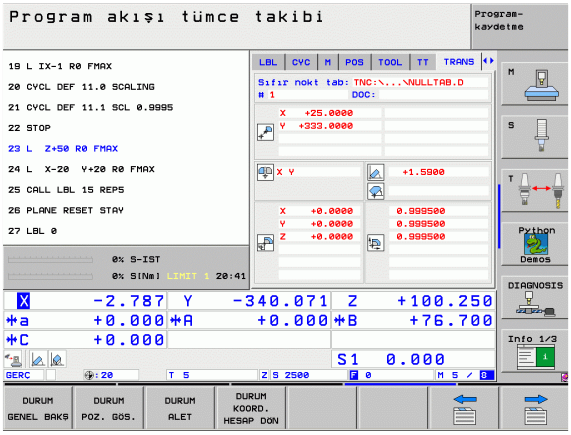
Alet ölçümü (TT seçeneği)

TNC, eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise TT seçeneğini gösterir.



Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Ölçülecek aletin numarası
	Alet yarıçapı veya uzunluğunun ölçülüp ölçülmeyeceğinin göstergesi
	Tekil kesim ölçümü MIN ve MAX değeri ve ölçüm sonucunun dönen alet sonucu (DYN)
	İlgili ölçüm değeri içeren alet kesim numarası. Ölçüm değeri arkasındaki yıldız, toleransın alet tablosunu aştığını gösterir

Koordinat hesapları (TRANS seçeneği)



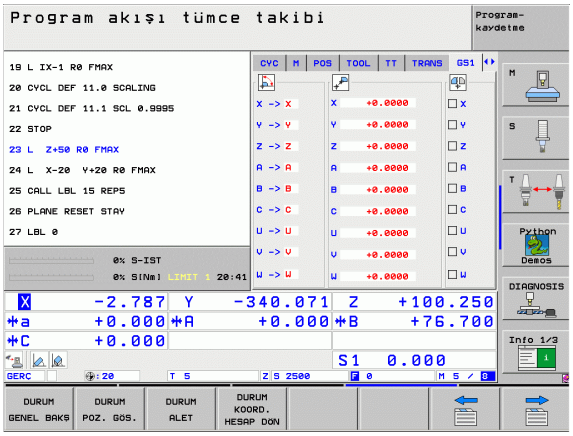
Yazılım tuşu	Anlamı
DURUM KOORD. HESAP DÖN	Aktif sıfır noktası tablosu ismi
	Aktif sıfır noktası (#), aktif sıfır noktasının aktif satır yorumu (**DOC**) döngü G53'ten
	Aktif sıfır noktası kaydırma (döngü G54); TNC 8 eksene kadar aktif bir sıfır noktası kaydırmayı gösterir
	Aynalanan eksenler (döngü G28)
	Aktif Temel Dönme
	Aktif Dönme Açısı (Döngü G73)
	Aktif ölçüm faktörü / ölçüm faktörleri (döngüler G72); TNC 6 eksene kadar aktif bir ölçüm faktörü gösterir
	Merkezi mesafe orta noktası

Bakınız “Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler” Sayfa 459.

Global program ayarları 1 (GPS1 seçeneği, yazılım seçeneği)

TNC, eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise seçeneği gösterir.

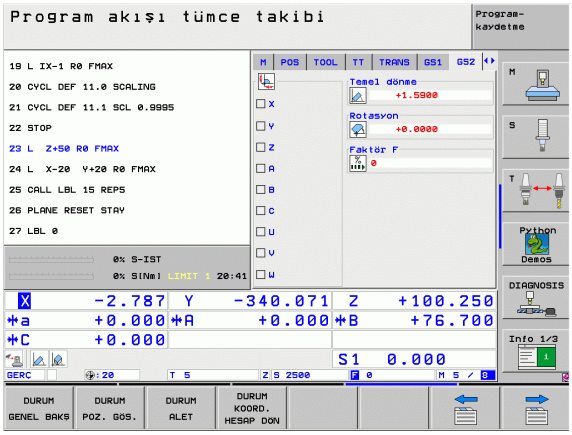
Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Değiştirilen eksenler
	Üste alınan sıfır noktası kaydırması
	Üste alınan aynalama



Global program ayarları 2 (GPS2 seçeneği, yazılım seçeneği)

TNC, eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise seçeneği gösterir.

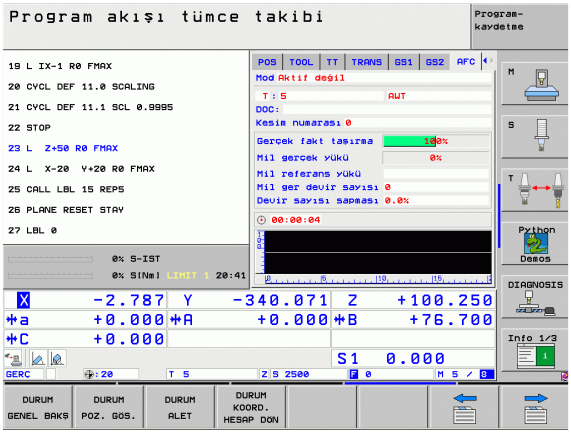
Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Kilitlenen eksenler
	Üste alınan temel devir
	Üste alınan rotasyon
	Aktif besleme faktörü



Adaptif besleme ayarı AFC (AFC seçeneği, yazılım seçeneği)

TNC **AFC seçeneğini** eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise gösterir.

Yazılım tuşu	Anlamı
Direkt seçim imkanı yoktur	Adaptif besleme ayarının yapıldığı aktif mod
	Aktif Alet (Numara ve İsim)
	Kesim numarası
	Besleme potansiyometresinin % olarak güncel faktörü
	Güncel mil yükü % olarak
	Milin referans yükü
	Milin güncel devri
	Devrin güncel sapması
	Güncel çalışma süresi
	Güncel mil gücündeki ve TNC'de yorumlanan besleme Override değerinin gösterildiği hat diyagramı



1.5 Window-Manager



Makine üreticisi, fonksiyon çerçevesini ve Window-Manager'ın davranışını belirler. Makine el kitabını dikkate alın!

TNC'de Window-Manager XFCE kullanıma sunulur. XFCE, grafik kullanıcı arayüzünün yönetimini sağlayan UNIX bazlı işletim sistemleri için standart bir kullanımdır. Window-Manager ile alttaki fonksiyonlar mümkündür:

- Farklı uygulamalar (arayüzler) arasında geçiş yapmak için kullanılan görev çubuğunu gösterin.
- Üzerinde makine üreticisine ait farklı uygulamaların yürütülebileceği ek ekranı yönetin.
- NC yazılımı uygulamaları ve makine üreticisi uygulamaları arasındaki odaklanmayı kumanda edin.
- Dış görünüş penceresinin (Pop-Up penceresi) büyüklüğü ve pozisyonu değiştirilebilir. Dış görünüş penceresinin kapanması, tekrar oluşturulması ve minimize edilmesi de mümkündür.

1.6 Aksesuar: HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ve elektronik el çarkı

3D tarama sistemleri

HEIDENHAIN'ın farklı 3D tarama sistemleri ile yapabilecekleriniz:

- Aletleri otomatik olarak ayarlayın
- Referans noktalarını hızlı ve kesin olarak yerleştirin
- Program akışı sırasında, alet ölçümlerini uygulayın
- Aletleri ölçün ve kontrol edin



Tüm tarama sistemi fonksiyonları, ayrı bir kullanıcı el kitabında tanımlanmıştır. Kullanıcı el kitabını kullanırken gerekirse HEIDENHAIN'a başvurabilirsiniz. Baş. no: 533 189-xx.

Açılan tarama sistemleri TS 220, TS 640 ve TS 440

Bu tarama sistemleri, özellikle otomatik malzeme yönlendirme, referans noktası yerleştirme, malzemedeki ölçümlere uyum gösterir. TS 220, bir kablo üzerinden, duruma bağlı olarak dijital oluşturulması gereken açılış sinyallerini ve uygun alternatifleri taşır.

Özellikle alet değiştiricisi içeren makineler için açılış sinyallerini enfraruj mesafede kablosuz aktaran, tarama sistemi TS 640 (bakınız resim) ve daha küçük olan TS 440 ile uyum sağlar.

Fonksiyon prensibi: HEIDENHAIN'ın açılan tarama sistemlerinde, kilitlenebilen optik bir düğme tarama mili itilmesini kaydeder. Oluşturulan sinyal, güncel tarama sistemi pozisyonu gerçek değerinin kaydedilmesini sağlar.



Alet ölçümü için alet tarama sistemi TT 140

TT 140, aletlerin ölçülmesi ve kontrol edilmesi için açılan bir 3D tarama sistemidir. TNC burada 3 döngüyü kullanıma sunar, bu döngüler ile duran ve dönen milde alet yarıçapı ve uzunluğu belirlenebilir. Özellikle sağlam yapı ve yüksek koruma türü ile TT 140, soğutma suyu ve toza karşı dayanıklı hale gelir. Açılış sinyali, kilitlenebilen, yüksek güvenilirlik gösteren optik bir şalter ile donatılmıştır.



Elektronik el çarkı HR

Elektronik el çarkları, eksen kızaklarının hassas manuel yöntemini kolaylaştırır. Her el çarkı devrine ait yöntem şekli, daha geniş bir alanda seçilebilir. HEIDENHAIN, el çarkı HR 130 ve HR 150 takılma işleminin yanısıra, sökülebilen el çarkı HR 410 ve HR 420'yi de kullanıma sunar. HR 420'nin detaylı tanımlamasını 2. bölümde bulabilirsiniz (bakınız "Elektronik el çarkı HR 420" Sayfa 73)







2

Elle işletim ve kurma

2.1 Açma, kapama

Çalıştırma

Referans noktalarının başlatılması ve çalıştırılması makineye bağlı olan fonksiyonlardır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC ve makinenin besleme gerilimini çalıştırın. Daha sonra TNC alttaki diyaloğu ekrana getirir.

HAFıZA TESTI

TNC hafızası otomatik olarak kontrol edilir

ELEKTRIK AKıMı KESINTISI

CE

TNC mesajı, akım kesintisi düzenlenmesiyle ilgili – Mesajı silin

PLC PROGRAMıNı DÖNÜŞTÜRÜN

TNC'ye ait PLC programı otomatik olarak dönüştürülür

RÖLE IÇIN KONTROL GERILIMI EKSIK

I

Kumanda gerilimini açın. TNC, acil kapatma fonksiyonunu kontrol eder

MANUEL İŞLETIM
REFERANS NOKTALARı AŞıLMıŞ

I

Referans noktalarını belirtilen sırayla aşın: Her eksen için harici BAŞLAT tuşuna basın veya

X Y

Referans noktalarını istediğiniz sırayla aşın: Referans noktası aşılana kadar her eksen için harici yön tuşuna basın ve basılı tutun



Eğer makineniz esas ölçüm cihazları ile donatılmışsa, referans işaretlerinin aşılması devre dışı kalır. TNC, kumanda gerilimi açıldıktan sonra fonksiyona hazır hale gelir.

Eğer makineniz artan ölçüm cihazları ile donatılmışsa, bu durumda siz referans noktası hareketinden önce hareket alanı denetimini yazılım tuşu DENETİM SONU. ile etkinleştirebilirsiniz. Makine üreticiniz, bu fonksiyonu eksene özel olarak kullanıma sunabilir. Yazılım tuşuna basıldığında hareket alanı denetiminin tüm eksenlerde etkin olması gerekmediğine dikkat edin. Makine el kitabını dikkate alın.

TNC, şimdi fonksiyona hazırdır ve işletim türü manuel işletimdir.



Makine eksenlerini izlemek istediğinizde, öncelikle referans noktalarını aşmanız gerekir. Eğer sadece programları değiştirmek veya test etmek isterseniz, kumanda gerilimini açtıktan sonra hemen işletim türü olarak Program kaydetme/değiştirmeyi veya Program testini seçin.

Referans noktaları sonradan aşılabilir. İşletim türü manuel işletimdeyken REF. NOK. HAREKETİ yazılım tuşuna basın.

Referans noktasını uzatılmış çalışma düzlemindeyken aşın

Çevrili koordinat sisteminde referans noktasının üzerinden geçme işlemi, harici eksen yönü tuşları ile yapılabilir. Bunun için "Çalışma düzlemini çevirin" fonksiyonu manuel işletimde aktif durumda olmalıdır, bakınız "Manuel çevirmeyi etkinleştirin", Sayfa 94. TNC, eksen yönü tuşunun onaylanması ile ilgili eksenleri enterpole eder.



Menüye aktarılmış olan açı değerlerinin, çevirme eksenine ait gerçek açılarla aynı olup olmadığına dikkat edin.

Kullanımda olduğu sürece, eksenleri güncel alet ekseni yönünde hareket ettirebilirsiniz (bakınız "Güncel alet eksen yönünü, aktif çalışma yönü olarak belirleyin (FCL 2 fonksiyon)" Sayfa 95).



Bu fonksiyonu kullanırken, kesin olmayan ölçüm cihazlarındaki TNC tarafından gösterim penceresinde gösterilen devir eksenleri pozisyonunu onaylamanız gerekir. Gösterilen pozisyon, en sonuncu, kapamadan önceki devir eksenlerinin aktif pozisyonuna uygundur.

Aktif olan fonksiyonlardan biri aktif olduğu sürece NC BAŞLAT tuşunun fonksiyonu yoktur. TNC, ilgili hata mesajını verir.

Kapama



Windows XP ile iTNC 530: bakınız "iTNC 530'u kapatın", Sayfa 693.

Kapama sırasındaki veri kaybını önlemek için TNC'nin işletim sistemini seçerek, kapatmanız gerekir:

- İşletim türünü manuel olarak seçin
- 
  - Kapatma seçimi fonksiyonunu, tekrar EVET yazılım tuşu ile onaylayın
  - Eğer TNC bir gösterim penceresinde **Şimdi kapatabilirsiniz** yazısını gösterirse, TNC için besleme gerilimini kesebilirsiniz



TNC'nin keyfi olarak kapatılması veri kaybına neden olabilir.

Kumandayı kapadıktan sonraki SON tuşunu onaylama işleminin, kumandayı yeniden başlatma sağlamasına dikkat edin. Yeniden başlatma sırasında kapatmak da veri kaybına neden olabilir!

2.2 Makine eksenlerinin hareket ettirilmesi

Not



Harici yön tuşları ile hareket ettirilmesi makineye bağlıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

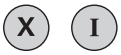
Ekseni, harici yön tuşları ile hareket ettirin



İşletim türü olarak manuel işletimi seçin



Harici yön tuşuna basın ve eksen hareket ettiği sürece basılı tutun veya



Ekseni sürekli hareket ettirin: Harici yön tuşunu basılı tutun ve harici BAŞLAT tuşuna kısa süreli basın

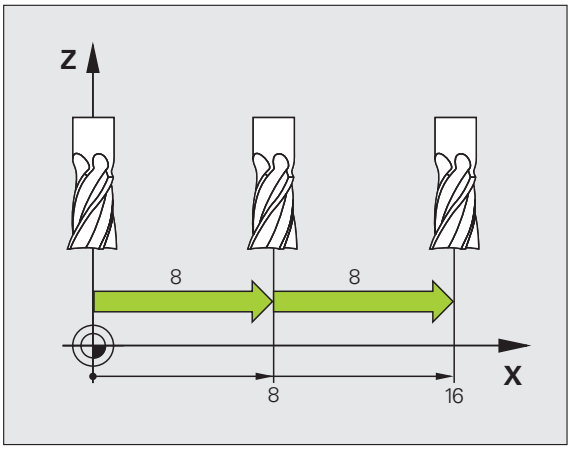


Durma: Harici DURDUR tuşuna basın

Her iki yöntemle birden fazla ekseni eş zamanlı hareket ettirebilirsiniz. Eksenleri hareket ettiren beslemeyi F, bakınız "Mil devri S, Besleme F ve Ek fonksiyon M", Sayfa 79 yazılım tuşu ile değiştirin.

Kademeli konumlandırma

Kademeli konumlandırmada TNC, sizin tarafınızdan belirlenen bir kademe ölçüsü kadar makine eksenine geçer.



İşletim türü olarak manuel veya el. el çarkını seçin

Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

ADIM ÖLÇÜMÜ KPL ACK

Kademeli konumlandırmayı seçin: KADEMELİ yazılım tuşunu AÇIK konuma getirin

KESME =

8 ENT

Kesmeyi mm olarak girin, örn. 8 mm

X

Harici yön tuşuna basın: istediğiniz sıklıkta konumlandırın

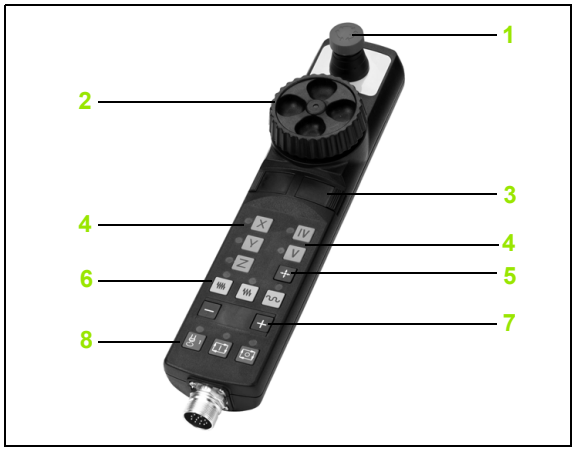
Bir kesme için maksimum giriş değeri 10 mm'dir.

Elektronik el çarkı HR 410 ile hareket ettirin

Taşınabilir el çarkı HR 410 iki adet onay tuşu ile donatılmıştır. Onay tuşları, yıldız kolun altında yer alır.

Makine eksenlerini sadece onay tuşlarından birine basılı durumdayken (makineye bağlı fonksiyon) hareket ettirebilirsiniz.

El çarkı HR 410, alttaki kullanım elemanlarını içerir:



1 ACİL KAPATMA Tuşu
2 El çarkı
3 Onay tuşları
4 Eksen seçimi tuşları
5 Gerçek pozisyon için kabul tuşu
6 Besleme belirleme tuşları (yavaş, orta, hızlı; beslemeler makine üreticisi tarafından belirlenmiştir)
7 Seçilen eksenin hareket ettiği TNC yönü
8 Makine fonksiyonları (makine üreticisi tarafından belirlenir)

Kırmızı göstergeler, seçtiğiniz ekseni ve beslemeyi sinyal verir.

El çarkı ile hareket ettirmek, aktif durumdaki **M118** ile program akışı sırasında mümkündür.

Hareket ettirin

El. el çarkının işletim türünü seçin

Onay tuşunu basılı tutun

Eksen seçin

Beslemeyi seçin

Aktif ekseni + yönünde hareket ettirin veya

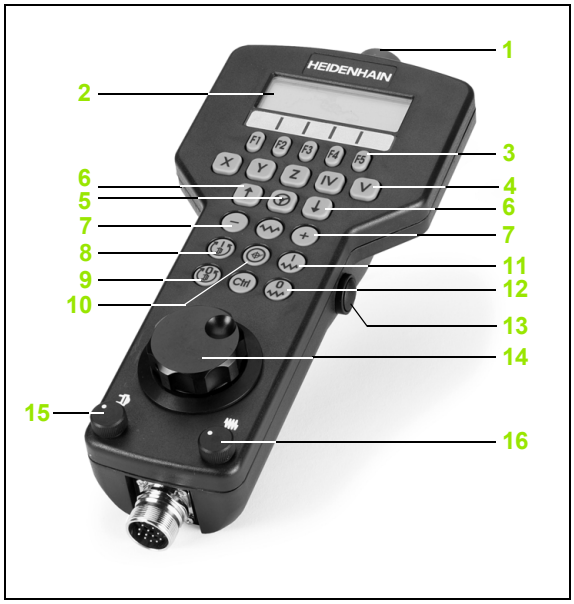
Aktif ekseni – yönünde hareket ettirin

Elektronik el çarkı HR 420

HR 410'dan farklı olarak, taşınabilen el çarkı HR 420, üzerinde farklı bilgilerin gösterildiği bir ekran ile donatılmıştır. Böylece el çarkı yazılım tuşları üzerinden önemli ayar fonksiyonlarını uygulayabilirsiniz, örn. referans noktası belirlemek veya M fonksiyonlarını girmek ve işlemek.

El çarkını, el çarkı etkinleştirme tuşu ile etkinleştirdikten sonra, kumanda paneli üzerinden kullanım mümkün olmaz. TNC, bu durumu TNC ekranındaki bir gösterim penceresinde gösterir.

El çarkı HR 420, alttaki kullanım elemanlarını içerir:



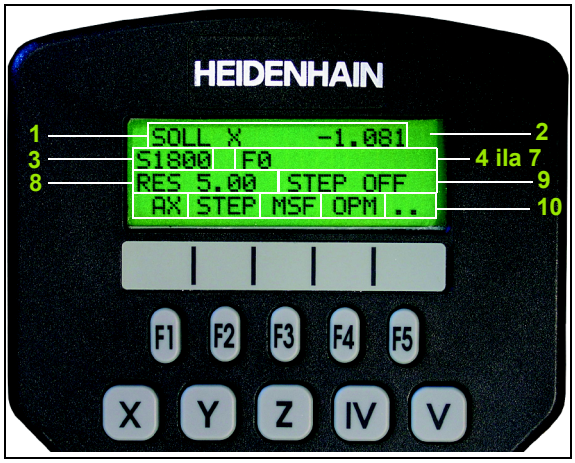
1 ACİL KAPATMA Tuşu
2 Durum göstergesi ve fonksiyon seçimi için el çarkı ekranı
3 Yazılım tuşları
4 Eksen seçimi tuşları
5 El çarkı etkinleştirme tuşu
6 El çarkı hassasiyeti tanımı için ok tuşları
7 Seçilen eksenin hareket ettiği TNC yön tuşu
8 Mili açın (makineye bağlı fonksiyon)
9 Mili kapatın (makineye bağlı fonksiyon)
10 "NC serisini oluşturun" tuşu
11 NC Başlat
12 NC durdur
13 Onay tuşu
14 El çarkı
15 Mil devir potansiyometresi
16 Besleme potansiyometresi

El çarkı ile hareket ettirmek, aktif durumdaki **M118** ile program akışı sırasında mümkündür.

Makine üreticisi, ek fonksiyonları HR 420 için kullanıma sunabilir. Makine El Kitabı'na dikkat edin

Ekran

El çarkı ekranı (bakınız resim) 4 satırdan oluşur. TNC, alttaki bilgileri burada gösterir:



1 **NOMİNAL X+1.563**: Pozisyon göstergesi türü ve seçilen eksenin pozisyonu
2 *: STIB (İşletim kumandası)
3 **S1000**: Güncel mil devri
4 **F500**: Güncel besleme, bununla birlikte seçilen eksen şimdi hareket eder
5 **E**: Hata oluştu
6 **3D**: Çalışma düzlemi çevirme fonksiyonu aktiftir
7 **2D**: Temel döndürme fonksiyonu aktiftir
8 **RES 5.0**: Aktif el çarkı çözünürlüğü. Bir el çarkı devri sırasında hareket eden eksen yolu mm/devir sayısı olarak (°/devir eksenleri devri)
9 **STEP ON** veya **OFF**: Kademeli pozisyonlama aktif veya aktif değil. Fonksiyon aktifken TNC ek olarak aktif hareket kademesini gösterir
10 Yazılım tuşu çubuğu: Farklı fonksiyonların seçimi, altta yer alan bölümlerdeki tanımlama

Hareket edilen ekseni seçin

Ana eksenler X, Y ve Z gibi diğer iki, makine üreticisi tarafından tanımlanabilen eksenleri, eksen seçim tuşları üzerinden direkt etkinleştirebilirsiniz. Görsel ekseni seçmek isterseniz veya makineye diğer eksenler eklenmişse, alttaki şekilde uygulama yapın:

- F1 (**AX**) el çarkı yazılım tuşuna basın: TNC, el çarkı ekranındaki tüm aktif eksenleri gösterir. Şimdi aktif olan eksen yanıp söner
- İstediğiniz ekseni F1 (->) veya F2 (<-) el çarkı yazılım tuşları ile seçin ve F3 (**OK**) el çarkı yazılım tuşu ile onaylayın

El çarkı hassasiyetini ayarlayın

El çarkı hassasiyeti, bir eksenin el çarkı devri başına hangi yolda hareket edeceğini belirler. Tanımlanabilen hassasiyetler ayarlanmıştır ve el çarkı ok tuşları üzerinden direkt seçilebilir (sadece kademe ölçüsü aktif değilken).

Ayarlanabilen hassasiyetler: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/devir veya derece/devir]

Eksenleri hareket ettirin



El çarkını etkinleştirin: El çarkı tuşunu HR 420'ye bastırın. TNC, şimdi HR 420 üzerinden kullanılabilir, bir gösterim penceresi uyarı metni ile birlikte TNC ekranında gösterilir

Gerekirse OPM yazılım tuşu üzerinden istediğiniz işletim türünü seçin (bakınız "Çalışma modunu değiştirin" Sayfa 77)



Gerekirse onay tuşunu basılı tutun



El çarkı üzerinde, hareket edecek ekseni seçin. Ek eksenleri yazılım tuşları üzerinden seçin



Aktif ekseni + yönünde hareket ettirin veya

Aktif ekseni – yönünde hareket ettirin



El çarkını devre dışı bırakın: El çarkı tuşunu HR 420'ye bastırın. TNC, kullanım alanı üzerinden kullanılabilir

Potansiyometre ayarları

El çarkını etkinleştirdikten sonra, makine kullanım alanı potansiyometresi aktif hale gelir. Potansiyometreyi el çarkında kullanmak isterseniz, bu işlem alttaki şekilde yapılır:

- HR 420'deki Ctrl tuşuna ve el çarkına basın, TNC, potansiyometre seçimi için el çarkı ekranında yazılım tuşu menüsünü gösterir
- El çarkı potansiyometresini aktif hale getirmek için HW yazılım tuşuna basın

El çarkı potansiyometresini etkinleştirdikten sonra el çarkı seçiminden önce makine kullanım alanı potansiyometresini tekrar etkinleştirmeniz gerekir. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- HR 420'deki Ctrl tuşuna ve el çarkına basın, TNC, potansiyometre seçimi için el çarkı ekranında yazılım tuşu menüsünü gösterir
- Potansiyometreyi makine kullanım alanında aktif hale getirmek için KBD yazılım tuşuna basın

Kademeli konumlandırma

TNC kademeli konumlandırmadayken, şimdi aktif olan el çarkı eksenini, sizin tarafınızdan belirlenen kademe ölçüsü kadar hareket ettirir:

- F2 (**STEP**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- Kademeli konumlandırmayı etkinleştirin: 3 (**ON**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- İstenen kademe ölçüsünü, F1 veya F2 tuşlarına basarak seçin. İlgili tuşa bastıktan sonra, TNC kademe sayısını her defasında 10 faktörü ile artırır. Ctrl tuşuna tekrar bastığınızda kademe sayısı 1 artar. En küçük kademe ölçüsü 0.0001 mm'dir, en büyük kademe ölçüsü 10 mm'dir
- Seçilen kademe ölçüsünü 4 (**AÇIK**) yazılım tuşu ile alın
- El çarkındaki + veya – tuşu ile aktif el çarkı eksenini ilgili yönde hareket ettirin

Ek fonksiyonları M girin

- F3 (**MSF**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- F1 (**M**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- İstenen M fonksiyon numarasını, F1 veya F2 tuşlarına basarak seçin
- Ek fonksiyon M'yi NC Başlat tuşu ile uygulayın

Mil devri S'yi girin

- F3 (**MSF**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- F2 (**S**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- İstenen devir, F1 veya F2 tuşlarına basarak seçin. İlgili tuşu basılı tuttuğunuzda TNC kademe sayısını her defasında 10 faktörü ile artırır. Ctrl tuşuna tekrar bastığınızda kademe sayısı 1000'e yükselir
- Yeni devir S'yi NC Başlat tuşu ile etkinleştirin

Besleme F'yi girin

- F3 (**MSF**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- F3 (**F**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- İstenen beslemeyi, F1 veya F2 tuşlarına basarak seçin. İlgili tuşu basılı tuttuğunuzda TNC kademe sayısını her defasında 10 faktörü ile artırır. Ctrl tuşuna tekrar bastığınızda kademe sayısı 1000'e yükselir
- Yeni besleme F'yi, F3 (**OK**) el çarkı yazılım tuşu ile alın

Ref noktası ayarı

- F3 (**MSF**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- F4 (**PRS**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- Gerekirse, referans noktasının yerleştirileceği ekseni seçin
- Ekseni, F3 (**OK**) el çarkı yazılım tuşu ile sıfırlayın veya F1 ve F2 el çarkı yazılım tuşları ile istenen değeri ayarlayın ve F3 (**OK**) el çarkı yazılım tuşu ile alın. Ctrl tuşuna tekrar bastığınızda, kademe sayısı 10'a yükselir

Çalışma modunu değiştirin

F4 (**OPM**) el çarkı yazılım tuşu üzerinden, kumanda güncel durumu bir geçişe izin verdiği sürece el çarkı ile işletim türünü değiştirebilirsiniz.

- F4 (**OPM**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- El çarkı yazılım tuşları üzerinden istenen işletim türünü seçin
  - MAN: Manuel İşletim
  - MDI: El girişi ile pozisyonlama
  - SGL: Program akışı tekli tümce
  - RUN: Program akışı tümce takibi

G serisini komple oluşturun



MOD fonksiyonu ile NC serisine aktarılması gereken eksen değerlerini tanımlayın (bakınız "Doğrusal tümce yaratma için eksen seçimi" Sayfa 649).

Eğer hiçbir eksen seçilmemişse, TNC **Hiçbir eksen seçimi mevcut değildir** hata mesajını gösterir

- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünü seçin
- Gerekirse TNC klavyesindeki ok tuşları ile arkasına yeni L serisini eklemek istediğiniz NC serisini seçin
- El çarkını etkinleştirin
- "NC serisini oluşturun" el çarkı tuşuna basın: TNC, MOD fonksiyonu üzerinden seçilen eksen pozisyonlarını içeren, komple L serisini ekler

Program akışı işletim türlerindeki fonksiyonlar

Program akışı işletim türlerinde alttaki fonksiyonları uygulayabilirsiniz:

- NC Başlat (NC Başlat el çarkı tuşu)
- NC Durdur (NC Durdur el çarkı tuşu)
- NC Durdur tuşu onaylanmışsa: Dahili durdur (**MOP** ve sonra **Durdur** el çarkı yazılım tuşları)
- NC Durdur tuşu onaylanmışsa: Eksenleri hareket ettirin (**MOP** ve sonra **Durdur** el çarkı yazılım tuşları)
- Eksenler, bir program kesintisi sırasında manuel hareket ettikten sonra kontura tekrar gidin (**MOP** ve sonra **REPO** el çarkı yazılım tuşları). Kullanım, ekran tuşları ile olduğu şekilde, el çarkı yazılım tuşları ile gerçekleşir (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598)
- Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu Açma/Kapama (**MOP** ve sonra **3D** el çarkı yazılım tuşları)

2.3 Mil devri S, Besleme F ve Ek fonksiyon M

Uygulama

Manuel işletim ve el. el çarkı işletim türlerinde mil devri S'yi, besleme F'yi ve ek fonksiyon M'yi yazılım tuşları üzerinden girin. Ek fonksiyonlarda yer alan "7. programlama: ek fonksiyonları" tanımlayın.



Makine üreticisi, hangi M ek fonksiyonlarını kullanabileceğinizi ve hangisine sahip olduğunuzu belirler.

Değerleri girin

Mil devri S, ek fonksiyon M

S

Mil devir girişini seçin: Yazılım tuşu S

MIL DEVRI S=

1000 I

Mil devrini girin ve harici BAŞLAT tuşuyla alın

Girilen devri S'yi içeren bir ek fonksiyon M ile mil devrini başlatın. Bir ek fonksiyon M'yi aynı şekilde girebilirsiniz.

Besleme F

Besleme F girişini harici BAŞLAT tuşu yerine ENT tuşu ile onaylayın.

Besleme F için geçerli olan:

- Eğer F=0 ise, en küçük besleme MP1020'den oluşur
- F, bir akım kesintisinden sonra da korunur

Mil devrini ve beslemeyi değiştirin

Override döner düğmeleri ile mil devri S ve besleme F için ayarlanan değer % 0 ila %150 arasında değişebilir.

Mil devri için Override döner düğmesi, sadece kademesiz mil tahrikli makinelerde geçerlidir.



2.4 Referans noktası ayarı (3D tarama sistemsiz)

Not



3D tarama sistemli referans noktası ayarı: Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı'na bakınız.

Referans noktası ayarında, TNC göstergesi, bilinen bir malzeme pozisyonu koordinatına kaydedilir.

Ön hazırlık

- Malzemeyi sabitleyin ve ayarlayın
- Sıfır aletini, bilinen yarıçapla değiştirin
- TNC'nin gerçek pozisyonları gösterdiğinden emin olun

Referans noktasını eksen tuşları ile ayarlayın

Koruma önlemi

Eğer malzeme yüzeyine sürtünmeye izin verilmiyorsa, malzeme üzerine bilinen d kalınlığında bir levha konur. Referans noktası için d kadar daha büyük olan bir değer girin.

Manuel işletim işletim türünü seçin

X Y Z Aleti, malzemeye temas edene (sürtene) kadar dikkatlice hareket ettirin

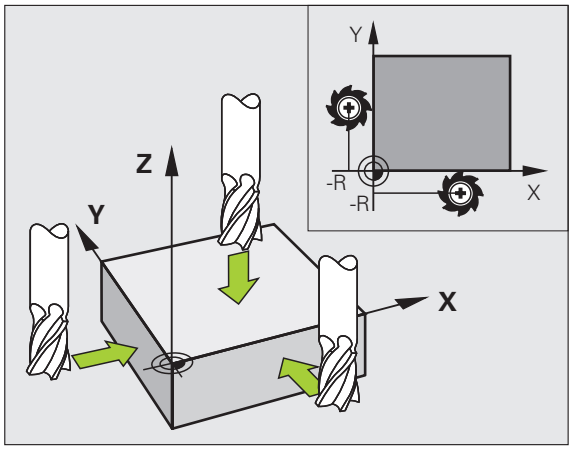
Z Ekseni seçin (tüm eksenler ASCII klavyesi üzerinden seçilebilir)

REFERANS NOKTASı AYARı Z=

0 ENT Sıfır aleti, mil ekseni: Göstergeyi bilinen malzeme pozisyonuna (örn. 0) getirin veya levhanın d kalınlığını girin. Çalışma düzleminde: Alet yarıçapı dikkate alınır

Kalan eksenler için referans noktalarını aynı şekilde belirleyin.

Kesme ekseninde bir ön ayarlı alet kullanıyorsanız, kesme ekseni göstergesini, aletin L uzunluğuna veya Z=L+d toplamına göre belirleyin.



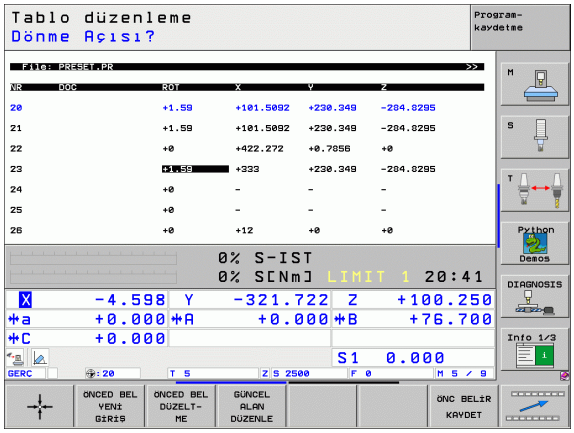
Preset tablosu ile referans noktası yönetimi

Preset tablosunu mutlaka kullanmalısınız, eğer

- Makineniz devir eksenleri (döner tezgah veya döner düğme) ile donatılmış ise ve eğer Çalışma Düzlemini Çevir fonksiyonu ile çalışıyorsanız
- Makineniz bir başlık değiştirme sistemi ile donatılmış ise
- Bu zamana kadar eski TNC kumandalarında REF'e bağlı sıfır noktası tabloları ile çalıştıysanız
- Farklı eğim konumu ile gerili olan birden fazla malzemeyi düzenlemek isterseniz

Preset tablosu, istediğiniz kadar satır (referans noktası) içerebilir. Dosya büyüklüğü ve işleme hızını optime etmek için referans noktası yönetimi için kullandığınız sayıda satır kullanmanız gerekir.

Yeni satırları, güvenlik nedeniyle sadece Preset tablosu sonuna ekleyebilirsiniz.



Referans noktalarını Preset tablosuna kaydedin

Preset tablosunun ismi **PRESET.PR** ve **TNC:** klasöründe kayıtlıdır. **PRESET.PR** sadece **manuel** ve **el. el çarkı** işletim türlerinde değiştirilebilir. Program kaydetme/değiştirme işletim türü ile tabloyu sadece okuyabilirsiniz, değiştiremezsiniz.

Preset tablosunun başka bir klasöre kopyalanmasına (veri güvenliği için) izin verilir. Makine üreticisi tarafından yazı korumalı satırlar, kopyalanan tablolarda da prensip olarak yazı korumalıdır, yani sizin tarafınızdan değiştirilemez.

Kopyalanan tablodaki satır sayısını prensip olarak değiştirmeyin! Tabloyu tekrar etkinleştirmek isterseniz, bu sorunlara neden olabilir.

Başka bir klasöre kopyalanan Preset tablosunu etkinleştirmek için, bunları tekrar **TNC:** klasörüne geri kopyalamanız gerekir.

Referans noktalarını/temel devirleri Preset tablosuna kaydetmek için birden fazla imkanınız vardır:

- Tarama döngüleri üzerinden işletim türü **Manuel** veya **El. el çarkı** (bakınız tarama sistemi döngüleri Kullanıcı El Kitabı, Bölüm 2)
- 400 ila 402 ve 408 ila 419 arasındaki tarama döngüleri üzerinden, otomatik işletimde (bakınız Kullanıcı El Kitabı Tarama Sistemi Döngüleri, Bölüm 3)
- Manuel kaydedin (bakınız alttaki tanımlama)



Preset tablosundaki temel devirler, koordinat sistemini, temel devir ile aynı satırda yer alan Preset kadar çevirir.

TNC referans noktası belirlemede, çevirme eksenleri pozisyonu ile ilgili 3D KIRMIZI menü değerlerinin aynı olup olmadığını kontrol eder (MP ayarına bağlıdır). Bundan sonra gelen:

- Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu aktif değilken, devir eksenleri pozisyon göstergesi = 0° olmalıdır (gerekirse devir eksenlerini sıfırlayın)
- Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu aktif iken devir eksenleri pozisyon göstergeleri ve 3D KIRMIZI menüye aktarılan açı aynı olmalıdır

Makine üreticisi Preset tabloda istenen sayıda satırı bloke edebilir, böylece sabit referans noktaları yerleştirilebilir (örn. bir yuvarlak tezgah orta noktası). Buna benzer satırlar Preset tablosunda farklı renkte işaretlenmiştir (Standart işaretleme kırmızıdır).

Preset tablosundaki 0 satırı, prensip olarak yazmaya karşı korumalıdır. TNC, 0 satırındayken, manuel eksen tuşları veya yazılım tuşu üzerinden en son belirlediğiniz referans noktasını daima kaydeder. Eğer manuel yerleştirilen referans noktası aktifse, TNC durum göstergesindeki **PR MAN(0)** metnini gösterir

Tarama sistemi döngüleri ile referans noktası belirlemek için otomatik TNC göstergesini belirledikten sonra TNC bu değerleri 0 satırına kaydetmez.

Referans noktalarını Preset tablosuna manuel kaydedin

Referans noktalarını Preset tablosuna kaydetmek için aşağıdakileri uygulayın



Manuel işletim işletim türünü seçin



Aleti, malzemeye temas edene (sürtene) kadar dikkatlice hareket ettirin veya ilgili adaptörü konumlandırın



Preset tablosunu gösterin: TNC, Preset tablosunu açar ve imleci aktif tablo satırına kaydeder



Preset girişi fonksiyonlarını seçin: TNC, eklenebilen giriş imkanlarını yazılım tuşu çubuğunda gösterir. Giriş imkanları tanımlama: alttaki tabloya bakınız



Değiştirmek istediğiniz satırı Preset tablosu'nda seçin (satır numarası Preset numarasına uygundur)



Gerekirse, değiştirmek istediğiniz sütunu (ekseni) Preset tablosunda seçin



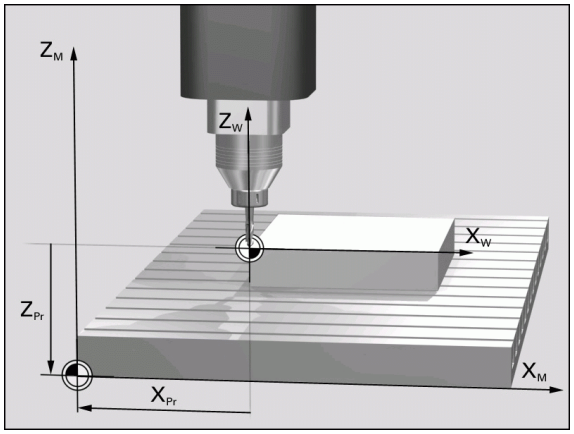
Yazılım tuşu ile eklenebilen giriş imkanlarından birini seçin (aşağıdaki tabloya bakınız)

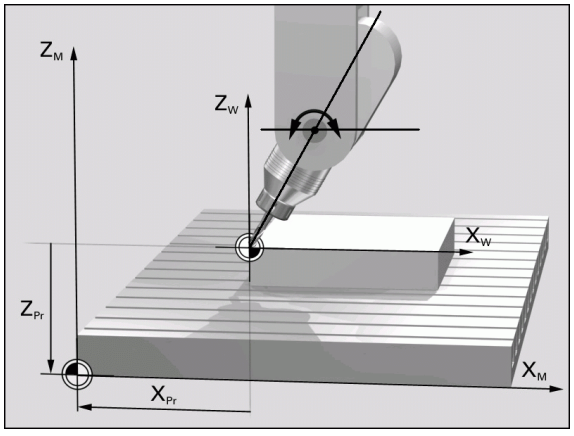
Fonksiyon	Yazılım tuşu
Aletin gerçek pozisyonunu (adaptör) yeni referans noktası olarak direkt alın: Fonksiyon, referans noktasını sadece açık renkli alanın yer aldığı eksende kaydeder	
Aletin (adaptörün) gerçek pozisyonuna istenen bir değeri atayın: Fonksiyon, referans noktasını sadece açık renkli alanın yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz değeri gösterim penceresinde girin	ÖNCED BEL YENİ GİRİŞ
Tabloda hazır olarak kaydedilen referans noktasını artan şekilde kaydırın: Fonksiyon, referans noktasını sadece açık renkli alanın yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz düzeltme değerini ön işarete göre gösterim penceresinde girin. Aktif inç göstergesinde: Değeri inç olarak girin, TNC dahili girilen değeri mm'ye çevirir	ÖNCED BEL DÜZELT-ME
Yeni referans noktasını, kinematik hesabını yapmadan direkt girin (eksene özel). Bu fonksiyonu, eğer makineniz bir yuvarlak tezgah ile donatılmış ise ve eğer 0 direkt girişi ile referans noktasını yuvarlak tezgahın ortasına yerleştirmek isterseniz kullanabilirsiniz. Fonksiyon, değeri sadece açık renkli alanın yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz değeri gösterim penceresinde girin. Aktif inç göstergesinde: Değeri inç olarak girin, TNC dahili girilen değeri mm'ye çevirir	GÜNCEL ALAN DÜZENLE
Şimdi aktif olan referans noktasını seçilebilen tablo satırına kaydedin: Fonksiyon, referans noktasını tüm eksenlerde kaydeder ve ilgili tablo satırını otomatik olarak etkinleştirir. Aktif inç göstergesinde: Değeri inç olarak girin, TNC dahili girilen değeri mm'ye çevirir	ÖNC BELİR KAYDET

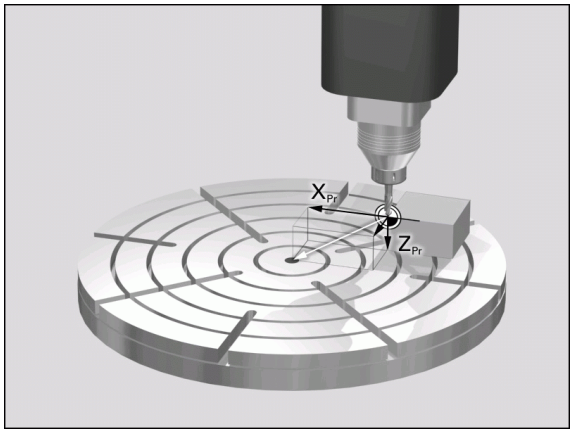
Preset tablosunda kaydedilen değerin açıklaması

- Hareket tertibatı olmayan 3 eksenli basit makine
  TNC, malzeme referans noktası ile referans noktası arasındaki mesafeyi (ön işarete göre) Preset tablosuna kaydeder
- Döner kafalı makine
  TNC, malzeme referans noktası ile referans noktası arasındaki mesafeyi (ön işarete göre) Preset tablosuna kaydeder
- Yuvarlak tezgahlı makine
  TNC, malzeme referans noktası ile yuvarlak tezgah merkezi arasındaki mesafeyi (ön işarete göre) Preset tablosuna kaydeder
- Yuvarlak tezgahlı ve döner kafalı makine
  TNC, malzeme referans noktası ile yuvarlak tezgah merkezi arasındaki mesafeyi Preset tablosuna kaydeder

Bir parça aparatının makine tezgahında (Kinematik tanımı değişimi ile gerçekleşen) kaydırılması sırasında gerekirse, parça aparatı ile direkt bağlantısı olmayan Preset'lerin de kaydırılmasına dikkat edin.







Preset tablosunu düzenleyin

Tablo modundaki düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	
Tablo sonunu seçin	
Önceki tablo sayfasını seçin	
Sonraki tablo sayfasını seçin	
Preset girişi fonksiyonlarını seçin	
Preset tablonun güncel seçilen referans noktasını etkinleştirin	
Girilebilen satır sayısını tablo sonuna ekleyin (2. yazılım tuşu çubuğu)	
Açık renkli alanı kopyalayın (2. yazılım tuşu çubuğu)	
Kopyalanan alanı ekleyin (2. yazılım tuşu çubuğu)	
Güncel seçili satırı sıfırlayın: TNC, tüm sütunları taşır – (2. yazılım tuşu çubuğu)	
Tekil satırları tablo sonuna ekleyin (2. yazılım tuşu çubuğu)	
Tablo sonundaki tekil satırları silin (2. yazılım tuşu çubuğu)	

Preset tablosundaki referans noktasını manuel işletim türünde etkinleştirin

Preset tablosundaki bir referans noktasını etkinleştirmede, TNC aktif bir sıfır noktası kaydırmayı geri kaydeder.

Döngü G80, çalışma düzlemini çevir veya PLANLAR fonksiyonu üzerinden programladığınız koordinat hesabı buna karşın aktif kalır.

Tüm koordinatlarda değer içermeyen bir Preset'i etkinleştirdiğinizde, bu eksenlerde en son etkin olan referans noktası aktif halde kalır.

Manuel işletim işletim türünü seçin

ÖNC BELİR TABLO

Preset tablosunu gösterin

Etkinleştirmek istediğiniz referans noktası numarasını seçin veya

GOTO 4 ENT

GOTO tuşu üzerinden etkinleştirmek istediğiniz referans noktası numarasını seçin, ENT tuşu ile onaylayın

ÖNC BELİR AKTİVE ET

Referans noktasını etkinleştirin

UYGULA

Referans noktasını etkinleştirmeyi onaylayın. TNC göstergeyi ve – eğer tanımlıysa – temel devri kaydeder

END

Preset tablosundan çıkın

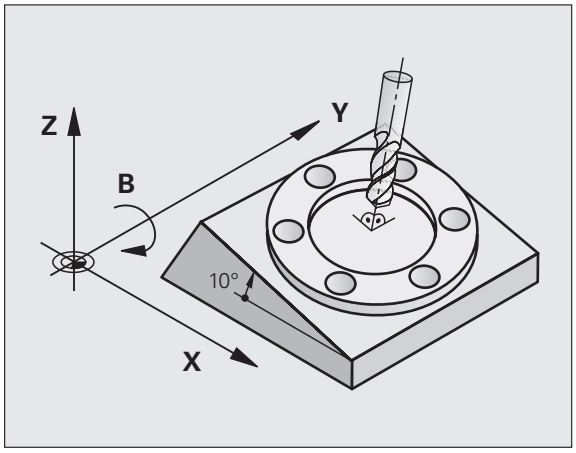
Preset tablosundaki referans noktasını NC programında etkinleştirin

Program akışı sırasında Preset tablosundaki referans noktalarını etkinleştirmek için Döngü 247'yi kullanın. Döngü 247'de sadece etkinleştirmek istediğiniz referans noktasının numarasını tanımlayın (bakınız "REFERANS NOKTASI AYARI (Döngü G247)" Sayfa 465).

2.5 Çalışma düzlemini çevirin (Yazılım seçeneği 1)

Uygulama, çalışma şekli

Çalışma düzlemini çevir fonksiyonları, makine üreticisi tarafından TNC ve makineye adapte edilir. Belirli çevirme düğmelerinde (çevirme tezgahları) makine üreticisi, döngüde programlanan TNC açısının devir ekseni koordinatları olarak veya eğik bir düzlemin açı bileşenleri olarak yorumlanabileceğini belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.



TNC, döner kafalı ve döner tezgahlı alet makinelerindeki çalışma düzlemini çevir işlemini destekler. Tipik kullanımlar örn. eğimli delikler veya mekanda eğimli duran konturlardır. Çalışma düzlemi, burada daima aktif sıfır noktası kadar çevrilir. Alışılmış şekilde ana düzlemde (örn. X/Y düzlemi) çalışması programlanır, aynı şekilde ana düzleme çevrilen düzlemde uygulanır.

Çalışma düzlemini çevirmek için üç fonksiyon kullanıma sunulmuştur:

- Manuel çevirme 3D KIRMIZI yazılım tuşu ile manuel işletim ve el. el çarkı işletim türlerinde, bakınız "Manuel çevirmeyi etkinleştirin", Sayfa 94
- Kumandalı çevirme, Döngü 19 **ÇALIŞMA DÜZLEMI** çalışma programında (bakınız "ÇALIŞMA DÜZLEMİ (Döngü G80, Yazılım Seçeneği 1)" Sayfa 470)
- Kumandalı çevirme, çalışma programındaki **PLANLAR** fonksiyonu (bakınız "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (Yazılım-Seçeneği 1)" Sayfa 489)

"Çalışma düzlemini çevir" için yer alan TNC fonksiyonları, koordinat taşımalarıdır. Burada çalışma düzlemi daima alet eksenine dik konumda durur.

Prensip olarak TNC, çalışma düzlemi çevirmede iki makine tipini karşılaştırır:

- **Döner tezgahlı makine**
  - Malzemeyi, ilgili döner tezgah konumlandırma ile örn. bir L serisi ile istenen çalışma konumuna getirmeniz gerekir
  - Taşınan malzeme ekseni konumu, makineye sabit olan koordinat sistemine göre **değişmez**. Tezgahı – yani malzemeyi – örn. 90° çevirirseniz, koordinat sistemi beraberinde **dönmez**. Manuel işletim türünde Z+ eksen yönü tuşuna basarsanız, alet Z+ yönünde hareket eder
  - TNC, taşınan koordinat sistemi hesabı için sadece ilgili döner tezgahın (diğer ismi "taşınan" parçalar olan) mekanik kaymalarını dikkate alır
- **Döner kafalı makine**
  - Aleti, ilgili döner kafa konumlandırma ile örn. bir L serisi ile istenen çalışma konumuna getirmeniz gerekir
  - Çevrilen (taşınan) malzeme ekseni konumu, makineye sabit olan koordinat sistemine göre değişir: Makinenizin döner kafasını – yani aleti – örn. B ekseninde +90° çevirirseniz, koordinat sistemi de beraberinde döner. Manuel işletim türünde Z+ eksen yönü tuşuna basarsanız, alet makineye bağlı koordinat sisteminin X+ yönünde hareket eder
  - TNC, taşınan koordinat sistemi hesabı için döner tablanın (diğer ismi "taşınan" parçalar olan) mekanik kaymalarını ve aletin çevrilmesi ile oluşan kaymaları dikkate alır (3D alet uzunluk düzeltme)

Referans noktalarının çevrilen eksenlerdeki çalışması

Referans noktaları, çevrilen eksenlerde harici yön tuşları ile hareket eder. TNC, burada ilgili eksenleri enterpole eder. "Çalışma düzlemi çevir" fonksiyonunun manuel işletim türünde aktif olmasına ve devir ekseni gerçek açısının menü alanına aktarılmış olmasına dikkat edin.

Çevrilen sistemde referans noktasını belirleyin

Devir eksenlerini konumlandırdıktan sonra referans noktasını, çevrilmemiş sistemde olduğu gibi belirleyin. TNC'nin referans noktası belirlemedeki davranışı, kinematik tablosundaki makine parametreleri 7500 ayarına bağlıdır:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  TNC aktif çevrili çalışma düzleminde, X, Y ve Z eksenlerinde referans noktası belirlemede devir eksenlerinin güncel koordinatları ile sizin tarafınızdan tanımlanan çevirme açılarının (3D KIRMIZI menüsü) aynı olup olmadığını kontrol eder. Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu etkin değilse, TNC, devir eksenlerinin 0°de olup olmadığını kontrol eder (gerçek pozisyonlar). Pozisyonlar birbiri ile aynı değilse, TNC bir hata mesajı verir.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC, devir eksenlerinin güncel koordinatları ile (gerçek pozisyonlar) sizin tarafınızdan tanımlanan çevirme açılarının aynı olup olmadığını kontrol etmez.



Referans noktasını prensip olarak daima üç ana eksenin tümünde belirleyin.

Eğer makinenizin devir eksenleri ayarlanmamış ise, devir ekseninin gerçek pozsiyonunu manuel çevirme menüsüne almanız gerekir: Döner eksen(ler)in gerçek pozisyonu girdi ile aynı değilse, TNC referans noktasını yanlış hesaplar.

Yuvarlak tezgahlı makinelerde referans noktası belirleme

Malzemeyi bir yuvarlak tezgah devri ile, örn. tarama döngüsü 403 ile yönlendirdiyseniz, referans noktasını belirlemeden önce X, Y ve Z doğrusal eksenlerindeki yuvarlak tezgah eksenini yönlendirme işleminden sonra sıfırlayın. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Döngü 403 bu imkanı direkt verir, bu imkan dahilinde bir giriş parametresi belirleyebilirsiniz (bakınız Tarama Sistemi Döngüleri Kullanıcı El Kitabı, "Temel devri bir devir ekseni üzerinden dengeleyin").

Kafa değiştirme sistemli makinelerde referans noktası belirleme

Eğer makineniz bir kafa değiştirme sistemi ile donatılmış ise referans noktalarını prensip olarak Preset tablosu üzerinden yönetmeniz gerekir. Preset tablolarında kaydedilmiş olan referans noktaları, aktif makine kinematiğinin (kafa geometrisi) hesabını içerir. Eğer kafayı yenisi ile değiştirirseniz, TNC yeni değiştirilen kafa ölçülerini dikkate alır, böylece aktif referans noktası korunur.

Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

Durum alanında gösterilen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) çevrilen koordinat sistemini baz alır.

Çalışma düzlemini çevirde sınırlamalar

- Eğer manuel işletim türünde Çalışma düzlemini çevir fonksiyonunu etkinleştirirseniz, Temel devir tarama fonksiyonu kullanıma sunulmaz
- PLC konumlanmaya (makine üreticisi tarafından belirlenmiş) izin verilmemiştir

Manuel çevirmeyi etkinleştirin



Manuel çevirmeyi seçin: 3D KIRMIZI yazılım tuşuna basın

Açık renkli alanı, ok tuşu ile **Manuel İşletim** menüsüne getirin



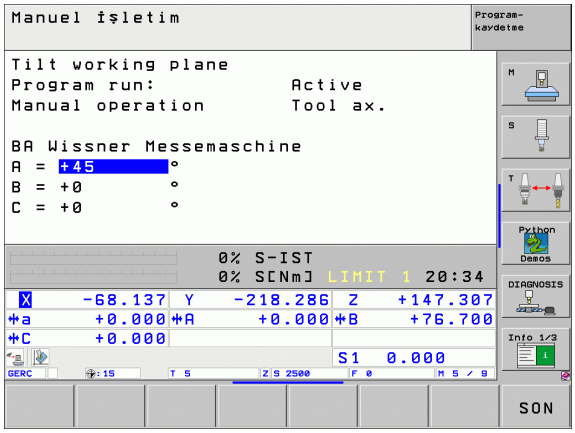
Manuel çevirmeyi seçin: AKTIF yazılım tuşuna basın

Açık renkli alanı, ok tuşu ile istediğiniz devir eksenine konumlandırın

Çevirme açısını girin



Girişi sonlandırın: END tuşuna basın



Devre dışı bırakmak için Çalışma düzlemini çevir menüsündeki istenen işletim türlerini Aktif değil olarak belirleyin.

Eğer Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu aktif ise ve TNC makine eksenlerini çevrilen eksenlere göre hareket ettirirse, durum göstergesi sembolü görünür.

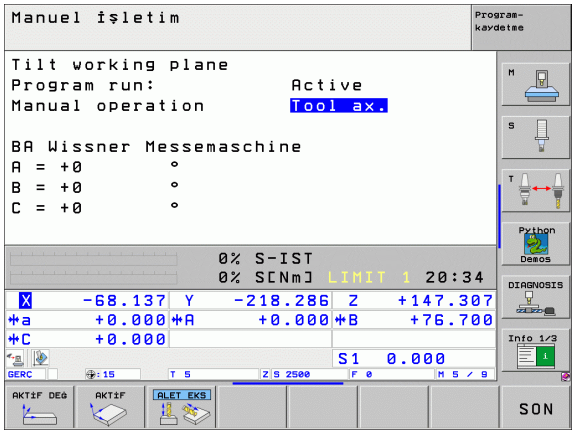
Eğer işletim türü program akışı için Çalışma düzlemini çevir fonksiyonunu aktif olarak belirlediyseniz, menüde girilen çevirme açısı, işlenen çalışma programının ilk serisinden itibaren geçerlidir. Çalışma programında döngü G80 **ÇALIŞMA DÜZLEMİ** kullanıyorsanız veya **PLANLAR** fonksiyonunu kullanıyorsanız, orada tanımlanan açı değerleri etkin midir? Menüde girilen açı değerleri, çağrılan değerlerin üzerine yazılır.

Güncel alet eksen yönünü, aktif çalışma yönü olarak belirleyin (FCL 2 fonksiyon)

Fonksiyon, makine üreticisi tarafından onaylanmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Bu fonksiyonla aleti, manuel ve el. el çarkı işletim türlerinde, harici yön tuşları ile veya el çarkı ile alet ekseninin şimdi gösterdiği yönde hareket ettirebilirsiniz. Bu fonksiyonu kullanın, eğer

- aleti bir program kesintisi sırasında, 5 eksenli programda alet eksen yönünde onaylamak isterseniz
- eğer el çarkı ile veya harici yön tuşları ile manuel işletimde ayarlı alet ile bir çalışma yürütmek isterseniz



3D ROT — Manuel çevirmeyi seçin: 3D KIRMIZI yazılım tuşuna basın

Açık renkli alanı, ok tuşu ile **Manuel İşletim** menüsüne getirin

ALET EKS — Aktif alet eksen yönünü aktif çalışma yönü olarak etkinleştirin: WZ EKSENI yazılım tuşuna basın

END — Girişi sonlandırın: END tuşuna basın

Devre dışı bırakmak için çalışma düzlemini **Manuel İşletim** menüsünde, aktif değil olarak belirleyin.

Eğer **Alet ekseni yönünde** fonksiyonu aktif ise, durum göstergesi sembolü görünür.

Bu fonksiyon, eğer program akışını keserseniz ve eksenleri manuel hareket ettirmek isterseniz kullanıma sunulur.

Aktif çalışma düzlemi ana ekseni (Z alet eksenindeki X) daima makineye bağlı ana düzlemde yer alır (Z alet eksenindeki Z/X).

2.6 Dinamik çarpışma denetimi (yazılım seçeneği)

Fonksiyon



Dinamik çarpışma denetimi **DCM** (İng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) makine üreticisi tarafından TNC'ye ve makineye uyumlu olmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Makine üreticisi, TNC tarafından tüm makine hareketlerinde denetlenmesini istediğiniz objeleri tanımlayabilir. Çarpışma denetimi yapılan iki objenin arasındaki mesafe belirli bir mesafeyi aşarsa, TNC bir hata mesajı verir. TNC, tanımlanan çarpışma objesini bir program akışı işletim türünde grafik olarak gösterebilir (bakınız "Koruma kapasitesinin grafik gösterimi (FCL4 fonksiyonu)" Sayfa 99).

TNC, aktif aletin çarpmasını, alet tablosuna girilen uzunluk ve girilen yarıçap ile denetler (silindirik alet ön koşuldur).



Alttaki sınırlamalara dikkat edin:

- DCM, çarpışma tehlikesini engellemeye yardımcı olur. Fakat TNC, işletimdeki tüm konstelasyonları dikkate alamaz.
- Tanımlanan makine bileşenleri ve alet ile malzeme çarpışmaları TNC tarafından tanınmaz.
- Eğer makine üreticisi doğru ölçümleri ve makine koordinat sistemindeki pozisyonunu tanımlamışsa, DCM makine bileşenlerini çarpışmadan koruyabilir.
- TNC aleti, eğer alet tablosunda bir **pozitif alet yarıçapı** tanımlanmışsa denetleyebilir. Yarıçapı 0 olan bir aleti (çoğunlukla delme aletlerinde kullanılır) TNC denetleyemez.
- Bazı aletlerde (örn. bıçak kafaları) çarpışmaya neden olan çap, alet düzeltme verileri ile tanımlanan ölçümlerden daha büyük olabilir.

Alttaki sınırlamalara dikkat edin:

- M118 ile "El çarkı kapatma" fonksiyonunun, çarpışma denetimi ile bağlantısı, sadece durur konumdayken (STIB görünür) mümkün olur. M118'i hiçbir sınırlama olmadan kullanabilmek için DCM'yi ya **Çarpışma denetimi (DCM)** yazılım tuşu ile seçmeniz veya çarpışma objesi (CMOs) olmadan bir kinematiği etkinleştirmeniz gerekir
- "Eşitleme dolgusuz dişli delikler" için döngülerde, eğer her MP7160 için alet ekseninin doğru interpolasyonu mille birlikte aktif halde ise, DCM fonksiyonu çalışır
- Şimdi hiçbir fonksiyon kullanıma sunulmamıştır, bu fonksiyonla malzeme çalışmasından önce çarpışmaları (örn. **Program testi** işletim türünde) kontrol edebilirsiniz

Manuel işletim türlerindeki çarpışma denetimi

Manuel veya **El. el çarkı** işletim türleri için TNC hareketi durdurur, eğer çarpışma denetimli iki obje 3 ila 5 mm'lik bir mesafeyi aşarlarsa. Bu durumda TNC bir hata mesajı verir, bu uyarıda çarpışmaya neden olan her iki obje isimlendirilir.

Eğer siz ekran taksimini, solda pozisyonlar ve sağda çarpışma objesi olacak şekilde seçerseniz, TNC çarpışan çarpışma objelerini kırmızı yapar.

Çarpışma uyarısı gösterildikten sonra makine hareketi yön tuşu veya el çarkı ile mümkün olabilir, eğer hareket örneğin karşısında yer alan eksen yönü tuşuna basarak çarpışma objesi mesafesini büyütürse.

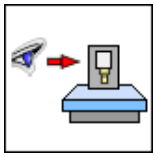
Mesafeyi küçülten veya aynı bırakan hareketlere, çarpışma denetimi aktif olduğu sürece izin verilmez.

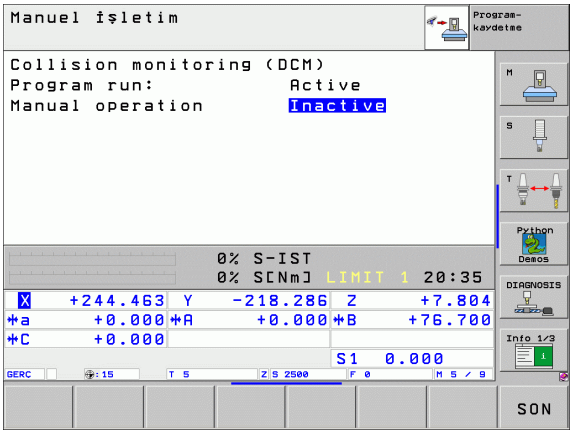
Çarpışma denetimini devre dışı bırakın

Eğer sizin, çarpışma denetimli objeler arasındaki mesafeyi yer nedeniyle azaltmanız gerekirse, çarpışma denetimini devre dışı bırakmak gerekir.

Çarpışma tehlikesi!

Eğer çarpışma denetimini devre dışı bıraktıysanız, işletim türü satırında çarpışma denetimi sembolü görünür (alttaki tabloya bakınız).

Fonksiyon	Sembol
Çarpışma denetimi aktif değilken, işletim satırında ekrana gelen sembol.	





▶ Gerekirse yazılım tuşu çubuğuna geçin



▶ Çarpışma denetimini devre dışı bırakma menüsünü seçin



▶ **Manuel işletim** menü noktasını seçin

▶ Çarpışma denetimini devre dışı bırakın: ENT tuşuna basın, sembol çarpışma denetimi için işletim satırında ekrana gelir

▶ Eksenleri manuel hareket ettirin, hareket yönüne dikkat edin

▶ Çarpışma denetimini tekrar etkinleştirin: ENT tuşuna basın

Otomatik işletimde çarpışma denetimi

M118 ile el çarkı aşımı fonksiyonunun, çarpışma denetimi ile bağlantısı sadece durmuş konumda (STIB görünürü) mümkündür.

Çarpışma denetimi aktifse, TNC pozisyon göstergesindeki sembolünü gösterir.

Eğer çarpışma denetimini devre dışı bıraktıysanız, işletim türü satırında çarpışma denetimi sembolü görünür.

Eğer bu fonksiyonlarda çalışırken TNC tarafından bir çarpışma belirlenmişse, M140 (bakınız "Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde: M140" Sayfa 281) ve M150 (bakınız "Nihayet şalteri mesajına basın: M150" Sayfa 286) fonksiyonları, programlanmayan hareketlere neden olur!

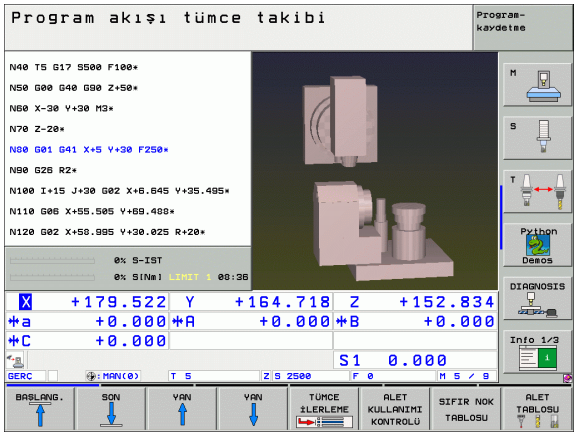
TNC hareketleri seriye göre denetler, yani bir çarpışmaya neden olabilecek seri için çarpışma uyarısı verir ve program akışını keser. Manuel işletim türünde olduğu gibi genelde herhangi bir besleme azaltımına rastlanmaz.

Koruma kapasitesinin grafik gösterimi (FCL4 fonksiyonu)

Ekran taksimi tuşu üzerinden makinenizde tanımlanan çarpışma objesini üç boyutlu gösterebilirsiniz (bakınız "Program akışı seri sonu ve program akışı tekil serisi" Sayfa 52).

Farenin sağ tuşunu basılı tutarak çarpışma objesinin genel görünüşünü çevirebilirsiniz. Yazılım tuşu ile farklı görünüş modlarından birini de seçebilirsiniz:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
İskelet modeli ve hacimsel görünüm arasında geçiş yapın	
Hacimsel görünüm ve saydam görünüm arasında geçiş yapın	
Kinematik tanımındaki taşımalarla oluşan koordinat sistemini ekranda göster/gizle	
Çevirme, döndürme ve zoom fonksiyonları	





3

El girişi ile pozisyonlama

3.1 Basit çalışmaları programlayın ve çalıştırın

Basit çalışmalar veya aletin ön konumlaması için el girişi ile konumlama işletim türü uygundur. Burada kısa bir programı HEIDENHAIN Açık Metin Formatı'nda veya DIN/ISO'ya göre girebilirsiniz ve direkt uygulayabilirsiniz. TNC döngüleri de çağrılabilir. Program, $MDI dosyasına kaydedilir. El giriş ile konumlamada ek durum göstergesi etkinleştirilir.

El giriş ile konumlamayı uygulayın

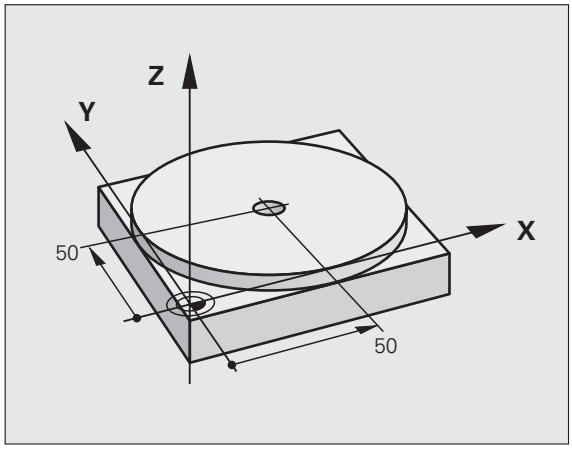
El girişi ile işletim türü konumlamayı seçin. $MDI dosyasını istenen şekilde programlayın

Program akışını başlatın: Harici BAŞLAT tuşu

Sınırlama

Serbest Kontur Programlama FK, programlama grafikleri ve program akış grafikleri kullanıma sunulmamıştır.

$MDI dosyası hiçbir program çağırma işleminde yer almaz (**%**).



Örnek 1

Tekil bir malzeme, 20 mm derinliğindeki delikle donatılmalıdır. Malzeme gerildikten sonra yönlendirme ve referans noktası belirleme işlemleri deliği az sayıda program satırı ile programlanır ve uygulanır.

Öncelikle L serisindeki (doğrular) alet malzeme üzerinden ön konumlandırılır ve 5 mm kadar bir güvenlik mesafesinde delme deliği üzerinden konumlandırılır. Daha sonra deliğe döngü 1 **DERİN DELME** uygulanır.

%$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Aleti tanımlayın: Sıfır aleti, yarıçap 5
N20 T1 G17 S2000 *	Aleti çağırma: Alet ekseni Z,
	Mil devri 2000 U/dak
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Aleti serbest hareket ettirin (hızlı hareket)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Aleti, hızlı hareket ile delme deliği üzerinden konumlayın,
	Mil açık
N50 G01 Z+2 F2000 *	Aleti, delme deliğinin 2 mm üzerinden konumlayın
N60 G200 DELME *	Delme G200 döngüsünü tanımlayın
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	Aletin delme deliği üzerinden güvenlik mesafesi
Q201=-20 ;DERINLIK	Delme deliği derinliği (Ön işaret=Çalışma yönü)
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	Delik beslemesi
Q202=10 ;KESME DERINLIĞI	Geri çekilmeden önceki öngörülen kesme derinliği
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	Gerilme sırasındaki saniye olarak bekleme süresi üstte
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Malzeme üst kenar koordinatları
Q204=50 ;2. G. MESAFESI	Döngü pozisyonu Q203'ü baz alır
Q211=0.5 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	Saniye olarak delik temelindeki bekleme süresi
N70 G79 *	Döngü G200 derin delmeyi çağırın
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Aleti serbest hareket ettirin
N9999999 %$MDI G71 *	Program sonu

Doğru fonksiyonu **G00** (bakınız "Hızlı geçişte düzlem G00 G01 F. beslemesi ile düzlem. ." Sayfa 233), Döngü **G200** DELME (bakınız "DELME (Döngü G200)" Sayfa 314).

Örnek 2: Yuvarlak tezgahlı makinelerde malzeme eğim konumunu giderin

3D tarama sistemi ile temel devri uygulayın. Tarama Sistemi Kullanıcı El Kitabı'na bakınız, "Manuel işletim ve el. el çarkı işletim türlerindeki tarama sistemi döngüleri", Bölüm "Malzeme eğim konumunu dengeleyin".

Devir açısını not edin ve temel devrini tekrar kaldırın



İşletim türünü seçin: El girişi ile pozisyonlama



IV

Yuvarlak tezgah eksenini seçin, not edilen devir açısını ve beslemeyi girin örn. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**



Girişi tamamlayın



Harici BAŞLAT tuşuna basın: Eğim konumu yuvarlak tezgah devri ile giderilir

$MDI programlarını kaydedin veya silin

$MDI dosyası, alışılmış şekilde kısa ve geçici olarak kullanılan programlar için kullanılır. Eğer bir programın buna rağmen kaydedilmesi gerekirse, aşağıdakileri uygulayın:



İşletim türünü seçin: Program kaydetme/düzenleme



Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT (Program Management) tuşu



$MDI dosyasını seçin



"Dosyayı kopyala"yı seçin: KOPYALA yazılım tuşu

HEDEF DOSYA =

DELİK

$MDI dosyasının güncel içeriğinin kaydedilmesi gereken dosya için bir isim girin



Kopyalamayı uygulayın



Dosya yönetiminden çıkın: SON yazılım tuşu

$MDI dosyasının içeriğini silmek için benzer şekilde hareket edin: Bunları kopyalamak yerine SİL yazılım tuşu ile içeriği silin. Manuel giriş ile işletim türü konumlama için sonraki değişimde, TNC boş bir $MDI dosyası gösterir.



$MDI'ı silmek isterseniz, daha sonra

- El girişi ile işletim türü konumlamayı seçemezsiniz (arka plan olarak da)
- $MDI dosyasını, program kaydetme/düzenleme işletim türünde seçemezsiniz

Ayrıntılı bilgiler: bakınız "Tekil dosyayı kopyalayın", Sayfa 122.



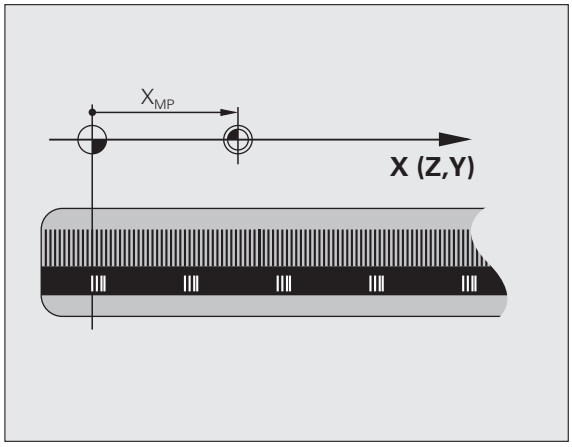
4

**Programlama:
Temel bilgiler,
dosya yönetimi,
programlama yardımcıları,
palet yönetimi**

4.1 Temel bilgiler

Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri

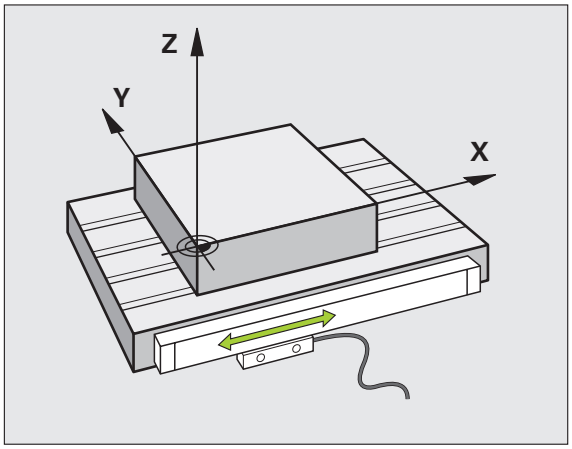
Makine eksenlerinde, makine tezgahı veya aletin pozisyonlarını belirleyen yol ölçüm cihazları yer alır. Çizgisel eksenlere genel olarak uzunluk ölçüm cihazları takılmıştır, yuvarlak tezgah ve döner eksenlere açı ölçüm cihazları takılmıştır.



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

Bir elektrik kesintisinde, makine kızak pozisyonu ve hesaplanan gerçek pozisyon arasındaki düzenleme kaybolur. Bu düzeni tekrar oluşturmak için, artan yol ölçüm cihazlarını referans işaretleri üzerinden ekleyin. Bir referans işareti geçişinde TNC, makineye sabit bir referans noktası tanımlayan bir sinyal elde eder. Böylece TNC, 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.

Kesin ölçüm cihazlarında, başlatıldıktan sonra kumanda için kesin bir pozisyon değeri aktarılır. Bu nedenle makine eksenlerini hareket ettirmeden, gerçek pozisyon ve makine kızak pozisyonu arasındaki düzenleme, açılma işleminden sonra direkt tekrar oluşturulur.

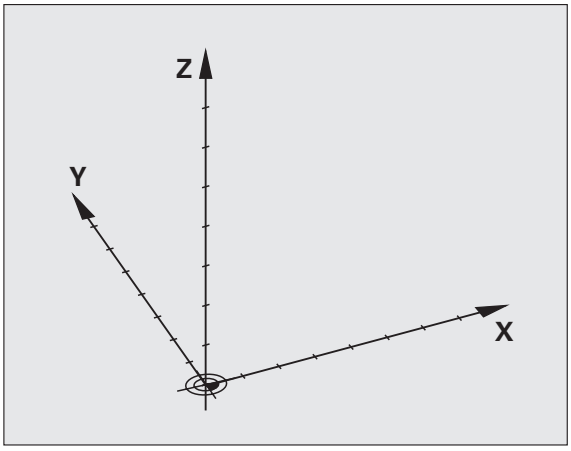


Referans sistemi

Pozisyonları, bir referans sistemi ile bir düzleme veya hacme açıkça yerleştirin. Bir pozisyonun girişi, daima belirli bir noktaya bağlıdır ve koordinatlar ile tanımlanmıştır.

Dik açılı sistemde (kartezyen sistem) üç yön X, Y ve Z eksenleri olarak belirlenmiştir. Eksenler daima birbirine dik durur ve bir noktayı, sıfır noktasını keserler. Bir koordinat, bu yönlerden birindeki sıfır noktasına mesafeyi verir. Böylece bir pozisyon, düzlemde iki koordinat ile ve hacimde üç koordinat ile tanımlanır.

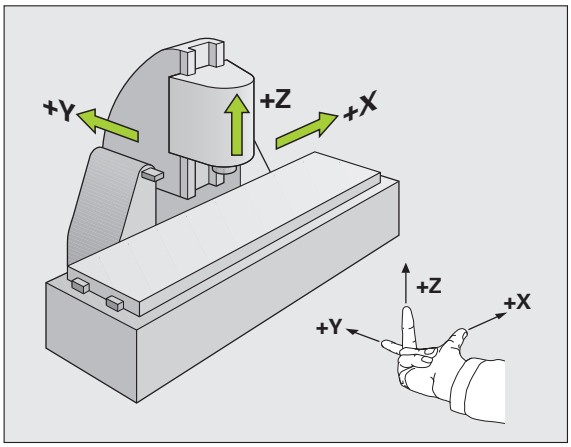
Sıfır noktasını baz alan koordinatlar, kesin koordinatlar olarak tanımlanır. Rölatif koordinatlar, koordinat sistemindeki farklı bir pozisyona (referans noktasına) bağlıdır. Rölatif koordinat değerleri, artan koordinat değerleri olarak da tanımlanır.

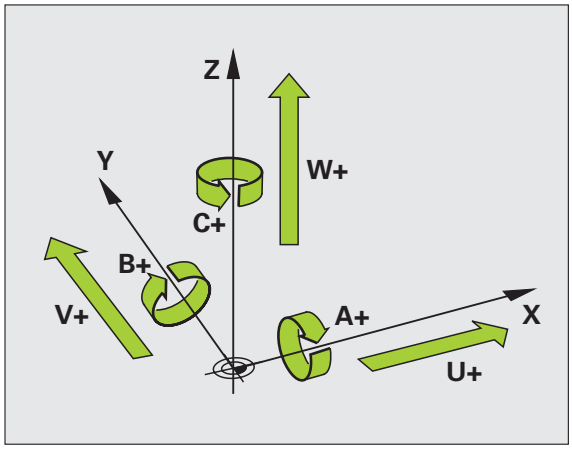


Freze makinelerindeki referans sistemi

Bir freze makinesindeki bir malzemenin çalışmasında, genel olarak dik açılı koordinat sistemi baz alınır. Sağdaki resim, dik açılı koordinat sisteminin makine eksenlerini nasıl düzenlediğini gösterir. Sağ eldeki üç parmak kuralı, düşünmeye destek olarak görev yapar: Eğer orta parmak alet ekseni yönünü malzemeden alete doğru gösteriyorsa, bu durumda orta parmak Z+ yönünü, baş parmak X+ yönünü ve işaret parmağı Y+ yönünü gösterir.

iTNC 530, 9 eksene kadar kumanda edebilir. X, Y ve Z ana eksenlerin yanısıra paralel duran ek eksenler U, V ve W'dir. Devir eksenleri A, B ve C ile tanımlanır. Sağ alttaki resim, yardımcı eksenlerin veya devir eksenlerinin ana eksenlere göre düzenini gösterir.





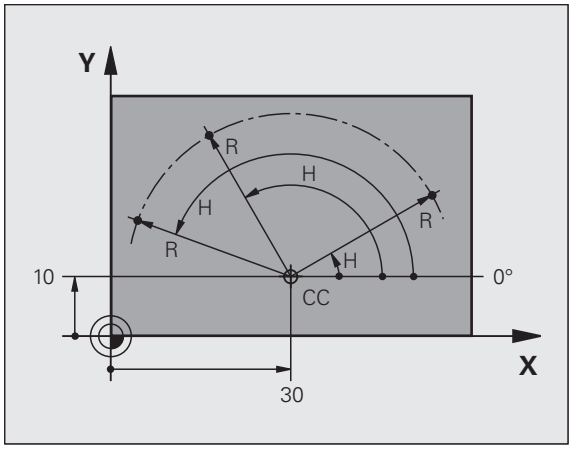
Kutupsal koordinatlar

Bitirme çizimini dik açılı ölçtükten sonra, işletim programını dik açılı koordinatlarla oluşturun. Yay içeren malzemelerde veya açı girişlerinde, pozisyonları kutupsal koordinat ile belirlemek daha kolay olur.

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

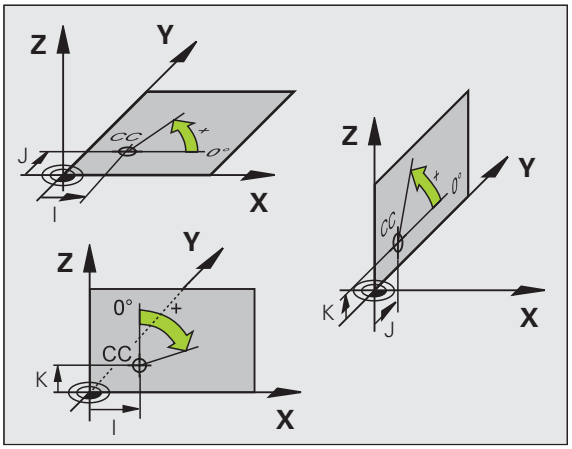
Bakınız sağ üstteki resim



Kutup ve açı referans eksenini belirleyin

Kutbu, dik açılı koordinat sistemindeki iki koordinat ile üç düzlemden birinde belirleyin. Böylece açı referans ekseni, kutupsal koordinat açısı PA için açıkça düzenlenmiş olur.

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



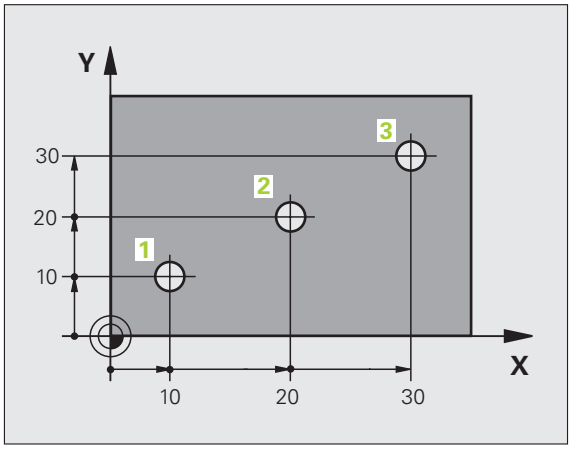
Kesin ve artan malzeme pozisyonları

Kesin malzeme pozisyonları

Eğer bir pozisyon koordinatları sıfır noktası (orijin) koordinatlarını baz alıyorsa, bunlar kesin koordinatlar olarak tanımlanmıştır. Bir malzemedeki her pozisyon, kesin koordinatları ile 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.

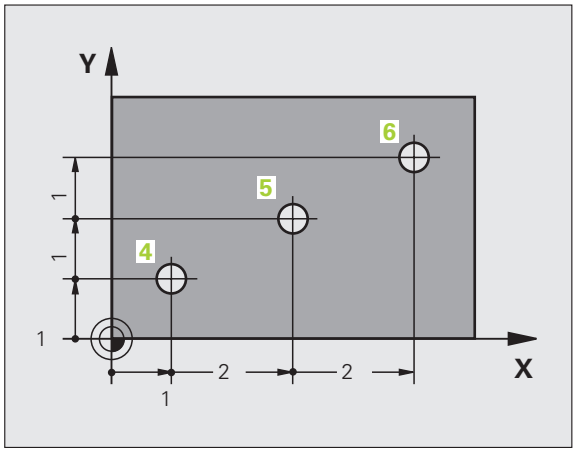
Artan bir ölçüyü, eksen tanımının önündeki **G91** fonksiyonu ile tanımlayabilirsiniz.

Örnek 2: Artan koordinatlı delikler

Delik 4 için kesin koordinatlar

X = 10 mm
Y = 10 mm

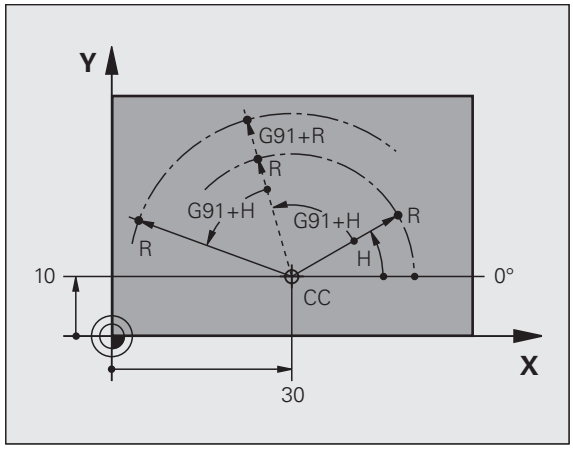
Delik 5, 4 deliğini baz alır	Delik 6, 5 deliğini baz alır
G91 X = 20 mm	**G91 X** = 20 mm
G91 Y = 10 mm	**G91 Y** = 10 mm



Kesin ve artan kutupsal koordinatlar

Kesin koordinatlar daima kutuba ve açı referans eksenine bağlıdır.

Artan koordinatlar daima en son programlanan aletin pozisyonuna bağlıdır.



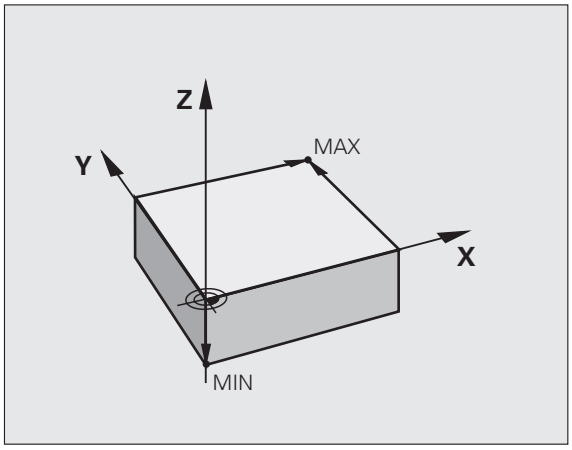
Referans noktasını seçin

Bir malzeme çizimi, malzemeye ait belirli bir formül elemanını kesin referans noktası (sıfır noktası) olarak verir, çoğunlukla bir malzeme köşesi. Referans noktası belirlemede, malzemeyi önce makine eksenine yönlendirin ve aleti her eksen için malzemenin bilinen pozisyonuna getirin. Bu pozisyon için TNC göstergesini sıfıra veya önceden girilen bir pozisyon değerine göre belirleyin. Böylece malzemeyi refarans sistemine göre düzenlersiniz, bu sistem TNC göstergesi veya sizin çalışma programınız için geçerlidir.

Malzeme çizimi bağıl referans noktalarını girin, böylece koordinat hesabı için döngüleri kullanın (bakınız "Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler" Sayfa 459).

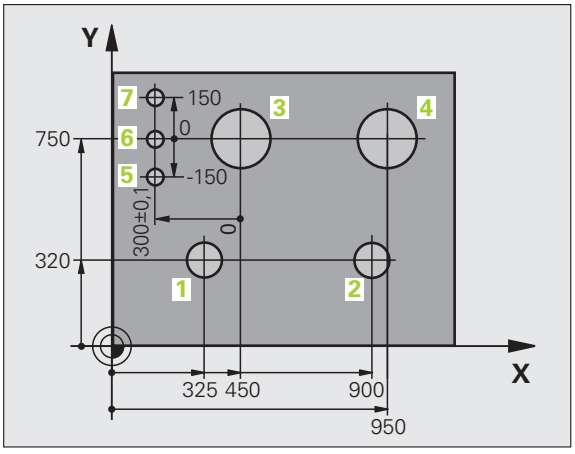
Eğer bir malzeme çizimi NC'ye göre ölçülmediyse, bir pozisyonu veya bir malzeme köşesini referans noktası olarak seçin, bu noktadan itibaren kalan malzeme pozisyonlarının ölçülerini mümkün olan en kolay şekilde belirleyin.

HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ile referans noktalarını rahat bir şekilde belirleyin. Bakınız "3D tarama Sistemi ile Referans Noktası Yerleştirme" Kullanıcı El Kitabı.



Örnek

Malzeme şeması (1 ila 4) arasındaki delikleri gösterir, bu deliklerin ölçümleri, X=0 Y=0 koordinatlarına sahip olan kesin bir referans noktasına bağlıdır. Delikler (5 ila 7) arasında X=450 Y=750 kesin koordinatları olan bağıl bir referans noktasını baz alır. **SIFIR NOKTASI TAŞIMA** döngüsü ile sıfır noktasını geçici olarak X=450, Y=750 pozisyonuna taşıyın, böylece delikleri (5 ila 7 arasındaki) diğer hesaplamalar olmadan programlayabilirsiniz.



4.2 Dosya yönetimi: Temel bilgiler

Dosyalar

TNC'deki dosyalar	Tip
Programlar	
HEIDENHAIN formatında	.H
DIN/ISO formatında	.I
smarT.NC dosyaları	
Yapılandırılan Unit programı	.HU
Kontur tanımları	.HC
Nokta tabloları çalışma pozisyonları için	.HP
Tablolar şunlar içindir	
Aletler	.T
Alet değiştirici	.TCH
Paletler	.P
Sıfır noktaları	.D
Noktalar	.PNT
Presetler	.PR
Kesim verileri	.CDT
Kesici maddeler, malzemeler	.TAB
Bağlı olan veriler (örn. düzenleme noktaları)	.DEP
Metinleri şöyle kaydedin:	
ASCII dosyaları	.A
Yardım dosyaları	.CHM
Çizim verilerini şöyle kaydedin	
ASCII dosyaları	.DXF

Eğer çalışma programını TNC'ye girerseniz, bu programa önce bir isim verin. TNC, programı sabit diskte, aynı isimde bir dosya olarak kaydeder. TNC, metinleri ve tabloları da dosyalar olarak kaydeder.

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

TNC ile istediğiniz sayıda dosyayı yönetebilirsiniz, en azından **25 GBayt** (2 işlemcili versiyon: **13 GBayt**).

Dosya ismi

TNC'deki programlarda, tablolarda ve metinlerde, dosya isminden bir nokta ile ayrılan bir uzantı yer alır. Bu uzantı dosya tipini tanımlar.

PROG20	.I
Dosya ismi	Dosya Tipi

Dosya ismi uzunluğu 25 karakteri geçmemelidir, aksi halde TNC program ismini tam olarak göstermez. İşaretler * \ / “ ? < > . dosya isimlerinde kullanılmasına izin verilmez.



Diğer özel işaretler ve özellikle boşluk işaretini, dosya isminde kullanamazsınız.

Dosya ismi için izin verilen maksimum uzunluk, yol uzunluğu için izin verilen maksimum 256 karakteri aşmayacak kadar olmalıdır (bakınız "Yollar" Sayfa 115).

Veri güvenliği

HEIDENHAIN, TNC'de yeni oluşturulmuş programların ve dosyaların düzenli mesafelerde bir PC'ye kaydedilmesini önerir.

Ücretsiz veri transfer yazılımı TNCremo NT ile HEIDENHAIN kolay kullanımlı bir imkan sunar, bu yazılımla TNC'de kaydedilen verilerin yedekleme işlemi yapılabilir.

Ayrıca, üzerinde makineye özel tüm verilerin (PLC programı, makine parametresi vs.) kaydedilmiş olduğu bir veri taşıyıcısı kullanın. Gerekirse makine üreticisine başvurun.



Eğer sabit diskte yer alan dosyaları (> 2 GBayt) kaydetmek isterseniz, bu işlem bir saatten fazla zamanınızı alabilir. Yedekleme işlemini gerekirse gece saatlerinde uygulayın.

Zaman zaman kullanmadığınız dosyaları silin, böylece TNC sistem dosyaları için (örn. alet tablosu) daima yeteri kadar serbest sabit disk hafızasını kullanıma sunar.



Sabit disklerde, işletim kurallarına bağlı olarak (örn. titreşim yükü), 3 ila 5 yıl sonra artan kesilme oranıyla hesaplanması gerekir. HEIDENHAIN bu nedenle sabit diskin 3 ila 5 yıl arasında kontrol edilmesini önerir.

4.3 Dosya yönetimi ile çalışın

Klasörler

Sabit diskte birçok program veya dosya kaydedebileceğiniz için, genel bakışı sağlamak amacıyla tekil dosyaları klasörlere (dosya) koyun. Bu klasörlerde diğer klasörleri, alt klasörleri düzenleyebilirsiniz. -/+ veya ENT tuşu ile alt klasörleri görünür veya görünmez hale getirebilirsiniz.



TNC, maksimum 6 klasör düzlemini yönetir!

Eğer bir klasörde 512'den fazla dosya kaydederseniz, TNC dosyaları alfabetik sıraya koymadan düzenler!

Klasör isimleri

Klasör isminde, izin verilen maksimum yol uzunluğu, 256 karakter olmalıdır (bakınız "Yollar" Sayfa 115).

Yollar

Bir yol, sabit diski ve benzer klasörleri veya içinde bir dosya kaydedilmiş alt klasörleri tanımlar. Tekil girişler "\" ile ayrılır.



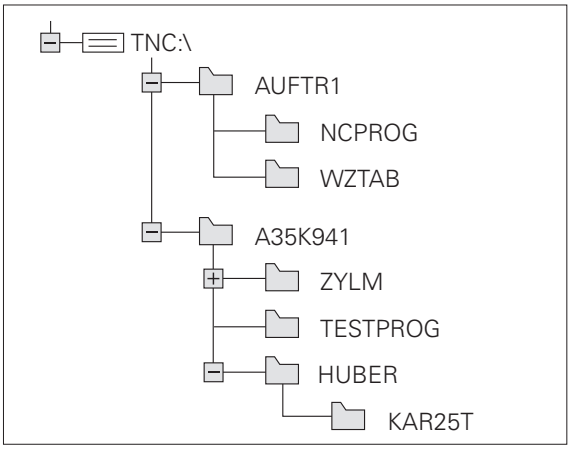
Maksimum izin verilen yol uzunluğu, yani sürücü, klasör ve dosya ismini içeren uzantının tamamı 256 karakteri aşamaz!

Örnek

TNC: sabit diskine AUFTR1 klasörü eklenir. Daha sonra **AUFTR1** klasöründe NCPROG alt klasörü yer alır ve buraya PROG1.H çalışma programı kopyalanır. Çalışma programı böylece şu yolu içerir:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Genel bakış: Dosya yönetimi fonksiyonları

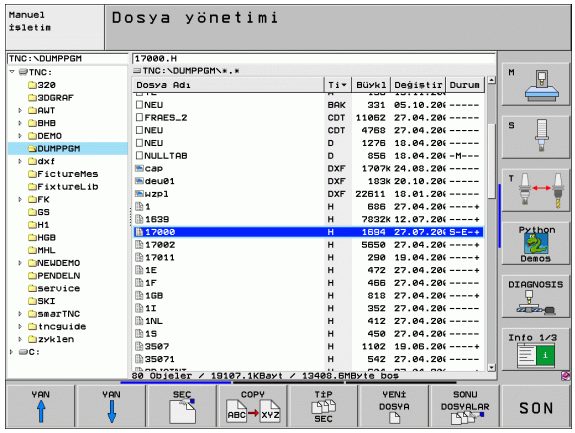
Eğer eski dosya yönetimi ile çalışmak isterseniz, MOD fonksiyonu üzerinden eski dosya yönetimine geçiş yapmanız gerekir (bakınız "PGM MGT ayarlarını değiştirin" Sayfa 641)

Fonksiyon	Yazılım tuşu	Sayfa
Tekil dosyayı kopyalayın (ve dönüştürün)		Sayfa 122
Hedef klasörü seçin		Sayfa 122
Belirli dosya tipini gösterin		Sayfa 118
Yeni dosya oluşturun		Sayfa 121
En son seçilen 10 dosyayı gösterin		Sayfa 125
Dosyayı veya klasörü silin		Sayfa 126
Dosyayı işaretleyin		Sayfa 127
Dosya ismini değiştirin		Sayfa 129
Dosyayı, silmeye ve değiştirmeye karşı koruyun		Sayfa 129
Dosya korumasını kaldırın		Sayfa 129
smarT.NC programını açın		Sayfa 120
Ağ sürücülerini yönetin		Sayfa 134
Klasörü kopyalayın		Sayfa 125
Bir sürücünün klasörlerini gösterin		
Klasörü, tüm alt klasörleri ile birlikte silin		Sayfa 129

Dosya yönetimini çağırın

PGM MGT

PGM MGT tuşuna basın: TNC, dosya yönetimi penceresini gösterir (resim temel ayarı gösterir. Eğer TNC farklı bir ekran taksimi gösterirse, PENCEREyazılım tuşuna basın)



Soldaki, dar pencere mevcut sürücüleri ve klasörleri gösterir. Sürücüler, verileri kaydeden ve aktaran cihazları tanımlar. Bir sürücü TNC'nin sabit diskidir, diğer sürücüler olan arayüzlere (RS232, RS422, Eternet) örneğin kişisel bir bilgisayar bağlayabilirsiniz. Bir klasör daima bir dosya sembolü (solda) ve klasör ismi (sağda) ile tanımlanır. Alt klasörler sağda yer alır. Dosya sembolünden önce bir üçgen işareti varsa, -/+ veya ENT tuşu ile ekrana getirebileceğiniz diğer alt klasörler mevcuttur.

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

Gösterge	Anlamı
Dosya ismi	Maksimum 25 karakterli isim
Tip	Dosya Tipi
Büyüklük	Bayt olarak dosya büyüklüğü
Değiştirildi	Dosyanın son değiştirildiği tarih ve saat. Tarih formatı ayarlanabilir
Durum	Dosyanın özelliği: **E**: Program, Program Kaydetme/Düzenleme işletim türünde seçilmiştir **S**: Program, Program testi işletim türünde seçilmiştir **M**: Program bir program akışı işletim türünde seçilmiştir **P**: Dosya, silmeye ve değiştirmeye karşı korunmuştur (Protected) +: Bağlı dosyalar mevcuttur (Geliştirme dosyası, alet kullanım dosyası)

Sürücüleri, klasörleri ve dosyaları seçin

PGM MGT

Dosya yönetimini çağırın

Açık renkli alanı ekranda istenen yere hareket ettirmek için ok tuşlarını veya yazılım tuşlarını kullanın:

Açık renkli alan sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket eder

Açık renkli alan bir pencerede yukarı ve aşağı hareket eder

YAN YAN

Açık renkli alan bir pencerede sayfa sayfa yukarı ve aşağı hareket eder

Adım 1: Sürücüyü seçin

Sürücüyü sol pencerede işaretleyin:

SEÇ

Sürücüyü seçin: SEÇ yazılım tuşuna basın veya

ENT

ENT tuşuna basın

Adım 2: Klasörü seçin

Klasörü sol pencerede işaretleyin: Sağdaki pencere otomatik olarak klasördeki işaretlenmiş (açık renkli) tüm dosyaları gösterir

Adım 3: Dosyayı seçin



TİP SEÇİN yazılım tuşuna basın



İstenen dosya tipinin yazılım tuşuna basın veya



tüm dosyaları gösterin: TÜM GÖST. yazılım tuşuna basın veya

4*.H ENT

Wildcards kullanın, örn. 4 ile başlayan, .H dosya tipindeki tüm dosyaları gösterin

Sağ penceredeki dosyayı işaretleyin:



SEÇ yazılım tuşuna basın veya

ENT

ENT tuşuna basın

TNC, dosya yönetimini çağırıldığı, seçilmiş dosyayı işletim türünde etkinleştirir

smarT.NC programını seçin

smarT.NC işletim türünde oluşturulan programları, **Program kaydetme/düzenleme** işletim türünde, seçime bağlı olarak smarT.NC editörü veya Açık metin editörü ile açabilirsiniz. Standart olarak TNC **.HU** ve **.HC** programlarını daima smarT.NC editörü ile açar. Eğer programları Açık Metin Editörü ile açmak isterseniz, aşağıdakileri uygulayın:



Dosya yönetimini çağırın

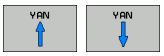
Açık renkli alanı bir **.HU** veya bir **.HC** dosyasına taşımak için ok tuşlarını veya yazılım tuşlarını kullanın:



Açık renkli alan sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket eder



Açık renkli alan bir pencerede yukarı ve aşağı hareket eder



Açık renkli alan bir pencerede sayfa sayfa yukarı ve aşağı hareket eder



Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



Editör seçimi için alt menüyü seçin



.HU veya .HC programını Açık Metin Editörü ile açın



.HU programını smarT.NC editörü ile açın



.HC programını smarT.NC editörü ile açın

Yeni klasör oluşturun (sadece TNC:\ sürücüsünde mümkündür)

Klasörü, alt klasör oluşturmak istediğiniz sol pencerede işaretleyin

YENİ ENT Yeni klasör ismini girin, ENT tuşuna basın

\NEU KLASÖRÜ OLUŞTURULSUN MU?

EVET Yazılım tuşu ile onaylayın veya

HAYIR Yazılım tuşu ile iptal edin

Yeni dosya oluşturun (sadece TNC:\ sürücüsünde mümkündür)

Yeni dosya oluşturmak istediğiniz klasörü seçin

YENİ ENT Yeni dosya ismini dosya sonu ile girin, ENT tuşuna basın

YENİ DOSYA Yeni dosya oluşturma diyalog penceresini açın

YENİ ENT Yeni dosya ismini dosya sonu ile girin, ENT tuşuna basın

Tekil dosyayı kopyalayın

- Açık renkli alanı, kopyalanması gereken dosyaya taşıyın



- KOPYALA yazılım tuşuna basın: Kopyalama fonksiyonunu seçin. TNC, bir yazılım tuşu çubuğunu birden fazla fonksiyonla birlikte ekrana getirir. Kopyalama işlemini başlatmak için alternatif olarak CTRL+C kısayolunu da kullanabilirsiniz



- Hedef dosya ismini girin ve ENT tuşu veya OK yazılım tuşu ile alın: TNC, dosyayı güncel klasöre veya seçilen hedef klasöre kopyalar. Orijinal dosya korunur

veya



- Bir genel bakış penceresindeyken, hedef klasörü seçmek için Hedef klasörü seçin yazılım tuşuna basın ve ENT tuşu veya OK yazılım tuşu ile alın: TNC, dosyayı aynı isimle seçilen klasöre kopyalar. Orijinal dosya korunur



Eğer siz kopyalama işlemini ENT tuşu veya OK yazılım tuşu ile başlatırsanız, TNC bir genel bakış penceresini uzantı ilerleme göstergesi ile birlikte gösterir.

Dosyayı farklı bir klasöre kopyalayın

- Ekran taksimini aynı büyük pencere ile seçin
- Her iki pencerede klasörleri gösterin: YOL yazılım tuşuna basın

Sağ pencere

- Açık renkli alanı, dosyaları kopyalamak istediğiniz klasöre hareket ettirin ve ENT tuşu ile dosyaları bu klasörde gösterin

Sol pencere

- Klasörü, kopyalamak istediğiniz dosyalarla birlikte seçin ve ENT tuşu ile dosyaları gösterin



- Dosya işaretleme fonksiyonlarını gösterin



- Açık renkli alanı, kopyalamak ve işaretlemek istediğiniz dosyaya taşıyın. Eğer isterseniz, diğer dosyaları aynı şekilde seçin



- Seçilen dosyaları hedef klasöre kopyalayın

Diğer işaretleme fonksiyonları: bakınız "Dosyayı işaretleyin", Sayfa 127.

Eğer sol ve aynı zamanda sağ pencerede dosyaları işaretlerseniz, TNC klasördekileri açık renkli alana kopyalar.

Dosyaların üzerine yazma

Eğer dosyaları, aynı isimdeki dosyaların yer aldığı bir klasöre kopyalarsanız, TNC, hedef klasördeki dosyaların üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar:

- Tüm dosyaların üzerine yazın: EVET yazılım tuşuna basın veya
- Hiçbir dosyanın üzerine yazmayın: HAYIR yazılım tuşuna basın veya
- Her tekil dosyanın üzerine yazılmasını onaylayın: ONAYLA yazılım tuşuna basın

Eğer korunmuş bir dosyanın üzerine yazmak isterseniz, bunu ayrıca onaylamanız veya iptal etmeniz gerekir.

Tabloyu kopyalayın

Eğer tabloları kopyalarsanız ALANLARI DEĞİŞTİRME yazılım tuşu ile tekil satırların veya sütunların hedef tabloda üzerine yazabilirsiniz. Ön koşullar:

- hedef tablo hazır halde bulunmalıdır
- kopyalanan dosya sadece değiştirilen sütun veya satırları içermelidir



Eğer harici bir veri aktarım yazılımı ile örn. TNCremoNT ile TNC'de tablonun üzerine yazmak isterseniz, **ALANLARI DEĞİŞTİRME** yazılım tuşu ekrana gelmez. Harici oluşturulan dosyayı diğer bir klasöre kopyalayın ve daha sonra kopyalama işlemini TNC'nin dosya yönetimi ile uygulayın.

Harici oluşturulan tablonun dosya tipi **.A** (ASCII) olmalıdır. Bu durumlarda tablonun istenen sayıda satır numarası olabilir. Eğer .T dosya tipini oluşturursanız, tablo devam eden, 0 ile başlayan satır numarasını içermelidir.

Örnek

Bir ön ayar cihazında, 10 yeni alete ait alet uzunluklarını ve alet yarıçaplarını ölçtünüz. Daha sonra ön ayar cihazı, 10 satır (10 alet) ve sütun içeren TOOL.A alet tablosunu oluşturur

- Alet numarası (Sütun **T**)
- Alet uzunluğu (Sütun **T**)
- Alet yarıçapı (Sütun **R**)

- Bu tabloyu, harici veri taşıyıcısından istediğiniz bir klasöre kopyalayın
- Harici oluşturulan tabloyu, mevcut TOOL.T tablosu üzerinden TNC dosya yönetimi ile kopyalayın: TNC, mevcut TOOL.T alet tablosu üzerine yazılması gerekip gerekmediğini sorar:
- EVET yazılım tuşuna basın, daha sonra TNC, güncel TOOL.T dosyasının üzerine tam olarak yazar. Kopyalama işleminden sonra TOOL.T 10 satırdan oluşur. Tüm sütunlar – tabi ki sütun numarası, uzunluğu ve yarıçapı dışında– sıfırlanır
- Veya ALANLARI DEĞİŞTİRME yazılım tuşuna basın, daha sonra TNC, TOOL.T dosyası üzerine, sadece ilk 10 satıra ait sütun numarası, uzunluk ve yarıçapını yazar. Kalan satırlara ve sütunlara ait veriler TNC tarafından değiştirilmez

Klasörü kopyalayın

Klasörleri kopyalayabilmek için TNC'nin görünümü, klasörleri sağ pencerede gösterebileceği şekilde ayarlamanız gerekir (bakınız "Dosya yönetimine uyun" Sayfa 130).

TNC'nin klasör kopyalamada, sadece güncel filtre ayarı ile de gösterilen dosyaları kopyalamasına dikkat edin.

- Sağ penceredeki açık renkli alanı, kopyalamak istediğiniz klasöre taşıyın
- KOPYALA yazılım tuşuna basın: TNC, hedef klasörlerin seçim penceresini ekrana getirir
- Hedef klasörü seçin ve ENT tuşu veya OK yazılım tuşu ile onaylayın: TNC, seçilen klasörün içerdiği alt klasörleri seçilen hedef klasöre kopyalar

Son seçilen dosyalardan birini seçin

PGM MGT

Dosya yönetimini çağırın

SONU DOSYALAR

En son seçilen 15 dosyayı gösterin: SON DOSYALAR yazılım tuşuna basın

Açık renkli alanı, seçmek istediğiniz dosyaya taşımak için ok tuşlarını kullanın:

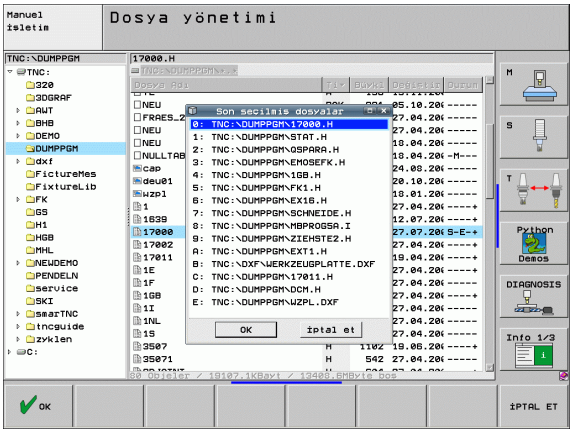
Açık renkli alan bir pencerede yukarı ve aşağı hareket eder

SEÇ

Dosyayı seçin: SEÇ yazılım tuşuna basın veya

ENT

ENT tuşuna basın



Dosya sil

- Açık renkli alanı, silmek istediğiniz dosyaya taşıyın



- Silme fonksiyonunu seçin: SİL yazılım tuşuna basın. TNC, dosyanın gerçekten silinip silinmeyeceğini sorar
- Silmeyi onaylayın: EVET yazılım tuşuna basın veya
- Silmeyi iptal edin: HAYIR yazılım tuşuna basın

Klasörü silin

- Daha sonra silmek istediğiniz tüm dosyaları ve alt klasörleri, klasörden silin
- Açık renkli alanı, silmek istediğiniz klasöre taşıyın



- Silme fonksiyonunu seçin: SİL yazılım tuşuna basın. TNC, klasörün gerçekten silinip, silinmeyeceğini sorar
- Silmeyi onaylayın: EVET yazılım tuşuna basın veya
- Silmeyi iptal edin: HAYIR yazılım tuşuna basın

Dosyayı işaretleyin

İşaretleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
İmleci yukarı hareket ettirin	
İmleci aşağı hareket ettirin	
Tekil dosyayı işaretleyin	DOSYA İŞARETL.
Tüm dosyaları klasörde işaretleyin	TÜM DOSYALAR İŞARETL.
Tekil dosya için işaretlemeyi kaldırın	İŞAR. KALDIR
Tüm dosyalar için işaretlemeyi kaldırın	TÜM İŞAR. KALDIR
İşaretlenen tüm dosyaları kopyalayın	KOP.İŞRT. 

Dosyaların kopyalanması veya silinmesi gibi fonksiyonları, tekil dosyada veya birden çok dosyada eşzamanlı kullanabilirsiniz. Birden çok dosyayı alttaki şekilde işaretleyin:

Açık renkli alanı ilk dosyaya taşıyın



İşaretleme fonksiyonlarını gösterin: İŞARETLEME yazılım tuşuna basın



Dosyayı işaretleyin: DOSYAYI İŞARETLEYİN yazılım tuşuna basın



Açık renkli alanı diğer dosyaya taşıyın. Sadece yazılım tuşları üzerinden çalışır, ok tuşları ile yönlendirin!



Dosyayı işaretleyin: DOSYAYI İŞARETLEYİN yazılım tuşuna basın vs.



İşaretlenen dosyaları kopyalayın: KOP. İŞAR. yazılım tuşuna basın veya



İşaretlenen dosyaları silin: İşaretleme fonksiyonlarından çıkmak için SON yazılım tuşuna basın ve daha sonra işaretlenen dosyaları silmek için SİL yazılım tuşuna basın

Dosyaları Kısayol ile işaretleyin

- Açık renkli alanı ilk dosyaya taşıyın
- CTRL tuşuna basın ve basılı tutun
- Ok tuşları ile imleç kapsamını diğer dosyalara taşıyın
- BLANK tuşu dosyayı işaretler
- Seçmek istediğiniz tüm dosyaları işaretlediyseniz: CTRL tuşuna basmayı bırakın ve istenen dosya işlemini uygulayın

CTRL+A geçerli klasörde yer alan dosyaları işaretler.

CTRL tuşu yerine SHIFT tuşuna basarsanız, TNC, ok tuşları ile seçtiğiniz tüm dosyaları otomatik olarak işaretler.

Dosya ismini değiştirme

▶ Açık renkli alanı, ismini değiştirmek istediğiniz dosyaya taşıyın



▶ İsim değiştirme fonksiyonunu seçin

▶ Yeni dosya ismini girin; dosya tipi değiştirilemez

▶ İsim değiştirmeyi uygulayın: ENT tuşuna basın

Ek fonksiyonlar

Dosya koruma/Dosya korumasını kaldırın

▶ Açık renkli alanı, korumak istediğiniz dosyaya taşıyın



▶ Ek fonksiyonları seçin: Yazılım tuşu EK FONKS. basın



▶ Dosya korumasını etkinleştirin: KORUMA yazılım tuşuna basın, dosya P durumuna gelir



▶ Dosya korumasını kaldırın: KORUMASIZ yazılım tuşuna basın

USB cihazını bağlayın/çıkarın

▶ Açık renkli alanı sol pencereye taşıyın



▶ Ek fonksiyonları seçin: Yazılım tuşu EK FONKS. basın



▶ USB**cihazını** arayın

▶ USB **cihazını** çıkarmak için: Açık renkli alanı USB **cihazına** taşıyın



▶ USB cihazını çıkarın

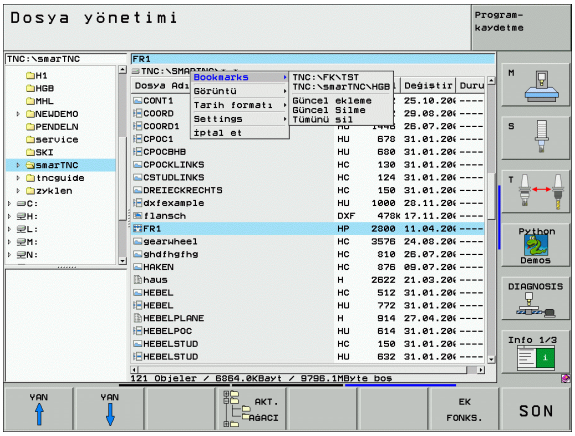
Ayrıntılı bilgiler: bakınız "TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu)", Sayfa 135.

Dosya yönetimine uyun

Dosya yönetimine uyum menüsünü, mausu yol ismi üzerinde tıklayarak veya yazılım tuşlarıyla açabilirsiniz:

- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- Üçüncü yazılım tuşu çubuğunu seçin
- EK FONKS. yazılım tuşuna basın
- SEÇENEKLER yazılım tuşuna basın: TNC, dosya yönetimine adaptasyonu sağlayan menüyü ekrana getirir
- Ok tuşları ile açık renkli alanı istediğiniz ayara kaydırın
- Boş tuş ile istediğiniz ayarı etkinleştirin/devre dışı bırakın

Alttaki adaptasyonları dosya yönetiminde yapabilirsiniz:



- **Bookmarks**
  Bookmarks üzerinden sık kullanılanlar klasörünüzü yönetin. Aktif klasörü ekleyebilir veya silebilir veya tüm Bookmarks'ları silebilirsiniz. Sizin tarafınızdan eklenen klasörlerin tümü Bookmark listesinde ekrana gelir ve böylece hızlı seçilebilir
- **Görünüm**
  Görüntü menü noktasında, TNC'nin dosya penceresinde gösterilmesi gereken bilgileri belirleyin
- **Tarih formatı**
  Tarih formatı menü noktasında, TNC bu formatta yer alan **Değiştirildi** sütununda tarihi göstermelidir
- **Ayarlar**
  Eğer imleç klasör ağacında duruyorsa: TNC'nin, oka basıldığında pencereyi sağ tuşa değiştirip değiştirmeyeceğini veya TNC'nin gerekirse mevcut alt klasörleri açıp açmayacağını belirleyin

Kısayollar ile çalışma

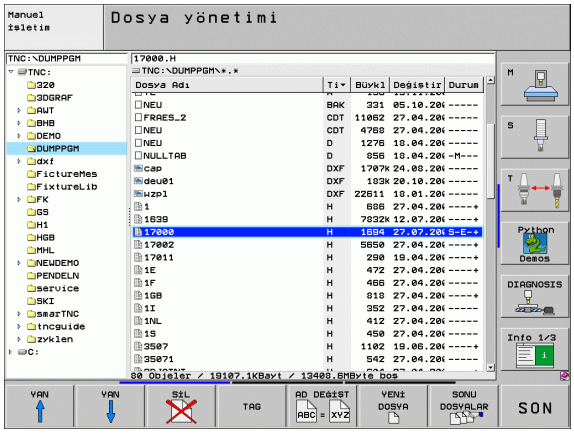
Kısayollar, belirli tuş kombinasyonları ile çalıştırılan kısa komutlardır. Kısayollar, bir yazılım tuşu ile uygulayabileceğiniz bir fonksiyonu çalıştırır. Aşağıdaki kısayollar kullanıma sunulur:

- CTRL+S:
  Dosya seç (ayrıca bakınız "Sürücüleri, klasörleri ve dosyaları seçin" Sayfa 118)
- CTRL+N:
  Yeni bir dosya/yeni bir klasör oluşturmak için (ayrıca bakınız "Yeni dosya oluşturun (sadece TNC:\ sürücüsünde mümkündür)" Sayfa 121)
- CTRL+C:
  Seçilen dosyaları/klasörleri kopyalamak için diyalog başlatma (ayrıca bakınız "Tekil dosyayı kopyalayın" Sayfa 122)
- CTRL+R:
  Seçilen dosyanın/klasörün ismini değiştirmek için diyalog başlatma (ayrıca bakınız "Dosya ismini değiştirme" Sayfa 129)
- DEL tuşu:
  Seçilen dosyaları/klasörleri silmek için diyalog başlatma (ayrıca bakınız "Dosya sil" Sayfa 126)
- CTRL+O:
  Diyalog başlatarak açın (ayrıca bakınız "smarT.NC programını seçin" Sayfa 120)
- CTRL+W:
  Ekran taksimini kapatın (ayrıca bakınız "Harici bir veri taşıyıcısına/taşıyıcısından veri aktarımı" Sayfa 132)
- CTRL+E:
  Dosya yönetimine adaptasyon fonksiyonlarını ekrana getirin (ayrıca bakınız "Dosya yönetimine uyun" Sayfa 130)
- CTRL+M:
  USB cihazını bağlayın (ayrıca bakınız "TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu)" Sayfa 135)
- CTRL+K:
  USB cihazını sökün (ayrıca bakınız "TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu)" Sayfa 135)
- Shift+ok tuşu yukarı veya aşağı:
  Birden fazla dosyayı veya klasörü işaretleyin (ayrıca bakınız "Dosyayı işaretleyin" Sayfa 127)
- ESC tuşu:
  Fonksiyonu iptal edin

Harici bir veri taşıyıcısına/taşıyıcısından veri aktarımı

Verileri harici veri aktarıcısına aktarmadan önce, veri arayüzünü düzenlemeniz gerekir (bakınız "Veri ara yüzlerini oluşturun" Sayfa 629).

Eğer verileri seri arayüz üzerinden alırsanız, daha sonra kullanılan, tekrarlanan aktarım uygulamaları ile giderebileceğiniz, veri aktarım yazılımına bağlı problemler oluşabilir.



PGM MGT

Dosya yönetimini çağırın

PENCERE

Veri aktarımı için ekran taksimini seçin: PENCERE yazılım tuşuna basın. TNC, ekranın sol yarısında güncel klasörlerin tüm dosyalarını ve ekranın sağ yarısında TNC:\ Root klasöründe kaydedilen tüm dosyaları gösterir

Açık renkli alanı, aktarmak istediğiniz dosyaya taşımak için ok tuşlarını kullanın:

Açık renkli alan bir pencerede yukarı ve aşağı hareket eder

Açık renkli alan sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket eder

Eğer TNC'den harici veri taşıyıcısına kopyalamak isterseniz, sol penceredeki açık renkli alanı aktarılan dosyaya taşıyın.

Eğer harici veri taşıyıcısından TNC'ye kopyalamak isterseniz, sağ penceredeki açık renkli alanı aktarılan dosyaya taşıyın.



Diğer sürücüyü veya klasörü seçin: Klasör seçimi için yazılım tuşuna basın, TNC bir gösterim penceresi gösterir. Gösterim penceresinde ok tuşları ile ve ENT tuşuyla istediğiniz klasör seçin



Tekil dosyayı aktarın: KOPYALA yazılım tuşuna basın veya



birden fazla dosyayı aktarın: İŞARETLEME yazılım tuşuna basın (ikinci yazılım tuşu çubuğunda yer alan, bakınız "Dosyayı işaretleyin", Sayfa 127)

OK yazılım tuşu ile veya ENT tuşu ile onaylayın. TNC, kopyalama aşaması hakkında bilgi veren durum penceresini ekrana getirir veya



Veri aktarımını sonlandırın: Açık renkli alanı sol pencereye taşıyın ve daha sonra PENCERE yazılım tuşuna basın. TNC, dosya yönetimi için standart pencereyi tekrar gösterir



Çiftli dosya penceresi gösterminde diğer bir klasörü seçmek için klasör seçimi yazılım tuşuna basın. Gösterim penceresinde ok tuşları ile ve ENT tuşuyla istediğiniz klasör seçin!

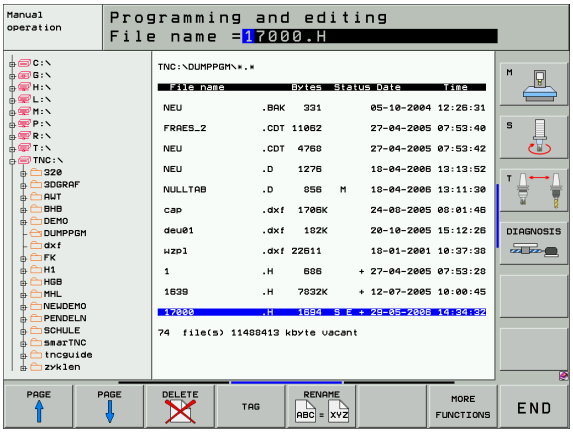
Ağdaki TNC



Ethernet kartını ağınıza bağlamak için, bakınız "Ethernet arayüzü", Sayfa 633.

iTNC'yi Windows XP ile ağınıza bağlamak için, bakınız "Ağ ayarları", Sayfa 696.

TNC, ağ işletimi sırasındaki hata mesajlarının protokolünü hazırlar (bakınız "Ethernet arayüzü" Sayfa 633).



Eğer TNC bir ağa bağlı ise, sol klasör penceresinde 7 ek sürücü sizin kullanımınıza kullanıma sunulur (bakınız resim). Önceden tanımlanmış tüm fonksiyonlar (sürücü seçin, dosyaları kopyalayın) erişim hakkınız izin verdiği sürece sadece ağ sürücüleri için geçerlidir.

Ağ sürücüsünü sökün ve çözün

PGM MGT

- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın, gerekirse PENCERE yazılım tuşu ile ekran taksimini, sağ üst resimde gösterilen şekilde seçin

AĞ

- Ağ sürücülerini yönetin: AĞ yazılım tuşuna (ikinci yazılım tuşu çubuğu) basın. TNC, sağ pencerede erişimi sağlanan olası ağ sürücülerini gösterir. Aşağıda tanımlanan yazılım tuşları ile her sürücü için bağlantıları belirleyin

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Ağ bağlantısı oluşturun, TNC **Mnt** sütununu kaydeder **M**, eğer bağlantı aktifse. 7 ek sürücüye kadar TNC ile bağlantı yapabilirsiniz	SÜRÜCÜ BAĞLA
Ağ sürücüsünü sonlandırın	SÜRÜCÜ ÇÖZ
TNC'yi açarken ağ bağlantısını otomatik oluşturun. TNC **Oto** sütununa yazar **A**, eğer bağlantı otomatik yapılmışsa.	OTOM. BAĞLA
TNC'yi açarken ağ bağlantısını otomatik oluşturmayın	YOK OTOM. BAĞLA

Ağ bağlantısının kurulması biraz zaman alabilir. TNC, daha sonra ekranın sağ üstünde **[READ DIR]** gösterir. Maksimum aktarım hızı, aktarılan dosya tipine ve ağ yükünün ne kadar olduğuna bağlı olarak, 2 ila 5 MBit/s arasında yer alır.

TNC'deki USB cihazları (FCL 2 fonksiyonu)

Verileri USB cihazları üzerinden kolayca kaydedebilir veya TNC'de çalıştırabilirsiniz. TNC alttaki USB blok cihazlarını destekler:

- FAT/VFAT dosya sistemli disket sürücüler
- FAT/VFAT dosya sistemli hafıza kartları
- FAT/VFAT dosya sistemli sabit diskler
- Joliet (ISO9660) dosya sistemli CD-ROM sürücüleri

TNC, bu tür USB cihazlarını takma sırasında otomatik tanır. TNC, diğer dosya sistemleri olan (örn. NTFS) USB cihazlarını desteklemez. TNC, bu durumda takma işlemi sırasında **USB hata mesajı verir: TNC cihazı** desteklemez.



TNC **USB hata mesajı verir: Eğer bir USB hubı takarsanız, TNC** bu cihazı desteklemez. Bu durumda mesajı CE tuşu ile onaylayın.

Prensip olarak tüm USB cihazları üstte belirtilen dosya sistemleri ile TNC'ye bağlanabilir olmalıdır. Başka sorunlar oluşursa, HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

Dosya yönetiminde USB cihazlarını klasör ağacında özel sürücü olarak görürsünüz, böylece önceki bölümlerde tanımlanan fonksiyonlar dosya yönetimi için kullanılabilir.



Makine üreticisi, USB cihazları için kesin isimler verebilir. Makine El Kitabı'na dikkat edin!

Bir USB cihazını çıkarmak için prensip olarak aşağıdakileri uygulamanız gerekir:

PGM MGT

▶ Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın

▶ Ok tuşu ile sol pencereyi seçin

▶ Bir ok tuşu ile ayrılacak USB cihazını seçin

▶ Yazılım tuşu çubuğuna geçin

AĞ

▶ Ek fonksiyonları seçin



▶ USB cihazı sökülmesi fonksiyonunu seçin: TNC, USB cihazlarını klasör ağacından çıkarır

END

▶ Dosya yönetimini sonlandırın

Aşağıdaki yazılım tuşunu onaylayarak tam tersi bir işlemle, önceden çıkarılmış bir USB cihazını tekrar bağlayabilirsiniz:



▶ USB cihazı tekrar takılması fonksiyonunu seçin

4.4 Programları açın ve girin

Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması

Bir çalışma programı, bir sıra program tümcesinden oluşur. Sağdaki resim bir tümcenin elemanlarını gösterir.

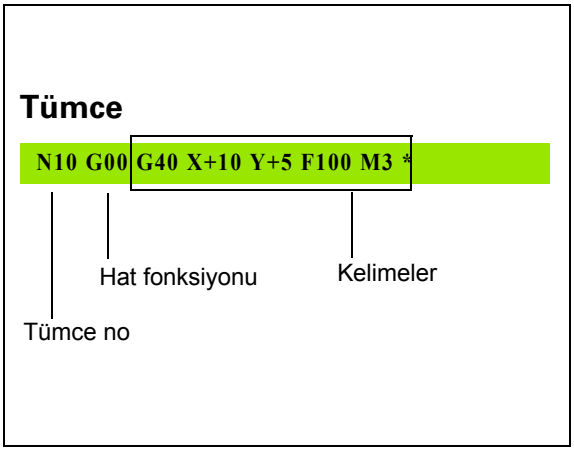
TNC, bir çalışma programının tümcelerini, MP7220'ye bağlı olarak otomatik numaralandırır. MP7220 tümce numaraları adım mesafesini tanımlar.

Bir programın ilk tümcesi **%**, program ismiyle ve geçerli ölçü birimi (G70/G71) ile tanımlanmıştır.

Aşağıda yer alan tümcelerin içerdiği bilgiler şu konularla ilgilidir:

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

Programın son tümcesi **N99999999 %**, program ismiyle ve geçerli ölçü birimi (G70/G71) ile tanımlanmıştır.





HEIDENHAIN alet çağırma işleminden sonra temelde bir güvenlik pozisyonuna hareket etmenizi önerir, TNC bu pozisyondan çarpmasız çalışma için konumlanabilir!

Ham parçayı tanımlayın: G30/G31

Yeni bir program başlattıktan sonra direkt kare formlu, işlenmemiş bir malzeme tanımlayın. TNC bu tanımlamayı grafik simülasyonlar için kullanır. Kare kenarları maksimum 100 000 mm uzunluğunda olmalıdır ve X,Y ve Z eksenlerine paralel olmalıdır. Ham parça, iki köşe nokta ile belirlenir:

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



Ham parça tanımı sadece, eğer programı grafik olarak test etmek isterseniz gereklidir!

Yeni çalışma programını açın

Bir çalışma programını daima **Program kaydetme/düzenleme** işletim türünde girin. Bir program açma örneği:



Programı kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin



Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın

Yeni bir program kaydetmek istediğiniz klasörü seçin:

DOSYA ISMI = ALT.H



Yeni program ismini girin, ENT tuşu ile onaylayın



Ölçü birimi seçin: MM veya INCH yazılım tuşuna basın. TNC program penceresini açar ve **BLK-FORM** tanımlama diyaloğunu açar (ham parça)

X/Y/Z'YE PARALEL MIL EKSENI?



Mil eksenini girin

DEF BLK-FORM: MIN. NOKTA?

0 

0 

-40 

MİN noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin

DEF BLK-FORM: MAKS. NOKTA?

100 ENT MAKS noktasının X, Y ve Z koordinatlarını arka arkaya girin

100 ENT

0 ENT

Örnek: NC programındaki ham parça göstergesi

%YENI G71 *	Program başlangıcı, isim, ölçü birimi
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Mil ekseni, MIN nokta koordinatları
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAKS nokta koordinatları
N9999999 %YENI G71 *	Program sonu, isim, ölçü birimi

TNC, programın birinci ve son tümcesini otomatik oluşturur.

Eğer siz ham parça tanımını programlamak istemezseniz diyaloğu **Z mil ekseninde - XY düzleminde** DEL tuşu ile iptal edin!

En kısa sayfa minimum 50 µm ve en uzun sayfa maksimum 99 999,999 mm ise, TNC grafiği oluşturabilir.

Alet hareketlerini programlayın

Bir tümceyi programlamak için, Alfa klavyede bir DIN/ISO fonksiyon tuşu seçin. İlgili G kodunu elde etmek için gri renkli hat fonksiyon tuşlarını kullanabilirsiniz.



Büyük yazma fonksiyonunun aktif olmasına dikkat edin.

Bir konumlama tümcesi örneği

G 1 ENT — Tümceyi açın

KOORDINATLAR?

X 10 — X ekseni için hedef koordinatları girin

Y 5 ENT — Y ekseni için hedef koordinatı girin, ENT tuşu ile bir sonraki soru için

FREZE ORTA NOKTA HATTı

G 40 — Alet yarıçap düzeltmesiz hareket edin: ENT tuşu ile onaylayın veya

G41 G42 — Programlanan konturun soluna veya sağına hareket edin: Yazılım tuşu ile G41 veya G42'yi seçin

BESLEME? F=

750 ENT — Bu hat hareketi için besleme 750 mm/dak, ENT tuşu ile onaylayın

EK FONKSIYON M?

3 END — İstediğiniz ek fonksiyonu (örn. M3 mili açık) girin, SON tümcesi tuşu ile sonlandırın ve kaydedin

M120 — TNC'deki yazılım tuşu çubuğunda gösterilen ek fonksiyonu seçin

Program penceresi satırı gösterir:

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

Gerçek pozisyonları alın

TNC, aletin geçerli pozisyonunun programa alınmasına imkan verir, örn. eğer

- hareket serilerini programlarsanız
- Döngüleri programlarsanız
- Aletleri **G99** ile tanımlayın

Doğru pozisyon değerlerini almak için alttakileri uygulayın:

- Giriş alanını, bir pozisyonda almak istediğiniz bir tümcenin yerine konumlayın



- Gerçek pozisyonu alma fonksiyonunu seçin: TNC yazılım tuşu çubuğunda, pozisyonlarını alabileceğiniz eksenleri gösterir



- Eksen seçin: TNC seçilen eksenin geçerli pozisyonunu aktif giriş alanına yazar



TNC çalışma düzleminde, alet yarıçap düzeltme aktif olsa da daima alet orta noktası koordinatlarını alır.

TNC, alet ekseninde daima alet uçlarının koordinatlarını alır, yani daima aktif alet uzunluk düzeltmesini dikkate alır.

TNC'de yazılım tuşu çubuğu, siz eksen seçimi için, "Gerçek pozisyonu alın" tuşuna yeniden basılması ile tekrar kapatana kadar aktif halde kalır. Bu davranış aynı zamanda, eğer geçerli tümceyi kaydederseniz ve her hat fonksiyon tuşu için yeni bir tümce açarsanız geçerlidir. Eğer yazılım tuşu ile bir giriş alternatifi seçmeniz gereken bir tümce elemanını seçerseniz (örn. yarıçap düzeltme), daha sonra TNC yazılım tuşu çubuğunu eksen seçimi için kapatır.

Eğer çalışma düzlemini çevir fonksiyonu etkin ise "Gerçek pozisyonu alın" fonksiyonuna izin verilmez.

Programı düzenleme

Programı, eğer bu program o sırada TNC tarafından makine işletim türünde işlenmiyorsa düzenleyebilirsiniz. TNC tümcede açma işlemine izin verir, değişikliklerin kaydını bir hata mesajı ile önler.

Bir çalışma programı oluşturmada ve değiştirmede, ok tuşları ile veya yazılım tuşları ile programdaki her satırı ve tümcedeki her kelimeyi seçebilirsiniz:

Fonksiyon	Yazılım tuşu/ tuşlar
Bir önceki sayfayı çevirin	
Bir sonraki sayfayı çevirin	
Program başlangıcına geçiş	
Program sonuna geçiş	
Geçerli tümcenin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece geçerli tümcenin önünde programlanan daha fazla program tümcesini gösterebilirsiniz	
Geçerli tümcenin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece geçerli tümcenin arkasında programlanan daha fazla program tümcesini gösterebilirsiniz	
Tümceden tümceye geçin	
Tümcedeki tekil kelimeleri seçin	
Belirli tümceyi seçin: GOTO tuşuna basın, istenen tümce numarasını girin, ENT tuşuyla onaylayın. Veya: Tümce numarası adımını girin ve girilen satır sayısını N SATIRLAR yazılım tuşuna basarak yukarı veya aşağı atlatın	

Fonksiyon	Yazılım tuşu/tuş
Seçilen bir kelimenin değerini sıfıra getirin	CE
Hatalı değeri silin	CE
Hata mesajını (yanıp sönmeyen) silin	CE
Seçilen kelimeyi silin	NO ENT
Seçilen tümceyi silin	DEL □
Döngüleri ve program bölümlerini silin	DEL □
En son düzenlenmiş veya silinmiş olan tümceyi ekleyin	SON NC TÜMCES UYARLA

Tümceleri istediğiniz yere ekleyin

- Arkasına yeni bir tümce eklemek istediğiniz tümceyi seçin ve diyaloğu açın

Kelimeleri değiştirin ve ekleyin

- Bir tümcede bir kelime seçin ve bunun üstüne yeni bir değer yazın. Kelimeyi seçerken, Açık Metin diyaloğu kullanıma sunulur
- Değişimi tamamlayın: END tuşuna basın

Eğer bir kelime eklemek isterseniz ok tuşlarını (sağa veya sola) istediğiniz diyalog ekrana gelene kadar onaylayın ve isrediğiniz değeri girin.

Aynı kelimeleri farklı tümcelerde arayın

Bu fonksiyon için OTOM. ÇİZİM yazılım tuşunu KAPALI olarak ayarlayın.

→	Bir tümcedeki bir kelimeyi seçin: İstenen kelime işaretlenene kadar ok tuşlarına basın
↓	Tümceyi ok tuşlarıyla seçin

İşaretleme yeni seçilen tümcede, önceki seçilen tümcede olduğu gibi aynı kelimede yer alır.

Eğer çok uzun programlarda aramayı başlatırsanız, TNC ilerleme göstergesini içeren bir pencereyi ekrana getirir. Ek olarak yazılım tuşu ile aramayı iptal edebilirsiniz.

TNC, alet ekseninde daima alet uçlarının koordinatlarını alır, yani daima aktif alet uzunluk düzeltmesini dikkate alır.

İstenen metni bulun

- Arama fonksiyonunu seçin: ARAMA yazılım tuşuna basın. TNC **Metin Ara** diyaloğunu gösterir:
- Aranan metni girin
- Metin arayın: UYGULA yazılım tuşuna basın

Program bölümlerini işaretleyin, kopyalayın, silin ve ekleyin

Program bölümlerini bir NC programı dahilinde veya diğer bir NC programına kopyalamak için TNC aşağıdaki fonksiyonları kullanıma sunar: Aşağıdaki tabloya bakın.

Program bölümlerini kopyalamak için aşağıdakileri uygulayın:

- Yazılım tuşu çubuğunu işaretleme fonksiyonlarıyla seçin
- Kopyalanacak program bölümünün ilk (sonuncu) tümcesini seçin
- İlk (sonuncu) tümceyi işaretleyin: BLOK İŞARETLEME yazılım tuşuna basın. TNC, tümce numarasının ilk yerini açık renkli alanla arka plana koyar ve İŞARETLEMEYİ İPTAL EDİN yazılım tuşunu ekrana getirir
- Açık renkli alanı, kopyalamak veya silmek istediğiniz program bölümünün sonuncu (ilk) tümcesine taşıyın. TNC, işaretlenen tüm tümceleri farklı bir renkte gösterir. İşaretleme fonksiyonunu her zaman iptal edebilirsiniz, bunun için İŞARETLEMEYİ İPTAL EDİN yazılım tuşuna basmanız yeterlidir
- İşaretlenen program bölümünü kopyalayın: BLOK KOPYALAMA yazılım tuşuna basın, işaretlenen program bölümünü silin: BLOK SİL yazılım tuşuna basın. TNC işaretlenen bloğu seçer
- Ok tuşları ile, arkasına kopyalanan (silinmiş) program bölümünü eklemek istediğiniz tümceyi seçin



Kopyalanan program bölümünü diğer bir programa eklemek için ilgili programı dosya yönetimi üzerinden seçin ve orada arkasına eklemek istediğiniz tümceyi seçin.

- Kaydedilen program bölümünü ekleyin: BLOK EKLEME yazılım tuşuna basın

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

TNC'nin arama fonksiyonu

TNC'nin arama fonksiyonu ile istediğiniz metinleri program dahilinde arayabilir ve isterseniz yerine yeni bir metin koyabilirsiniz.

İstenen metinleri arayın

- Gerekirse, aranan kelimenin kaydedildiği tümceyi seçin

ARA

- Arama fonksiyonunu seçin: TNC, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir (bakınız Arama fonksiyonları tablosu)

G +40

- Aranan metni girin, büyük/küçük yazımına dikkat edin

DEVAM

- Arama işlemini başlatın: TNC, yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama seçeneklerini gösterir (bakınız Arama seçenekleri tablosu)

TÜM KELİME KPL ACK

- Gerekirse arama seçeneğini değiştirin

UYGULA

- Arama işlemini başlatın: TNC, aranan metnin kaydedildiği sonraki tümceye geçer

UYGULA

- Arama işlemini tekrarlayın: TNC, aranan metnin kaydedildiği sonraki tümceye geçer

END

- Arama fonksiyonunu sonlandırın

Arama fonksiyonları	Yazılım tuşu
En son arama elemanlarının gösterildiği gösterim penceresini gösterin. Arama elemanı ok tuşu üzerinden seçilebilir, ENT tuşu ile alın	SON ARAMA ELEMANI
Geçerli tümceye ait olası arama elemanlarının kaydedildiği gösterim penceresini gösterin. Arama elemanı ok tuşu üzerinden seçilebilir, ENT tuşu ile alın	ELEMAN AKT. TÜMCESİ
En önemli NC fonksiyonlarının seçiminin gösterildiği gösterim penceresini gösterin. Arama elemanı ok tuşu üzerinden seçilebilir, ENT tuşu ile alın	NC TÜMCELERİ
Arama/değiştirme fonksiyonunu etkinleştirin	ARAMA + DEĞİŞTİR

Arama seçenekleri	Yazılım tuşu
Arama yönünü belirleyin	YUKARI / AŞAĞI YUKARI / AŞAĞI
Arama sonunu belirleyin: KOMPLE ayarı geçerli tümceden geçerli tümceye kadar arama yapar	KOMPLE BAŞLA/SON KOMPLE BAŞLA/SON
Yeni aramayı başlatın	YENİ ARAMA

İstenen metinleri arama/değiştirme

Arama/değiştirme fonksiyonu mümkün değildir, eğer

- Bir program korunmuş ise
- Eğer program o sırada TNC tarafından işleniyorsa

TÜMÜNÜ DEĞİŞTİR fonksiyonunu kullanırken, değişmeden aynen kalması gereken metin bölümlerini yanlışlıkla değiştirmemeye dikkat edin. Değiştirilen metinler, tekrar geri gelmeyecek şekilde kaybolur.

- Gerekirse, aranan kelimenin kaydedildiği tümceyi seçin

ARA
- Arama fonksiyonunu seçin: TNC, arama penceresini ekrana getirir ve yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama fonksiyonlarını gösterir

ARAMA + DEĞİŞTİR
- Değiştirme işlemini etkinleştirin: TNC, gösterim penceresinde değiştirilmesi gereken metin için ek bir giriş imkanı gösterir

X
- Aranan metni girin, büyük/küçük yazımına dikkat edin, ENT tuşu ile onaylayın

Z
- Değiştirilmesi gereken metni girin, büyük/küçük yazımına dikkat edin

DEVAM
- Arama işlemini başlatın: TNC, yazılım tuşu çubuğunda yer alan arama seçeneklerini gösterir (bakınız Arama seçenekleri tablosu)

TÜM KELİME KPL AÇK
- Gerekirse arama seçeneğini değiştirin

UYGULA
- Arama işlemini başlatın: TNC, bir sonraki aranan metne geçer

UYGULA
- Metni değiştirmek ve daha sonra bir sonraki bulunan alana geçmek için: DEĞŞTIR yazılım tuşuna basın veya bulunan tüm metin alanlarını değiştirmek için: TÜMÜNÜ DEĞŞTIR yazılım tuşuna basın veya metni değiştirmemek ve sonraki bulunan alana geçmek için: DEĞŞTIRME yazılım tuşuna basın

END
- Arama fonksiyonunu sonlandırın

4.5 Programlama grafiği

Programlama grafiğini uygula/uygulama

Bir program oluştururken, TNC, programlanan konturu bir 2D çizgisel grafikle gösterebilir.

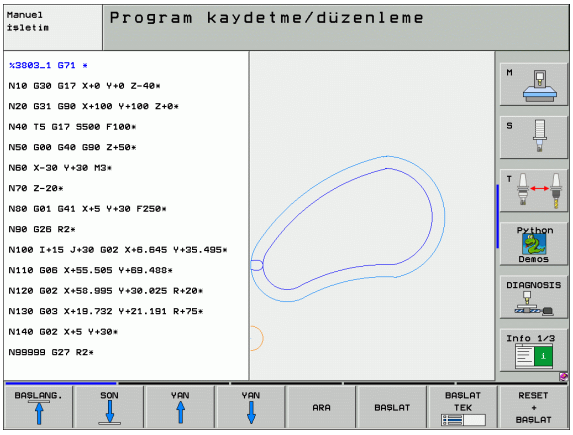
- Ekran taksimi için programı sola ve grafiği sağa taşıyarak değiştirin: SPLIT SCREEN tuşuna ve PROGRAM + GRAFİK yazılım tuşuna basın



- OTOM. ÇİZİM yazılım tuşunu AÇIK olarak ayarlayın. Siz program satırlarını girerken, TNC programlanan her hat hareketini grafik penceresinin sağında gösterir

Eğer TNC'nin grafiği uygulamaması gerekiyorsa, OTOM. ÇİZİM yazılım tuşunu KAPALI olarak ayarlayın.

OTOM. ÇİZİM AÇIK program bölümü tekrarlarını çizmez.



Mevcut program için program grafiği oluşturun

- Ok tuşları ile tümceyi, grafik oluşturulana kadar seçin ve GOTO seçeneğine basın ve istediğiniz tümce numarasını direkt girin



- Grafik oluşturun: RESET + START yazılım tuşuna basın

Diğer fonksiyonlar:

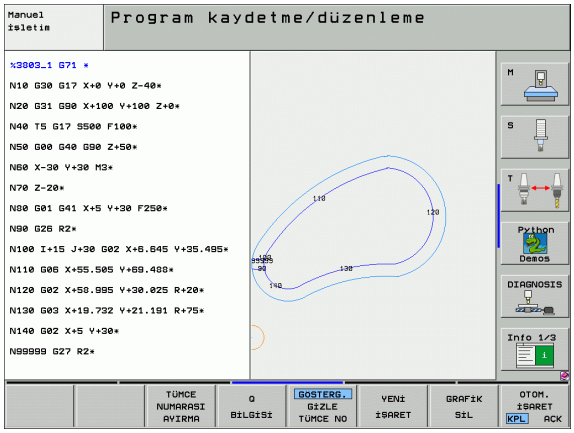
Fonksiyon	Yazılım tuşu
Programlama grafiğini tam olarak oluşturun	RESET + BAŞLAT
Programlama grafiğini tümce olarak oluşturun	BAŞLAT TEK
Programlama grafiğini komple oluşturun veya RESET + START işlemini tamamlayın	BAŞLAT
Programlama grafiğini durdurun. Bu yazılım tuşu sadece TNC bir programlama grafiği oluştururken ekrana gelir	DUR
Eğer örn. üstüste gelen çizgiler silinirse, programlama grafiğini yeniden çizin	YENİ İŞARET

Tümce numarasını ekrana getirin ve gizleyin





- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın: bkz. sağ üst resim
- Tümce numarasını ekrana getirin: Yazılım tuşu GÖSTERGE GİZLE TÜMCE NO. yazılım tuşunu GÖSTER olarak ayarlayın
- Tümce numarasını gizleyin: Yazılım tuşu GÖSTERGE GİZLE TÜMCE NO. yazılım tuşunu GİZLE olarak ayarlayın



Grafik silme





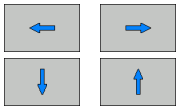
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın: bkz. sağ üst resim
- Grafik silme: GRAFİK SİLME yazılım tuşuna basın

Kesim büyütme veya küçültme

Bir grafik görünümünü kendiniz de belirleyebilirsiniz. Bir çerçeve ile büyütme veya küçültme için kesimi seçin.

- Kesim büyütme/küçültme için yazılım tuşu çubuğunu seçin (ikinci çubuk, sağ ortadaki resme bakın)

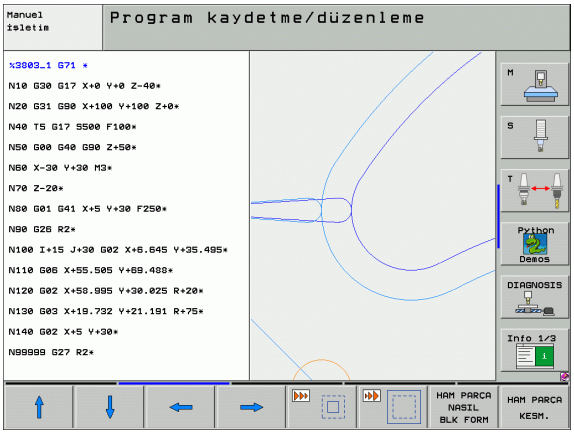
Böylece aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Çerçeveleri gösterin ve kaydırın. Kaydırmak için ilgili yazılım tuşunu basılı tutun	
Çerçeveleri küçültün – küçültmek için yazılım tuşunu basılı tutun	
Çerçeveleri büyütün – büyütmek için yazılım tuşunu basılı tutun	



- HAM PARÇA KESM. yazılım tuşu ile seçilen alanı alın

HAM PARÇA BLK FORM yazılım tuşu ile ilk baştaki kesimi tekrar oluşturun.



4.6 3D çizgisel grafik (FCL2-fonksiyonu)

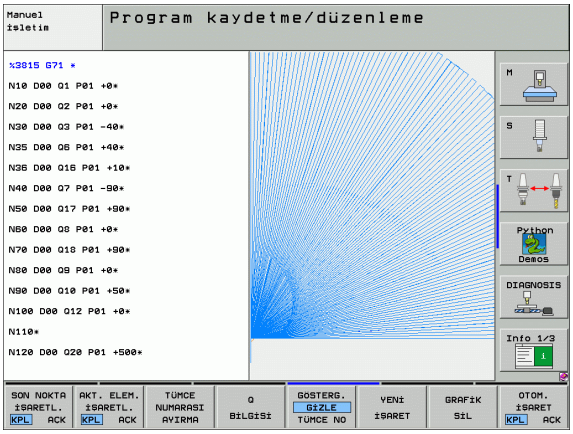
Uygulama

Üç boyutlu çizgisel grafik ile programlanan hareket yollarını TNC'de üç boyutlu gösterebilirsiniz. Detayları hemen fark edebilmek için güçlü performanslı bir Zoom fonksiyonu kullanıma sunulmuştur.

Özellikle harici oluşturulan programları 3D çizgisel grafik ile çalışmadan önce, istenmeyen çalışma işaretlerini malzemede engellemek için eşitsizlikleri kontrol edin. Bu tip çalışma işaretleri örneğin, eğer noktalar post işlemcide hatalı verilmişse oluşur.

TNC, hızlıca hata alanlarını belirlemek için sol penceredeki aktif tümceyi 3D çizgisel grafikte farklı renkte işaretler (temel ayar: kırmızı).

- Ekran taksimi için programı sola ve 3D çizgileri sağa taşıyarak değiştirin: SPLIT SCREEN tuşuna ve PROGRAM + 3D ÇİZGİLER yazılım tuşuna basın



3D çizgi grafiği fonksiyonları

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Zoom çerçevesini ekrana getirin ve yukarı kaydırın. Kaydırmak için yazılım tuşunu basılı tutun	
Zoom çerçevesini ekrana getirin ve aşağı kaydırın. Kaydırmak için yazılım tuşunu basılı tutun	
Zoom çerçevesini ekrana getirin ve sola kaydırın. Kaydırmak için yazılım tuşunu basılı tutun	
Zoom çerçevesini ekrana getirin ve sağa kaydırın. Kaydırmak için yazılım tuşunu basılı tutun	
Çerçeveleri büyütün – büyütmek için yazılım tuşunu basılı tutun	
Çerçeveleri küçültün – küçültmek için yazılım tuşunu basılı tutun	
Kesim büyütmeyi sıfırlayın, böylece TNC malzemeye göre programlanan BLK formunu gösterir	HAM PARÇA NASIL BLK FORM
Kesimi alın	KESM. DEVRAL.
Malzemeyi saat yönünde çevirin	
Malzemeyi saat yönü tersine çevirin	
Malzemeyi geriye katlayın	
Malzemeyi öne katlayın	
Gösterimi kademeli olarak büyütün. Gösterim büyütülmüşse, TNC, grafik pencerenin alt satırında **Z** harfini gösterir	
Gösterimi kademeli olarak küçültün. Gösterim küçültüldükten sonra TNC grafik penceresinin en alt satırında **Z** harfi belirtir.	
Malzemeyi orijinal büyüklüğünde gösterin	
Malzemeyi, en son etkin olan görünümde gösterin	SON GÖRÜNTÜ

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Programlanan son noktaları bir nokta ile çizgide gösterin/gizleyin	
Sol pencerede seçilen NC tümcesini 3D çizgisel grafikte renkli olarak yukarı kaldırılmış şekilde gösterin/gizleyin	
Tümce numarasını gösterin/gizleyin	

3D çizgisel grafiği maus ile de kullanabilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen iskelet modelini üç boyutlu çevirmek için: farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. TNC, malzemenin aktif yönünü gösteren koordinat sistemini gösterir. Farenin sağ tuşunu serbest bıraktıktan sonra, TNC malzemeyi tanımlanan yöne doğru yönlendirir
- Oluşturulan iskelet modeli kaydırmak için: farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. TNC malzemeyi ilgili yöne kaydırır. Farenin orta tuşunu serbest bıraktıktan sonra TNC malzemeyi tanımlanan pozisyona taşır
- Fare ile belirli bir alana zoom yapmak için: farenin sol tuşunu basılı tutarak dörtgen zoom alanını işaretleyin. Farenin sol tuşunu serbest bıraktıktan sonra TNC malzemeyi tanımlanan alana kadar büyütür
- Fare ile hızlı şekilde (zoom) uzaklaşmak ve yakınlaşmak için: Fare tekerleğini öne veya geriye çevirin

NC tümceleri grafikte renkli olarak gösterilir



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- Ekranın solunda seçilen NC tümcesini 3D çizgisel grafiğin sağında renkli olarak gösterin: AKT. ELEM. IŞARETLEME KAPALı / AÇıK yazılım tuşunu AÇıK olarak ayarlayın
- Ekranın solunda seçilen NC tümcesini 3D çizgisel grafiğin sağında renkli olarak gösterin: AKT. ELEM. IŞARETLEME KAPALı / AÇıK yazılım tuşunu KAPALı olarak ayarlayın

Tümce numarasını ekrana getirin ve gizleyin



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- Tümce numarasını ekrana getirin: Yazılım tuşu GÖSTERGE GİZLE TÜMCE NO. yazılım tuşunu GÖSTER olarak ayarlayın
- Tümce numarasını gizleyin: Yazılım tuşu GÖSTERGE GİZLE TÜMCE NO. yazılım tuşunu GİZLE olarak ayarlayın

Grafik silme



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- Grafik silme: GRAFİK SİLME yazılım tuşuna basın

4.7 Program düzenlendi

Tanımlama, kullanım imkanı

TNC size, çalışma programını düzenleme tümceleriyle yorumlama imkanı verir. Düzenleme tümceleri, aşağıdaki program satırları için yorumlar veya başlıklar olarak anlaşılan kısa metinlerdir (maks. 37 karakter).

Uzun ve karmaşık programlar, yararlı düzenleme tümcceleri ile genel bakış sağlanacak ve daha anlaşılır şekilde oluşturulabilir.

Bu işlem, programda daha sonra yapılan değişiklikleri kolaylaştırır. Ayırma tümceleri, sizi çalışma programında istediğiniz bir yere ekler. Ek olarak ayrı bir pencerede gösterilebilir ve işlenebilir veya tamamlanabilir.

Eklenen düzenleme noktaları TNC tarafından ayrı bir dosyada yönetilir (Sonu .SEC.DEP). Böylece düzenleme penceresindeki yönlendirme hızı artar.



Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin

PROGRAM + ÜYE

- Düzenleme penceresini gösterin: PROGRAM + DÜZENL. ekran taksimini seçin

- Aktif pencereyi değiştirin: "Pencere değişimi" yazılım tuşuna basın

Düzenleme tümcesini program penceresine (solda) ekleyin

- Arkasına düzenleme tümcesi eklemek istediğiniz tümceyi seçin

DİZİ-LİM UYARLA

- DÜZENLEME EKLEME yazılım tuşuna veya ASCII klavyesindeki * tuşuna basın

- Alfa klavye ile düzenleme metnini girin

- Gerekirse yazılım tuşu ile düzenleme derinliğini değiştirin

Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin

Düzenleme penceresinde tümceden tümceye geçerseniz, TNC tümce göstergesini program penceresinde uygular. Küçük adımlarla büyük program bölümlerine geçebilirsiniz.

4.8 Yorum ekleme

Uygulama

Program adımlarını açıklamak veya ipucu vermek için bir çalışma programındaki her tümceye bir yorum ekleyebilirsiniz. Bir yorum girmek için üç imkan vardır:



Program girişi sırasında yorum girmek

- Bir program tümcesi için verileri girin, daha sonra alfa klavyede ";" (noktalı virgül) tuşuna basın – TNC **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin ve tümceyi END tuşu ile kapatın

Yorumu sonradan eklemek

- Yorum eklemek istediğiniz tümceyi seçin
- Sağ ok tuşu ile tümcedeki son kelimeyi seçin: Tümce sonunda bir noktalı virgül ekrana gelir ve TNC şu soruyu sorar **Yorum?**
- Yorumu girin ve tümceyi END tuşu ile kapatın

Ayrı bir tümce ile yorum girmek

- Arkasına yorum eklemek istediğini tümceyi seçin
- Programlama diyaloğunu ";" tuşu (noktalı virgül) ile alfa klavyede açın
- Yorumu girin ve tümceyi END tuşu ile kapatın

Yorum değiştirme fonksiyonları

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Yorumun başlangıcına atlama	BAŞLANG.
Yorumun sonuna atlama	SON
Bir kelime başlangıcına atlama. Kelimeler bir boşluk ile ayrılır	SON KELİME
Bir kelimenin sonuna atlama. Kelimeler bir boşluk ile ayrılır	SONRAKİ KELİME
Ekleme ve üzerine yazma modları arasında geçiş yapma	UYARLA ÜZER. YAZ

4.9 Metin dosyalarını oluşturun

Uygulama

TNC'de 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, bunu önce .A tipinde da dönüştürün.



Metin dosyasını açın ve çıkın

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın
- .A tipi dosyaları gösterin: Arka arkaya TİP SEÇİN yazılım tuşu ve GÖSTER yazılım tuşuna basın
- Dosya seçin ve SEÇ yazılım tuşu veya ENT tuşu ile açın veya yeni bir dosya açın: Yeni isim girin, ENT tuşu ile onaylayın

Eğer metin editöründen çıkmak isterseniz, dosya yönetimini çağırın ve başka tipte bir dosya seçin, örn. bir çalışma programını.

İmleç hareketleri	Yazılım tuşu
İmleç bir kelime sağa	SONRAKİ KELİME →
İmleç bir kelime sola	SON KELİME ←
İmleç bir sonraki ekran sayfasına	YAN ↓
İmleç bir önceki ekran sayfasına	YAN ↑
İmleç dosya başlangıcına	BAŞLANG. ↑
İmleç dosya sonuna	SON ↓

Düzenleme fonksiyonları	Tuş
Yeni satıra başlayın	RET
İmlecin solundaki işareti silin	X
Boşluk işaretini ekleyin	SPACE
Büyük/küçük harfe geçiş yapın	SHIFT SPACE

Metinleri düzenleyin

Metin editörünün ilk satırında, dosya ismini, durma yerini ve imlecin yazma modunu (İng. ekleme işareti) gösteren bir bilgi çubuğu yer alır

Dosya: Metin dosyasının ismi
Satır: İmlecin geçerli satır pozisyonu
Sütun: İmlecin geçerli sütun pozisyonu
INSERT: Yeni girilen işaretler eklenir
OVERWRITE: Yeni girilen işaretler, imleç pozisyonundaki mevcut metnin üzerine yazılır

Metin, imlecin yer aldığı alana eklenir. Ok tuşları ile imleci, metin dosyasının istenen bir yerine hareket ettirin.

İmlecin yer aldığı satır, renkli olarak yukarı kaldırılır. Bir satırda maksimum 77 işaret bulunabilir ve RET (Return) veya ENT tuşu ile iptal edilebilir.

İşaretleri, kelimeleri ve satırları silin ve tekrar ekleyin

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 SİLME veya SATIR SİLME yazılım tuşuna basın: Metin çıkartılır ve arada kaydedilir
- İmleci, metin eklenmesi gereken pozisyona hareket ettirin ve SATIR/ KELİME EKLEME yazılım tuşuna basın

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Satırları silin ve ara hafızaya kaydedin	SATIR SİL
Kelimeyi silin ve ara hafızaya kaydedin	KELİME SİL
İşareti silin ve ara hafızaya kaydedin	İŞARET SİL
Satır veya kelimeyi sildikten sonra tekrar ekleyin	SATIR / KELİME UYARLA

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 İŞARETLEME yazılım tuşuna basın
- İmleci, metin işaretinin sonlanması gereken işaretin üzerine getirin Eğer imleci ok tuşları ile doğrudan yukarı ve aşağı hareket ettirirseniz, arada kalan metin satırları tam olarak işaretlenir – işaretlenen metin renkli olarak kaldırılır



İstediğiniz metin bloğunu işaretledikten sonra, metni alttaki yazılım tuşları ile işlemeye devam edin:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
İşaretlenen bloğu silin ve ara hafızaya kaydedin	BLOK SİL
İşaretlenen bloğu silmeden ara hafızaya kaydedin (kopyalayın)	BLOK UYARLA

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 EKLEME yazılım tuşuna basın: Metin eklendi

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. TNC **Hedef Dosya** = diyaloğunu gösterir
- Hedef dosyanın yol ve ismini girin. TNC işaretlenen metin bloğunu hedef dosyaya bağlar. Girilen isimde bir hedef dosya yer almıyorsa, TNC işaretlenen metni yeni bir dosyaya yazar

Diğer dosyayı imleç pozisyonuna ekleyin

- İmleci metinde, diğer metin dosyasını eklemek istediğiniz yere hareket ettirin

UYARLA DOSYADAN

- DOSYADAN EKLEME yazılım tuşuna basın. TNC **Dosya ismi** = diyaloğunu gösterir
- Eklemek istediğiniz dosyanın yolunu ve ismini girin

Metin parçalarını bulun

Metin editörünün arama fonksiyonu, metinde kelimeyi veya işaret zincirini bulur. TNC iki imkanı kullanıma sunar.

Geçerli metni bulun

Arama fonksiyonunun imlecin yer aldığı kelimeye uygun bir kelime bulması gerekir:

- İmleci istenen kelimeye hareket ettirin
- Arama fonksiyonunu seçin: ARAMA yazılım tuşuna basın
- GÜNCEL KELİME ARAMA yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın: SON yazılım tuşuna basın

İstenen metni bulun

- Arama fonksiyonunu seçin: ARAMA yazılım tuşuna basın. TNC **Metin Ara:** diyaloğunu gösterir
- Aranan metni girin
- Metin arayın: UYGULA yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın, SON yazılım tuşuna basın



4.10 Hesap makinesi

Kullanım

TNC bir hesap makinesi üzerinden en önemli matematik fonksiyonlarını ekler.

- CALC tuşu ile hesap makinesini ekrana gelir veya tekrar kapanır
- Hesaplama fonksiyonlarını kısa yollar üzerinden alfa klavye ile seçin. Kısa yollar, hesap makinesinde renkli olarak gösterilmiştir

Hesaplama fonksiyonu	Kısa yol (tuş)
Toplama	+
Çıkarma	–
Çarpma	*
Bölme	:
Sinüs	S
Kosinüs	C
Tanjant	T
Arc Sinus	AS
Arc Cosinus	AC
Arc Tanjant	AT
Artırmak	^
Kare kökünü alma	Q
Tersine fonksiyon	/
Parantez hesaplama	( )
PI (3.14159265359)	P
Sonucu gösterme	=



Hesaplanan değeri programa alma

- Ok tuşları ile hesaplanan değerin alınması gereken kelimeyi seçme
- CALC tuşu ile hesap makinesini ekrana getirin ve istediğiniz hesaplamayı yapın
- "Gerçek pozisyonu alın" tuşuna basın: TNC, hesaplanan değeri aktif giriş alanına alır ve hesap makinesini kapatır

4.11 NC hata mesajlarında doğrudan yardım

Hata mesajlarını gösterin

TNC, hata mesajlarını aşağıdaki durumlarda otomatik olarak gösterir

- yanlış girişlerde
- programdaki mantıklı hatalarda
- uygulanmayan kontur elemanlarında
- kurallara uygun olmayan tarama sistemi kullanımları

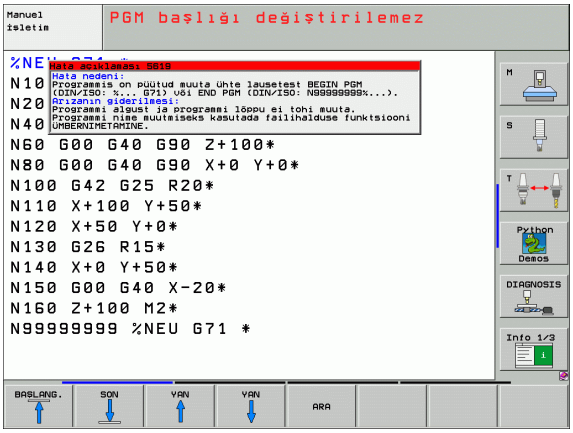
Bir program tümcesindeki numarayı içeren bir hata mesajı, bu tümce veya önceden girilen bir tümce nedeniyle oluşur. Hata nedenini giderdikten sonra TNC mesaj metinlerini CE tuşu ile silin.

Oluşan bir hata mesajı ile ilgili detaylı bilgi elde etmek için HELP tuşuna basın. TNC, hata nedenlerinin ve hata kaldırmanın tarif edildiği bir pencereyi ekrana getirir.

Yardımı gösterin

HELP

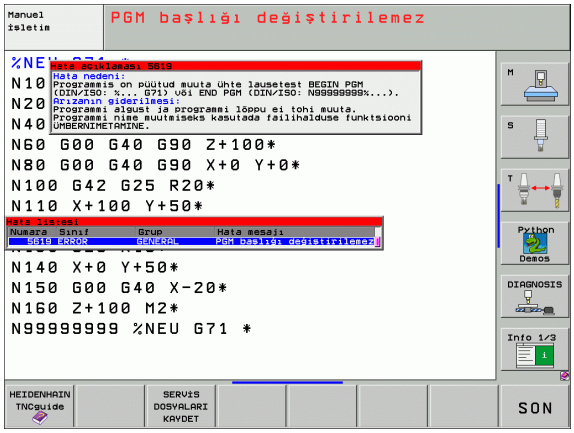
- Yardımı gösterin: HELP tuşuna basın
- Hata tarifini ve hata giderme imkanlarını okuyun. Gerekirse TNC ek bilgileri gösterir, bu bilgiler HEIDENHAIN çalışanlarına hata arama sırasında yardımcı olur. CE tuşu ile yardım penceresini kapatın ve aynı zamanda ekrandaki hata mesajını onaylayın
- Hatayı tanımlamaya göre yardım penceresinde giderin



4.12 Oluşan tüm hata mesajlarının listesi

Fonksiyon

Bu fonksiyonla, TNC'nin mevcut tüm hata mesajlarını gösterdiği bir gösterim penceresini gösterebilirsiniz. TNC, ayrıca NC'den gelen, makine üreticisinden alınabilen hatayı da gösterir.



Hata listesini gösterin

Böylece en azından hata mesajı geldiğinde listeyi gösterebilirsiniz:

ERR

- Listeyi gösterin: ERR tuşuna basın
- Ok tuşları ile oluşan hata mesajlarından birini seçebilirsiniz
- CE tuşu veya DEL tuşu ile hata mesajını seçilmiş gösterim penceresinden silin. Eğer tek bir hata mesajı varsa, aynı zamanda gösterim penceresini kapatın
- Gösterim penceresinin kapatılması: ERR tuşuna yeniden basın. Gelen hata mesajları aynı şekilde kalır

Hata listesine paralel olarak ilgili yardım metnini ayrı bir pencerede gösterebilirsiniz: HELP tuşuna basın.

Pencere içeriği

Sütun	Anlamı
Numara	Hata numarası (-1: Hiçbir hata numarası tanımlanmadı), HEIDENHAIN veya makine üreticisi tarafından verilen
Sınıf	Hata sınıfı. TNC'nin bu hatayı nasıl işlediğini belirler: ■ **ERROR** Program akışı TNC tarafından kesildi (DAHİLİ DUR) ■ **FEED HOLD** Besleme etkinleştirme silindi ■ **PGM HOLD** Program akışı kesildi (STIB yanıp söner) ■ **PGM ABORT** Program akışı kesildi (DAHİLİ DUR) ■ **ACİL DUR** ACİL KAPATMA devreye girdi ■ **RESET** TNC bir sıcak başlat uygular ■ **WARNING** Uyarı mesajı, program akışı devam ediyor ■ **BİLGİ** Bilgi mesajı, program akışı devam ediyor
Grup	Grup. İşletim sistemi yazılımındaki hangi bölümde hata mesajının oluştuğunu belirler ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Hata mesajı	TNC'nin gösterdiği hata metni

TNCguide yardım sistemini çağırın

Yazılım tuşu ile TNC yardım sistemini çağırabilirsiniz. Şu anda yardım sistemi dahilindeki hata açıklamasını elde edersiniz, bunu HELP tuşuna basarak da elde edersiniz.



Eğer makine üreticisi bir yardım sistemini kullanıma sunarsa, TNC ek MAKINE ÜRETICISI yazılım tuşunu ekrana getirir, bununla ayrı bir yardım sistemini çağırabilirsiniz. Burada yer alan hata mesajı ile ilgili diğer detaylı bilgileri bulabilirsiniz.



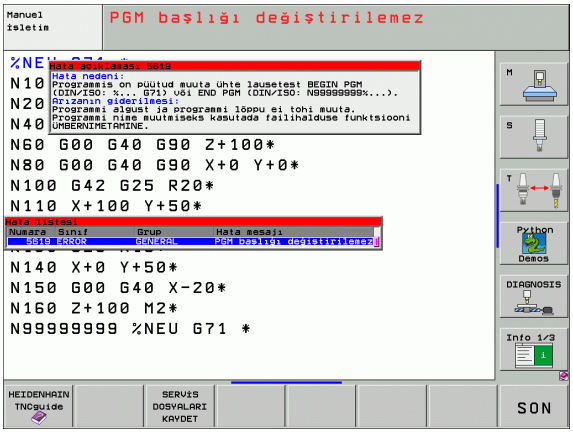
▶ HEIDENHAIN hata mesajları yardımını çağırın



▶ Eğer kullanıma sunulmuşsa, makineye özel hata mesajları yardımını çağırın

Servis dosyalarını oluşturun

Bu fonksiyonla, servis amaçlı önemli verilerin tümünü bir ZIP dosyasına kaydedin. NC ve PLC'ye ait ilgili veriler TNC tarafından **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip** dosyasına kaydedilir. TNC dosya ismini otomatik belirler, burada <xxxxxxxx> anlamlı işaret sırası olarak sistem süresini gösterir.



Bir servis dosyası oluşturmak için aşağıdaki imkanlar kullanıma sunulur:

- ERR tuşunu onayladıktan sonra SERVİS VERİLERİNİ KAYDET yazılım tuşuna basın
- TNCremoNT veri aktarımı yazılımı üzerinden dışarıdan veri aktarımı
- Büyük bir hata sonucunda NC yazılımı kesilirse TNC servis dosyalarını otomatik olarak oluşturur
- Ek olarak makine üreticisi, PLC hata mesajları için otomatik servis dosyalarını oluşturabilir.

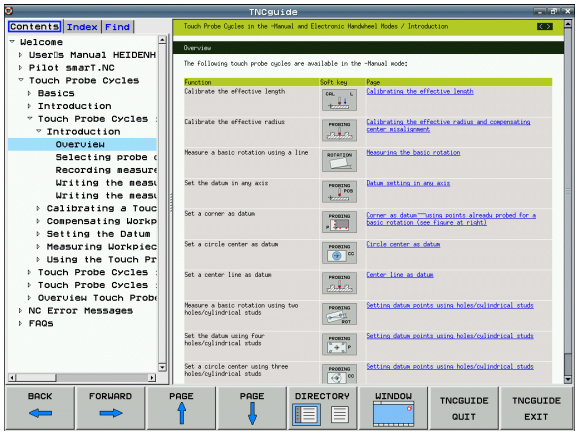
Diğer bir dosya altında aşağıdaki veriler servis dosyasına kaydedilmiştir:

- Kayıt defteri
- PLC kayıt defteri
- Tüm işletim türlerine ait seçilmiş dosyalar (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D)
- *.SYS dosyaları
- Makine parametresi
- İşletim sisteminin bilgi ve protokol dosyaları (MP7691 üzerinden kısmen etkinleştirilebilir)
- PLC hafıza içerikleri
- PLC:\NCMACRO.SYS'de tanımlanan NC makroları
- Donanım üzerinden bilgiler

Ek olarak müşteri hizmeti talimatına göre diğer bir **TNC:\service\userfiles.sys** kumanda dosyasını ASCII formatında arka plana koyabilirsiniz. TNC, burada tanımlanan verileri ZIP dosyası ile paketler.

4.13 Kontekst duyarlı yardım sistemi TNCguide (FCL3 fonksiyonu)

Uygulama



TNCguide yardım sistemi, eğer kumanda donanımı en az 256 MBayt çalışma hafızasına sahipse ve ayrıca FCL3 varsa kullanıma sunulur.

Kontekst duyarlı yardım sistemi **TNCguide** HTML formatındaki kullanıcı dökümantasyonunu içerir. TNCguide'ın çağrılması HELP tuşu ile yapılır, burada TNC kısmen duruma bağlı ek bilgiyi direkt gösterir (kontekst duyarlı çağırma).

Standart olarak Almanca ve İngilizce dökümantasyonu ilgili NC yazılımı ile teslim edilir. HEIDENHAIN kalan diyalog dillerini ücretsiz Download ile kullanıma sunar, ilgili tercümeler de kullanıma sunulur (bakınız "Geçerli yardım dosyalarını indirin" Sayfa 172).

TNC prensip olarak, TNCguide'ı TNC'de ayarladığınız diyalog dilinde başlatmayı dener. Bu diyalog dilinin dosyaları TNC'de henüz kullanıma sunulmamışsa, TNC İngilizce versiyonu açar.

Aşağıdaki kullanıcı dökümantasyonu şimdi TNCguide'da kullanıma uygundur:

- Açık Metin Diyaloğu Kullanıcı El Kitabı (**BHBKlartext.chm**)
- DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı (**BHBIso.chm**)
- Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı (**BHBtchprobe.chm**)
- smarT.NC Kullanıcı El Kitabı (Kılavuz formatı, **BHBSmart.chm**)
- Tüm NC hata mesajlarının listesi (**errors.chm**)

Ek olarak, mevcut chm dosyalarının birlikte gösterildiği **main.chm** kitap dosyası kullanıma sunulmuştur.

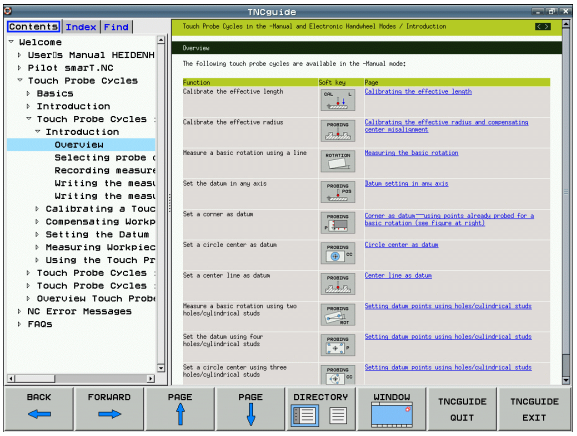
Seçime bağlı olarak makine üreticisi makineye özel dökümantasyonları **TNCguide** sunabilir. Bu dökümanlar ayrı bir kitap olarak **main.chm** dosyasında ekrana gelir.

TNCguide ile yapılacak çalışmalar

TNCguide'ı çağırın

TNCguide'ı başlatmak için birçok imkan kullanıma sunulmuştur:

- HELP tuşuna basın, eğer TNC bir hata mesajı göstermiyorsa
- Eğer ekranın sağ altında ekrana gelen yardım sembolünü tıkladıysanız, yazılım tuşlarına mausla tıklayın
- Dosya yönetimi üzerinden bir yardım dosyasını (CHM dosyası) açın. TNC, bu dosya TNC sabit diskinde kayıtlı olmasa da herhangi bir CHM dosyasını açabilir





Eğer bir veya daha fazla sayıda hata mesajı oluştuysa, TNC hata mesajıyla ilgili direkt yardımı ekrana getirir. **TNCguide**'ı başlatmak için tüm hata mesajlarını onaylamanız gerekir.

TNC, yardım sistemi çağırmadaki programlama yerini ve sistem tarafından tanımlı standart sağlayıcının çift işlemcili versiyonunu ve HEIDENHAIN'ın tek işlemcili versiyonuna uygun sağlayıcısını başlatır.

Birçok yazılım tuşu kontekst duyarlı bir çağırma işlemini kullanıma sunar, bu işlem ile ilgili yazılım tuşu için fonksiyon tanımını yapabilirsiniz. Bu fonksiyon sadece maus kullanımı üzerinden kullanıma sunulmuştur. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İstediğiniz yazılım tuşunun gösterildiği yazılım tuşu çubuğunu seçin
- TNC'nin doğrudan sağda yazılım tuşu çubuğu üzerinden gösterdiği yardım sembolünü maus ile tıklayın: Maus imleci soru işaretine dönüşür
- Soru işareti ile fonksiyonunu açıklamak istediğiniz yazılım tuşunu tıklayın: TNC, TNCguide'ı açar (Açık Metin Diyaloğu). Eğer sizin tarafınızdan seçilen yazılım tuşu için hiçbir atlama alanı yoksa, bu durumda TNC **main.chm** kitap dosyasını açar, bu dosyada, tam metin arama veya navigasyon ile istediğiniz açıklamayı manuel olarak aramanız gerekir

TNCguide'da yönlendirme

TNCguide'da yönlendirmeyi maus ile kolay şekilde yapabilirsiniz. Sol sayfada içerik klasörü gösterilir. Sağda gösterilen üçgeni tıklayarak aşağıda yer alan bölümü gösterebilirsiniz veya ilgili girişi doğrudan tıklayarak ilgili sayfayı gösterebilirsiniz. Kullanım, Windows Explorer kullanımı ile aynıdır.

Linklendirilmiş yazı alanları (çapraz yönlendirme) mavi ve altı çizilidir. Bir linke tıklama ilgili sayfayı açar.

TNCguide'ı tuşlar ve yazılım tuşları ile kullanabilirsiniz. Aşağıdaki tablo ilgili tuş fonksiyonlarına genel bir bakış içerir.



Aşağıda tanımlanan tuş fonksiyonları, sadece TNC'nin işlemci versiyonunda kullanıma sunulmuştur.

Fonksiyon	Yazılım tuşu
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: Altında veya üstünde yer alan girişi seçin ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Metin veya grafikler tam olarak gösterilmiyorsa sayfayı aşağı veya yukarı doğru hareket ettirin	 
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: İçerik klasörünü açın. İçerik klasörü açılamıyorsa sağdaki pencereye geçin ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Fonksiyon yok	
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: İçerik klasörünü kapatın ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Fonksiyon yok	
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: İmleç tuşu ile seçilen sayfayı gösterin ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Eğer imleç bir link üzerinde yer alıyorsa, link verilen sayfaya geçin	
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: Seçenek, içerik klasörü göstergesi, konu başlığı klasörü göstergesi ve tam metin arama fonksiyonu ve sağ ekrana geçiş arasında geçişi sağlar ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Soldaki pencereye geri gidin	

Fonksiyon	Yazılım tuşu
■ Soldaki içerik klasörü aktiftir: Altında veya üstünde yer alan girişi seçin ■ Sağdaki metin penceresi aktiftir: Sonraki linke geçin	
En son gösterilen sayfayı seçin	
Eğer "en son gösterilen sayfayı seçin" fonksiyonunu kullandıysanız, ileri sayfalara gidin	
Bir sayfa geri gidin	
Bir sayfa ileri gidin	
İçerik klasörünü gösterin/gizleyin	
Tam ekran gösterimi ve azaltılmış gösterim arasında geçiş yapın. Azaltılmış gösterimde TNC arayüzünün bir bölümünü görürsünüz	
Odaklanma TNC kullanımına geçiş yapar, böylece siz açılmış olan TNCguide'da kumandayı kullanabilirsiniz. Eğer tam ekran gösterimi aktifse, TNC, odak değişiminden önce otomatik olarak pencere büyüklüğünü azaltır	
TNCguide sonlandır	

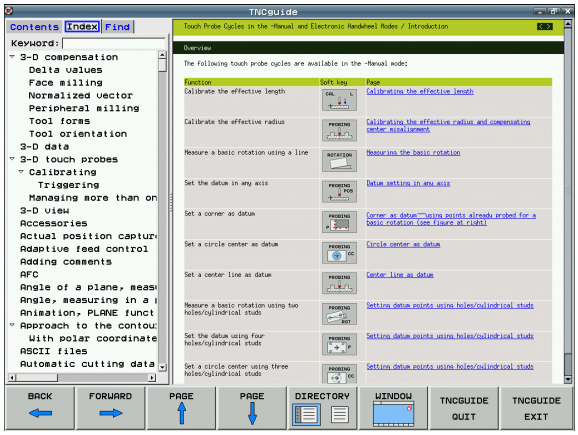
Konu başlığı klasörü

En önemli konu başlıkları, konu başlığı klasöründe (**Index** seçeneği) uygulanır ve maus tıklaması ile veya imleç tuşlarının seçilmesi ile doğrudan seçilebilir.

Soldaki sayfa aktiftir.



- **Index** seçeneğini seçin
- **Anahtar kelime** giriş alanını etkinleştirin
- Aranan kelimeyi girin, TNC girilen metne bağlı konu başlığı klasörünü senkronize eder, böylece konu başlığını uygulanan listede daha hızlı bulabilirsiniz veya
- Ok tuşu ile istenen konu başlığını açık renkte arka plana yerleştirin
- ENT tuşu ile seçilen konu başlığı ile ilgili bilgileri gösterin



Tam metin araması

Arama seçeneğinde komple TNCguide'ı belirli bir kelimeye göre arama imkanınız vardır.

Soldaki sayfa aktiftir.



- **Arama** seçeneğini seçin
- **Arama:** giriş alanını etkinleştirin
- Aranan kelimeyi girin, ENT tuşu ile onaylayın: TNC, bu kelimeyi içeren bulunan alanların tümünü listeler
- Ok tuşu ile istenen alanı, açık renkte arka plana yerleştirin
- ENT tuşu ile seçili bulunan alanı gösterin



Tam metin aramasını daima tek bir kelime ile yapabilirsiniz.

Eğer **Sadece başlığa göre ara** fonksiyonunu etkinleştirirseniz (maus tuşu ile veya imleçle işaretleyip, boşluk tuşu ile onaylayarak), TNC komple metni aramaz, aksine sadece tüm başlıkları arar.

Geçerli yardım dosyalarını indirin

TNC yazılımına uygun olan yardım dosyalarını **www.heidenhain.de** HEIDENHAIN ana sayfasında bulabilirsiniz:

- Hizmetler ve dokümantasyon
- Yazılım
- iTNC 530 yardım sistemi
- TNC'nin NC yazılım numarası, örn. **34049x-04**
- İstediğiniz dili seçin, örn. Almanca: Daha sonra ilgili yardım dosyalarını içeren bir ZIP dosyası görürsünüz
- ZIP dosyasını indirin ve açın
- Açılmış CHM dosyalarını TNC'deki **TNC:\tncguide\de** klasörüne veya ilgili dil alt klasörüne taşıyın (aşağıdaki tabloya bakın)



Eğer CHM dosyalarını TNCremoNT ile TNC'ye taşırsanız, **Ekstralar>Konfigürasyon>Mod>Format taşıma** Genişletme **.CHM** menü noktasına kaydetmeniz gerekir.

Dil	TNC klasörü
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 (simplified)	**TNC:\tncguide\zh**
Çince (Traditional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovakça (yazılım seçeneği)	**TNC:\tncguide\sl**

Dil	TNC klasörü
Norveççe	**TNC:\tncguide\no**
Slovakça	**TNC:\tncguide\sk**
Letonyaca	**TNC:\tncguide\lv**
Korece	**TNC:\tncguide\kr**
Estonya dili	**TNC:\tncguide\et**
Türkçe	**TNC:\tncguide\tr**
Romence	**TNC:\tncguide\ro**

4.14 Palet yönetimi:

Uygulama

Palet yönetimi makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Palet tablosu, çalışma merkezlerinde palet değiştiriciler ile kullanılır: Palet tablosu farklı paletler için ilgili çalışma programını çağırır ve sıfır noktası taşımalarını veya sıfır noktası tablolarını etkinleştirir.

Palet tablolarını, farklı programları farklı referans noktalarıyla arka arkaya işleyebilmek için kullanabilirsiniz.

Palet tabloları aşağıdaki verileri içerir:

- **PAL/PGM** (Giriş zorunlu olarak gereklidir):
  Palet tanımayı veya NC programını (ENT veya NO ENT tuşu ile seçin)
- **NAME** (Giriş zorunlu olarak gereklidir):
  Paletler veya program ismi. Palet isimlerini, makine üreticisi belirler (Makine el kitabına dikkat edin). Program isimleri palet tablosu ile aynı klasörde kaydedilmelidir, aksi halde programın tam yol ismini girmeniz gerekir
- **PRESET** (Giriş seçime bağlı):
  Preset tablosundaki Preset numarası. Burada tanımlanan Preset numarası TNC tarafından ya palet referans noktası olarak (**PAL/PGM** sütununda **PAL** girişi) veya malzeme referans noktası olarak (**PAL/PGM** satırında **PGM** girişi) algılanır
- **TARİH** (Giriş seçime bağlı):
  Sıfır noktası tablosu ismi. Sıfır noktası tabloları, palet tablosu ile aynı klasörde kaydedilmiş olmalıdır, aksi halde sıfır noktasının tam yol ismini girmeniz gerekir. Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktalarını, NC programındaki döngü 7 ile etkinleştirin **SIFIR NOKTASI TAŞIMA**

- **X, Y, Z** (Giriş seçime bağlı, diğer eksenler mümkündür):
  Palet isimlerinde programlanan koordinatlar, makine sıfır noktasını baz alır. NC programlarında programlanan koordinatlar, palet sıfır noktasını baz alır. Bu girişler, en son işletim türünde manuel belirlenen referans noktasının üzerine yazar. Ek fonksiyon M104 ile en son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirebilirsiniz. "Gerçek pozisyonu alın" tuşu ile TNC bir pencereyi ekrana getirir, bununla TNC'deki farklı noktaları referans noktası olarak girebilirsiniz (aşağıdaki tabloya bakın)

Pozisyon	Anlamı
Gerçek değerler	Geçerli alet pozisyonu koordinatlarını aktif koordinat sistemine göre kaydedin
Referans değerleri	Geçerli alet pozisyonu koordinatlarını makine sıfır noktasına göre kaydedin
GERÇEK ölçüm değerleri	Koordinatlar aktif koordinat sistemine bağlıdır, işletim türü manuelde en son girilen referans noktasını girin
REF ölçüm değerleri	Koordinatlar makine sıfır noktasına bağlıdır, işletim türü manuelde en son girilen referans noktasını girin

Ok tuşlarıyla ve ENT tuşuyla almak istediğiniz pozisyonu seçin. Daha sonra TÜM DEĞERLER yazılım tuşunu seçin, böylece TNC aktif eksenlere ait ilgili koordinatları palet tablosuna kaydeder. GEÇERLİ DEĞER yazılım tuşu ile TNC, açık renkli alanın palet tablosunda yer aldığı eksen koordinatlarını kaydeder.



Eğer bir NC programından önce hiçbir palet tanımlamadıysanız, programlanan koordinatlar makine sıfır noktasını baz alır. Eğer hiçbir giriş tanımlamazsanız, manuel belirlenen referans noktası aktif kalır.

Düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	
Tablo sonunu seçin	
Önceki tablo sayfasını seçin	
Sonraki tablo sayfasını seçin	
Tablo sonuna satır ekleyin	
Tablo sonundaki satırı silin	

Düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Sonraki satırın başlangıcını seçin	SONRAKİ SATIR
Girilebilen satır sayısını tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE
Açık renkli alanı kopyalayın (2. yazılım tuşu çubuğu)	GÜNCEL DEĞER KOPYALA
Kopyalanan alanı ekleyin (2. yazılım tuşu çubuğu)	KOPYALANM DEĞER UYARLA

Palet tablosunu seçin

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünde veya dosya yönetimini program akışını seçin: PGM MGT tuşuna basın
- .P tipi dosyaları gösterin: TİP SEÇİN ve GÖSTERGE P. yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşları ile seçin veya yeni bir tablo için isim girin
- Seçimi ENT tuşu ile onaylayın

Palet dosyasından çıkın

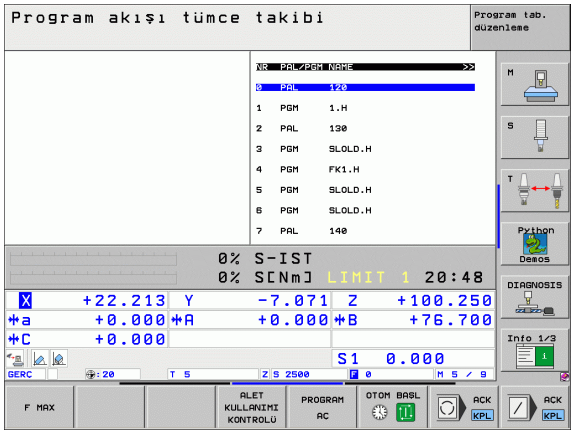
- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- Diğer dosya tipini seçin: TİP SEÇİN yazılım tuşuna ve istediğiniz dosya tipi için yazılım tuşuna basın, örn. GÖSTERGE .H
- İstediğiniz dosyayı seçin

Palet dosyasını işleyin

Palet tablosunun seri olarak mı yoksa devamlı mı işlendiği her makine parametresi için belirlenmiştir.

Makine parametresi 7246 alet giriş kontrolünü etkinleştirdiği sürece, palette kullanılan aletler için alet durum süresini kontrol edebilirsiniz (bakınız "Alet uygulama kontrolü" Sayfa 599).

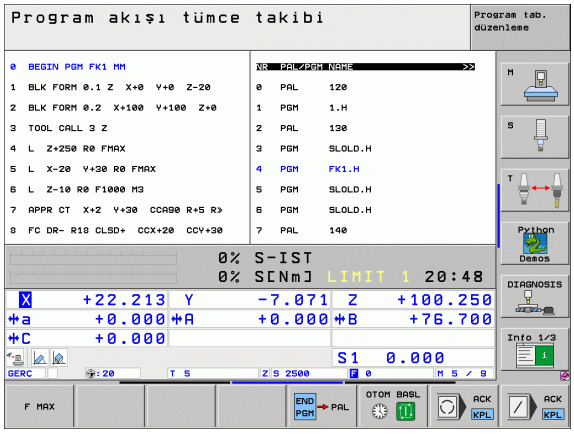
- Program akışı tümce sonu işletim türünde veya tekil tümce dosya yönetimini program akışını seçin: PGM MGT tuşuna basın
- .P tipi dosyaları gösterin: TİP SEÇİN ve GÖSTERGE P. yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçin, ENT tuşu ile onaylayın
- Palet tablosunu işleyin: NC Başlat tuşuna basın, TNC, paletleri makine parametresi 7683'de belirtilen şekilde işler



Palet tablosu işlemede ekran taksimi

Eğer program içeriğini ve palet tablosu içeriğini aynı zamanda görmek isterseniz, daha sonra PROGRAM + PALET ekran taksimini seçin. İşleme sırasında TNC, ekranın sol tarafında programı ve ekranın sağ tarafında paleti gösterir. Program içeriğini işlemeden önce görebilmek için aşağıdakileri uygulayın:

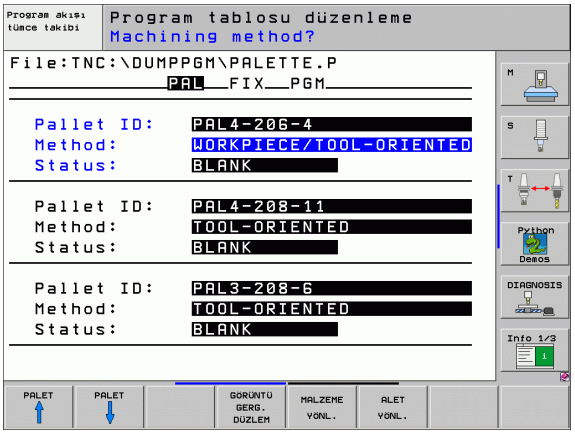
- Palet tablosunu seçin
- Kontrol etmek istediğiniz programı ok tuşlarıyla seçin
- PROGRAMI AÇIN yazılım tuşuna basın: TNC seçilen programı ekranda gösterir. Ok tuşlarıyla şimdi programdaki sayfaları görebilirsiniz
- Palet tablosuna geri gidiş: END PGM yazılım tuşuna basın



4.15 Alet bazlı çalışma içeren palet işletimi

Uygulama

Palet yönetimi, alet bazlı çalışma ile bağlantılı olarak makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır. Makine el kitabınıza dikkat edin.



Palet tablosu, çalışma merkezlerinde palet değiştiriciler ile kullanılır: Palet tablosu farklı paletler için ilgili çalışma programını çağırır ve sıfır noktası taşımalarını veya sıfır noktası tablolarını etkinleştirir.

Palet tablolarını, farklı programları farklı referans noktalarıyla arka arkaya işleyebilmek için kullanabilirsiniz.

Palet tabloları aşağıdaki verileri içerir:

- **PAL/PGM** (Giriş zorunlu olarak gereklidir):
  PAL girişi bir palet kodunu belirler, **FIX** ile bir gergi düzlemi tanımlanır ve **PGM** ile bir malzeme girilir
- **W-STATE** :
  Geçerli çalışma durumu. Geçerli çalışma durumu ile çalışmanın ilerleyişi belirlenir. İşlenmeyen malzeme için **BLANK** girin. TNC, bu girişi çalışmada **INCOMPLETE** olarak değiştirir ve çalışma tamamlandıktan sonra **ENDED** olarak değiştirir. **EMPTY** girişi ile hiçbir malzemenin yer almadığı veya hiçbir çalışmanın oluşmadığı bir yer tanımlanır
- **METHOD** (Giriş zorunlu olarak gereklidir):
  Program optimizasyonunun uygulandığı yöntemi gösteren giriş. Çalışma, **WPO** ile malzeme bazlı yapılır. Çalışma, **TO** ile parça için malzeme bazlı yapılır. Aşağıdaki malzemeleri alet bazlı çalışmaya dahil etmek için **CTO** (continued tool oriented) girişini kullanmanız gerekir. Malzeme bazlı çalışma, bir paletin gergisi üzerinden mümkün olur, birçok palet üzerinden mümkün olmaz
- **NAME** (Giriş zorunlu olarak gereklidir):
  Paletler veya program ismi. Palet isimlerini, makine üreticisi belirler (Makine el kitabına dikkat edin). Programlar palet tablosu ile aynı klasörde kaydedilmelidir, aksi halde programın tam yol ismini girmeniz gerekir

- **PRESET** (Giriş seçime bağlı):
  Preset tablosundaki Preset numarası. Burada tanımlanan Preset numarası TNC tarafından ya palet referans noktası olarak (**PAL/PGM** sütununda **PAL** girişi) veya malzeme referans noktası olarak (**PAL/PGM** satırında **PGM** girişi) algılanır
- **TARİH** (Giriş seçime bağlı):
  Sıfır noktası tablosu ismi. Sıfır noktası tabloları, palet tablosu ile aynı klasörde kaydedilmiş olmalıdır, aksi halde sıfır noktasının tam yol ismini girmeniz gerekir. Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktalarını, NC programındaki döngü 7 ile etkinleştirin **SIFIR NOKTASI TAŞIMA**
- **X, Y, Z** (Giriş seçime bağlı, diğer eksenler mümkündür):
  Paletlerde ve gergilerde programlanan koordinatlar, makine sıfır noktasını baz alır. NC programlarında programlanan koordinatlar, palet veya gergi sıfır noktasını baz alır. Bu girişler, en son işletim türünde manuel belirlenen referans noktasının üzerine yazar. Ek fonksiyon M104 ile en son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirebilirsiniz. "Gerçek pozisyonu alın" tuşu ile TNC bir pencereyi ekrana getirir, bununla TNC'deki farklı noktaları referans noktası olarak girebilirsiniz (aşağıdaki tabloya bakın)

Pozisyon	Anlamı
Gerçek değerler	Geçerli alet pozisyonu koordinatlarını aktif koordinat sistemine göre kaydedin
Referans değerleri	Geçerli alet pozisyonu koordinatlarını makine sıfır noktasına göre kaydedin
GERÇEK ölçüm değerleri	Koordinatlar aktif koordinat sistemine bağlıdır, işletim türü manuelde en son girilen referans noktasını girin
REF ölçüm değerleri	Koordinatlar makine sıfır noktasına bağlıdır, işletim türü manuelde en son girilen referans noktasını girin

Ok tuşlarıyla ve ENT tuşuyla almak istediğiniz pozisyonu seçin. Daha sonra TÜM DEĞERLER yazılım tuşunu seçin, böylece TNC aktif eksenlere ait ilgili koordinatları palet tablosuna kaydeder. GEÇERLİ DEĞER yazılım tuşu ile TNC, açık renkli alanın palet tablosunda yer aldığı eksen koordinatlarını kaydeder.



Eğer bir NC programından önce hiçbir palet tanımlamadıysanız, programlanan koordinatlar makine sıfır noktasını baz alır. Eğer hiçbir giriş tanımlamazsanız, manuel belirlenen referans noktası aktif kalır.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (Giriş seçime bağlı, diğer eksenler mümkündür): Eksenler için NC makrolarına ait SYSREAD FN18 ID510 NR 6 ile okunabilen güvenlik pozisyonları girilebilir. SYSREAD FN18 ID510 NR 5 ile satırdaki bir değerin programlanıp programlanamadığı belirlenir. Girilen pozisyonlar sadece, eğer NC makroları bu değerleri okursa ve gerektiğinde programlarsa çalıştırılır.
- **CTID** (Giriş TNC ile yapılır): Kontekst tanım numarası TNC tarafından alınır ve çalışma ilerleyişi ile ilgili uyarılar içerir. Giriş silinirse veya değiştirilirse, çalışmaya tekrar başlamak mümkün olmaz

Tablo modundaki düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Tablo sonunu seçin	SON
Önceki tablo sayfasını seçin	YAN
Sonraki tablo sayfasını seçin	YAN
Tablo sonuna satır ekleyin	SATIR UYARLA
Tablo sonundaki satırı silin	SATIR SİL
Sonraki satırın başlangıcını seçin	SONRAKİ SATIR
Girilebilen satır sayısını tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE
Tablo formatını düzenleyin	BİCİM DÜZENLE

Formül modundaki düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Önceki paleti seçin	PALET
Sonraki paleti seçin	PALET
Önceki gergiyi seçin	GERG.
Sonraki gergiyi seçin	GERG.
Önceki malzemeyi seçin	MALZEME

Formül modundaki düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Sonraki malzemeyi seçin	MALZEME ↓
Palet düzlemine geçin	GÖRÜNTÜ PALETLER- DÜZLEMİ
Gergi düzlemine geçin	GÖRÜNTÜ GERG. DÜZLEM
Malzeme düzlemine geçin	GÖRÜNTÜ MALZ. DÜZLEMİ
Standart görünüm paletini seçin	PALET DETAY PALET
Detay görünüm paletini seçin	PALET DETAY PALET
Standart görünüm gergisini seçin	GERG. DETAY GERG.
Detay görünüm gergisini seçin	GERG. DETAY GERG.
Standart görünüm malzemesini seçin	MALZEME DETAY MALZEME
Detay görünüm malzemesini seçin	MALZEME DETAY MALZEME
Paletleri ekleme	PALET UYARLA
Gergiyi ekleyin	GERG. UYARLA
Malzeme ekleme	MALZEME UYARLA
Paleti silme	PALET SİL
Gergiyi silin	GERG. SİL
Malzemeyi silme	MALZEME SİL
Ara hafızayı silin	ARA HAFIZA SİL
Alet optimize çalışması	ALET YÖNL.
Malzeme optimize çalışması	MALZEME YÖNL.

Formül modundaki düzenleme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Çalışmaların bağlanması veya ayrılması	
Düzlemi boş olarak tanımlayın	
Düzlemi işlenmemiş olarak tanımlayın	

Palet dosyasını seçin

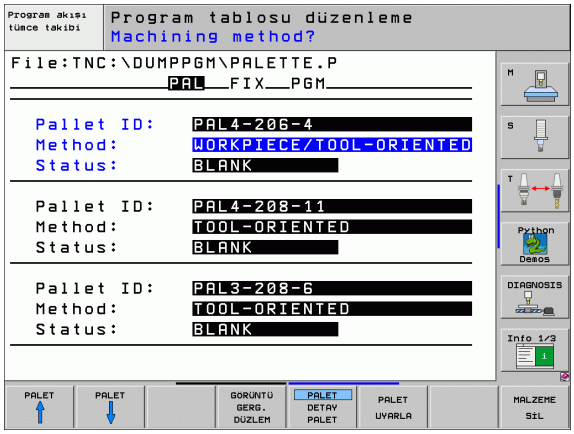
- Program kaydetme/düzenleme işletim türünde veya dosya yönetimini program akışını seçin: PGM MGT tuşuna basın
- .P tipi dosyaları gösterin: TİP SEÇİN ve GÖSTERGE P. yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşları ile seçin veya yeni bir tablo için isim girin
- Seçimi ENT tuşu ile onaylayın

Palet dosyasını giriş formülü ile yönlendirin

Alet veya malzeme bazlı çalışma ile yapılan palet işletimi üç düzleme ayrılır:

- Palet düzlemi **PAL**
- Gergi düzlemi **FIX**
- Malzeme düzlemi **PGM**

Her düzlemde detay görünümüne geçiş mümkün olur. Normal görünümde çalışma yöntemini ve palet, gergi ve malzeme durumunu belirleyebilirsiniz. Eğer mevcut bir palet dosyasını değiştiriyorsanız geçerli girişler gösterilir. Palet dosyası yönlendirmesi için detay görünümünü kullanın.



> Palet dosyasını makine konfigürasyonuna göre düzenleyin. Eğer birçok malzeme içeren bir gergi tertibatınız varsa, bir **FIX** gergiyi **PGM** malzemesi ile tanımlamanız yeterlidir. Eğer bir palet birçok gergi tertibatı içeriyorsa veya bir gergi birçok yönden işleniyorsa, **PAL** paletini ilgili **FIX** gergi düzlemleri ile tanımlamanız gerekir.
>
> Tablo görünümü ve formül görünümü arasında ekran taksimi tuşu ile geçiş yapabilirsiniz.
>
> Formül girişi grafik desteği henüz kullanıma sunulmamıştır.

Giriş formülünde yer alan farklı düzlemlere ilgili yazılım tuşları ile ulaşılabilir. Durum satırındaki giriş formülünde, geçerli düzlem açık renkli olarak daima arka planda yer alır. Eğer tuşla ekran taksimi için tablo gösterimine geçiş yapmak isterseniz, imleç formül gösterimi ile aynı düzlemde yer alır.

Palet düzlemini ayarlayın

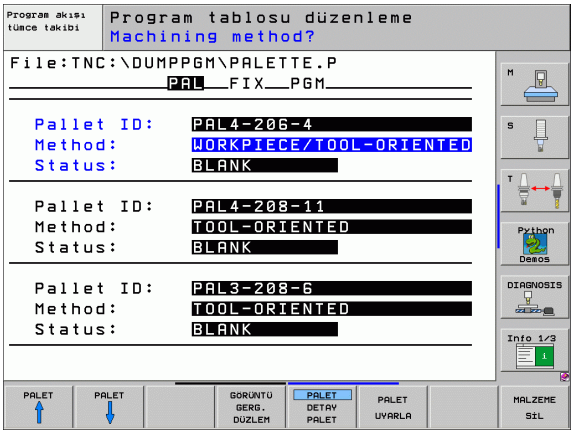
- **Palet-Id**: Palet ismi gösterilir
- **Yöntem**: WORKPIECE ORIENTED veya TOOL ORIENTED çalışma yöntemlerini seçebilirsiniz. Seçim, ona bağlı malzeme düzlemine alınır ve gerekirse mevcut girişlerin üzerine yazılır. Tablo görünümünde MALZEME BAZLI yöntem **WPO** ve ALET BAZLI **TO** ile ekrana gelir.



TO/WP BAZLI girişi yazılım tuşu ile ayarlanamaz. Bu uyarı, sadece eğer malzeme veya gergi düzleminde, malzeme için farklı çalışma yöntemleri ayarlanmış ise ekrana gelir.

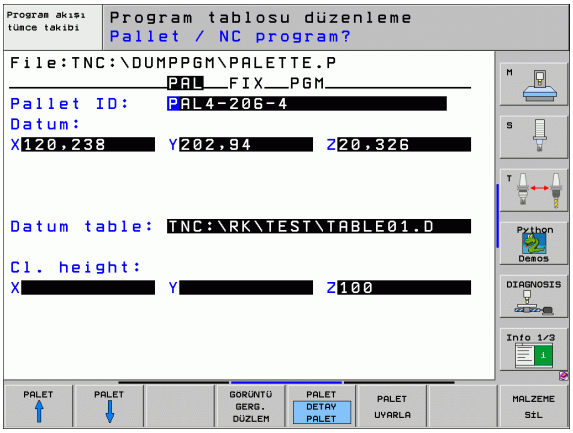
Eğer çalışma yöntemi gergi düzleminde ayarlanmış ise girişler malzeme düzlemine alınır ve mevcut olanın üzerine yazılır.

- **Durum**: **HAM PARÇA** yazılım tuşu, paleti ilgili gergiler veya malzemelerle birlikte henüz işlenmemiş olarak tanımlar, durum alanına **BLANK** girilir. Eğer **BOŞ ALAN** yazılım tuşunu kullanırsanız, eğer paleti çalışmada atlamak isterseniz, durum alanında **EMPTY** ekrana gelir



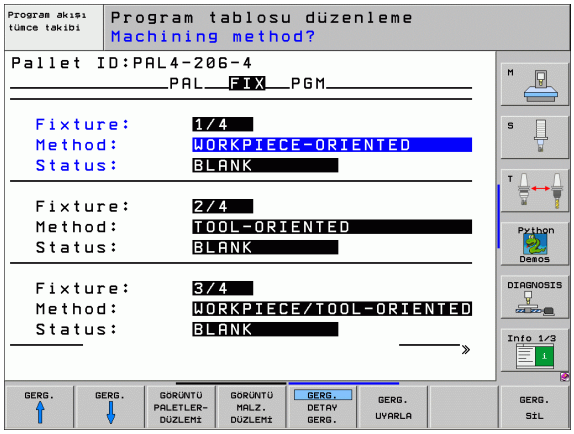
Detayları palet düzleminde yönlendirin

- **Palet-Id**: Palet ismini girin
- **Sıfır noktası**: Palet sıfır noktasını girin
- **NP tablosu**: Malzemeye ait sıfır noktası tablosunun isim ve yolunu girin. Giriş işlemi, gergi ve malzeme düzlemine alınır.
- **Güvnl. Yükseklik**: (opsiyonel): Tekil eksenler için güvenli pozisyon palete bağlıdır. Girilen pozisyonlar sadece, eğer NC makrolarında bu değerler okunursa ve programlanırsa sorulur.



Gergi düzlemini ayarlayın

- **Gergi**: Gergi numarası, eğik çizgi düzlem içindeki gergi sayısını gösterdikten sonra ekrana gelir
- **Yöntem**: WORKPIECE ORIENTED veya TOOL ORIENTED çalışma yöntemlerini seçebilirsiniz. Seçim, ona bağlı malzeme düzlemine alınır ve gerekirse mevcut girişlerin üzerine yazılır. Tablo görünümünde giriş, WORKPIECE ORIENTED **WPO** ve TOOL ORIENTED **TO** ile ekrana gelir.
  BAĞLA/AYIR yazılım tuşu ile gergileri tanımlayın, bunlar alet bazlı çalışmada çalışma akışı hesabında kullanılır. Bağlantılı gergiler kesik bir ayırma çizgisi ile tanımlanır, ayrı gergiler düz bir çizgi ile tanımlanır. Tablo görünümünde, bağlantılı malzemeler YÖNTEM satırında **CTO** ile gösterilir.





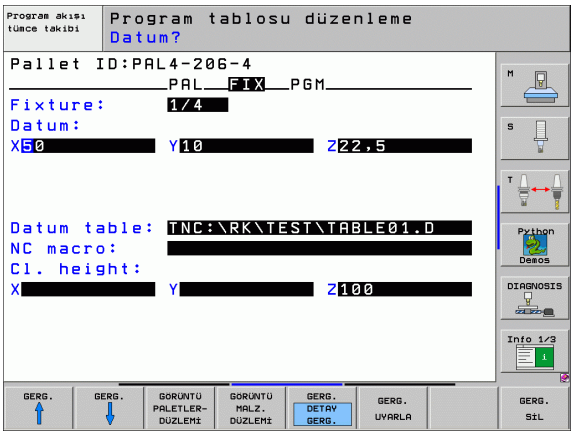
TO-/WP-ORIENTATE girişi yazılım tuşu üzerinden ayarlanamaz, bu uyarı sadece eğer malzeme düzlemi farklı çalışma yöntemlerini malzeme için ayarlamışsa ekrana gelir.

Eğer çalışma yöntemi gergi düzleminde ayarlanmış ise girişler malzeme düzlemine alınır ve mevcut olanın üzerine yazılır.

- **Durum**: **HAM PARÇA** yazılım tuşu ile gergi ilgili malzeme ile henüz işlenmemiş olarak tanımlanır ve durum alanına BLANK girilir. Eğer **BOŞ ALAN** yazılım tuşunu kullanırsanız, eğer gergiyi çalışmada atlamak isterseniz, DURUM alanında **EMPTY** ekrana gelir

Detayları gergi düzleminde yönlendirin

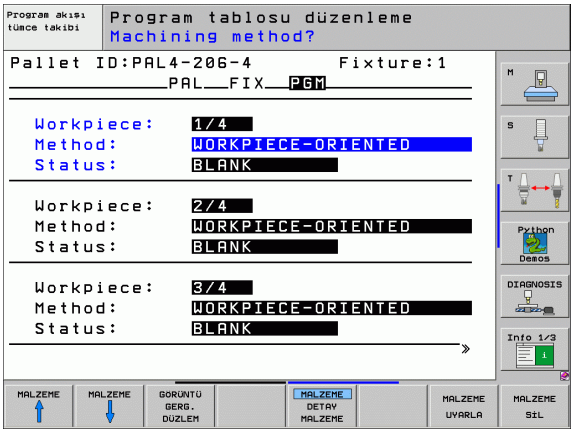
- **Gergi**: Gergi numarası, eğik çizgi düzlem içindeki gergi sayısını gösterdikten sonra ekrana gelir
- **Sıfır noktası**: Gergi sıfır noktasını girin
- **NP tablosu**: Malzeme çalışmasında gerekli olan sıfır noktası tablosunun ismini ve yolunu girin. Giriş işlemi, malzeme düzlemine alınır.
- **NC makrosu**: Alet bazlı çalışmada normal alet değişim makrosunun yerine TCTOOLMODE makrosu uygulanır.
- **Güvnl. Yükseklik**: (opsiyonel): Tekil eksenler için güvenli pozisyon gergiye bağlıdır



Eksenler için NC makrolarına ait SYSREAD FN18 ID510 NR 6 ile okunabilen güvenlik pozisyonları girilebilir. SYSREAD FN18 ID510 NR 5 ile satırdaki bir değerin programlanıp programlanamadığı belirlenir. Girilen pozisyonlar sadece, eğer NC makroları bu değerleri okursa ve gerektiğinde programlarsa çalıştırılır

Malzeme düzlemini ayarlayın

- **Malzeme**: Malzeme numarası, eğik çizgi düzlem dahilindeki gergi sayısını gösterdikten sonra ekrana gelir
- **Yöntem**: WORKPIECE ORIENTET veya TOOL ORIENTED çalışma yöntemlerini seçebilirsiniz. Tablo görünümünde giriş, WORKPIECE ORIENTED **WPO** ve TOOL ORIENTED **TO** ile ekrana gelir. **BAĞLA/AYIR** yazılım tuşu ile malzemeleri tanımlayın, bunlar alet bazlı çalışmada çalışma akışı hesabında kullanılır. Bağlantılı malzemeler, kesik bir ayırma çizgisi ile tanımlanır, ayrı malzemeler düz bir çizgi ile tanımlanır. Tablo görünümünde, bağlantılı malzemeler YÖNTEM satırında **CTO** ile gösterilir.
- **Durum**: **HAM PARÇA** yazılım tuşu ile malzeme ile henüz işlenmemiş olarak tanımlanır ve durum alanına BLANK girilir. Eğer **BOŞ ALAN** yazılım tuşunu kullanırsanız, eğer malzemeyi çalışmada atlamak isterseniz, durum alanında EMPTY ekrana gelir

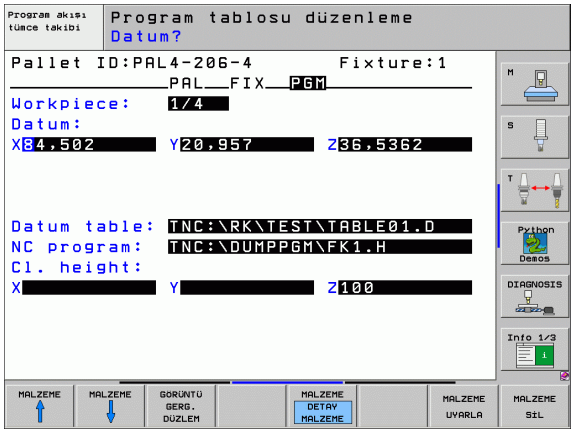


Yöntemi ve durumu palet veya gergi düzleminde ayarlarsanız, ona ait tüm malzemelerin girişleri alınır.

Birden fazla malzeme varyantında düzlem dahilinde bir varyantın malzemeleri arka arkaya girilmelidir. Alet bazlı çalışmada, ilgili varyanta ait malzemeler BAĞLA/AYIR yazılım tuşu ile tanımlanabilir ve grup halinde işlenebilir.

Detayları malzeme düzleminde yönlendirin

- **Malzeme**: Malzeme numarası, eğik çizgi gergi ve palet düzlemi dahilindeki malzeme sayısını gösterdikten sonra ekrana gelir
- **Sıfır noktası**: Malzeme sıfır noktasını girin
- **NP tablosu**: Malzeme çalışmasında gerekli olan sıfır noktası tablosunun ismini ve yolunu girin. Eğer tüm malzemeler için aynı sıfır noktası tablosunu kullanırsanız, ismi yol girişi ile palet veya gergi düzlemine girin. Giriş işlemi, otomatik olarak malzeme düzlemine alınır.
- **NC programı**: Malzeme çalışması için gerekli olan NC programı yolunu girin
- **Güvnl. Yükseklik**: (opsiyonel): Tekil eksenler için güvenli pozisyon malzemeye bağlıdır. Girilen pozisyonlar sadece, eğer NC makrolarında bu değerler okunursa ve programlanırsa sorulur.



Alet bazlı çalışma akışı



Eğer ALET BAZLI yöntem seçilirse ve böylece TO veya CTO tabloda yer alırsa, TNC alet bazlı bir çalışma yürütür.

- TNC, bu satırlar üzerinden, optimize çalışmayı uygulaması gereken yöntem alanında TO veya CTO girişini fark eder.
- Palet yönetimi, satırda TO girişi ile yer alan NC programını başlatır
- Sonraki TOOL CALL oluşana kadar ilk malzeme işlenir. Özel bir alet değişim makrosundayken malzemeden geri gider
- W-STATE sütununda BLANK girişi INCOMPLETE olarak değiştirildi ve TNC, CTID alanında ondalık yazım şeklinde bir değer girer



CTID alanına aktarılan değer, TNC'ye ait çalışma gelişimi için anlamlı bir bilgi gösterir. Bu değer silinir veya değiştirilirse, devam eden çalışma veya ön akış veya tekrar giriş artık mümkün olmaz.

- Palet dosyasındaki YÖNTEM alanında CTO tanımına sahip olan diğer tüm satırlar, ilk malzeme gibi aynı şekilde işlenir. Malzemelerin çalışması, birçok gergi üzerinden yapılabilir.
- TNC sonraki alet ile diğer çalışma adımlarını, TO girişi satırından başlayarak uygular, eğer aşağıdaki durum varsa:
  - Sonraki satırın PAL/PGM alanında PAL girişi yer alırdı
  - Sonraki satırın YÖNTEM alanında TO veya WPO girişi yer alırdı
  - İşlenmiş olan satırlarda YÖNTEM altında girişler yer alır, bunların durumu EMPTY veya ENDED değildir
- CTID alanına aktarılan değerler nedeniyle NC programı kaydedilen yerde devam ettirilir. Kural olarak ilk bölümde bir alet değişimi uygulanır, aşağıdaki malzemelerde TNC alet değişimini devre dışı bırakır
- CTID alanındaki giriş her çalışma adımında güncellenir. Eğer NC programında bir END PGM veya M02 işlenirse, mevcut giriş silinir ve çalışma düzlemi alanına ENDED girilir.

- Eğer tüm mazlemeler bir grup dahilinde TO veya CTO ile ENDED durumuna sahipse, palet dosyalarında sonraki satırlar işlenir



Bir seri akışında malzeme bazlı sadece tek bir çalışma mümkün olur. Aşağıdaki parçalar, girilen yönteme göre işlenir.

CT-ID alanına girilen değer maksimum 2 hafta süre ile kalır. Bu süre içinde çalışma, kaydedilen yerde devam edebilir. Daha sonra sabit diskteki büyük veri miktarını önlemek için değer silinir.

İşletim türünün değiştirilmesine, TO veya CTO içeren girişlerden oluşan grubun işlenmesinden sonra izin verilir

Aşağıdaki fonksiyonlara izin verilmez:

- Hareket alanı geçişi
- PLC sıfır noktası taşıma
- M118

Palet dosyasından çıkın

- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- Diğer dosya tipini seçin: TİP SEÇİN yazılım tuşuna ve istediğiniz dosya tipi için yazılım tuşuna basın, örn. GÖSTERGE .H
- İstediğiniz dosyayı seçin

Palet dosyasını işleyin



Makine parametresi 7683'de, palet tablosunun seri olarak mı yoksa devamlı mı işlendiğini belirleyin (bakınız "Genel kullanıcı parametreleri" Sayfa 658).

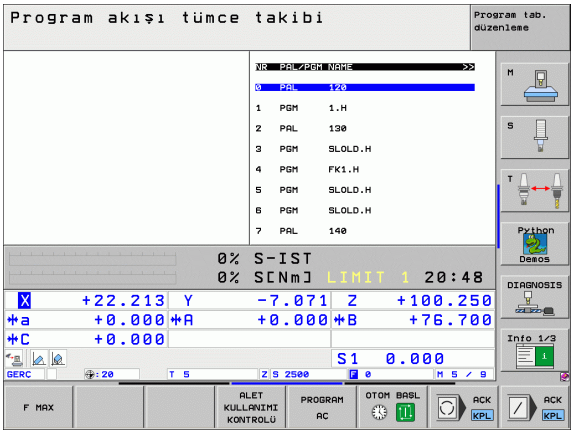
Makine parametresi 7246 alet giriş kontrolünü etkinleştirdiği sürece, palette kullanılan aletler için alet durum süresini kontrol edebilirsiniz (bakınız "Alet uygulama kontrolü" Sayfa 599).

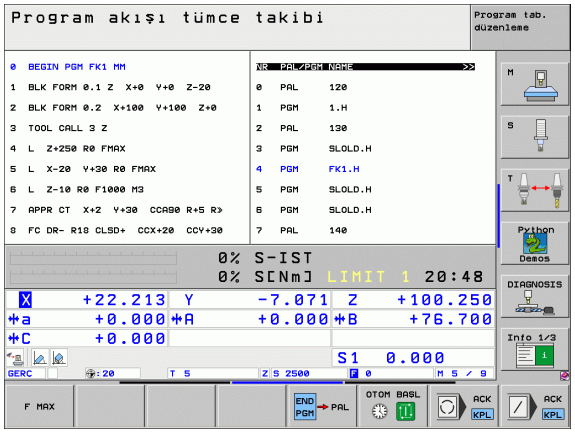
- Program akışı tümce sonu işletim türünde veya tekil tümce dosya yönetimini program akışını seçin: PGM MGT tuşuna basın
- .P tipi dosyaları gösterin: TİP SEÇİN ve GÖSTERGE P. yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçin, ENT tuşu ile onaylayın
- Palet tablosunu işleyin: NC Başlat tuşuna basın, TNC, paletleri makine parametresi 7683'de belirtilen şekilde işler

Palet tablosu işlemede ekran taksimi

Eğer program içeriğini ve palet tablosu içeriğini aynı zamanda görmek isterseniz, daha sonra PROGRAM + PALET ekran taksimini seçin. İşleme sırasında TNC, ekranın sol tarafında programı ve ekranın sağ tarafında paleti gösterir. Program içeriğini işlemeden önce görebilmek için aşağıdakileri uygulayın:

- Palet tablosunu seçin
- Kontrol etmek istediğiniz programı ok tuşlarıyla seçin
- PROGRAMI AÇIN yazılım tuşuna basın: TNC seçilen programı ekranda gösterir. Ok tuşlarıyla şimdi programdaki sayfaları görebilirsiniz
- Palet tablosuna geri gidiş: END PGM yazılım tuşuna basın





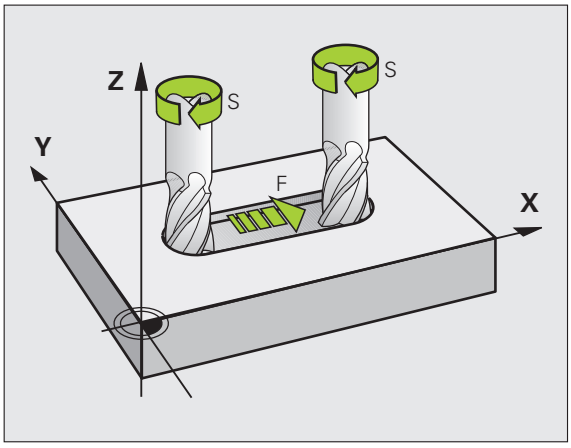


5

Programlama: Alet

5.1 Alet bazlı girişler

Besleme F



F beslemesi mm/dak (inç/dak) olarak hızdır, alet orta noktası kendi hattında bu hızla hareket eder. Maksimum besleme her makine ekseni için farklı olabilir ve makine parametresi ile belirlenmiştir.

Giriş

Beslemeyi **T** tümcesinde (alet çağırma) ve her konumlama tümcesinde girebilirsiniz (bakınız "Bir çalışma için alet hareketini programlayın" Sayfa 225). Milimetre programlarında beslemeyi mm/dak biriminde girin, inç programlarında çözülme nedeniyle 1/10 inç/dak olarak girin.

Hızlı hareket

Hızlı hareket için **G00** girin.

Etki süresi

Bir sayı değeri ile programlanan besleme, yeni besleme programlanan tümceye kadar geçerlidir. Eğer yeni besleme **G00** (hızlı hareket) ise, bir sonraki tümceye göre **G01** ile tekrar son sayı değeri ile programlanan besleme geçerli olur.

Program akışı sırasındaki değişiklik

Program akışı sırasında beslemeyi, besleme için F Override döner düğme ile değiştirin.

S mil devri

S mil devrini istediğiniz bir tümcede, dakikadaki devir (U/dak) olarak girin (örn. alet çağırmada).

Programlanan değişiklik

Çalışma programında mil devrini bir S tümcesi ile değiştirebilirsiniz:

S

- Mil devrini programlayın: Alfa klavyedeki S tuşuna basın
- Yeni mil devrini girin

Program akışı sırasındaki değişiklik

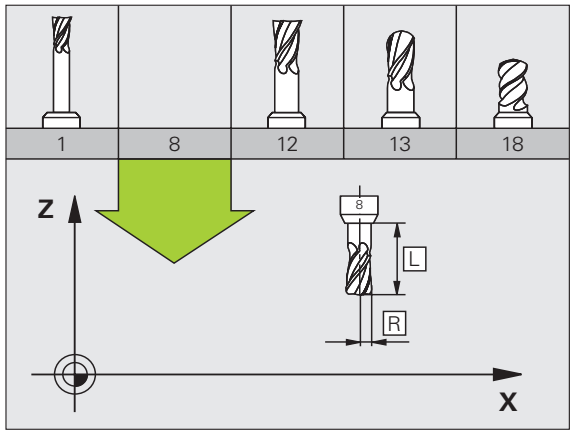
Program akışı sırasında mil devrini, mil devri için S Override döner düğmesi ile değiştirin.

5.2 Alet verileri

Alet düzeltme için önkoşul

Genel olarak hat hareketi koordinatlarını, malzeme çiziminde ölçüldüğü gibi programlayın. TNC'nin alet orta noktasını hesaplaması için, yani bir alet düzeltmesi uygulayabilmesi için uzunluk ve yarıçapı belirlenen her alet için girmeniz gerekir.

Alet verilerini ya **G99** fonksiyonuyla direkt programda ya da ayrıca alet tablolarında girebilirsiniz. Eğer alet verilerini tablolarda girmek için diğer alete özel bilgiler kullanıma sunulur. Eğer çalışma programı çalışıyorsa, TNC girilen tüm bilgileri dikkate alır.



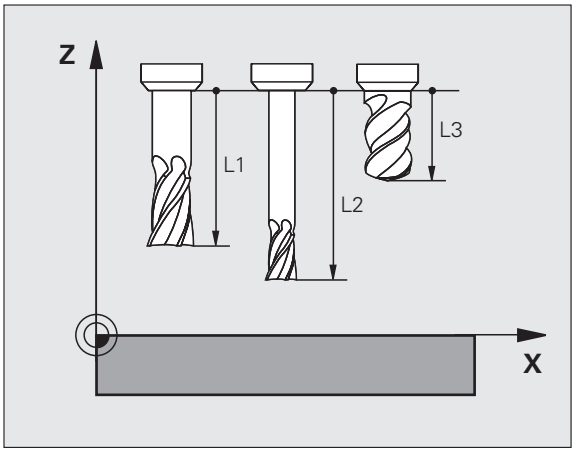
Alet numarası, alet adı

Her alet 0 ila 254 arasındaki bir numara ile tanımlanır. Eğer alet tabloları ile çalışıyorsanız, daha yüksek numaralar kullanabilirsiniz ek olarak alet ismini girebilirsiniz. Alet isimleri maksimum 16 karakterden oluşur.

Numarası 0 olan alet sıfır aleti olarak belirlenmiştir ve uzunluğu L=0 ve yarıçapı R=0'dır. Alet tablolarında T0 aletini daima L=0 ve R=0 olarak tanımlamanız gerekir.

Alet uzunluğu L

Alet uzunluğu L'yi prensipte, kesin uzunluklar olarak, alet referans noktasını baz alarak girmeniz gerekir. TNC birçok fonksiyon için birden çok eksen çalışma ile birlikte aletin tüm uzunluğunu kullanır.



Alet yarıçapı R

Alet yarıçapı R'yi direkt girin.

Uzunluk ve yarıçap için delta değerleri

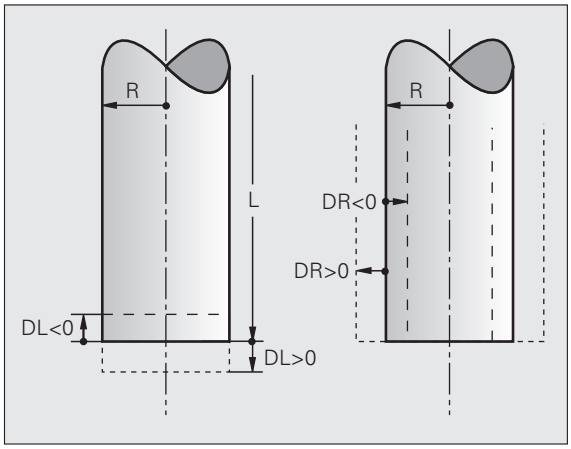
Delta değerleri, aletlerin uzunluğu ve yarıçapı için sapmaları tanımlar.

Pozitif bir delta değeri bir üst ölçü için (**DL**, **DR**, **DR2**>0) yer alır. Üst ölçü ile çalışmada, üst ölçü değerini girmek için alet çağırma programlamayı **T** ile girin.

Negatif bir delta değeri bir alt ölçü (**DL**, **DR**, **DR2**<0) anlamına gelir. Bir alt değer, bir aletin aşınması için alet tablosuna girilmiştir.

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

Girdi alanı: Delta değerleri maksimum ± 99,999 mm olmalıdır.



Alet tablosundaki delta değerleri **aletin** grafik gösterimini etkiler. **Aletin** gösterimi simülasyonda aynı kalır.

T tümcesindeki delta değerleri simülasyonda **aletin** gösterilen büyüklüğünü değiştirir. Simülasyonu yapılan **alet büyüklüğü** aynı kalır.

Alet verilerini programa girin

Belirli bir alet için numara, uzunluk ve yarıçapı çalışma programında bir defa **G99** tümcesinde belirleyin:

- Alet tanımını seçin: TOOL DEF tuşuna basın

TOOL DEF

- **Alet numarası**: Alet numarası ile bir aleti tam olarak tanımlayın
- **Alet uzunluğu**: Uzunluk için düzeltme değeri
- **Alet yarıçapı**: Yarıçap için düzeltme değeri

Diyalog sırasında uzunluk ve yarıçap değerini diyalog alanına doğrudan ekleyebilirsiniz: İstediğiniz eksen yazılım tuşuna basın.

Örnek

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

Alet verilerini tabloya girin

Bir alet tablosunda 30000 alete kadar tanımlayabilirsiniz ve bunların alet verilerini kaydedebilirsiniz. TNC'nin yeni tablo açarken belirlediği alet sayısını makine parametresi 7260 ile tanımlayın. Aşağıda bu bölümde yer alan değiştirme fonksiyonlarına dikkat edin. Bir alete birden fazla düzeltme verisi girebilmek için (alet numarasını belirtin), makine parametresi 7262'yi 0'a eşit değildir şeklinde ayarlayın.

Alet tablolarını kullanmalısınız, eğer

- Aletleri, örneğin birden fazla uzunluk düzeltmesi içeren kademeli matkabı kullanmak isterseniz (Sayfa 200)
- Makineniz otomatik alet değiştiricisi ile donatılmışsa
- TT 130 aletleri ile otomatik ölçüm yapmak isterseniz, Tarama sistemi döngüleri Kullanıcı El Kitabı, Bölüm 4'e bakınız
- Çalışma döngüsü G122 ile düzenleme yapmak isterseniz (bakınız "BOŞALTMA (Döngü G122)" Sayfa 408)
- Çalışma döngüsü G251 ila G254 arasında çalışmak isterseniz (bakınız "DİKDÖRTGEN CEP (Döngü G251)" Sayfa 364)
- Otomatik kesim verileri hesabı ile çalışmak isterseniz

Alet tablosu: Standart alet verileri

Gir.	Girişler	Diyalog
T	Aletin programda çağrıldığı numara (örn. 5, belirlenen: 5.2)	–
İSİM	Programda alet çağırma ismi	**Alet ismi?**
L	Alet uzunluğu L için düzeltme değeri	**Alet uzunluğu?**
R	Alet yarıçapı R için düzeltme değeri	**Alet yarıçapı R?**
R2	Köşe yarıçap frezeleme için alet yarıçapı R2 (sadece üç boyutlu yarıçap düzeltme veya yarıçap freze ile çalışmada grafik gösterim)	**Alet yarıçapı R2?**
DL	Delta değeri alet uzunluğu L	**Alet uzunluğu ölçüsü?**
DR	Delta değeri alet yarıçapı R	**Alet yarıçap ölçüsü?**
DR2	Delta değeri alet yarıçapı R2	**Alet yarıçap ölçüsü R2?**
LCUTS	Döngü **G122** için alet kesim uzunluğu	**Alet ekseninde kesme uzunluğu?**
ANGLE	**G122**, **G208** ve **G251** ila **G254** döngüleri için sarkaç şeklinde delik açma hareketindeyken aletin maksimum delik açma açısı	**Maksimum dalma açısı?**
TL	Alet kilidini ayarlayın (**TL**: für **T**ool **L**ocked = İng. alet kilitli)	**Alet kilitli?** **Evet = ENT / Hayır = NO ENT**
RT	Yardımcı alet numarası – eğer varsa – yedek alet olarak (**RT**: **R**eplacement **T**ool = İng. Yedek alet); bakınız ayrıca **TIME2**	**Benzer alet?**
TIME1	Aletin, dakika olarak maksimum bekleme süresi. Bu fonksiyon makineye bağlıdır ve makine el kitabında tanımlanmıştır	**Maks. bekleme süresi?**

Gir.	Girişler	Diyalog
TIME2	T çağırmadayken dakika olarak, aletin maksimum bekleme süresi: Geçerli bekleme süresi bu değere ulaşırsa veya aşarsa TNC sonraki T çağırmada yardımcı aleti belirler (bakınız **CUR.TIME**)	**TOOL CALL'dayken maksimum bekleme süresi?**
CUR.TIME	Aletin, dakika olarak güncel bekleme süresi: TNC güncel bekleme süresini sayar (**CUR.TIME**: **CUR**rent **TIME** = İng. güncel/devam eden süre) kendinden yüksek. Kullanılmış aletler için bir giriş girebilirsiniz	**Güncel bekleme süresi?**
DOC	Alet yorumu (maksimum 16 karakter)	**Alet yorumu?**
PLC	Bu aletle ilgili, PLC'ye aktarılması gereken bilgi	**PLC Durumu?**
PLC-VAL	Bu aletle ilgili, PLC'ye aktarılması gereken değer	**PLC Değeri?**
PTYP	Yer tablosundaki değerlendirme için alet tipi	**Yer tablosu için alet tipi?**
NMAX	Bu alet için mil devri sınırı. Programlanan değer, aynı zamanda potansiyometre üzerinden bir devir yükseltme olarak denetlenir (hata mesajı). Fonksiyon devre dışı: – girin	**Maksimum devir [1/dak]?**
LIFTOFF	Konturdaki serbest kesim işaretlerini engellemek için TNC'nin aleti bir NC durdurmada pozitif alet ekseni yönünde serbest hareket ettirip ettirmeyeceğinin belirlenmesi. Eğer **Y** tanımlanmışsa, TNC aleti 0,1 mm'ye kadar konturun dışına götürür, eğer bu fonksiyon NC programında M148 ile etkinleştirilmiş ise (bakınız "Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın: M148" Sayfa 285)	**Aleti kaldır Y/N ?**
P1 ... P3	Makineye bağlı fonksiyon: Bir değerin PLC'ye aktarılması. Makine El Kitabı'na dikkat edin	**Değer?**
KINEMATIK	Makineye bağlı fonksiyon: TNC'de, aktif makine kinematiği için hesaplanması gereken, açı freze başlıklarına ait kinematik tanım.	**Ek Kinematik tanımı?**
T AÇıSı	Aletin uç açısı. Eğer çap girişi ile merkez derinliğini hesaplayabilmek için döngüde merkezleme (döngü G240) kullanılır	**Uç açısı (Tip DRILL+CSINK)?**
PITCH	Aletin hatvesi (şimdi fonksiyonsuz)	**Hatve (sadece WZ-Tip TAP)?**
AFC	Adaptif besleme ayarlama fonksiyonu AFC için kural ayarı, AFC.TAB tablosundaki **İSİM** sütununda belirlediğiniz. Kural stratejisini AFC KURALI AÇIK.'ı ATAYıN yazılım tuşu (3. yazılım tuşu çubuğu) ve alın	**Kural stratejisi?**

Alet tablosu: Otomatik alet ölçümü için alet verileri



Otomatik alet ölçümü için döngülerin tanımı: Tarama Sistemi Döngüsü Kullanıcı El Kitabı, Bölüm 4'e bakınız.

Gir.	Girişler	Diyalog
CUT	Alet kesimi sayısı (maks. 20 kesim)	**Kesim sayısı?**
LTOL	Aşınma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Uzunluk?**
RTOL	Aşınma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Aşınma toleransı: Yarıçap?**
DIRECT.	Dönen aletli ölçüm için aletin kesim yönü	**Kesim yönü (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayarlama: Alet yarıçapı R (NO ENT tuşu **R** oluşturur)	**Alet kaydırma yarıçapı?**
TT:L-OFFS	Yarıçap ölçümü: aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, MP6530'a ek olarak kayması. Ön ayarlama: 0	**Alet kaydırma uzunluğu?**
LBREAK	Kırılma teşhisinde, alet uzunluğu L için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Kırılma toleransı: Uzunluk?**
RBREAK	Kırılma teşhisinde, alet yarıçapı R için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa, TNC aleti bloke eder (**L** durumu). Girdi alanı: 0 ila 0,9999 mm	**Kırılma toleransı: Yarıçap?**

Alet tablosu: Otomatik devir/besleme hesabı için alet verileri

Gir.	Girişler	Diyalog
TİP	Alet tipi: Softkey TİP'I ATAYıN yazılım tuşu (3. yazılım tuşu çubuğu); TNC, alet tipi seçebileceğiniz bir pencere açar. Sadece DRILL ve MILL alet tipleri fonksiyonlarla hazırlanmıştır	**Alet tipi?**
TMAT	Alet kesim maddesi: KESİM MADDESİ'NI ATAYıN yazılım tuşu (3. azılım tuşu çubuğu); TNC, kesim maddesini seçebileceğiniz bir pencere açar	**Alet kesim maddesi?**
CDT	Kesim verileri tablosu: CDT ATAYıN yazılım tuşu (3. yazılım tuşu çubuğu); TNC, kesim verileri tablosunu seçebileceğiniz bir pencere açar	**Kesim verileri tablosunun ismi?**

Alet tablosu: Açılan 3D tarama sistemi için alet verileri (sadece eğer Bit1 in MP7411 = 1 ayarlanmış ise, bakınız Tarama Sistemi Döngüleri Kullanıcı El Kitabı)

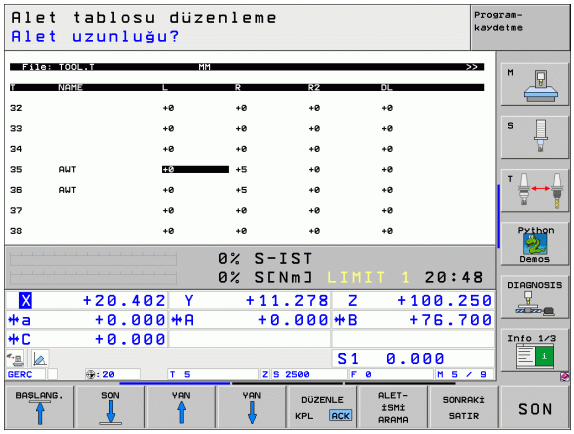
Gir.	Girişler	Diyalog
CAL-OF1	TNC, eğer kalibrasyon menüsünde bir alet numarası girilmişse, 3D taramanın ana eksenindeki kalibrasyonda orta kaymayı bu sütuna koyar	**Odak kaydırma taraması ana ekseni?**
CAL-OF2	TNC, eğer kalibrasyon menüsünde bir alet numarası girilmişse, 3D taramanın yan eksenindeki kalibrasyonda orta kaymayı bu sütuna koyar	**Odak kaydırma taraması yan ekseni?**
CAL-ANG	TNC, eğer kalibrasyon menüsünde bir alet numarası girilmişse, kalibrasyondaki 3D taramanın kalibre edildiği mil açısını koyar	**Kalibrasyonda mil açısı?**

Alet tablosu düzenleme

Program akışı için geçerli olan alet tablosunun dosya ismi TOOL.T. TOOL T olan dosya TNC:\ klasörüne kaydedilmiş olmalıdır ve bir makine işletim türünde değiştirilebilir. Arşivlenen veya program testi için belirlenmesi gereken alet tablolarına, sonu .T olan, istediğiniz farklı bir dosya ismi girin.

TOOL.T alet tablosunu açın:

- İstediğiniz makine işletim türünü seçin
- ALET TABLOSU → Alet tablosunu seçin: ALET TABLOSU yazılım tuşuna basın
- DÜZENLE KPL ACK → DÜZENLEME yazılım tuşunu "AÇIK" konuma getirin



İstediğiniz farklı bir alet tablosunu açın

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- PGM MGT → Dosya yönetimini çağırın
- Dosya tipi seçimini gösterin: TİP SEÇİN yazılım tuşuna basın
- .T tipi dosyaları gösterin: GÖSTER .T yazılım tuşuna basın
- Bir dosya seçin veya yeni bir dosya ismi girin. ENT tuşu veya SEÇ yazılım tuşu ile onaylayın

Eğer bir alet tablosunu değiştirmek için açtıysanız, açık renkli alanı tabloda ok tuşlarıyla veya yazılım tuşlarıyla istenen pozisyona hareket ettirebilirsiniz. İstediğiniz pozisyonda kaydedilen değerlerin üzerine yazabilir veya yeni bir değer girebilirsiniz. Ek değiştirme fonksiyonlarını lütfen aşağıdaki tablodan alınız.

Eğer TNC, alet tablosundaki tüm pozisyonları aynı anda gösteremiyorsa, çubuk üstteki tabloda ">>" veya. "<<" sembolünü gösterir.

Alet tabloları için düzenleme fonksiyonları	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Tablo sonunu seçin	SON
Önceki tablo sayfasını seçin	YAN
Sonraki tablo sayfasını seçin	YAN
Alet ismini tabloda arayın	ALET-İSMİ ARAMA
Aletle ilgili bilgileri sütun olarak gösterin veya bir aletle ilgili tüm bilgileri ekranın bir yanında gösterin	LİSTE FORM

Alet tabloları için düzenleme fonksiyonları	Yazılım tuşu
Satır başlangıcına geçiş	SATIR BAŞLANG. ⇦
Satır sonuna geçiş	SATIR SONU ⇨
Açık renkli arka alanı kopyalayın	GÜNCEL DEĞER KOPYALA
Kopyalanan alanı ekleyin	KOPYALANM DEĞER UYARLA
Girilebilen satır sayısını (aletler) tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE
Belirtilen alet numarasını içeren satırı, geçerli satırın arkasına ekleyin. Eğer bir alet için birden fazla düzeltme verileri koyma izniniz varsa, fonksiyon aktif olur (makine parametresi 7262, 0'a eşit değildir). TNC, mevcut en son içeriğin arkasına alet verilerinin bir kopyasını ekler ve içeriği 1. uygulamaya yükseltir: örn. birden fazla uzunluk düzeltme için kademeli matkap	SATIR UYARLA
Geçerli satırı (alet) silin	SATIR SİL
Yer numarasını göster / gizle	YER NO GÖSTERG. GİZLE
Tüm aletleri gösterin / sadece yer tablosuna kaydedilen aletleri gösterin	ALET GÖSTERG. GİZLE

Alet tablosundan çıkın

- Dosya yönetimini çağırın ve farklı tipte bir dosya seçin, örn. bir çalışma programı

Alet tablolarıyla ilgili uyarılar

Makine parametresi 7266.x üzerinden, hangi girişlerin bir alet tablosuna aktarılabileceğini ve hangi sırada uygulanacağını belirlersiniz.



Bir alet tablosunun tekil sütunlarını veya satırlarını, diğer bir dosyanın içeriği ile birlikte üzerine yazabilirsiniz. Ön koşullar:

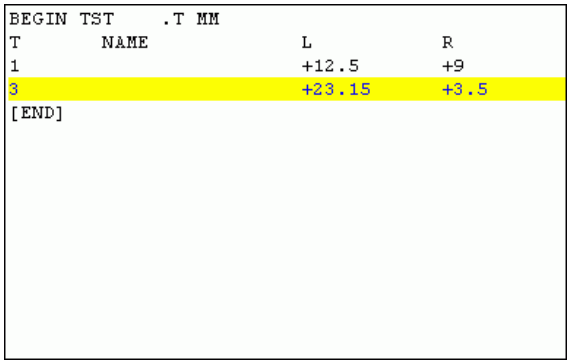
- Hedef dosya hazır halde bulunmalıdır
- Kopyalanan dosya sadece değiştirilen sütun (satırları) içerebilir

Tekil sütunları veya satırları ALANLARI DEĞİŞTİRME (bakınız "Tekil dosyayı kopyalayın" Sayfa 122) yazılım tuşu ile kopyalayın.

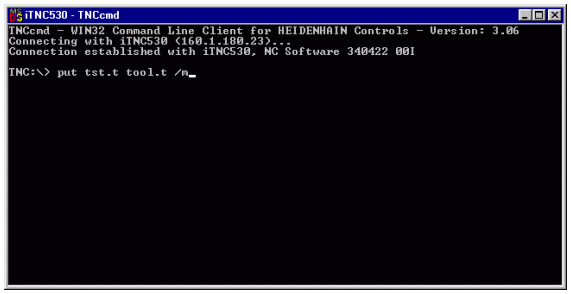
Tekil alet verilerini harici bir PC'den üzerine yazın

Diğer kullanışlı bir özellik, istediğiniz alet verilerini harici bir PC'den alarak üzerine yazabilmektir, HEIDENHAIN veri aktarım yazılımı TNCremoNT'u sunar (bakınız "Veri aktarımı için yazılım" Sayfa 631). Eğer alet verilerini harici bir ön ayar cihazında belirlerseniz ve sonra TNC'ye aktarmak isterseniz, bu kullanım durumu ortaya çıkar. Aşağıda tarif edilen yönteme dikkat edin:

- TOOL.T alet tablosunu TNC üzerine kopyalayın, örn. TST.T'den sonra
- PC'de yer alan veri aktarım yazılımı TNCremoNT'u başlatın
- TNC ile bağlantı kurun
- Kopyalanan alet tablosu TST.T'yi PC'ye aktarın
- TST.T dosyası, istediğiniz bir metin editörü ile değiştirmek istediğiniz satırları ve sütunları azaltır (bakınız resim). Başlığın değiştirilmemesine ve verilerin, satırda daima bağlantılı bir şekilde durmasına dikkat edin. Alet numarasının (Sütun T) düzenli olması gerekmez
- TNCremoNT'da <Ekstralar> ve <TNCcmd> menü noktasını seçin: TNCcmd başlatılır
- TST.T dosyasını TNC'ye aktarmak için aşağıdaki komutu girin ve Return ile uygulayın (bakınız resim):
  put tst.t tool.t /m



```
BEGIN TST     .T MM
T        NAME                L           R
1                            +12.5       +9
3                            +23.15      +3.5
[END]
```



Aktarımda sadece bölüm dosyasında (örn. TST.T) tanımlanan alet verilerinin üzerine yazılır. TOOL.T tablosundaki tüm alet verileri değişmeden kalır.

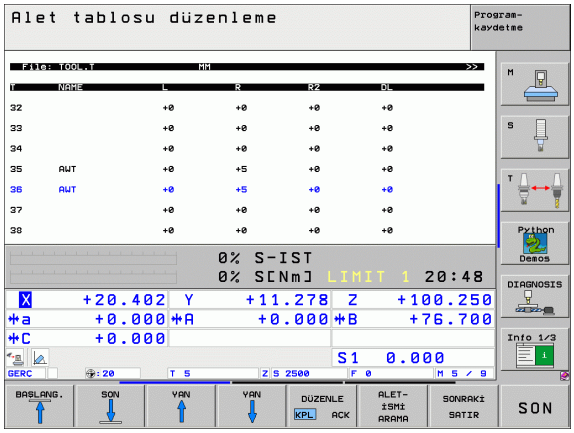
Alet tablolarını TNC dosyası yönetimi üzerinden nasıl kopyalayabileceğiniz dosya yönetiminde açıklanmıştır (bakınız "Tabloyu kopyalayın" Sayfa 124).

Alet değiştiricisi için yer tablosu

Makine üreticisi, yer tablosunun fonksiyon çerçevesini makinenize uyarlar. Makine el kitabını dikkate alın!

Otomatik alet değişimi için TOOL_P.TCH yer tablosunu kullanın. TNC birden fazla yer tablosunu istenen dosya isimleriyle yönetir. Program akışı için etkinleştirmek istediğiniz yer tablosunu bir program akışı işletim türünde dosya yönetimi üzerinden seçin (Durum M). Bir yer tablosunda birçok tablayı yönetebilmek için (yer numarasını belirtin), 7261,0 makine parametresini 0'a eşit değildir olarak ayarlayın.

TNC en fazla **9999 tabla yerini** yer tablosunda yönetebilir.



Yer tablosunu bir program akışı işletim türünde değiştirin

ALET TABLOSU

▶ Alet tablosunu seçin: ALET TABLOSU yazılım tuşuna basın

YER TABLOSU

▶ Yer tablosunu seçin: YER TABLOSU yazılım tuşuna basın

DÜZENLE KPL ACK

▶ DÜZENLEME yazılım tuşunu AÇIK olarak ayarlayın, gerekirse makinenizde gerekli veya mümkün olmayabilir: Makine el kitabını dikkate alın!

Program kaydetme/düzenleme işletim türündeki yer tablosunu seçin

PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın
- Dosya tipi seçimini gösterin: TİP SEÇİN yazılım tuşuna basın
- .TCH tipi dosyaları gösterin: TCH FILES yazılım tuşuna (ikinci yazılım tuşu çubuğu) basın
- Bir dosya seçin veya yeni bir dosya ismi girin. ENT tuşu veya SEÇ yazılım tuşu ile onaylayın

Gir.	Girişler	Diyalog
P	Aletin alet tablasındaki yer numarası	–
T	Alet numarası	**Alet numarası?**
ST	Alet, (**ST** özel aletidir: **S**pecial **T**ool = İng. Özel alet); eğer özel aletiniz yerleri, kendi yeri önünde ve arkasında bloke ederse, L sütunundaki ilgili yeri kilitleyin (Durum L)	**Özel alet?**
F	Aleti daima tablada aynı yerde değiştirin (**F**: für **F**ixed = İng. sabitlenmiş)	**Sabit yer? Evet = ENT / Hayır = NO ENT**
L	Yeri kilitleyin (**L**: für **L**ocked = İng. kilitli, bakınız sütun ST)	**Yer kilitli Evet = ENT / Hayır = NO ENT**
PLC	Bu alet yeriyle ilgili, PLC'ye aktarılması gereken bilgi	**PLC Durumu?**
TNAME	TOOL.T'deki alet isimleri göstergesi	–
DOC	TOOL.T'deki aletle ilgili yorum göstergesi	–
PTYP	Alet tipi. Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine dökümantasyonuna dikkat edin	**Yer tablosu için alet tipi?**
P1 ... P5	Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine dökümantasyonuna dikkat edin	**Değer?**
RSV	Yüzey tablası için yer rezervasyonu	**Yer rezerv.: Evet=ENT/ Hayır = NOENT**
LOCKED_ABOVE	Yüzey tablası: Yeri yukarıdan kilitleyin	**Yeri yukarıdan kilitle?**
LOCKED_BELOW	Yüzey tablası: Yeri alttan kilitleyin	**Yeri alttan kilitle?**
LOCKED_LEFT	Yüzey tablası: Yeri soldan kilitleyin	**Yeri soldan kilitle?**
LOCKED_RIGHT	Yüzey tablası: Yeri sağdan kilitleyin	**Yeri sağdan kilitle?**

Yer tabloları için düzenleme fonksiyonları	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Tablo sonunu seçin	SON
Önceki tablo sayfasını seçin	YAN
Sonraki tablo sayfasını seçin	YAN
Yer tablosunu sıfırlayın	YER-TABLOSU GERİ C.
Alet numarası T sütununu sıfırlayın	GERİ C. SÜTUN T
Sonraki satırı yakalamak için geçiş	SONRAKİ SATIR
Sütunu temel duruma sıfırlayın. Sadece **RSV** sütunları için geçerlidir, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT**ve **LOCKED_RIGHT**	SÜTUN GERİ BELİRLEME

Alet verilerini çağırın

T alet çağırmayı, çalışma programında aşağıdaki girişlerle programlayın:

- Alet çağırmayı TOOL CALL tuşu ile seçin

TOOL CALL

- **Alet numarası**: Aletin numarasını veya ismini girin. Aleti bir **G99** tümcesinde veya bir alet tablosunda belirlediniz. TNC, bir alet ismini otomatik olarak gösterge işaretine getirir. İsimler, TOOL.T alet tablosundaki bir girişi baz alır. Bir aleti diğer düzeltme değerleri ile birlikte çağırmak için alet tablosunda tanımlanan içeriği ondalık bir noktaya göre girin
- **X/Y/Z'ye paralel mil ekseni**: Alet eksenini girin
- **S mil devri**: Eğer kesim verileri tabloları ile çalışıyorsanız, mil devrini doğrudan girin veya TNC tarafından hesaplansın. Bunun için S OTOM. HESAPL. yazılım tuşuna basın. TNC, 3515 makine parametresinde belirlenen mil devrini maksimum değerle sınırlar. Alternatif olarak, Vc kesit hızını [m/dak] tanımlayabilirsiniz. Daha sonra VC yazılım tuşuna basın
- **Besleme S**: Eğer kesim verileri tabloları ile çalışıyorsanız, beslemeyi direkt girin veya TNC tarafından hesaplansın. Bunun için F OTOM. HESAPL. yazılım tuşuna basın. TNC beslemeyi "en yavaş eksen"in maksimum beslemesi ile sınırlar (1010 makine parametresinde belirlenmiştir). F, 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 DL**: Alet yarıçapı için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR2**: Alet yarıçapı 2 için delta değeri

Örnek: Alet çağırma

Alet numarası 5, Z alet ekseninde, 2500 U/dak'lık bir mil devri ve 350 mm/dak'lık bir besleme ile çağrılır. Alet uzunluğu üst ölçüsü ve alet yarıçapı 2 0,2 veya 0,05 mm'dir, alet yarıçapı için alt ölçü 1 mm'dir.

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

D önünde **L**'nin ve **R** delta değeri için yer alır.

Alet tablolarında ön seçim

Eğer alet tablolarını belirliyorsanız, bu durumda bir **G51** tümcesi ile sonraki alet için bir ön seçim yaparsınız. Bunun için alet numarasını veya Q parametresi veya tırnak işareti içinde bir alet ismi girin.

Alet değişimi



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

Alet değişim pozisyonu

Alet değişim pozisyonu, çarpmasız gidilebilir olmalıdır. **M91** ve **M92** ek fonksiyonları ile makineye bağlı değişim pozisyonuna hareket edebilirsiniz. İlk önce **T0** alet çağırmayı programlayın, sonra TNC, mil eksenindeki sabitleme şaftını, alet uzunluğundan bağımsız olan bir pozisyona getirir.

Manuel alet değişimi

Manuel bir alet değişiminden önce mil durdurulur ve alet, alet değiştirme pozisyonuna getirilir:

- Alet değişim pozisyonuna programlanan şekilde gidin
- Program akışını kesin, bakınız "Çalışmayı yarıda kesin", Sayfa 592
- Aleti değiştirin
- Program akışına devam edin, bakınız "Yarıda kesilmesinden sonra program akışını devam edin", Sayfa 595

Otomatik alet değişimi

Otomatik alet değişiminde program akışı kesilmez. **T** ile yapılan bir alet çağırmada TNC, alet tablasını değiştirir.

Bekleme süresi aşımında otomatik alet değişimi M101



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

Eğer makinenizde alet değiştirme için bir NC değiştirme programı kullanılıyorsa, aktif yarıçap düzeltmeli otomatik bir alet değiştirme işlemi mümkün değildir. Makine el kitabını dikkate alın!

Eğer aletin bekleme süresi **TIME1**'e ulaşılmışsa, TNC otomatik olarak bir yardımcı aleti değiştirir. Bunun için program başlangıcında **M101** ek fonksiyonunu etkinleştirin. **M101** etkisini **M102** ile kaldırabilirsiniz.

Değiştirilecek yardımcı alet numarasını, alet tablosundaki **RT** sütununa girin. Eğer oraya herhangi bir alet numarası girilmemişse, TNC şimdi aktif olan aletle aynı isimdeki bir aletle değiştirir. TNC, yardımcı alet aramayı daima alet tablosu başlangıcında yapar, daima tablo başlangıcında bulunan ilk aleti değiştirir.

Otomatik alet değişimi gerçekleşir

- sonraki NC tümcesi bekleme süresinden sonra veya
- en geç bekleme süresinden bir dakika sonra (hesaplama %100 potansiyometre ayarı için gerçekleşir. Eğer NC tümcesi bir dakikadan fazla hareket etmezse geçerlidir, aksi halde değişim, NC tümcesi sonlandıktan sonra gerçekleşir



Bekleme süresi aktif M120'de (Look Ahead) işliyorsa, bu durumda TNC aleti, yarıçap kontrolünü bir **G40** tümcesi ile kaldırdığınız tümceden sonra değiştirir.

Eğer değiştirme süresi noktası bir çalışma döngüsü ile işleniyorsa, TNC otomatik bir alet değişimi uygular.

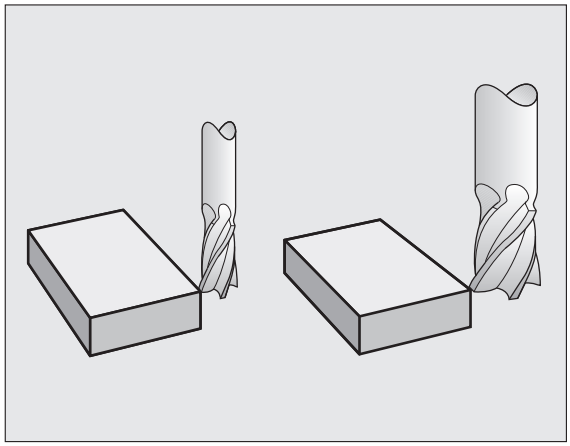
TNC, bir alet değişim programı işlenmişse otomatik hiçbir alet değişimi uygulamaz.

G40, G41, G42 yarıçap kontrollü standart NC tümceleri için önkoşullar

Yardımcı aletin yarıçapı, orijinal aletin belirlenen yarıçapına eşit olmalıdır. Eğer yarıçaplar eşit değilse, TNC bir uyarı metni gösterir ve aleti değiştirmez.

5.3 Alet düzeltme

Giriş



TNC, alet hattının, alet uzunluğu düzeltme değerini ve çalışma düzlemindeki alet yarıçapını düzeltir.

Eğer çalışma programı direkt TNC'de ayarlanmışsa, alet yarıçap düzeltme sadece çalışma düzleminde etkilidir. TNC, bu sırada devir eksenleri dahil beş eksene kadar dikkate alır.

Eğer bir CAM sistemi program tümcelerini yüzey normal vektörleri ile belirlerse, TNC üç boyutlu bir alet düzeltme uygulayabilir bakınız "Peripheral Milling: Alet oryantasyonlu 3D yarıçap düzeltme", Sayfa 213.

Alet uzunluğu düzeltme

Uzunluk için alet düzeltme, bir aleti çağırdığınız ve mil ekseninde hareket ettirdiğiniz sürece etki eder. Uzunluğu L=0 olan bir alet çağrılana kadar kaldırılır.

Eğer bir uzunluk düzeltmeyi pozitif bir değer ile **T0** ile kaldırırsanız, aletin malzemeye olan mesafesi azalır.

Alet çağırmadan sonra **TOOL CALL** aletin programlanan yolunu mil ekseninde, eski ve yeni aletin uzunluk farkı kadar değiştirir.

Uzunluk düzeltmede delta değerleri **T** tümcesinde ve aynı zamanda alet tablosunda dikkate alınır.

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

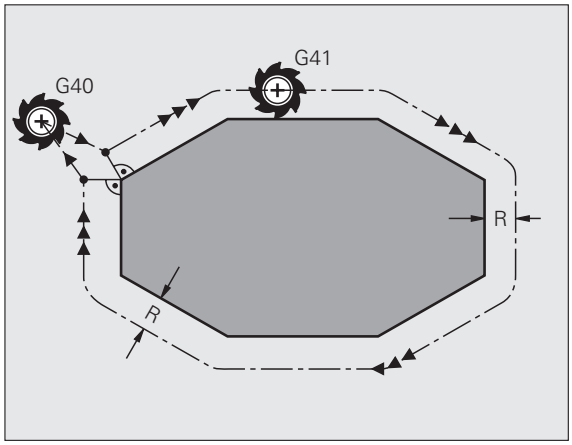
L:	Alet uzunluğu **L**, **G99** tümcesinden veya alet tablosundan alınır
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Üst ölçü **DL** uzunluk için **T** tümcesinde (pozisyon göstergesi tarafından dikkate alınmaz)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Üst ölçü **DL** alet tablosundan alınan uzunluk için

Alet yarıçap düzeltme

Program tümcesi bir alet hareketi için şunları içerir

- **RL** veya **RR** bir yarıçap düzeltme için
- **R+** veya **R–**, eksene paralel harekette bir yarıçap düzeltme için
- **R0**, eğer hiçbir yarıçap düzeltmenin uygulanmaması gerekirse

Yarıçap düzeltme, bir alet çağrıldığı sürece ve bir doğru tümcesi ile çalışma düzleminde RL veya RR ile hareket ettirildiği sürece etki eder.



TNC, yarıçap düzeltmeyi kaldırır, eğer:

- karşı bir tümceyi **R0** ile programlarsanız
- konturdan **DEP** fonksiyonu ile çıkın
- bir **PGM CALL** programlayın
- yeni bir programı PGM MGT ile seçin

Yarıçap düzeltmede delta değerleri **TOOL CALL** tümcesinde ve aynı zamanda alet tablosunda dikkate alınır.

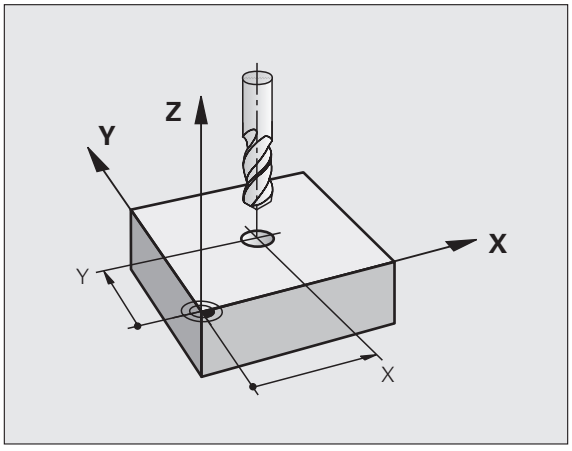
Düzeltme değeri = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ ile

R:	Alet yarıçapı **R**, **G99** tümcesinden veya alet tablosundan alınır
DR TOOL CALL:	Üst ölçü **DR** yarıçap için **T** tümcesinde (pozisyon göstergesi tarafından dikkate alınmaz)
DR TAB:	Üst ölçü **DR** alet tablosundan alınan yarıçap için

Yarıçap düzeltmesiz hat hareketleri: G40

Alet, çalışma düzleminde orta noktası ile programlanan hat veya programlanan koordinatlar üzerinde hareket eder.

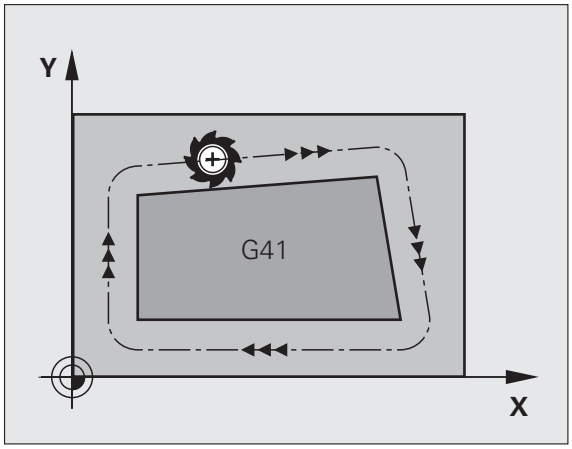
Uygulama: Delme, ön konumlama.

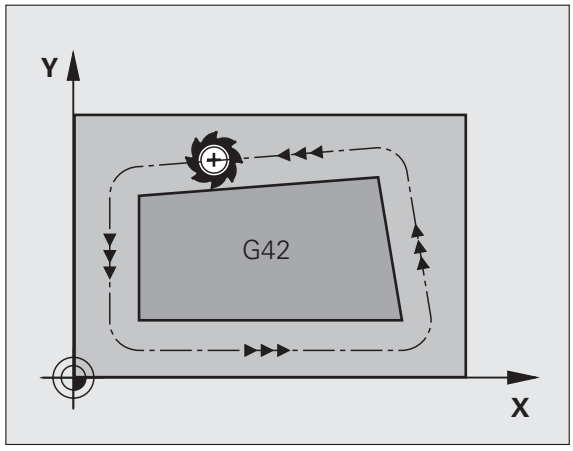


Yarıçap düzeltmeli hat hareketleri: G42 ve G41

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" aletin durumunu, hareket yönünde, malzeme konturu boyunca tanımlar. Bakınız sağdaki resimler.





G42 ve **G41** farklı yarıçap düzeltmesi olan iki program tümcesi arasında çalışma düzleminde yarıçap düzeltmesiz en az bir hareket serisi (yani **G40**) olmalıdır.

Bir yarıçap, ilk defa programladığınız düzeltme tümcesinin sonunda aktif olur.

Yarıçap düzeltmeyi çalışma düzleminin ek eksenleri için de etkinleştirebilirsiniz. Ek eksenleri her tümcede programlayın, aksi halde TNC yarıçap düzeltmesini tekrar ana eksende uygular.

Yarıçap düzeltmeli ilk tümcede **G42**/**G41** ve G40 ile kaldırmada TNC, aleti daima programlanan başlangıç ve son noktasına dik olarak konumlandırır. Aleti, ilk kontur noktasının önüne veya son kontur noktasının arkasına konumlandırın, böylece kontur hasar görmez.

Yarıçap düzeltme girişi

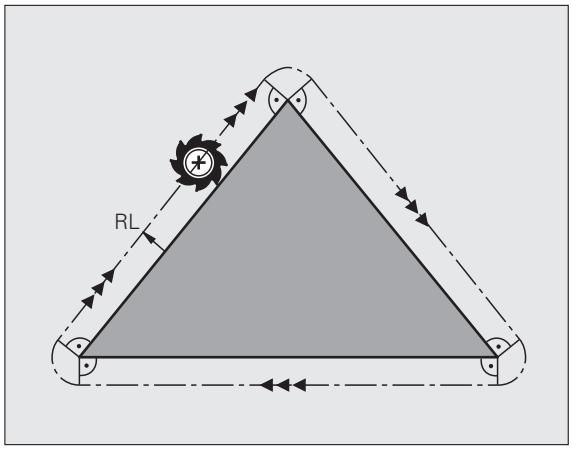
Yarıçap düzeltmeyi bir G01 tümcesinde girin:

G41	Alet hareketi programlanan konturun solunda: G41 fonksiyonunu seçin veya
G42	Alet hareketi programlanan konturun sağında: G42 fonksiyonunu seçin veya
G40	Yarıçap düzeltmesiz alet hareketi veya yarıçap düzeltmesini kaldırın: G40 fonksiyonunu seçin
END	Tümceyi sonlandırın: END tuşuna basın

Yarıçap düzeltme: Köşeleri işleyin

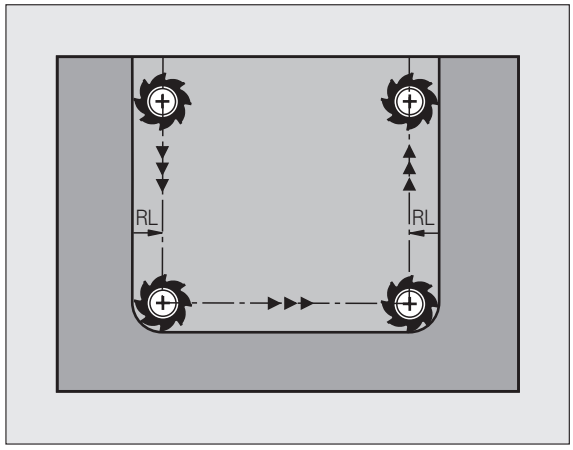
- Dış köşeler:
  Yarıçap düzeltmeyi programladıysanız, TNC aleti dış köşelerde ya bir daire veya bir Splin üzerinde uygular (seçim MP7680 ile). Eğer gerekliyse, TNC beslemeyi dış köşelerde azaltır, örn. büyük yön değiştirmelerde.
- İç köşeler:
  İç köşelerde TNC, alet orta noktasının düzeltildiği hatların 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 seçilemez.

Başlangıç ve son noktalarını iç hat çalışmada bir kontur köşe noktasına koymayın, aksi halde kontur hasar görebilir.



Köşeleri yarıçap düzeltmesiz işleyin

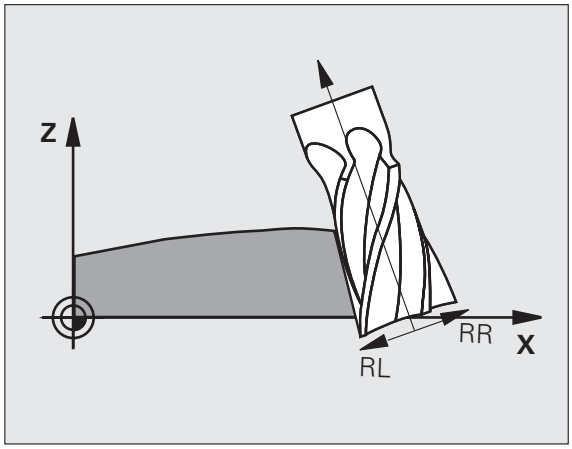
Yarıçap düzeltmesiz alet hattı ve besleme, malzeme köşelerini **M90** ek fonksiyon ile etkiler bakınız "Köşeleri taşlayın: M90", Sayfa 271.



5.4 Peripheral Milling: Alet oryantasyonlu 3D yarıçap düzeltme

Uygulama

TNC, Peripheral Milling'de aleti hareket yönüne dik olarak ve alet yönüne dik olarak **DR** delta değerleri (alet tablosu ve **T** tümcesi) kadar yerleştirir. Düzeltme yönünü yarıçap düzeltmesi **G41/G42** ile belirleyin (bakınız sağ üstteki resim, hareket yönü Y+).



TNC'nin girilen alet oryantasyonuna ulaşabilmesi için **M128** (bakınız "Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (Yazılım Seçeneği 2)" Sayfa 291) fonksiyonunu ve daha sonra alet yarıçapı düzeltmesini etkinleştirmeniz gerekir. TNC makinenin devir eksenlerini, alet devir eksenleri koordinatları ile girilen alet oryantasyonuna aktif düzeltme ile ulaşacak şekilde otomatik konumlandırır.

Bu fonksiyon sadece hareketli eksenleri düzeltmesi için hacimsel açı tanımlanabilen makinelerde mümkündür. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC tüm makinelerdeki devir eksenlerini otomatik konumlandıramaz. Makine el kitabınıza dikkat edin.

TNC'nin tanımlanan **delta değerleri** kadar uygulanmasına dikkat edin. Alet tablosunda tanımlanan bir alet yarıçapı R'nin düzeltme üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

Çarpışma tehlikesi!

Devir eksenleri sadece eğimli bir hareket alanına izin verilen makinelerde, otomatik konumlandırma hareketlerinde oluşabilir, örneğin tezgahın 180° dönmesine neden olur. Malzeme veya sabitleme içeren başlık çarpışma tehlikesine dikkat edin.

Alet oryantasyonunu, bir G01 tümcesinde aşağıda anlatıdığı gibi tanımlayabilirsiniz.

Örnek: Alet oryantasyonun, 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 etkinleştirin
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)

5.5 Kesim verileri tablosu ile çalışma

Not

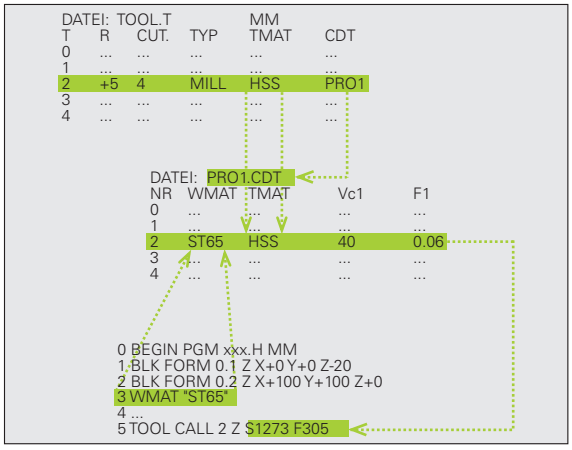
TNC, makine üreticisi tarafından kesim verileri tablosu için hazırlanmış olmalıdır.

Gerekirse burada tanımlanmayan veya ek fonksiyonlar makinenizde kullanıma sunulur. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Kullanım alanı

Kesim verileri tablosu üzerinden, istenen malzeme/kesim maddesi kombinasyonları belirlenir, TNC V_C kesim hızını ve f_Z dişli beslemesini, S mil devrini ve hat beslemesi F'yi hesaplayabilir. Hesaplama için temel prensip, programda malzemenin ve bir alet tablosunda alete özel farklı özelliklerin belirlenmiş olmasıdır.

Kesim verilerini otomatik olarak TNC'de hesaplamadan önce işletim türü program testinde alet tablosunu etkinleştirmeniz gerekir (durum S), TNC'nin bu tablodan alete özel verileri alması gerekir.



Kesim tabloları için düzenleme fonksiyonları	Yazılım tuşu
Satır ekleme	SATIR UYARLA
Satırı silme	SATIR SİL
Sonraki satırın başlangıcını seçin	SONRAKİ SATIR
Tabloyu düzenleyin	TÜMCE NUMARASI AYIRMA
Açık renkli alanı kopyalayın (2. yazılım tuşu çubuğu)	GÜNCEL DEĞER KOPYALA
Kopyalanan alanı ekleyin (2. yazılım tuşu çubuğu)	KOPYALANM DEĞER UYARLA
Tablo formatını değiştirin (2. yazılım tuşu çubuğu)	BİCİM DÜZENLE

Malzeme için tablo

Malzemeleri WMAT.TAB tablosunda tanımlayın (bakınız resim). WMAT.TAB standart olarak TNC:\ klasöründe kayıtlıdır ve istenen sayıda malzeme ismi içerebilir. Malzeme isimleri maksimum 32 karakter (boşluk dahil) uzunluğunda olmalıdır. Eğer siz programda malzemeyi belirlerseniz, TNC, İSİM sütununun içeriğini gösterir (bakınız aşağıdaki bölüm).





Eğer siz standart malzeme tablosunu değiştirirseniz, bunları farklı bir klasöre kopyalamanız gerekir. Aksi halde değişiklikleriniz yazılım güncellemede HEIDENHAIN standart verilerinin üzerine yazılır. Yolu TNC.SYS dosyasında, WMAT= (bakınız "Konfigürasyon dosyası TNC.SYS", Sayfa 221) konu başlığı ile tanımlayın.

Veri kaybını önlemek için WMAT.TAB dosyasını düzenli aralıklarla yedekleyin.

Malzemeyi NC programında belirleyin

NC programında çalışma maddesini WMAT yazılım tuşu ile WMAT.TAB tablosundan seçin:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

WMAT

- Malzemeyi programlayın: Program kaydetme/ düzenleme işletim türünde WMAT yazılım tuşuna basın.

SEÇİMİ PENCERESİ

- WMAT.TAB tablosunu açın: SEÇİM PENCERESİ yazılım tuşuna basın, TNC aktarılan bir pencerede WMAT.TAB'da kaydedilen çalışma parçalarını ekrana getirir
- Malzemeyi seçin: Açık renkli alanı ok tuşlarıyla istenen malzemeye getirin ve ENT tuşu ile onaylayın. TNC, malzemeyi WMAT tümcesine aktarır
- Diyaloğu sonlandırın: END tuşuna basın



Eğer bir programda WMAT tümcesini değiştirirseniz, TNC bir uyarı mesajı verir. T tümcesinde kaydedilen kesim verilerinin hala geçerli olup olmadığını kontrol edin.

Alet kesim malzemeleri tablosu

Alet kesim maddelerini TMAT.TAB tablosunda tanımlayın. TMAT.TAB standart olarak TNC:\ klasöründe kaydedilir ve istenen sayıda kesim maddesi ismi içerebilir (bakınız resim). Kesim maddesinin ismi maksimum 16 karakter (boşluk dahil) uzunluğunda olmalıdır. Eğer siz TOOL.T alet tablosunda alet kesim maddesini belirlerseniz, TNC, İSİM sütunu içeriğini gösterir.



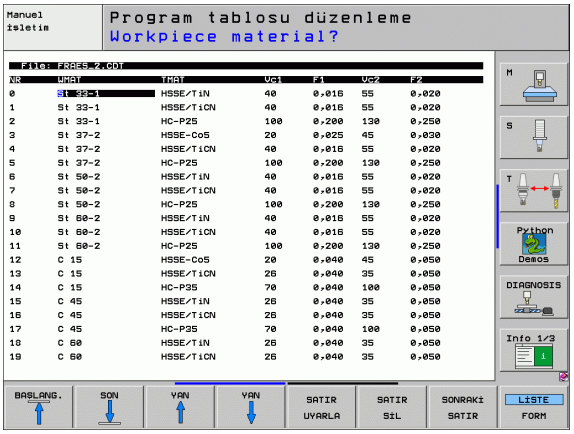
Eğer standart kesim tablosunu değiştirirseniz, bunları farklı bir klasörde kopyalamanız gerekir. Aksi halde değişiklikleriniz yazılım güncellemede HEIDENHAIN standart verilerinin üzerine yazılır. Yolu TNC.SYS dosyasında, TMAT= (bakınız "Konfigürasyon dosyası TNC.SYS", Sayfa 221) konu başlığı ile tanımlayın.

Veri kaybını önlemek için TMAT.TAB dosyasını düzenli aralıklarla yedekleyin.

Kesim verileri tablosu

Malzeme/kesim maddesi kombinasyonlarını ilgili kesim verileri ile birlikte .CDT uzantılı tabloda tanımlayın (İng. cutting data file: Kesim verileri tablosu; bakınız resim). Kesim verileri tablosuna girişler sizin tarafınızdan serbestçe değiştirilebilir. Mutlaka gerekli olan NR, WMAT ve TMAT sütunlarının yanısıra TNC dört kesim hızına kadar (V_C)/ Besleme (F) kombinasyonları yönetebilir.

TNC:\ klasöründe standart kesim verileri tablosu FRAES_2.CDT kaydedilmiştir. FRAES_2.CDT'yi istediğiniz şekilde değiştirebilirsiniz ve tamamlayabilirsiniz veya istenen sayıda yeni kesim verisi tablosu ekleyebilirsiniz.



Eğer standart kesim verisi tablosu değiştirirseniz, bunları diğer bir klasöre kopyalamanız gerekir. Aksi halde değişiklikleriniz yazılım güncellemede HEIDENHAIN standart verilerinin üzerine yazılır (bakınız "Konfigürasyon dosyası TNC.SYS", Sayfa 221).

Tüm kesim verileri tabloları aynı klasöre kaydedilmiş olmalıdır. Eğer klasör standart klasör TNC:\ değilse, TNC.SYS dosyasında PCDT= konu başlığına göre kesim verileri tablosunun kaydedildiği yolu girmeniz gerekir.

Veri kaybını önlemek için kesim verileri tablosunu düzenli aralıklarla yedekleyin.

Yeni kesim verileri tablosu oluşturun

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- Kesim verileri tablosunun kaydedilmesi gereken klasörü seçin (Standart: TNC:\)
- İstediğiniz dosya ismini ve .CDT dosya tipini girin, ENT tuşu ile onaylayın
- TNC, standart bir kesim verisi tablosu açar veya ekranın sağ yarısında farklı tablo formatlarını gösterir (makineye bağlı), bu formatlar kesim hızı/besleme kombinasyonları sayısında farklılık gösterir. Açık renkli alanı ok tuşlarıyla istenen tablo formatına getirin ve ENT tuşu ile onaylayın. TNC, yeni bir boş kesim verileri tablosu oluşturur

Alet tablosundaki gerekli veriler

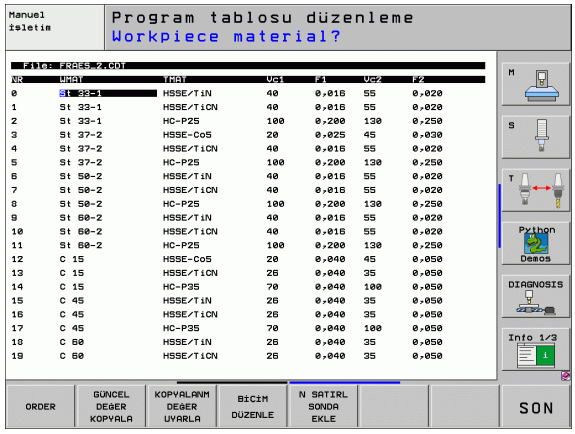
- Alet yarıçapı – Sütun R (DR)
- Dişli sayısı (sadece freze aletlerinde) – CUT sütunu
- Alet tipi – TYP sütunu
- Alet tipi, hat besleme hesabını etkiler:
  Freze aletleri: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Tüm diğer aletler: $F = S \cdot f_U$
  S: Mil devri
  f_Z: Dişli başına besleme
  f_Z: Devir başına besleme
  z: Dişli sayısı
- Alet kesim maddesi – TMAT sütunu
- Bu alet için kullanılması gereken kesim tablosu ismi – CDT sütunu
- Alet tipini, alet kesim maddesini ve kesim verileri tablosunun ismini, alet tablosunda (bakınız "Alet tablosu: Otomatik devir/besleme hesabı için alet verileri", Sayfa 198) yazılım tuşu ile seçin.

Otomatik devir/besleme hesabı ile çalışmada izlenecek yöntem

1. Eğer henüz girilmemiş ise: Malzemeyi WMAT.TAB dosyasında girin
2. Eğer henüz girilmemiş ise: Kesim maddesini TMAT.TAB dosyasında girin
3. Eğer henüz girilmemiş ise: Kesim verileri hesabı için gereken tüm alete özel verileri alet tablosuna aktarın:
   - Alet Yarıçapı
   - Dişli sayısı
   - Alet tipi
   - Alet kesim maddesi
   - Alete ait kesim verileri tablosu
4. Eğer henüz girilmemiş ise: Kesim verilerini istediğiniz bir kesim verileri tablosuna (CDT dosyası) girin
5. İşletim türü testi: TNC'nin alete özel verileri alması gereken alet tablosunu etkinleştirin (S durumu)
6. NC programında: WMAT yazılım tuşu ile malzemeyi belirleyin
7. NC programında: TOOL CALL tümcesinde mil devrini ve beslemeyi yazılım tuşu ile otomatik hesaplatın

Tablo yapısını değiştirin

Kesim verileri tablosu, TNC için "serbest tanımlı tablolar" diye adlandırılır. Serbest tanımlı tablo formatını yapı editörü ile değiştirebilirsiniz. Devamında bir tablo görünümü arasında (standart ayar) ve bir formül görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.



> TNC, her satırda maksimum 200 karakteri ve maksimum 30 sütunu işleyebilir.
>
> Eğer mevcut bir tabloya sonradan bir sütun eklerseniz, TNC hazır aktarılan değerleri otomatik almaz.

Yapı editörünü çağırın

- BİÇİM DÜZENLEME yazılım tuşuna basın (2. yazılım tuşu düzlemi). TNC, tablo yapısının "90° çevrilmiş" olarak gösterildiği editör penceresini açar (bakınız resim). Editör penceresindeki bir satır, ilgili tablodaki bir sütunu tanımlar. Yapı komutu anlamını (başlık satırı girişi) yanında duran tablodan alın.

Yapı editörünü sonlandırın

- END tuşuna basın. TNC, tabloda kaydedilmiş olan verileri yeni formata dönüştürür. TNC'nin yeni bir yapıya dönüştüremediği elemanlar, # ile gösterilir (örn. eğer siz sütun genişliğini küçültürseniz).

Yapı komutu	Anlamı
NR	Sütun numarası
İSİM	Sütun başlığı
TİP	N: Numerik giriş C: Alfa numerik giriş
WIDTH	Sütun genişliği. N tipinde ön işaret dahil, virgül ve virgülden sonrasınıbelirleyin
DEC	Virgülden sonraki hane sayısı (maks. 4, sadece N tipinde etkindir)
ENGLISH ila HUNGARIA	Dile bağlı diyaloglar (maks. 32 karakter)

Tablo ve formül görünümü arasında değişim

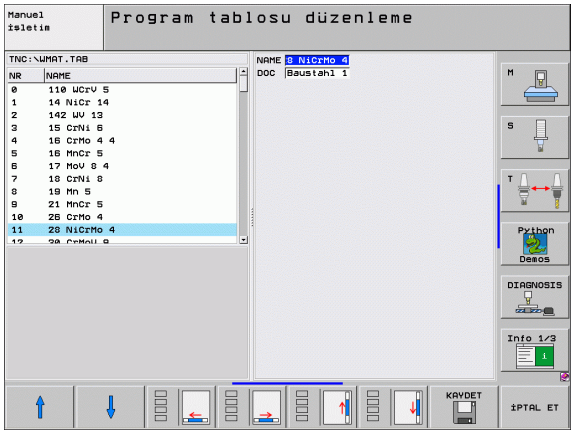
.TAB dosya uzantısı olan tüm tabloları ya liste görünümünde ya da formül görünümünde gösterebilirsiniz.

- LİSTE FORMÜLÜ yazılım tuşuna basın. TNC, yazılım tuşunda açık renkte gösterilmeyen görünüme geçiş yapar

Formül görünümünde TNC ekranın sol yarısında, ilk sütun içeriği ile birlikte satır numaralarını listeler.

Ekranın sağ yarısında verileri değiştirebilirsiniz.

- ENT tuşuna basın veya maus imleci ile bir giriş alanına tıklayın
- Değiştirilen verileri kaydetmek için END tuşuna veya KAYDET yazılım tuşuna basın
- Değişiklikleri reddetmek için DEL tuşuna veya IPTAL ET yazılım tuşuna basın



TNC, giriş alanlarını sağ sayfadaki uzun diyalogta ayarlar. Eğer bir giriş alanı maksimum gösterilen genişliği aşarsa, alt pencere sonunda bir Scrollbar ekrana gelir. Scrollbar'ı maus veya yazılım tuşu ile kullanabilirsiniz.

Kesim verisi tablosundan veri aktarımı

Eğer bir dosyayı .TAB veya .CDT dosya tipinden harici bir veri arayüzüne aktarırsanız, TNC tablonun yapı tanımını kaydeder. Yapı tanımı #STRUCTBEGIN ile başlar ve #STRUCTEND satırı ile sona erer. Tekil konu başlığı kelimelerinin anlamlarını "Strüktür komutu" (bakınız "Tablo yapısını değiştirin", Sayfa 219) tablosundan alın. #STRUCTEND arkasına TNC tablonun kendi içeriğini kaydeder.

Konfigürasyon dosyası TNC.SYS

Eğer kesim verileri tablosu standart TNC:\ klasörüne kaydedilmemiş ise, TNC.SYS konfigürasyon dosyasını kullanmanız gerekir. Daha sonra TNC.SYS'de, kesim verileri tablosuna kaydedilen yolları belirleyin.



TNC.SYS dosyası, TNC:\ Root klasöründe kaydedilmelidir.

TNC.SYS'de girişler	Anlamı
WMAT=	Çalışma maddesi tablosu yolu
TMAT=	Kesim maddesi tablosu yolu
PCDT=	Kesim verileri tablosu yolu

TNC.SYS için örnek

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



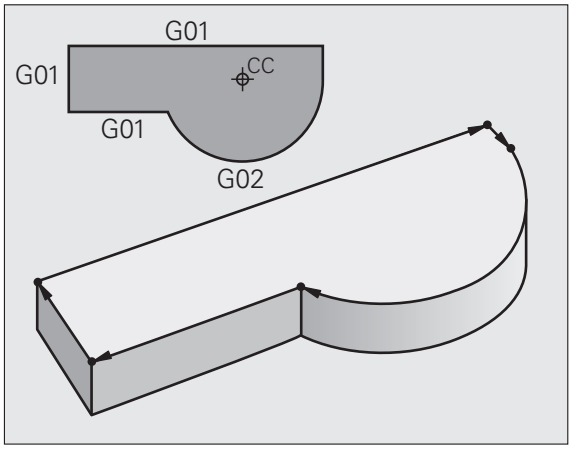
6

Programlama:
Konturları programlama

6.1 Alet hareketleri

Hat fonksiyonları

Bir malzeme konturu, alışılmış şekilde doğrular ve yaylar gibi birden fazla kontur elemanını biraraya getirir. Hat fonksiyonları ile alet hareketlerini programlayın **doğrular** ve **yaylar** için.



Ek fonksiyonlar M

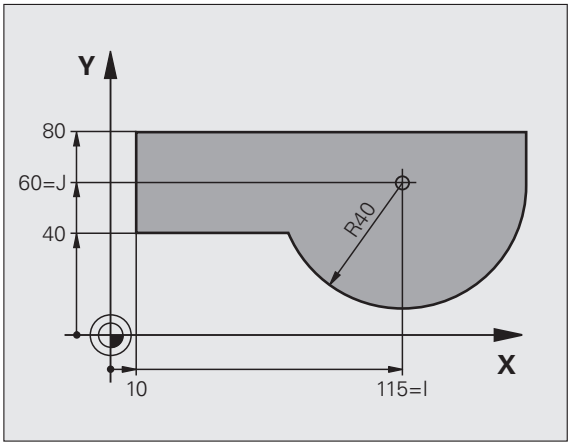
TNC ek fonksiyonları ile kumanda edersiniz:

- 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

Tekrarladığınız çalışma adımlarını sadece bir defa alt program veya program bölümü tekrarı olarak girin. Eğer bir program bölümünü sadece belirli koşullar altında uygulamak isterseniz, bu program adımlarını bir alt programda belirleyin. Ek olarak bir çalışma programı diğer bir programı çağırabilir ve uygulayabilir.

Alt programlarla programlama ve program bölümü tekrarları 10. bölümde açıklanmıştır.



Programlama: Q Parametresi

Çalışma programında, ayar sayı değerleri için Q parametresi yer alır: Bir Q parametresine diğer bir yerde bir sayı değeri düzenlenir. Q parametreleri ile program akışını kumanda eden veya bir kontur tanımlayan matematiksel fonksiyonları programlayabilirsiniz.

Ek olarak Q parametresi programlama ölçümleri yardımıyla 3B tarama sistemi ile program akışı sırasında uygulayabilirsiniz.

Q parametresi ile programlama 11. bölümde aıklanmıştır.

6.2 Hat fonksiyonları temel prensipleri

Bir çalışma için alet hareketini programlayın

Eğer bir çalışma programı oluşturusanız, sırasıyla hat fonksiyonlarını , malzeme konturunun tekil elemanları için programlayın. Bunun için **alışılmış şekilde kontur elemanlarının son noktaları için koordinatları** ölçü çiziminde girin. TNC, bu koordinat girişlerinden alet verilerinden ve yarıçap düzeltmeden aletin gerçek hareket yolunu tanımlar.

TNC, bir hat fonksiyonu program cümlesinde programladığınız tüm makine eksenlerinde eş zamanlı hareket eder.

Hareketler makine eksenlerine paralel

Program tümcesi, bir koordinat girişi içerir: TNC, aleti programlanan makine eksenine paralel hareket ettirir.

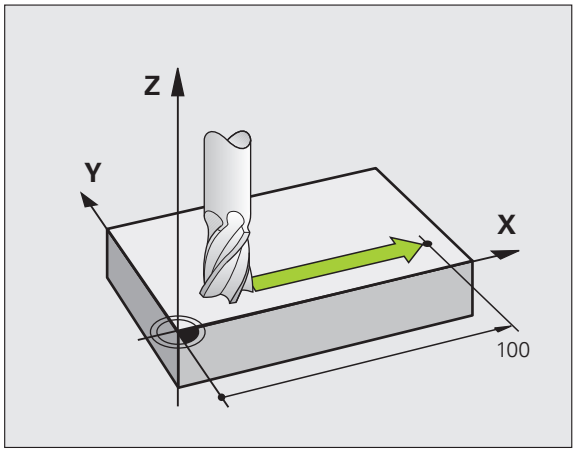
Makinenizin konstrüksiyonuna bağlı olarak işleme sırasında ya alet ya da makine tablası gerili malzeme ile haraket eder. Hat hareketi programlamada, alet hareket ediyormuş gibi yapın.

Örnek:

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

N50	Tümce no
G00	"Hızlı geçişte düzlem" hat fonksiyonu
X+100	Son nokta koordinatları

Alet, Y ve Z koordinatlarını içerir ve X=100 pozisyonuna hareket eder. Bakınız sağ üstteki resim.



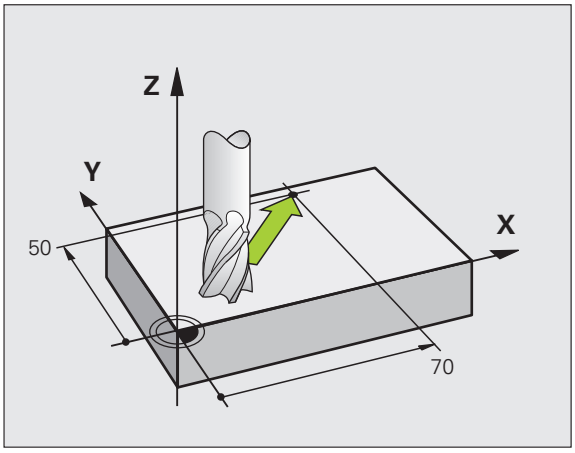
Ana düzlemlerdeki hareketler

Program tümcesi, iki koordinat girişi içerir: TNC, aleti programlanan makine ekseninde hareket ettirir.

Örnek:

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

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

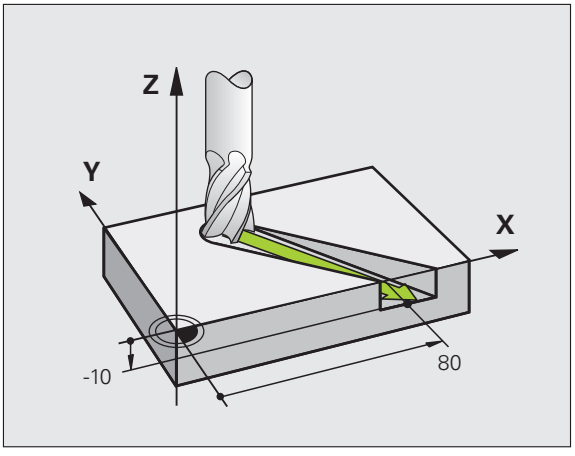


Üç boyutlu hareket

Program tümcesi, üç koordinat girişi içerir: TNC, aleti hacimsel olarak programlanan pozisyona hareket ettirir.

Örnek:

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



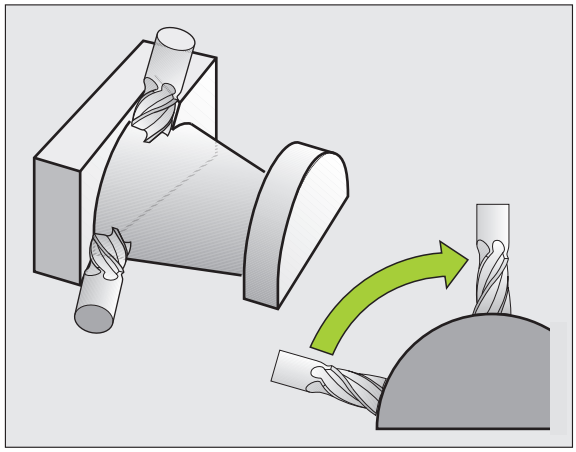
Üç koordinattan fazla giriş

TNC, 5 eksene kadar eş zamanlı kumanda edebilir. 5 eksen ile çalışmada örnek olarak 3 doğrusal ve 2 devir ekseni eş zamanlı hareket eder.

Çalışma programı böyle bir çalışma için bir CAM sistemi sunar ve makinede ayarlanamaz.

Örnek:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```



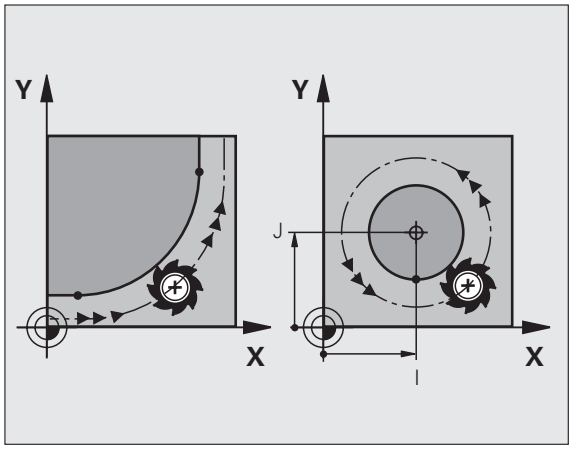
3 adetten fazla eksen hareketi TNC tarafından grafik olarak desteklenir.

Daireler ve yaylar

Daire hareketlerinde TNC, iki makine eksenini eş zamanlı hareket ettirir: Alet, bir çember üzerinde alete doğru hareket eder. Daire hareketleri için daire orta noktasını girebilirsiniz.

Yaylar için hat fonksiyonları ile ana düzlemlerdeki daireleri programlayın: Alet çağırmadaki ana düzlemi, mil ekseni belirleme ile tanımlayın:

Mil ekseni	Ana düzlem	Daire odak noktası
Z (G17)	**XY**, ayrıca UV, XV, UY	**I, J**
Y (G18)	**ZX**, ayrıca WU, ZU, WX	**K, I**
X (G19)	**YZ**, ayrıca VW, YW, VZ	**J, K**

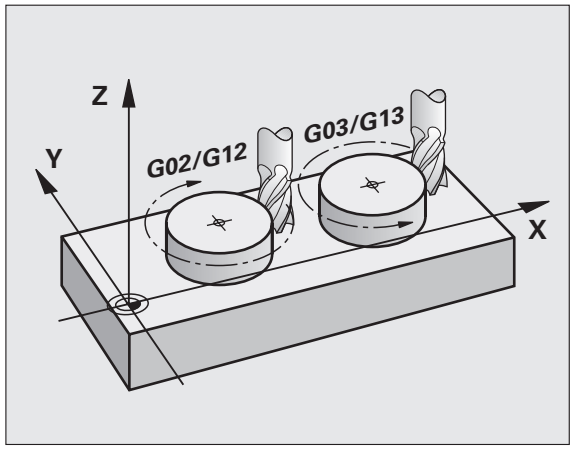


Ana düzleme paralel olmayan daireleri „Çalışma düzlemini çevirin“ fonksiyonu ile programlayın (bakınız "ÇALIŞMA DÜZLEMİ (Döngü G80, Yazılım Seçeneği 1)", Sayfa 470), veya Q parametreleri ile (bakınız "Prensip ve fonksiyon genel bakışı", Sayfa 530).

Daire hareketlerinde dönüş yönü

Daire hareketleri için teğetsel geçişsiz diğer
Kontur elemanlarına dönüş yönünü aşağıdaki fonksiyonlar ile girin:

- Saat yönünde dönme: G02/G12
- Saat yönü tersine dönme: G03/G13



Yarıçap düzeltmesi

Yarıçap düzeltmesi, ilk kontur elemanına hareket ettiğiniz cümlede yer almalıdır. Yarıçap düzeltmesi bir cümlede bir çember için başlatılamaz. Bunları öncelikle bir doğru tümcesinde programlayın (bakınız "Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar", Sayfa 232).

Ön konumlama

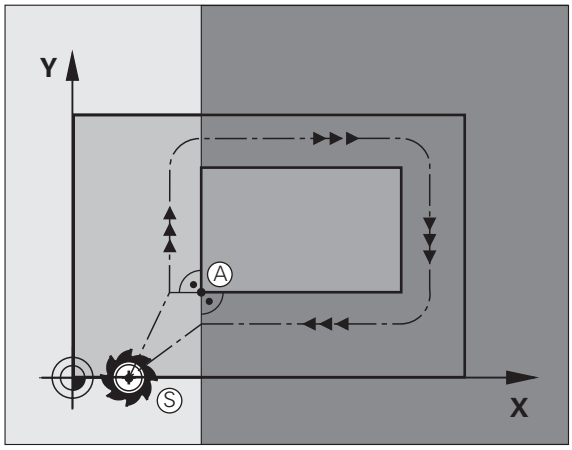
Aleti, bir çalışma programı başlangıcı için alet ve malzeme hasarı kapalı olacak şekilde konumlayın.

6.3 Kontura hareket edin ve çıkın

Başlangıç ve son nokta

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

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

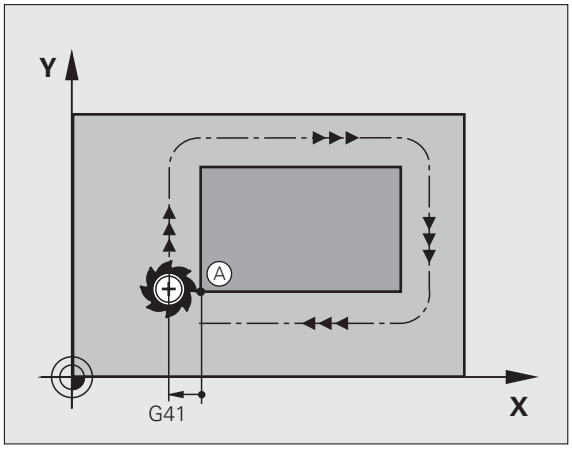


Örnek

Sağ üstteki resim: Eğer siz başlangıç noktasını koyu gri alanda belirlerseniz, bu durumda kontur ilk kontur noktasına gidişte hasar görür.

İlk kontur noktası

İlk kontur noktasına alet hareketi için bir yarıçap düzeltmesi programlayın.

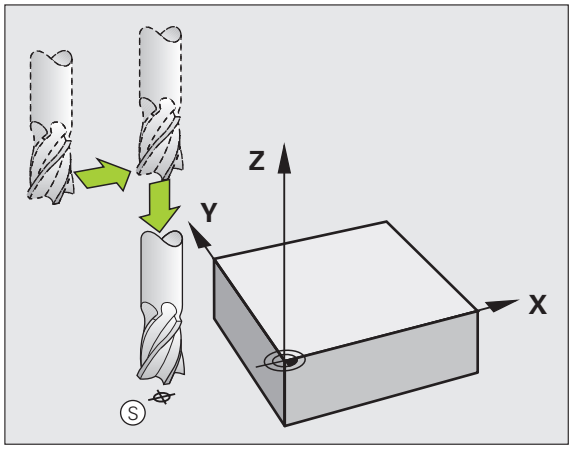


mil eksenindeki başlangıç noktasına hareket

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

NC örnek tümceleri

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```



Son nokta

Son nokta seçimi için ön koşullar:

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

Örnek

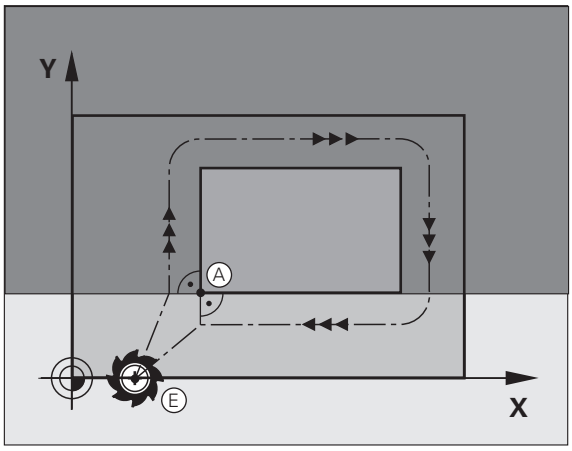
Sağ üstteki resim: Eğer siz son noktayı koyu gri alanda belirlerseniz, bu durumda kontur son noktasına gidişte hasar görür.

Mil eksenindeki son noktadan çıkın:

Son noktadan çıkarken mil eksenini ayrıca programlayın. Bakınız sağ ortadaki resim.

NC örnek tümceleri

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



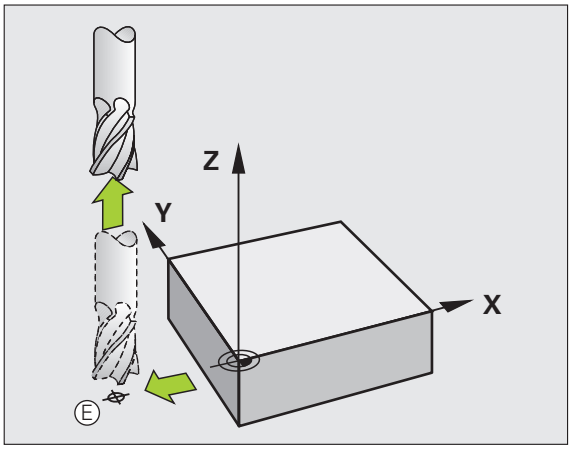
Başlangıç ve son nokta birleşik

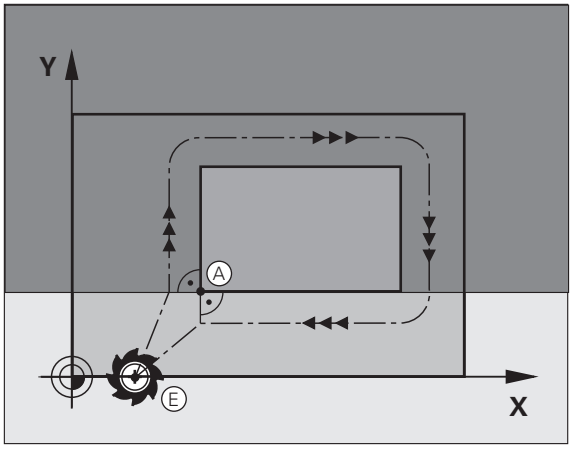
Birleşik başlangıç ve son nokta için bir yarıçap düzeltmesi programlayın.

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

Örnek

Sağ üstteki resim: Eğer siz son noktayı taralı alanda belirlerseniz, bu durumda kontur ilk kontur noktasına gidişte hasar görür.





Teğetsel ileri ve geri hareket

G26 ile (sağ ortadaki resim) malzemede teğetsel hareket edebilirsiniz ve **G27** ile (sağ alttaki resim) malzemeden teğetsel olarak geri hareket edebilirsiniz. Böylece boş kesim işaretlerini önlersiniz.

Başlangıç ve son nokta

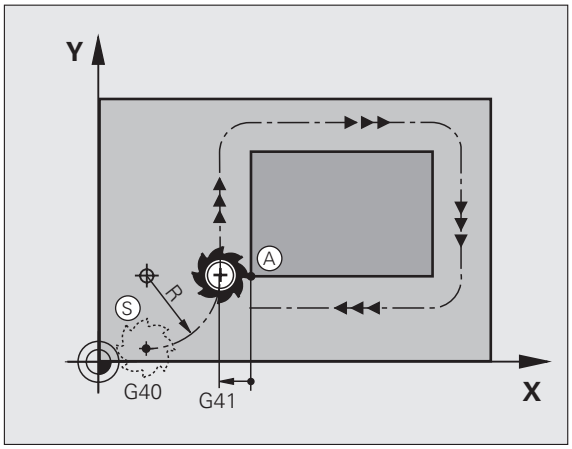
Başlangıç ve son nokta, ilk veya son kontur noktasına yakın, malzemenin dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesiz programlanması gerekir.

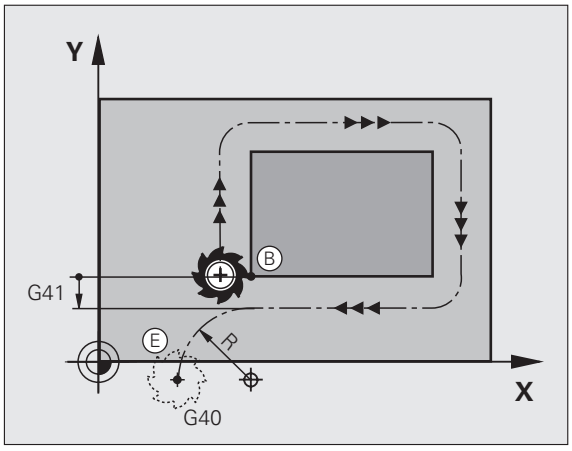
Kalkış

- **G26**'yı ilk kontur noktasının programlandığı tümceden sonra girin: Bu, **G41**/**G42** yarıçap düzeltme ile ilk tümcedir

Geri çekme

- **G27**'yi son kontur noktasının programlandığı tümceden sonra girin: Bu, **G41**/**G42** yarıçap düzeltme ile son tümcedir





Yarıçapı **G26** ve **G27** ile TNC çemberi başlangıç noktası ve ilk kontur noktası arasında ve aynen son kontur noktası ve son nokta arasında uygulanabilecek şekilde seçin.

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 ELEMANLARıNı PROGRAMLAYıN	
. . .	Son kontur noktası
N210 G27 R5 *	Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel geriye hareket
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Son nokta

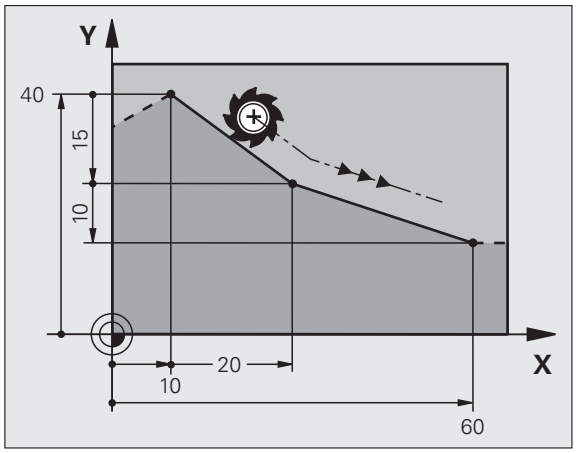
6.4 Hat hareketleri – dik açılı koordinatlar

Hat fonksiyonlarına genel bakış

Alet hareketi	Fonksiyon	Gereken girişler	Sayfa
Beslemede düzlem Hızlı geçişte düzlem	**G00** **G01**	Doğru son noktasının koordinatları	Sayfa 233
İki doğru arasındaki şev	**G24**	Şev uzunluğu **R**	Sayfa 234
–	**I**, **J**, **K**	Daire orta noktasının koordinatları	Sayfa 236
Saat yönünde çember Saat yönü tersinde çember	**G02** **G03**	Daire son noktası koordinatları **I**, **J**, **K** ile veya ek olarak **R** daire yarıçapı ile birlikte	Sayfa 237
Aktif dönme yönüne göre çember	**G05**	Daire son noktası ve daire yarıçapının koordinatları **R**	Sayfa 238
Önceki kontur elemanındaki teğetsel bağlantı içeren çember	**G06**	Doğru son noktasının koordinatları	Sayfa 240
Önceki ve sonraki kontur elemanındaki teğetsel bağlantı içeren çember	**G25**	Köşe yarıçapı **R**	Sayfa 235

Hızlı geçişte düzlem G00
G01 F. beslemesi ile düzlem. .

TNC, aleti bir doğru üzerinde güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına getirir. Başlangıç noktası, önceki cümlenin son noktasıdır.



Programlama

G 1

- Doğru son noktasının **koordinatları**

Eğer gerekliyse:

- **Yarıçap düzeltme G40/G41/G42**
- **Besleme F**
- **Ek fonksiyon M**

NC örnek tümceleri

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

Gerçek pozisyonu alın

Bir doğru tümcesini (G01 tümcesi) "GERÇEK POZISYONU ALıN" tuşu ile oluşturabilirsiniz:

- Aleti, manuel işletim türünde, alınması gereken pozisyona getirin
- Ekran görünümünü, Programı kaydet/düzenle olarak değiştirin
- Cümlenin eklenmesi gereken program cümlesini seçin

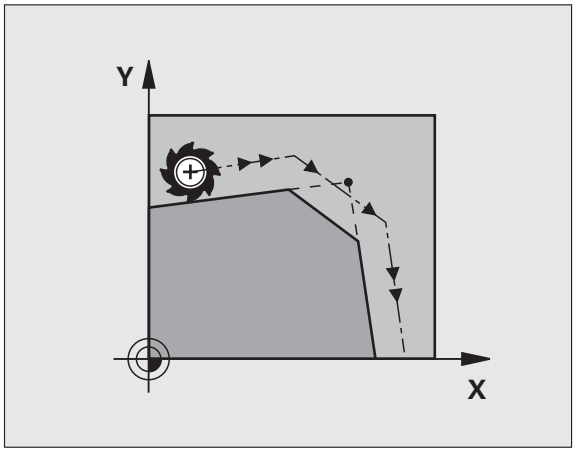
- "GERÇEK POZISYONU ALıN" tuşuna basın: TNC, gerçek pozisyon koordinatları ile birlikte bir G01 tümcesi oluşturur

TNC'nin, G01 tümcesinde kaydettiği eksenlerin sayısını MOD fonksiyonu ile belirleyin (bakınız "MOD-Fonksiyonlarını seçin:", Sayfa 624).

Şevi iki doğru arasına 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



Programlama

G 24

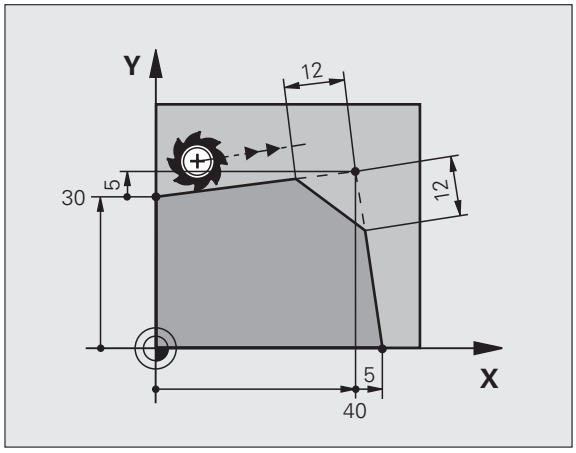
▶ **Şevler bölümü:** Şevin uzunluğu

Eğer gerekliyse:

▶ **Besleme F** (sadece **G24** tümcesinde etkilidir)

NC örnek tümceleri

```
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 *
```



G24 tümcesi ile başlamayan bir kontur.

Bir şev sadece bir çalışma düzleminde uygulanır.

Şev tarafından kesilen köşe noktası hareket ettirilmez.

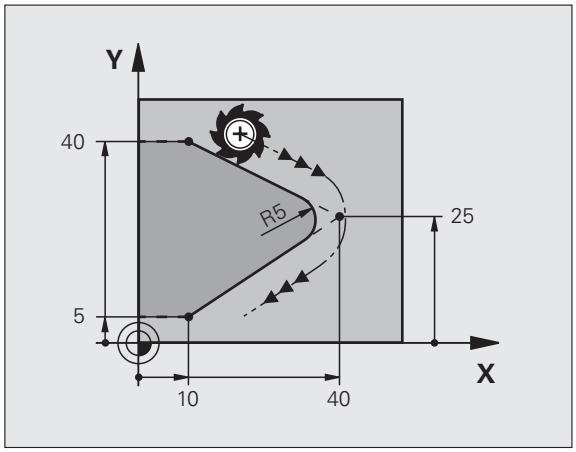
G24 tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu **G24** tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G24** tümcesi tarafından programlanan besleme tekrar geçerli olur.

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.



Programlama

G 25

- **Yuvarlama yarıçapı**: Yayın yarıçapı

Eğer gerekliyse:

- **Besleme F** (sadece **G25** tümcesinde etkilidir)

NC örnek tümceleri

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

Önceki ve sonraki kontur elemanı, köşe yuvarlama uygulanacak düzlemin her iki koordinatını da içermelidir. Eğer konturu alet yarıçap düzeltmesiz işlerseniz, çalışma düzleminin her iki koordinatını da programlamanız gerekir.

Köşe noktası hareket ettirilmez.

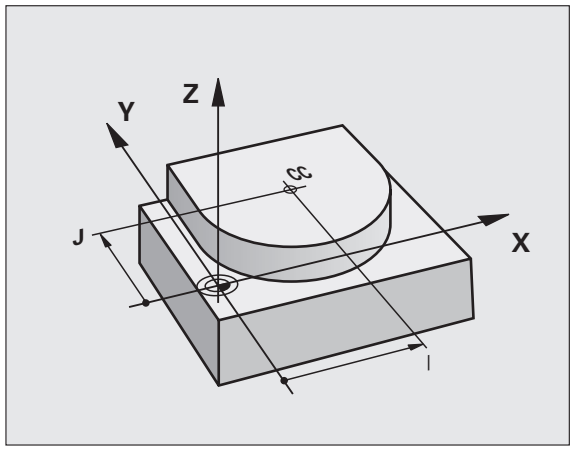
G25 tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu **G25** tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G25** tümcesi tarafından programlanan besleme tekrar geçerli olur.

Bir **G25** tümcesi, kontura doğru yumuşak hareket için kullanılır, bakınız "Teğetsel ileri ve geri hareket", Sayfa 230.

Daire orta noktası I, J

Daire merkezini, G02, G03 veya G05 fonksiyonları ile programladığınız çemberler için belirleyin. Bunun için

- daire orta noktasının dik açılı koordinatlarını girin veya
- en son programlanan pozisyonu G29 ile alın veya
- koordinatları gerçek pozisyon üzerinden alın



Programlama

I J

▶ Daire merkezi için koordinatları girin veya en son programlanan pozisyonu almak için: G29 girin

NC örnek tümceleri

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

veya

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

Program satırları N10 ve N20 resmi baz alır.

Geçerlilik

Daire merkezi, siz yeni bir daire merkezi programlayana kadar belirlenmiş olarak kalır. Bir daire merkezini, ek eksenler U, V ve W için de belirleyebilirsiniz.

I, J daire orta noktasını artan şekilde girin

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

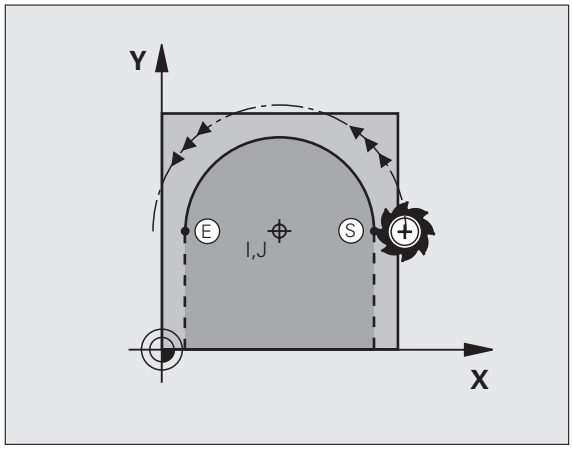
☞ **I** ve **J** ile bir pozisyonu daire orta noktası ile tanımlayın: Alet, bu pozisyona hareket etmez.

Daire merkezi, aynı zamanda kutupsal koordinatlarının kutbudur.

Eğer siz paralel eksenleri kutup olarak tanımlamak isterseniz, önce **I** (**J** tuşuna) ASCII klavyesinde ve daha sonra ilgili paralel eksenin turuncu renkli eksen tuşuna basın.

Çember G02/G03/G05 daire orta noktası kadar I, J

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 girişsiz: **G05**. TNC, çemberi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

Programlama

- Aleti, çemberin başlangıç noktasına getirin

I J
- Daire orta noktasının koordinatlarını girin

G 3
- Yay son noktasının koordinatlarını girin

Eğer gerekliyse:
- Besleme F
- Ek fonksiyon M

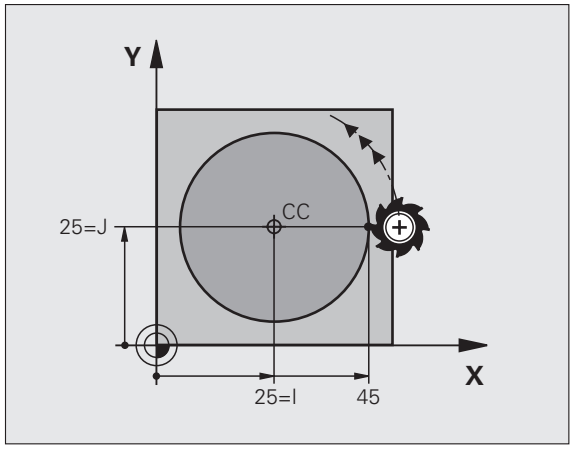
TNC, daire hareketlerini normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Aktif çalışma düzlemlerinde yer almayan daireleri programlarken, örn. **G2 Z... X...** alet ekseni Z'de ve aynı zamanda bu hareketi çevirin, TNC hacimsel bir daire çizer, yani 3 eksenli bir daire çizer.

NC örnek tümceleri

```
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.



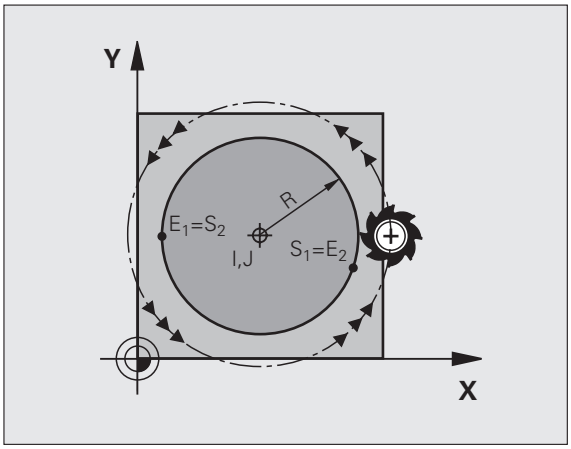
Daire hareketinin başlangıç ve son noktası, çember üzerinde yer almalıdır.

Giriş toleransı: 0,016 mm'ye kadar (MP7431 üzerinden seçilebilir)

TNC'nin hareket edebileceği mümkün olan en küçük daire: 0.0016 µm.

Belirlenen yarıçaplı çember G02/G03/G05

Alet, R yarıçaplı bir çemberde hareket eder.



Dönüş yönü

- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girişsiz: **G05**. TNC, çemberi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

Programlama

G 3

- Yay son noktasının koordinatlarını girin
- Yarıçap R
  Dikkat: Ön işaret, yayın büyüklüğünü belirler!

Eğer gerekliyse:

- Besleme F
- Ek fonksiyon M

Tam daire

Bir tam daire için iki CR cümlesini 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 pozitif ön işareti R>0

Daha büyük yay: CCA>180°
Yarıçapın negatif ön işareti 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)

NC örnek tümceleri

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

veya

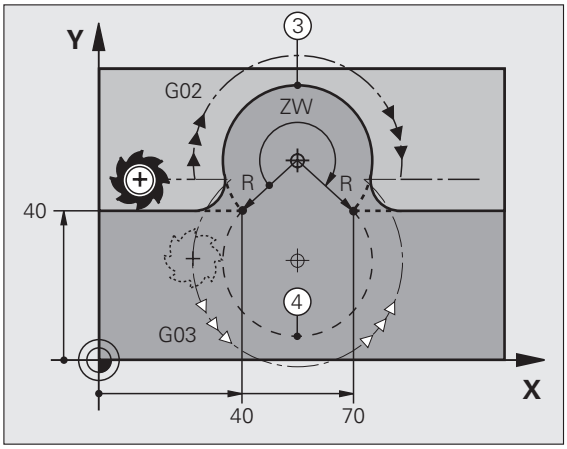
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (KAVIS 2)
```

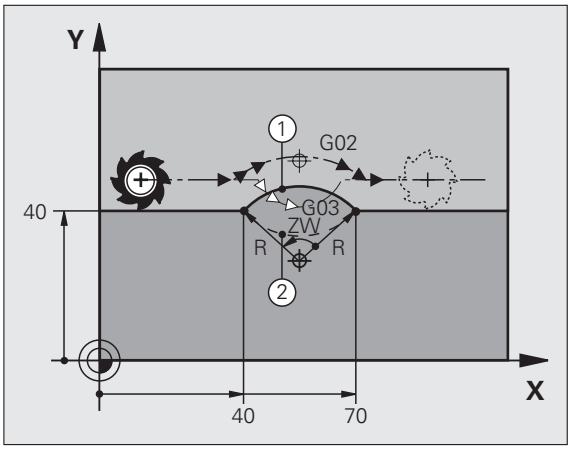
veya

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

veya

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





Daire çevresi başlangıç ve son noktası arasındaki mesafe, daire çapından büyük olmamalıdır.

Maksimum yarıçap 99,9999 m'dir.

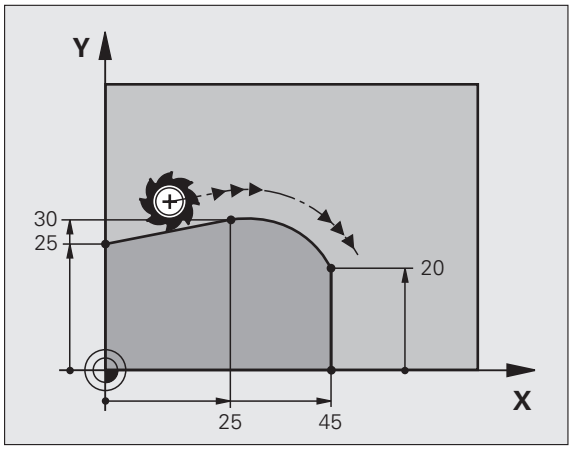
Açı eksenleri A, B ve C desteklenir.

Tanjant bağlantısı içeren çember G06

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

Bir geçiş "teğetsel"dir, eğer kontur elemanı kesişim noktasında kırık veya köşe noktası oluşmamışsa, kontur elemanları artarak içiçe geçerler.

Yayın tanjantlı kesiştiği kontur elemanını doğrudan **G06** tümcesinden önce programlayın. Bunun için en az iki konumlama cümlesi gereklidir



Programlama

G 6

- Yay son noktasının koordinatlarını girin

Eğer gerekliyse:

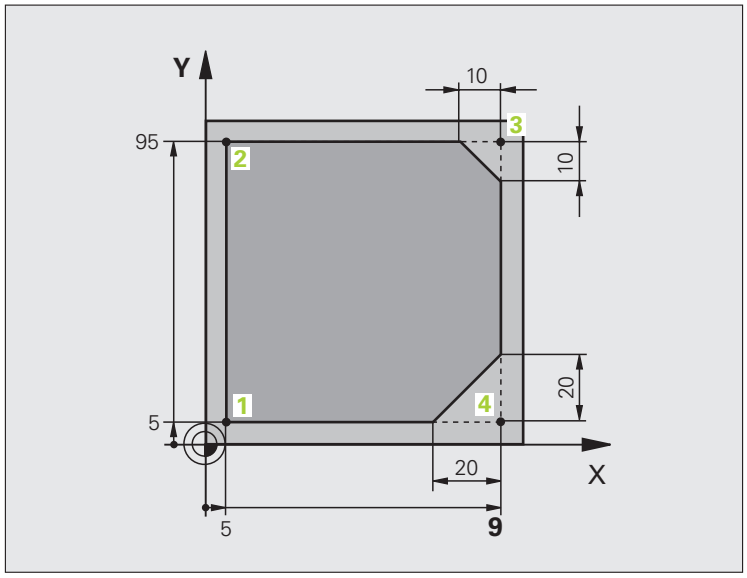
- Besleme F
- Ek fonksiyon M

NC örnek tümceleri

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

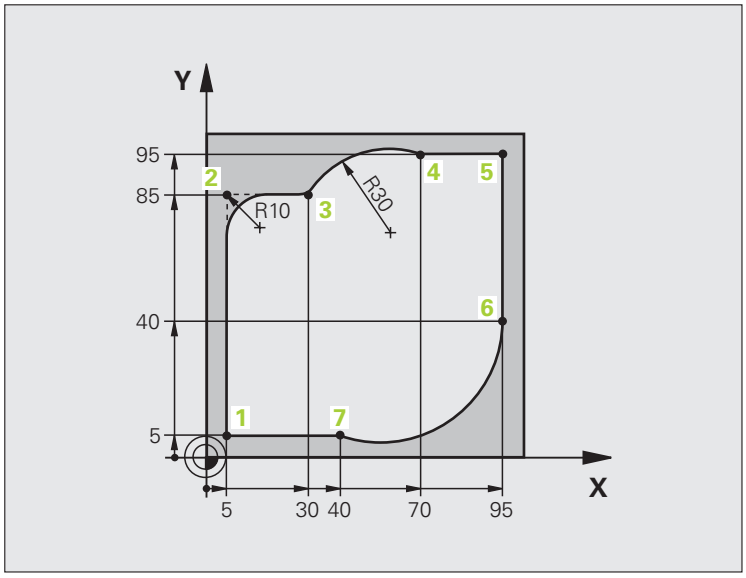
G06 tümcesi ve önceden programlanan kontur elemanı, yayın uygulanacağı düzlemin her iki koordinatını da içermelidir!

Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni



%DOĞRUSAL G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Çalışmanın grafik simülasyonu için ham madde tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Programda alet tanımı
N40 T1 G17 S4000 *	Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile serbest hareket ettirin
N60 X-10 Y-10 *	Aleti önceden konumlayın
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Besleme F = 1000 mm/min ile çalışma derinliğine hareket edin
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Konturu 1 noktasına hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirin
N90 G26 R5 F150 *	Tanjantsal seyir
N100 Y+95 *	2 noktasına getirin
N110 X+95 *	Nokta 3: 3 köşesi için ilk doğru
N120 G24 R10 *	10 mm uzunluğundaki şevi programlayın
N130 Y+5 *	Nokta 4: 3 köşesi için ikinci doğru, 4 köşesi için ilk doğru
N140 G24 R20 *	20 mm uzunluğundaki şevi programlayın
N150 X+5 *	Son kontur noktası 1'e gidin, 4 köşesi için ikinci doğru
N160 G27 R5 F500 *	Teğetsel geri çekme
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Çalışma düzleminde serbest hareket edin, yarıçap düzeltmesini kaldırın
N180 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %DOĞRUSAL G71 *	

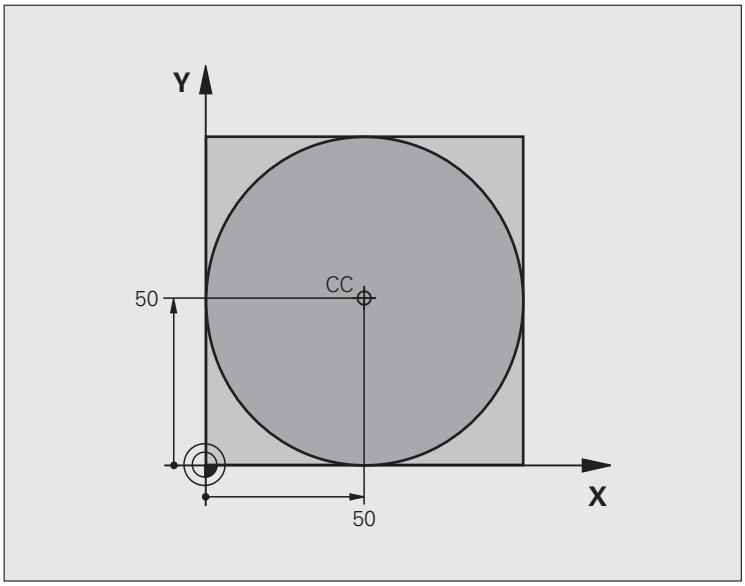
Örnek: Daire hareketi kartezyen



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Çalışmanın grafik simülasyonu için ham madde tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Programda alet tanımı
N40 T1 G17 S4000 *	Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile serbest hareket ettirin
N60 X-10 Y-10 *	Aleti önceden konumlayın
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Besleme F = 1000 mm/min ile çalışma derinliğine hareket edin
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Konturu 1 noktasına hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesini etkinleştirin
N90 G26 R5 F150 *	Tanjantsal seyir
N100 Y+85 *	Nokta 2: 2 köşesi için ilk doğru
N110 G25 R10 *	R = 10 mm yarıçapını ekleyin, besleme: 150 mm/dak
N120 X+30 *	3 noktasına getirin: Daire başlangıç noktası
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	4 noktasına getirin: G02 ile daire son noktası, yarıçap 30 mm
N140 G01 X+95 *	5 noktasına getirin
N150 Y+40 *	6 noktasına getirin
N160 G06 X+40 Y+5 *	7 noktasına getirin: Daire bitiş noktası, çember teğetsel
	bağlantı 6 noktasına, TNC yarıçapı kendisi hesaplar

N170 G01 X+5 *	Son kontur noktası 1'e gidin
N180 G27 R5 F500 *	Bir çember üzerinde tanjant bağlantısı ile konturdan çıkın
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Çalışma düzleminde serbest hareket edin, yarıçap düzeltmesini kaldırın
N200 G00 Z+250 M2 *	Aleti, alet ekseninde, program sonunda serbest hareket ettirin
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 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3150 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 I+50 J+50 *	Daire merkezi tanımlayın
N70 X-40 Y+50 *	Aleti önceden konumlayın
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	İşleme derinliğine hareket
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Daire başlangıç noktasını hareket ettirin, G41 yarıçap düzeltmesi
N100 G26 R5 F150 *	Tanjantsal seyir
N110 G02 X+0 *	Daire son noktasına (=daire başlangıç noktası) gidin
N120 G27 R5 F500 *	Teğetsel geri çekme
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Çalışma düzleminde serbest hareket edin, yarıçap düzeltmesini kaldırın
N140 G00 Z+250 M2 *	Aleti, alet ekseninde, program sonunda serbest hareket ettirin
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Hat hareketleri – Kutupsal koordinatları

Kutupsal koordinatlı hat fonksiyonuna genel bakış

Kutupsal koordinatlar ile bir pozisyonu **H** açısı üzerinden ve **R** mesafesini önceden tanımlanan kutup **I, J** için belirleyin (bakınız "Kutup ve açı referans eksenini belirleyin", Sayfa 110).

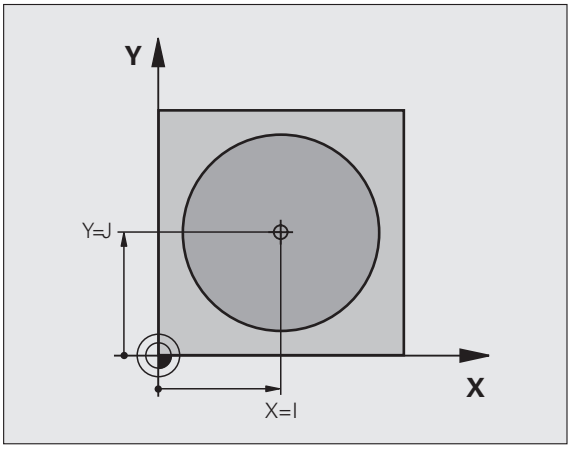
Kutupsal koordinatları avantajlı olarak ayarlayın:

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

Alet hareketi	Fonksiyon	Gereken girişler	Sayfa
Beslemede düzlem Hızlı geçişte düzlem	**G10** **G11**	Kutup yarıçapı, doğru son noktasının kutup açısı	Sayfa 246
Saat yönünde çember Saat yönü tersinde çember	**G12** **G13**	Daire son noktasının kutup açısı	Sayfa 246
Aktif dönme yönüne göre çember	**G15**	Daire son noktasının kutup açısı	Sayfa 246
Önceki kontur elemanındaki teğetsel bağlantı içeren çember	**G16**	Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı	Sayfa 247

Kutupsal koordinat orijini: I, J kutbu

Kutupsal koordinatlar ile pozisyonları belirlemeden önce **I**, **J** kutbunu, çalışma programında istediğiniz yerlerde belirleyebilirsiniz. Kutupları belirleme işlemini, daire orta noktası programlamadaki gibi uygulayın.



Programlama

I J

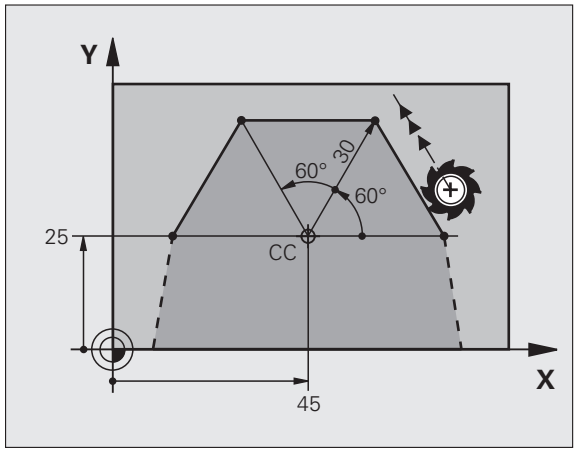
▶ Kutup için dik açılı koordinatları girin veya en son programlanan pozisyonu almak için: **G29** girin. Kutupsal koordinatları programlamadan önce kutbunu belirleyin. Kutbu sadece dik açılı koordinatlarda programlayın. Kutup, siz yeni bir kutup belirleyene kadar etkilidir.

NC örnek tümceleri

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

Hızlı geçişte düzlem G10
G11 F beslemesi ile düzlem . . .

Alet, bir doğru üzerinde güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına gider. Başlangıç noktası, önceki cümlenin son noktasıdır.



Programlama

G 11

- Kutupsal koordinatlar yarıçapı **R**: Doğru son noktası ile **I**, **J** kutbu arasındaki mesafeyi girin
- Kutupsal koordinatlar açısı **H**: Doğru son noktası açı pozisyonu –360° ve +360° arasındadır

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

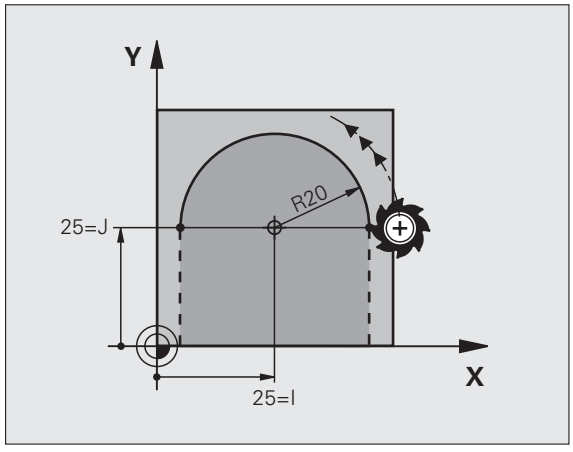
- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönü tersine açı: **H** >0
- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönündeki açı: **H**<0

NC örnek tümceleri

```
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 *
```

I, J kutbu çevresindeki çember G12/G13/G15

Kutupsal koordinat yarıçapı **R** aynı zamanda yayın yarıçapıdır. R, **I**, **J** kutbu ile başlangıç noktası arasındaki mesafe ile belirlenir. **G12**, **G13** veya **G15** tümcesinden önce en son programlanan alet pozisyonu, çemberin başlangıç noktasıdır.



Dönüş yönü

- Saat yönünde: **G12**
- Saat yönü tersinde: **G13**
- Dönme yönü girişsiz: **G15**. TNC, çemberi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

Programlama

G 13

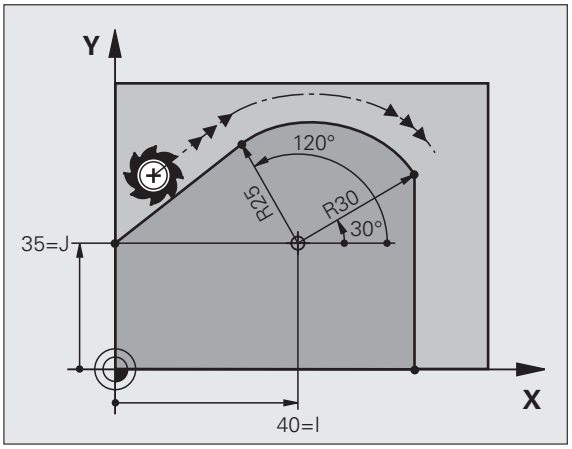
- Kutupsal koordinatlar açısı **H**: Çember son noktası açı pozisyonu –99 999,9999° ve +99 999,9999° arasındadır

NC örnek tümceleri

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Tanjant bağlantısı içeren çember G16

Alet, tanjantlı önceden gidilen kontur elemanına bağlantı sağlayan çember üzerinde hareket eder.



Programlama

G 16

- Kutupsal koordinatlar yarıçapı **R**: Çember son noktası ile **I**, **J** kutbu arasındaki mesafe
- Kutupsal koordinatlar açısı **H**: Çember son noktası açı pozisyonu

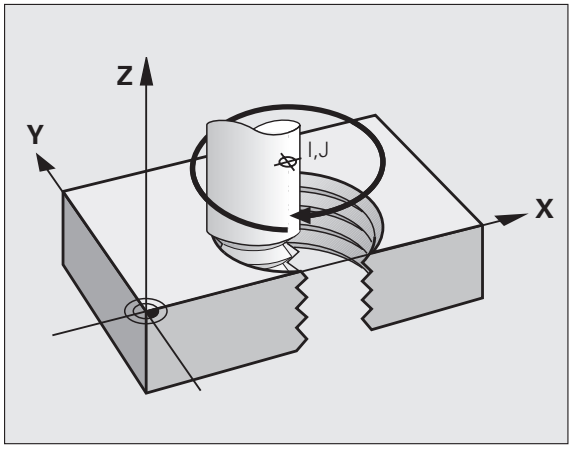
NC örnek tümceleri

```
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 *
```

Kutup, kontur dairesi orta noktası **değildir**!

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.

Aşağıdan yukarıya doğru yapılan freze yönünde hesaplama için geçerli olanlar:

Geçiş sayısı n	Dişli geçişi + Geçiş atlama Dişli başlangıcı ve sonu
Tüm yükseklik h	Eğim P x Geçiş sayısı n
Artan Tüm açı H	Geçiş sayısı x 360° + açı Dişli başlangıcı + Geçiş atlama için açı
Başlangıç koordinatı Z	Eğim P x (Dişli geçişi + Dişli başlangıcında geçiş atlama)

Cıvata hattı formu

Tablo, belirli hat formları için çalışma yönü, dönüş yönü ve yarıçap düzeltme arasındaki benzerliği gösterir.

İçten vida dişi	Çalışmayönü	Dönüş yönü	Yarıçap-düzeltme
sağa dönüşlü	Z+	G13	G41
sola giden	Z+	G12	G42
sağa dönüşlü	Z–	G12	G42
sola giden	Z–	G13	G41

Dıştan vida dişi			
sağa dönüşlü	Z+	G13	G42
sola giden	Z+	G12	G41
sağa dönüşlü	Z–	G12	G41
sola giden	Z–	G13	G42

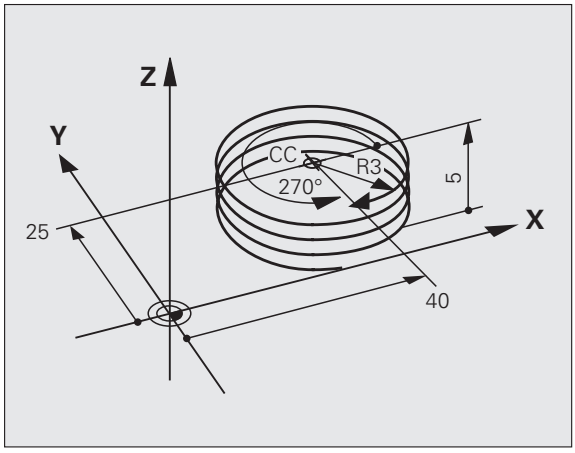
Cıvata hattını programlayın

Dönüş yönü ve artan **G91 H** tüm açısını aynı ön işaret ile girin, aksi halde alet hatalı hatta hareket edebilir.

IPA tüm açısı için -99 999,9999° ila +99 999,9999° arasında bir değer girilebilir.

G 12

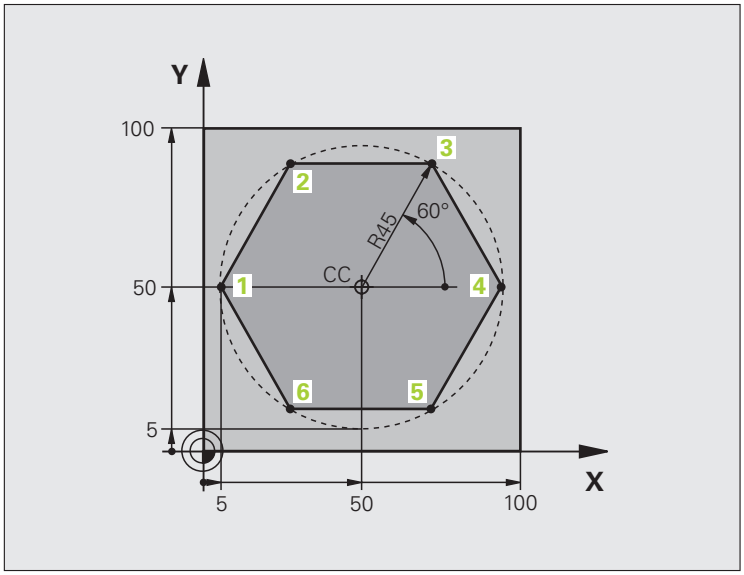
- Kutupsal koordinat açısı H: Aletin cıvata hattında hareket ettiği tüm açıyı artarak girin. **Açı girişinden sonra bir eksen seçim tuşu ile alet eksenini seçin.**
- Koordinatları cıvata hattı yüksekliği için artarak girin
- **G41/G42** yarıçap düzeltmesini tabloya göre girin



NC örnek tümceleri: 5 geçişli M6 x 1 mm vida dişi

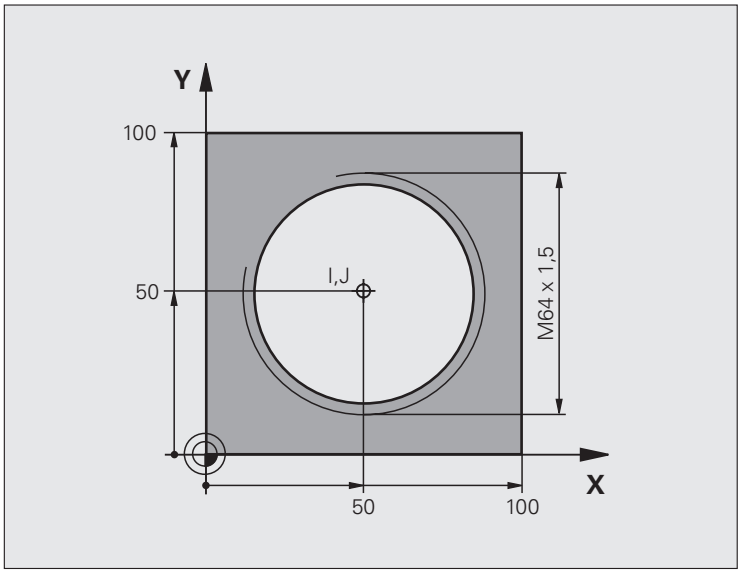
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S4000 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Kutupsal koordinatlar için referans noktası tanımlayın
N60 I+50 J+50 *	Aleti serbest hareket ettirin
N70 G10 R+60 H+180 *	Aleti önceden konumlayın
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	İşleme derinliğine hareket
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Konturu 1 noktasına hareket ettirin
N100 G26 R5 *	Konturu 1 noktasına hareket ettirin
N110 H+120 *	2 noktasına getirin
N120 H+60 *	3 noktasına getirin
N130 H+0 *	4 noktasına getirin
N140 H-60 *	5 noktasına getirin
N150 H-120 *	6 noktasına getirin
N160 H+180 *	1 noktasına getirin
N170 G27 R5 F500 *	Teğetsel geri çekme
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Çalışma düzleminde serbest hareket edin, yarıçap düzeltmesini kaldırın
N190 G00 Z+250 M2 *	Mil ekseninde, program sonundaki serbest hareket
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Örnek: Heliks



%HELIKS G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S1400 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 X+50 Y+50 *	Aleti önceden konumlayın
N70 G29 *	En son programlanan pozisyonu kutup olarak alın
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	İşleme derinliğine hareket
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	İlk kontur noktasına hareket edin
N100 G26 R2 *	Bağlantı
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Heliksi hareket ettirin
N120 G27 R2 F500 *	Teğetsel geri çekme
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N180 G00 Z+250 M2 *	

Eğer 16'dan fazla geçişi bitirmeniz gerekirse:

...	
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tanjantsal seyir

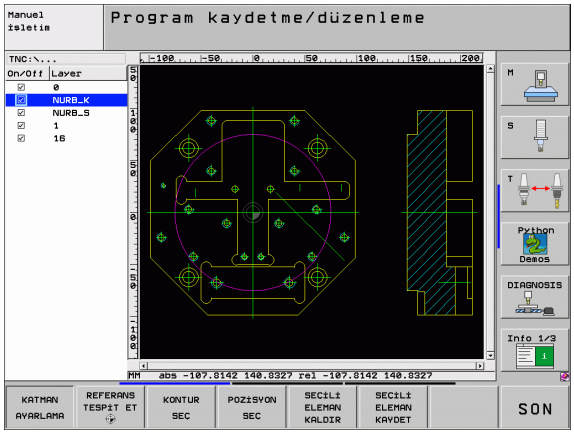
N110 G98 L1 *	Program bölümü tekrarının başlangıcı
N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Eğimi doğrudan artan Z değeri olarak girin
N130 L1,24 *	Tekrar sayısı (geçişler)
N99999999 %HELIKS G71 *	

6.6 DXF dosyalarını işleyin (yazılım seçeneği)

Uygulama

Konturları veya çalışma pozisyonlarını çıkarmak ve bunları Açık metin diyalog programı veya nokta dosyaları olarak kaydetmek için bir CAD sisteminde oluşturulan DXF dosyalarını direkt TNC'de açabilirsiniz. Kontur seçiminde kazanılan Açık metin diyalog programı, eski TNC kumandaları tarafından işlenebilir, burada kontur programları sadece **L**- ve **CC**-/**C** cümleleri içerir.

Eğer DXF dosyalarını **Program kaydet/düzenle** işletim türünde işlerseniz, TNC kontur programlarını **.H** dosya uzantısı ile ve nokta dosyalarını **.PNT** uzantısı ile oluşturur. Eğer DXF dosyalarını smarT.NC işletim türünde işlerseniz, TNC kontur programlarını **.HC** uzantısı ile ve nokta dosyalarını **.HP** uzantısı ile oluşturur.



İşlenen DXF dosyası TNC'nin sabit diskinde kaydedilmelidir.

TNC'ye okurken, DXF dosyası dosya isminde hiçbir boşluk işareti veya izin verilen özel işaret olmamasına dikkat edin (bakınız "Dosya ismi" Sayfa 114).

Açılan DXF dosyası en az bir katman içermelidir.

TNC, en fazla genişletilen DXF formatını destekler (AC1009'a göre).

TNC, ikili DXF formatını desteklemez. DXF dosyalarını CAD veya çizim programlarında oluştururken, dosyanın ASCII formatında kaydedilmesine dikkat edin.

Aşağıdaki DXF elemanları kontur olarak seçilebilir:

- LINE (doğru)
- CIRCLE (tam daire)
- ARC (daire parçası)

DXF dosyasını açın



- Kaydetme/düzenleme işletim türünün seçilmesi



- Dosya yönetimini seçin



- Gösterilen dosya tipleri seçimi için yazılım tuşu menüsünü seçin: TİP SEÇİN yazılım tuşuna basın



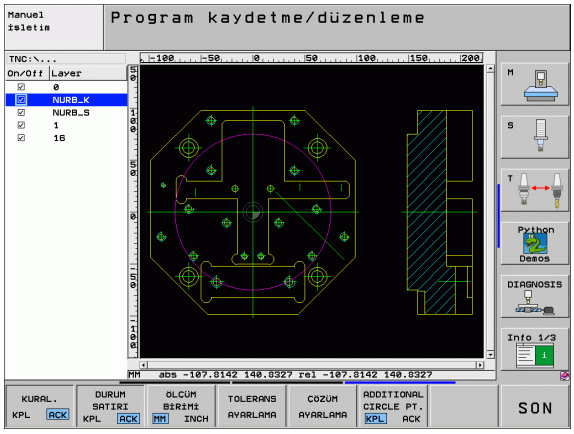
- Tüm DXF dosyalarını gösterin: DXF GÖSTER yazılım tuşuna basın
- DXF dosyasının kaydedildiği klasörü seçin



- İstediğiniz DXF dosyasını seçin, ENT tuşu ile alın: TNC, DXF dönüştürücüyü başlatır ve DXF dosyası içeriğini ekranda gösterir. TNC, soldaki pencerede katmanı (düzlemi) gösterir, sağ pencerede çizimi gösterir

Temel ayarlar

Üçüncü yazılım tuşu çubuğunda farklı ayar imkanları kullanıma sunulmuştur:



Ayar	Yazılım tuşu
Cetveli gösterin/göstermeyin: TNC, cetvelleri çizimin sol ve üst kenarında gösterir. Cetvelde gösterilen değerler çizim sıfır noktasını baz alır.	KURAL. KPL ACK
Durum satırını gösterin/göstermeyin: TNC, durum satırını çizimin alt kenarında gösterir. Statü satırında, aşağıdaki bilgiler kullanıma sunulmuştur: ■ Aktif ölçü birimi (MM veya ¦INCH) ■ Güncel fare pozisyonunun X ve Y koordinatları ■ KONTUR SEÇ modundayken TNC seçilen konturun açık (**open contour**) veya kapalı (**closed contour**) olup olmadığını gösterir	DURUM SATIRI KPL ACK
Ölçü birimi MM/İNÇ: DXF dosyasının ölçü birimini ayarlayın. Bu ölçü biriminde TNC kontur programını verir	ÖLÇÜM BİRİMİ MM INCH
Toleransı ayarlayın. Tolerans, komşu kontur elemanlarının birbirinden ne uzaklıkta olabileceğini belirler. Tolerans ile çizim oluşturmada yapılan eşitsizlikleri kıyaslayabilirsiniz. Temel ayar, tüm DXF dosyasının genleşmesine bağlıdır.	TOLERANS AYARLAMA
Çözülmeyi ayarlayın. Çözülme, TNC'nin virgül sonrası kaç adet rakam için kontur programı oluşturması gerektiğini belirler. Temel ayar: Virgül sonrası 4 rakam (aktif ölçü birimi MM için 0.1 µm'lik çözülmeye göre)	ÇÖZÜM AYARLAMA
Daire ve daire parçalarında nokta aktarımı modu. Mod ile, TNC'nin çalışma pozisyonu seçimi sırasında bir daire merkezini direkt alması gerekip gerekmediği veya sonra ek daire noktalarının gösterilip, gösterilmeyeceği belirlenir. ■ KAPALI Ek daire noktalarını **gizleyin**, daire merkezini direkt alın, eğer bir daire veya daire parçasını tıklarsanız ■ AÇIK Ek daire noktalarını **gösterin**, istediğiniz daire noktasını yeni bir tıklama ile alın	ADDITIONAL CIRCLE PT. KPL ACK

Doğru ölçü biriminin ayarlanmasına dikkat edin, çünkü DXF dosyasında bununla ilgili bilgi yoktur.

Eğer programları eski TNC kumandaları için oluşturmak isterseniz, çözülmeyi virgül sonrası 3 rakam ile sınırlamanız gerekir. Ayrıca DXF dönüştürücünün kontur programına aktardığı yorumları çıkarmanız gerekir.

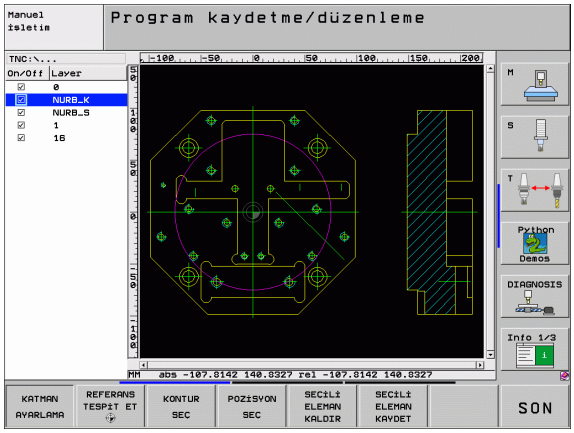
Katman ayarlayın

DXF dosyaları, çizimi yapan kişinin çizimini organize edebileceği birden fazla katman (düzlem) içerir. Katman tekniği yardımı ile çizim yapan kişi farklı tipteki elemanları gruplar, örn. malzeme konturunu, ölçümleri, yardımcı ve çizim çizgilerini, taramaları ve metinleri.

Kontur seçimi sırasında mümkün olan en az bilgiyi ekranda görebilmek için DXF dosyasında yer alan katmanı gizleyebilirsiniz.

İşelenecek DXF dosyası en az bir katman içermelidir.

Bir konturu, ancak çizimi yapan kişi bunları ayrı katmanlarda kaydetmişse, seçebilirsiniz.

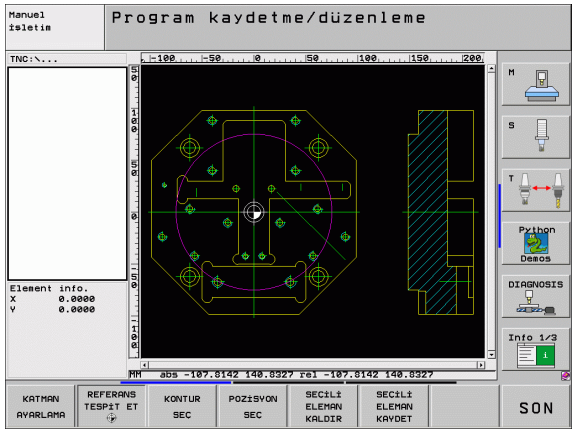


KATMAN AYARLAMA

- Eğer zaten akttifse, katman ayarı modunu seçin: TNC, aktif DXF dosyasında yer alan tüm katmanları sol pencerede gösterir
- Bir katmanı kapatmak için: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gizleyin
- Bir katmanı ekrana getirmek için: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak tekrar gösterin

Referans noktasını belirleyin

DXF dosyasının çizim sıfır noktası daima, bunu direkt malzeme referans noktası olarak kullanacak şekilde yer almaz. TNC, çizim sıfır noktasını bir elemanı tıklayarak doğru bir yere taşıyabileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar.



Referans noktasını aşağıdaki alanlarda tanımlayabilirsiniz:

- Bir doğrunun başlangıç, son veya orta noktasında
- Bir yayın başlangıç ve son noktasında
- Her dörtgen geçişte veya bir tam dairenin ortasında
- Kesişim noktasında
  - Doğru – Doğru kesim noktasında, eğer kesim noktası ilgili doğrunun uzatmasında yer alıyorsa
  - Doğru – Yay
  - Doğru – Tam daire
  - Daire – Daire (daire parçası veya tam daire olmasına bağlı değil)

Bir referans noktası belirlemek için TNC klavyesindeki Touch-Pad'i veya USB üzerinden fareyi kullanmanız gerekir.

Referans noktasını, konturu seçtikten sonra da değiştirebilirsiniz. Eğer siz seçilen konturu bir kontur programında kaydederseniz, TNC kontur verilerini hesaplar.

Tekil elemanların referans noktalarını seçin

REFERANS TESPİT ET

- Referans noktası belirleme modunu seçin
- Farenin sol tuşuyla, referans noktasını yerleştirmek istediğiniz elemanı tıklayın: TNC, yıldız işareti ile seçilen elemanda yer alan seçilebilen referans noktalarını gösterir
- Referans noktası olarak seçmek istediğiniz yıldızı tıklayın: TNC referans noktası sembolünü seçilen yere koyar. Eğer seçilen eleman çok küçük ise Zoom fonksiyonunu kullanın

Referans noktasını iki elemanın kesişim noktası olarak seçin

REFERANS TESPİT ET

- Referans noktası belirleme modunu seçin
- Farenin sol tuşu ile birinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın: TNC, yıldız işareti ile seçilen elemanda yer alan seçilebilen referans noktalarını gösterir
- Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın: TNC, referans noktası sembolünü kesim noktasına koyar

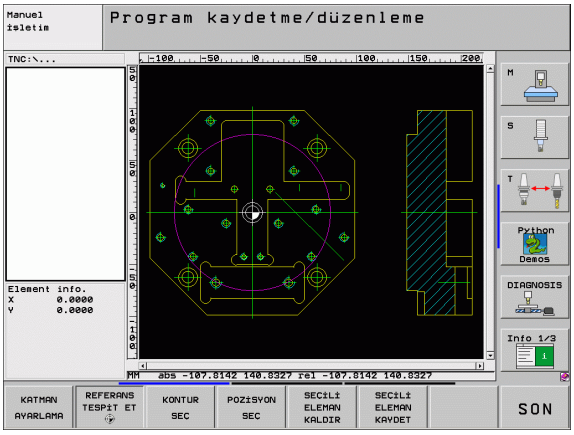
TNC iki elemanın kesişim noktasını, eğer bu nokta bir elemanın uzantısında yer alıyorsa, hesaplar.

Eğer TNC birden fazla kesişim noktası hesaplayabilirse, kumanda fare tıklaması ile ikinci elemanın kesişim noktasını seçer.

Eğer TNC hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa, seçilmiş olan bir elemanı tekrar kaldırır.

Eleman bilgileri

TNC ekranın sol altında, sizin tarafınızdan seçilen referans noktasının çizim sıfır noktasından ne kadar uzakta olduğunu gösterir.



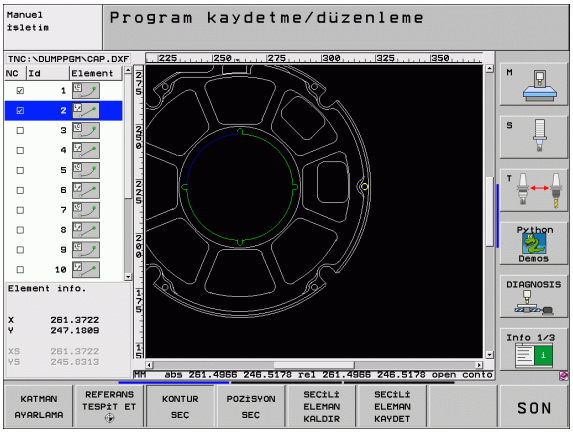
Konturu seçin ve kaydedin

Bir konturu seçebilmek için TNC klavyesindeki Touch-Pad'i veya USB üzerinden bağlı olan fareyi kullanmanız gerekir.

Eğer siz kontur programını **smarT.NC** işletim türünde kullanmazsanız, akış yönünü kontur seçiminde, istediğiniz çalışma yönü ile aynı olacak şekilde belirlemeniz gerekir.

İlk kontur elemanını, bir çarpmasız hareket mümkün olacak şekilde seçin.

Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalıdır, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.



KONTUR SEC

- Kontur seçme modunu seçin: TNC, sol pencerede gösterilen katmanı gizler ve sağ pencere kontur seçimi için aktif olur
- Bir kontur elemanını seçmek için: Farenin sol tuşuyla istediğiniz kontur elamanını tıklayın. TNC, seçilen kontur elemanını mavi olarak gösterir. TNC, seçilen elemanı aynı zamanda bir sembolle (daire veya doğru) sol pencerede gösterir
- Sonraki kontur elemanını seçmek için: Farenin sol tuşuyla istediğiniz kontur elamanını tıklayın. TNC, seçilen kontur elemanını mavi olarak gösterir. Diğer kontur elemanları seçilen akış yönünde tam olarak seçilebilir ise TNC bu elemanları yeşil olarak gösterir. En son yeşil elemanı tıklayarak tüm elemanları kontur programına alın. TNC, sol pencerede seçilen tüm kontur elemanlarını gösterir. TNC, yeşil işaretli elemanları işaretsiz halde **NC** sütununda gösterir. Buna benzer elemanlar, kayıt sırasında kontur programına aktarılmaz
- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemanı sağ pencerede tekrar tıklayın, bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun

SEÇİLİ ELEMAN KAYDET

- Seçilen kontur elemanlarını bir açık metin diyalog programına kaydedin: TNC, istediğiniz dosya ismini verebileceğiniz bir pencere gösterir. Temel ayar: DXF dosyasının ismi. Eğer DXF'in ismi üst nokta veya boşluk işareti içeriyorsa, TNC bu işareti bir alt çizgi ile değiştirir

ENT

- Girişi onaylayın: TNC, kontur programını, DXF dosyasının kaydedildiği klasöre kaydeder

SECİLİ ELEMAN KALDIR

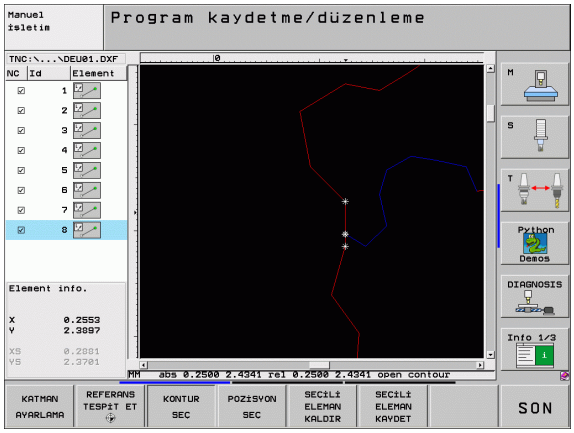
▶ Eğer farklı konturları seçmek isterseniz: Yazılım tuşu GSEÇILEN ELEMANLARı KALDıR 'a basın ve sonraki konturu, önceden tanımlanan şekilde seçin

TNC iki farklı ham madde tanımını (**BLK FORM**) ile kontur programına verir. İlk tanım, tüm DXF dosyasının ölçümlerini içerir, ikinci ve böylece (etkili tanım) seçilen kontur elemanlarını kapsar, böylece standart bir ham madde büyüklüğü oluşur.

TNC, sadece gerçekte seçilmiş olan, yani sol pencerede bir işaret ile işaretli olan elemanları kaydeder (mavi işaretli elemanlar).

Kontur elemanlarını bölün, uzatın, kısaltın

Eğer seçilecek kontur elemanları çizimde birbiriyle kesişiyorsa, ilgili kontur elemanını bölmeniz gerekir. Eğer bir kontur seçme modunda iseniz, bu fonksiyon otomatik olarak kullanıma sunulur.



Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Birbiriyle kesişen kontur elemanları seçildi, yani mavi işaretlendi
- Bölünen kontur elemanına tıklayın: TNC, daire içinde bir yıldız ile kesişim noktasını ve seçilebilen son noktaları basit bir yıldız ile gösterir
- Basılı CTRL tuşu ile kesim noktasına tıklayın: TNC kontur elemanını kesişim noktasında böler ve noktaları gizler. Gerekirse TNC kesişen kontur elemanlarını, kesişim noktasına kadar uzatır veya kısaltır
- Bölünen kontur elemanına yeniden tıklayın: TNC, kesişim ve son noktasını tekrar gösterir
- İstediğiniz son noktaya tıklayın: TNC, şimdi bölünen elemanı mavi işaretler
- Sonraki kontur elemanını seçin

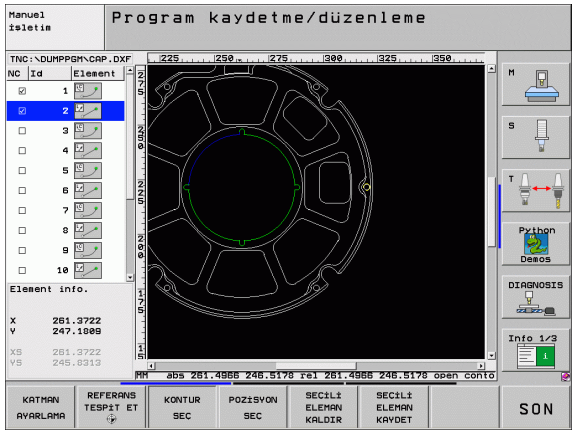
Eğer uzatılan/kısaltılan kontur elemanı bir doğru ise TNC kontur elemanını doğrusal olarak uzatır/kısaltır. Eğer uzatılan/kısaltılan kontur elemanı bir yay ise TNC yayı dairesel olarak uzatır/kısaltır.

Bu fonksiyonları kullanabilmek için en azından iki kontur elemanını seçmiş olmanız gerekir, böylece yön tam olarak tanımlanmış olur.

Eleman bilgileri

TNC, ekranda sol altta, sol veya sağ pencerede fare tıklaması ile seçtiğiniz kontur elemanı hakkındaki farklı bilgileri gösterir.

- Düzlem
  Doğrunun son noktası ve doğrunun başlangıç noktası
- Daire, daire parçası
  Daire merkezi, daire son noktası ve dönüş yönü. Ayrıca dairenin başlangıç noktası ve yarıçapı

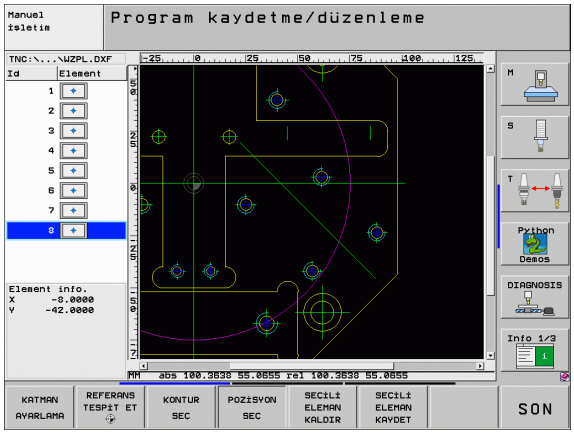


Çalışma pozisyonunu seçin ve kaydedin



Çalışma pozisyonları seçebilmek için TNC klavyesindeki Touch-Pad'i veya USB üzerinden bağlı olan fareyi kullanmanız gerekir.

Pozisyonlar çok yakın bir şekilde durmalıdır, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.



POZİSYON SEC

- Çalışma pozisyonu seçme modunu seçin: TNC, sol pencerede gösterilen katmanı gizler ve sağ pencere pozisyon seçimi için aktif olur
- Bir çalışma pozisyonunu seçmek için: Farenin sol tuşuyla istediğiniz kontur elamanına tıklayın: TNC, yıldız işareti ile seçilen elemanda yer alan seçilebilen çalışma pozisyonlarını gösterir Yıldızlardan birini tıklayın: TNC seçilen pozisyonu sol pencereye taşır (bir nokta sembolünü gösterin)
- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemanı sağ pencerede tekrar tıklayın, bu sırada CTRL tuşunu basılı tutun
- Eğer siz çalışma pozisyonunu, iki elemanı kesiştirerek belirlemek isterseniz, ilk elemanı farenin sol tuşu ile tıklayın: TNC, her yıldız ile seçilebilen çalışma pozisyonlarını gösterir
- Farenin sol tuşu ile ikinci elemanı (doğru, tam daire veya yay) tıklayın: TNC, elemanın kesişim noktasını sol pencereye taşır (bir nokta sembolünü gösterin)

SEÇİLİ ELEMAN KAYDET

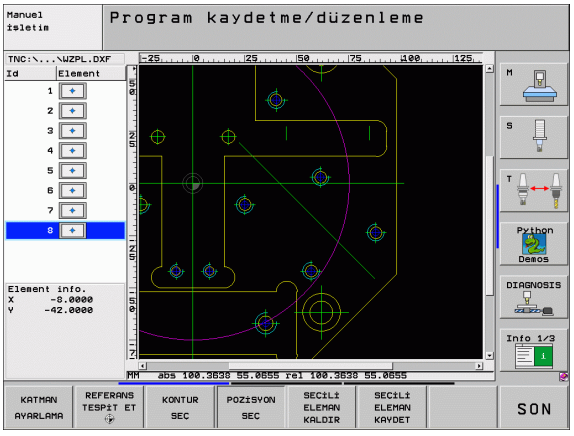
- Seçilen çalışma pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin: TNC, istediğiniz dosya ismini verebileceğiniz bir pencere gösterir. Temel ayar: DXF dosyasının ismi. Eğer DXF'in ismi üst nokta veya boşluk işareti içeriyorsa, TNC bu işareti bir alt çizgi ile değiştirir

ENT

- Girişi onaylayın: TNC, kontur programını, DXF dosyasının kaydedildiği klasöre kaydeder

SEÇİLİ ELEMAN KALDIR

- Eğer daha fazla çalışma pozisyonu seçmek isterseniz, bunları diğer bir dosyada kaydetmek için: SEÇILEN ELEMANLARı KALDıR yazılım tuşuna basın ve önceden tanımlanan şekilde seçin



Eleman bilgileri

TNC, sol veya sağ pencerede fare tıklaması ile seçtiğiniz çalışma pozisyonu koordinatlarını ekranın sol altında gösterir.

Zoom fonksiyonu

Kontur ve nokta seçiminde küçük detayları farkedebilmek için TNC güçlü bir Zoom fonksiyonunu kullanıma sunar:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Malzemeyi büyütün. TNC, oluşturulan bölümün ortası büyütülecek şekilde büyütür. Gerekirse resim akış çubuğu ile çizimi pencerede, istenen detay yazılım tuşu onayı ile direkt görünecek şekilde konumlayın.	
Malzemeyi küçültün	
Malzemeyi orijinal büyüklüğünde gösterin	
Zoom alanını yukarı kaydırın	
Zoom alanını aşağı kaydırın	
Zoom alanını sola kaydırın	
Zoom alanını sağa kaydırın	



Eğer tekerlekli bir fare kullanıyorsanız, tekerleği çevirerek çizimi Zoom ile büyütüp, küçültebilirsiniz. Zoom merkezi, fare imlecinin bulunduğu yerdedir.



7

Programlama:
Ek -Fonksiyonlar

7.1 M ve G38 ek fonksiyonlarını girin

Temel bilgiler

TNC'nin – M fonksiyonları diye 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



Makine üreticisi, bu el kitabında açıklanmayan ek fonksiyonları serbest bırakabilir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Bir pozisyon tümcesinin sonunda veya ayrı bir tümcede en fazla iki ek fonksiyonu M'yi girebilirsiniz. TNC daha sonra şu diyaloğu gösterir: **Ek fonksiyon M ?**

Alışılmış olarak diyalogta sadece ek fonksiyon numarasını girin. Bazı ek fonksiyonlarda diyalog uygulanır, böylece bu fonksiyonla ilgili parametreyi girebilirsiniz.

Manuel işletim ve el. el çarkı işletim türlerinde ek fonksiyonları M yazılım tuşu ile girin.



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, çağırdığınız tümceden itibaren etki eder.

Bazı ek fonksiyonlar sadece programladığınız tümcede geçerli olur. Eğer bir ek fonksiyon sadece tümce bazında etkili değilse, bunları devamındaki tümcede ayrı bir M fonksiyonu ile tekrar kaldırmanız gerekir veya TNC tarafından program sonunda otomatik kaldırılır.

Ek fonksiyonu DURDUR tümcesinde girin

Programlanan bir DURDUR tümcesi, örn. bir alet denemesi için program akışını veya program testini keser. Bir DURDUR tümcesinde bir ek fonksiyonu M'yi programlayabilirsiniz:



- Program akışı kesintisini programlayın: DURDUR tuşuna basın
- Ek fonksiyon M'yi girin

NC örnek tümceleri

```
87 G38 M6
```

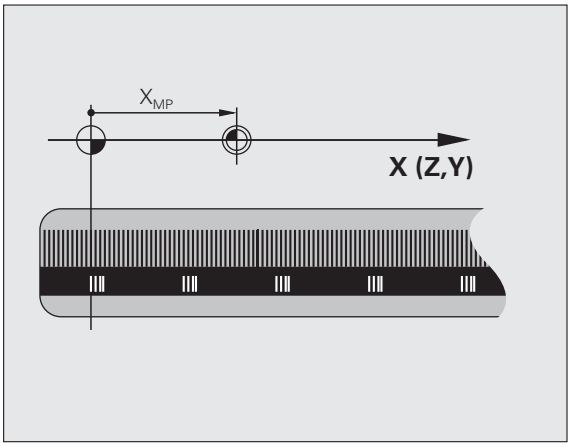
7.2 Program akışı kontrolü için ek fonksiyonlar, mil ve soğutucu madde

Genel bakış

M	Etki	Tümcedeki etki -	Başlangıç	Son
M00	Program akışı DURDURMA Mil DURDURMA Soğutucu madde KAPALI			■
M01	Seçime bağlı program akışı DURDURMA			■
M02	Program akışı DURDURMA Mil DURDURMA Soğutucu madde kapalı Tümce 1'e geri gitme Durum göstergesini silin (makine parametresi 7300'e bağlı)			■
M03	Mil AÇIK saat yönünde		■	
M04	Mil AÇIK saat yönü tersine		■	
M05	Mil DURDURMA			■
M06	Alet değişimi Mil DURDURMA Program akışı DURDURMA (makine parametresi 7440'a bağlı)			■
M08	Soğutucu madde AÇIK		■	
M09	Soğutucu madde KAPALI			■
M13	Mil AÇIK saat yönünde Soğutucu madde AÇIK		■	
M14	Mil AÇIK saat yönü tersine Soğutucu madde açık		■	
M30	M02 gibi			■

7.3 Koordinat girişleri için ek fonksiyonlar

Makine bazlı koordinatları programlayın: M91/M92



Ölçü çubuğu sıfır noktası

Ölçü çubuğundaki bir referans işareti, ölçü çubuğu sıfır noktasının pozisyonunu belirler.

Makine sıfır noktası

Makine sıfır noktasını şunlar için kullanın

- Hareket alanı sınırlamalarını (yazılım nihayet şalteri) belirlemek için
- makineye sabit pozisyonlara (örn. alet değiştirme pozisyonu) gitmek için
- bir malzeme referans noktasını belirlemek için

Makine üreticisi, bir makine parametresinde, her eksen için makine sıfır noktası ile ölçü sıfır noktası arasındaki mesafeyi verir.

Standart davranış

TNC, koordinatları malzeme sıfır noktasına göre baz alır, bakınız "Referans noktası ayarı (3D tarama sistemsiz)", Sayfa 81.

M91 ile davranış – Makine sıfır noktası

Eğer konumlama tümcelerindeki koordinatların makine sıfır noktasını baz alması gerekiyorsa, bu tümcelerde M91'i girin.

Eğer bir M91 tümcesinde artan koordinatları programlıyorsanız, bu koordinatlar en son programlanan M91 pozisyonunu baz alır. Eğer aktif NC programında M91 pozisyonunu programlandıysa, bu durumda koordinatlar geçerli alet pozisyonunu baz alır.

TNC, makine sıfır noktasını baz alan koordinat değerlerini gösterir. Durum göstergesinde koordinat göstergesini REF'e ayarlayın, bakınız "Durum Göstergeleri", Sayfa 53.

M92 ile davranış – Makine referans noktası

Makine üreticisi, makine sıfır noktasının yanısıra diğer bir daha makine sabit pozisyon (makine referans noktası) belirleyebilir.

Makine üreticisi, her eksen için, makine sıfır noktası ile makine referans noktası arasındaki mesafeyi belirler (bakınız Makine El Kitabı).

Eğer konumlama tümcelerindeki koordinatların makine referans noktasını baz alması gerekiyorsa, bu tümcelerde M92'yi girin.

Ayrıca M91 veya M92 ile TNC yarıçap düzeltmeyi doğru şekilde uygular. Alet uzunluğu dikkate **alınmaz**.

Etki

M91 ve M92 sadece M91 veya M92'nin programlandığı program tümcelerinde etki eder.

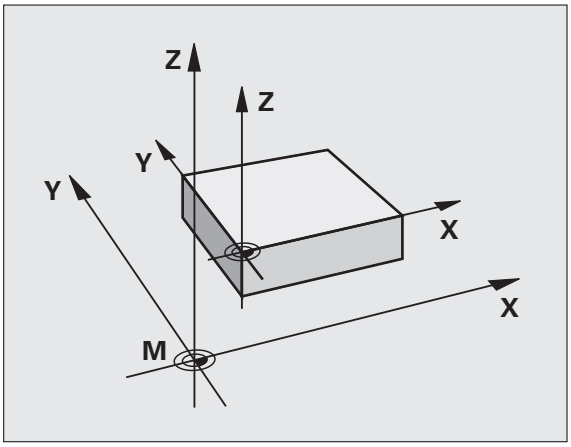
M91 ve M92, tümce başlangıcında etkilidir.

Malzeme referans noktası

Eğer koordinatların daima makine sıfır noktasını baz alması gerekiyorsa, bu durumda referans noktası yerleştirme bir veya birden fazla eksen için kilitlenebilir.

Eğer referans noktası yerleştirme tüm eksenler için kilitli ise bu durumda TNC, REFERANS NOKTASI AYARI yazılım tuşunu manuel işletim türünde göstermez.

Sağdaki resim, makine ve malzeme sıfır noktası içeren koordinat sistemini gösterir.



İşletim türü program testindeki M91/M92

M91/M92 hareketlerinin simülasyonunu grafik olarak da yapabilmek için çalışma hacmi denetimini etkinleştirmeniz ve ham parçayı yerleştirilen referans noktasını baz alarak göstermeniz gerekir bakınız "Çalışma bölümünde ham parçayı gösterin", Sayfa 644.

En son belirlenen referans noktasını etkinleştirin: M104

Fonksiyon

Palet tabloları ile çalışmada, TNC gerekirse en son yerleştirdiğiniz palet tablosundaki değere sahip referans noktasının üzerine yazar. M104 fonksiyonu ile sizin tarafınızdan en son yerleştirilen referans noktasını etkinleştirin.

Etki

M104 sadece M104'ün programlandığı program tümcelerinde etki eder.

M104 tümce sonunda etkilidir.

TNC, aktif temel dönmeyi M104 fonksiyonu uygulanırken değiştirmez.

Uzatılmamış koordinat sistemindeki pozisyonları, uzatılmış çalışma düzleminde uygulayın: M130

Uzatılmış çalışma düzleminde standart davranış

TNC, pozisyonlama tümcelerindeki koordinatları, uzatılmış koordinat sistemine göre baz alır.

M130 ile davranış

Doğru tümcelerindeki koordinatları TNC, aktif, uzatılmış çalışma düzleminde uzatılmamış koordinat sistemi üzerinde baz alır

TNC, (uzatılmış) aleti, uzatılmamış sistemin programlanan koordinatlarına konumlandırır.

Aşağıdaki pozisyon tümceleri veya çalışma döngüleri uzatılmış koordinat sisteminde tekrar uygulanır, bu işlem çalışma döngülerinde mutlak ön konumlama ile probleme neden olabilir.

Eğer çalışma düzlemini uzatma fonksiyonu aktifse, M130 fonksiyonuna izin verilir.

Etki

M130, alet yarıçap düzeltmesiz doğru tümcelerinde tümceye göre etkilidir.

7.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar

Köşeleri taşlayın: M90

Standart davranış

TNC, alet yarıçap düzeltmesiz konumlama tümcelerinde aleti köşelerde kısa süreli tutar (doğru tutuş).

TNC, yarıçap düzeltmeli konumlama tümcelerinde (RR/RL) dış köşelere otomatik olarak bir geçiş yayı ekler.

M90 ile davranış

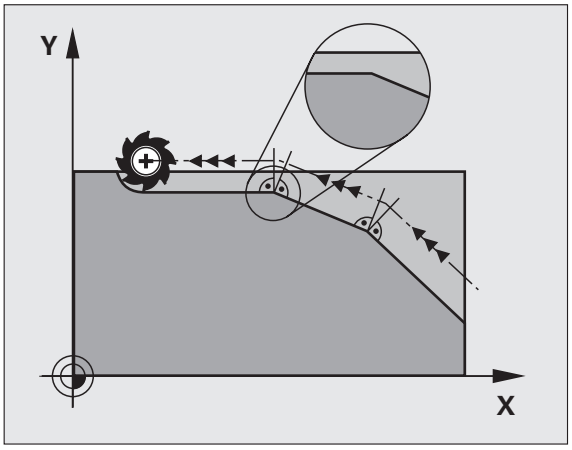
Alet, köşeli geçişlerde sabit hat hızıyla uygulanır: Köşeleri taşlayın ve malzeme yüzeyi dümdüz olur. Ek olarak çalışma süresi azalır. Bakınız sağ ortadaki resim.

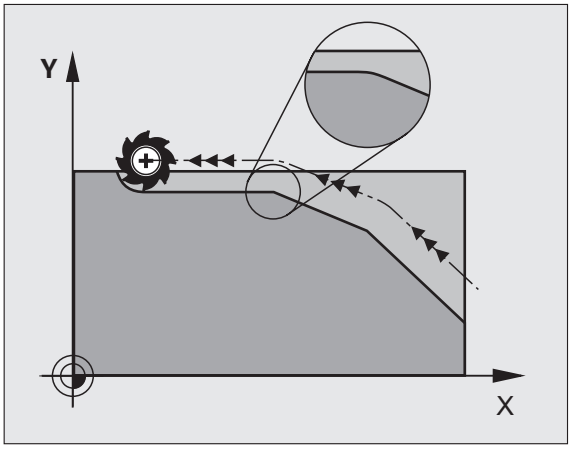
Uygulama örneği: Kısa doğru parçalı alanlar.

Etki

M90 sadece M90'nın programlandığı program tümcesinde etki eder.

M90 tümce başlangıcında etkilidir. Çekme mesafesi ile işletim seçilmiş olmalıdır.





Tanımlanan yuvarlama dairesini doğru parçaları arasına ekleyin: M112

Uyumluluk

Uyumluluk nedenleriyle M112 fonksiyonu kullanıma sunulur. Hızlı kontur frezelemede toleransı belirlemek için HEIDENHAIN, TOLERANS döngüsünün kullanılmasını önerir, bakınız "Özel döngüler", Sayfa 478.

Düzeltilmeyen doğru tümceleri ile çalışırken noktaları dikkate almayın: M124

Standart davranış

TNC, aktif programda verilen tüm doğru tümcelerini işler.

M124 ile davranış

Düzeltilmeyen **doğru tümcelerinde çalışırken** çok küçük nokta mesafeleri ile **T** parametresi üzerinden, TNC'nin çalışma sırasında dikkate alması gerekmeyen bir minimum nokta mesafesini tanımlayabilirsiniz.

Etki

M124 tümce başlangıcında etkilidir.

Eğer yeni birprogram seçerseniz, TNC M124'ü otomatik geri ayarlar.

M124'ü girin

Konumlama tümcesi M124'ü girdiğinizde, TNC bu tümce için diyaloğu uygular ve **T** minimum nokta mesafesini sorar.

T'yi Q parametresi üzerinden belirleyebilirsiniz (bakınız "Prensip ve fonksiyon genel bakışı" Sayfa 530).

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97

Standart davranış

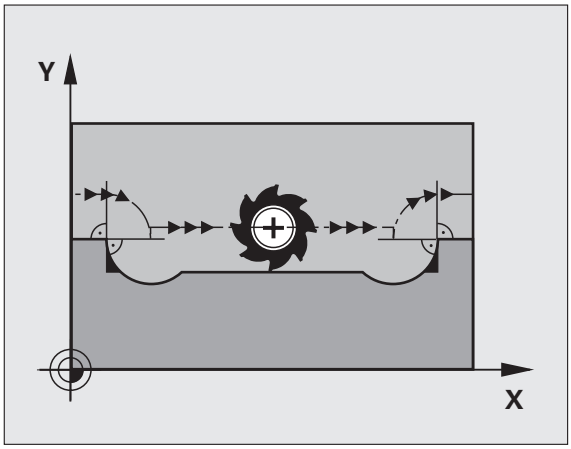
TNC dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Çok küçük kontur kademelerindeyken alet kontura zarar verir.

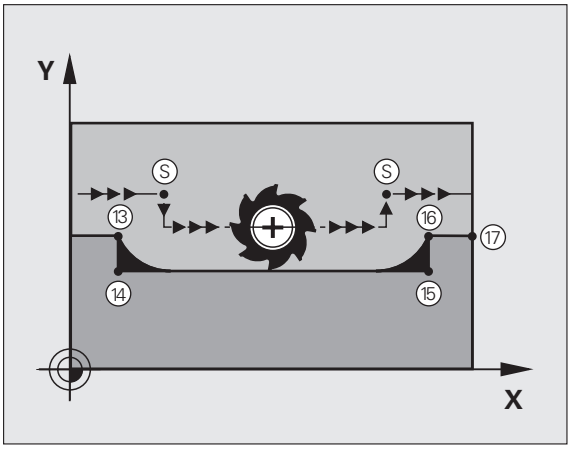
TNC böyle yerlerde program akışını keser ve "Yarıçap çok büyük" hata mesajını verir.

M97 ile davranış

TNC kontur elemanı için hat kesişim noktası bilgisini (iç köşelerde olduğu gibi) verir ve aleti bu nokta üzerinden hareket ettirir.

M97'yi, dış köşe noktasının belirlendiği tümcede programlayın.







M97 yerine yeterli derecede güçlü **M120 LA** fonksiyonunu kullanın(bakınız "Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplayın (LOOK AHEAD): M120" Sayfa 278)!

Etki

M97 sadece M97'nin programlandığı program tümcesinde etki eder.



Kontur köşesi M97 ile sadece eksik işlenir. Gerekirse kontur köşesini daha küçük bir aletle tekrar işlemeniz gerekir.

NC örnek tümceleri

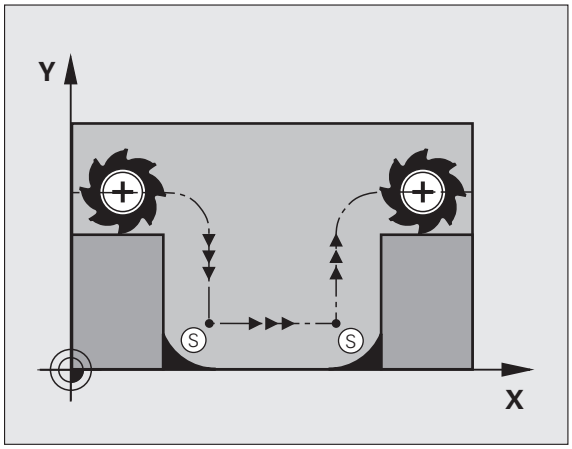
N50 G99 G01 ... R+20 *	Daha büyük alet yarıçapı
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Kontur noktası 13'e gidin
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Küçük kontur kademeleri 13 ve 14'ü işleyin
N150 X+100 ... *	Kontur noktası 15'e gidin
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Küçük kontur kademeleri 15 ve 16'ü işleyin
N170 G90 X ... Y ... *	Kontur noktası 17'e gidin

Açık kontur köşelerini tam olarak işleyin: M98

Standart davranış

TNC 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 TNC aleti, her kontur noktasının işleneceği bir uzaklığa hareket ettirir:

Etki

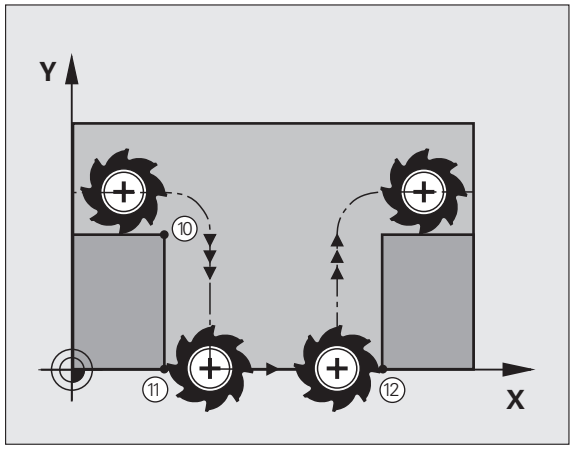
M98 sadece M98'in programlandığı program tümcelerinde etki eder.

M98 tümce sonunda etkilidir.

NC örnek tümceleri

Sırasıyla 10, 11 ve 12 kontur noktalarına gidin:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```



Delik açma hareketleri için besleme faktörü: M103

Standart davranış

TNC, aleti hareket yönünden bağımsız olarak en son programlanan beslemede hareket ettirir.

M103 ile davranış

Eğer alet, alet ekseninin negatif yönünde hareket ederse, TNC 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 TNC diyaloğu uygular ve faktör F'yi sorar.

Etki

M103 tümce başlangıcında etkilidir.
M103'ü kaldırın: M103'ü faktörsüz yeniden programlayın



M103 aktif uzatılmış çalışma düzleminde etki eder. Besleme azaltma, **uzatılmış** alet ekseninin negatif yönünde hareket ederken etki eder.

NC örnek tümceleri

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

Millimetre/mil devri olarak besleme: M136

Standart davranış

TNC, aleti programda belirlenen mm/dak olarak F beslemesiyle hareket ettirir.

M136 ile davranış



İnç programlarında M136'ya yeni eklenen besleme alternatifi FU ile kombinasyon halinde izin verilir.

Aktif M136'da mil ayarda olmamalıdır.

TNC, M136 ile aleti mm/dak olarak değil aksine programda belirlenen Milimetre/mil devri olarak F beslemesiyle hareket ettirir. Eğer devri, mil override üzerinden değiştirirseniz, TNC beslemeye otomatik uyum sağlar.

Etki

M136 tümce başlangıcında etkilidir.

M137'yi programlarken M136'yı kaldırın.

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111

Standart davranış

TNC, alet orta nokta hattı üzerindeki programlanan besleme hızını baz alır.

M109 ile yaylarda davranış

TNC iç ve dış çalışmalarda, alet kesimlerindeki yay beslemesini sabit tutar.

M110 ile yaylarda davranış

TNC, yaylardaki beslemeyi bir iç çalışmada sabit tutar. Yayların harici çalışmasında hiçbir besleme uyumu etki etmez.



M110 kontur döngüsü içeren yayların dahili çalışmasında da etki eder. Eğer M109 veya M110'u bir çalışma döngüsü çağırmadan önce tanımlarsanız, besleme uyumu yaylarda çalışma döngüsü dahilinde etkili olur. Bir çalışma döngüsü sonunda veya kesintisinden sonra çıkış durumu tekrar oluşturulur.

Etki

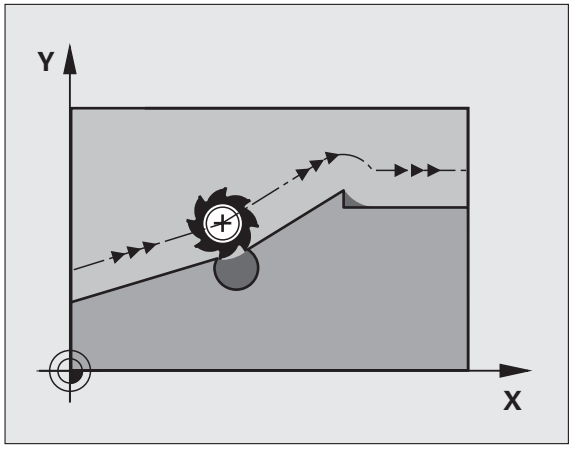
M109 ve M110, tümce başlangıcında etkilidir.
M109 ve M110'u M111 ile belirleyin.

Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplayın (LOOK AHEAD): M120

Standart davranış

Eğer alet yarıçapı, yarıçap düzeltmeli hareket eden bir kontur kademesinden büyükse, TNC program akışını keser ve hata mesajı verir. M97 (bakınız "Küçük kontur kademelerini işleyin: M97" Sayfa 273) hata mesajını engeller, serbest kesim işaretleme uygular ve ayrıca köşeyi kaydırır.

Arka plan kesimlerde TNC u.U. kontura zarar verir.



M120 ile davranış

TNC yarıçap düzeltmeli bir konturun arka kesimlerini ve üst kesimlerini denetler ve alet hattını geçerli tümceden itibaren hesaplar. Aletin kontura hasar verdiklerini ayarlayın, işlemeden kalır (sağdaki resimde koyu renkte gösterilir). M120'yi ayrıca dijital verileri veya harici bir programlama sisteminde oluşturulan verileri alet yarıçap düzeltme ile donatmak için de kullanabilirsiniz. Böylece teorik alet yarıçapından sapmalar dengelenebilir.

Tümce sayısı (maksimum 99), TNC önceden hesaplar, LA ile belirleyin (İng. **L**ook **A**head: öne bak) M120'nin arkasında belirleyin. TNC'nin hesaplaması gereken tümce sayısını ne kadar büyük seçerseniz tümce işleme o kadar yavaş olur.

Giriş

Eğer bir konumlama tümcesinde M120 girerseniz, TNC diyaloğu bu tümce için uygular ve hesaplanacak LA tümce sayısını sorar.

Etki

M120, yarıçap düzeltmesi RL veya RR içeren bir NC tümcesinde belirlenmelidir. M120 bu tümceden itibaren etkilidir

- yarıçap düzeltmeyi R0 ile kaldırana kadar
- M120 LA0'ı programlayın
- M120'yi LA'sız programlayın
- PGM CALL ile diğer bir programı çağırın
- döngü G80 veya PLANLAR fonksiyonu ile çalışma düzlemini uzatın

M120 tümce başlangıcında etkilidir.

Sınırlandırmalar

- Harici/dahili durdurdan sonra M120 ile bir kontura tekrar girişi sadece N TÜMCESİNE GEÇİŞ fonksiyonu ile uygulayabilirsiniz
- Eğer G25 ve G24 hat fonksiyonlarını kullanırsanız, tümceler, G25 veya G26'dan önce veya sonra sadece çalışma düzlemi koordinatlarını içerebilir
- Aşağıdaki fonksiyonların kullanımından önce M120'yi ve yarıçap düzeltmeyi kaldırmanız gerekir:
  - Döngü G60 Tolerans
  - Döngü G80 Çalışma düzlemi
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - PLANE fonksiyonu
  - TCPM FONKSİYONU (sadece açık metin diyalog)
  - WRITE TO KINEMATIC (sadece açık metin diyalog)

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı gruplandırın: M118

Standart davranış

TNC aleti program akışı işletim türünde, çalışma 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 devir ekseni) mm olarak girin.

Giriş

Eğer bir konumlama tümcesine M118 girerseniz, TNC diyaloğu uygular ve eksene özel değerleri sorar. Koordinat girişi için turuncu renkteki eksen tuşlarını veya ASCII klavyesini kullanın.

Etki

El çarkı konumlamayı kaldırın, bunun için M118'i koordinat girişi olmadan yeniden programlayın.

M118 tümce başlangıcında etkilidir.

NC örnek tümceleri

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 *
```



Eğer çalışma düzlemi uzatma fonksiyonu aktifse, M118 daima orijinal koordinat sisteminde etki eder!

M118 işletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder!

Eğer M118 aktifse, bir program kesintisinde MANUEL HAREKET fonksiyonu kullanıma sunulmaz!

M118'in çarpışma denetimi DCM ile bağlantısı sadece durmuş konumda (STIB görünür) mümkündür.

Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde: M140

Standart davranış

TNC aleti program akışı işletim türünde, çalışma programındaki gibi hareket ettirir.

M140 ile davranış

M140 MB ile (move back) girilen bir yolu alet ekseni yönünde konturdan önce hareket ettirebilirsiniz.

Giriş

Eğer bir konumlama tümcesinde M140 girerseniz, TNC diyaloğu uygular ve konturdan itibaren gidilmesi gereken yolu sorar. Aletin konturdan itibaren gitmesi gereken istediğiniz yolu girin veya hareket alanı kenarına kadar gitmek için MAX yazılım tuşuna basın.

Ayrıca aletin girilen yolu gittiği bir besleme programlanabilir. Eğer hiçbir besleme girmezseniz, TNC programlanan yolu hızlı olarak gider.

Etki

M140 sadece M140'ın programlandığı program tümcesinde etki eder.

M140 tümce başlangıcında etkilidir.

NC örnek tümceleri

Tümce N45: Aleti konturdan 50 mm uzaklaştırın

Tümce N55: Aleti hareket alanı kenarına kadar götürün

```
N45 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N55 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



Eğer çalışma düzlemi fonksiyonu uzarsa, M114 veya M128 aktifse M140 etki eder. Döner kafalı makinelerde TNC aleti uzatılmış sistemde hareket ettirir.

FN18: SYSREAD ID230 NR6 fonksiyonu ile geçerli pozisyondan pozitif alet ekseni hareket sınırına olan mesafeyi belirleyebilirsiniz.

M140 MB MAX ile sadece pozitif yönde serbest hareket edebilirsiniz.

M140'dan önce temel prensip olarak bir **TOOL CALL** alet ekseni ile tanımlayın, aksi halde hareket yönü tanımlanmaz.



Aktif çarpışma denetimi DCM'den önce TNC aleti gerekirse sadece bir çarpışma tanınana kadar hareket ettirir ve NC programını buradan itibaren hata mesajı olmadan işler. Böylece programlanmayan hareketler oluşabilir!

Tarama sistemi denetimine basın: M141

Standart davranış

Eğer siz bir makine eksenini hareket ettirmek isterseniz, TNC, hareket ettirilen taramada bir hata mesajı verir.

M141 ile davranış

Ancak tarama sistemi hareket ettirildikten sonra, TNC makine eksenlerini hareket ettirir. Eğer kendi ölçü döngünüzü ölçü döngüsü 3 ile bağlantılı olarak yazarsanız, tarama sistemini konumlama tümcesi ile tekrar serbest bırakmak için bu fonksiyon gerekli olur.



Eğer M141 fonksiyonunu belirlerseniz, tarama sisteminin doğru yönde hareket etmesine dikkat edin.

M141 sadece doğru tümceleri içeren hareketlerde etki eder.

Etki

M141 sadece M141'in programlandığı program tümcesinde etki eder.

M141 tümce başlangıcında etkilidir.

Model program bilgilerini silin: M142

Standart davranış

TNC, model program bilgilerini aşağıdaki durumlarda geri getirir:

- Yeni program seçilmesi
- M02, M30 ek fonksiyonlarını veya N999999 %.... tümcesini uygulayın (makine parametresi 7300'e bağlı)
- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın

M142 ile davranış

Temel devir, 3D rotasyon ve Q parametresine kadar olan tüm model program bilgileri sıfırlanır.

M142 fonksiyonuna tümce akışında izin verilmez.

Etki

M142 sadece M142'nin programlandığı program tümcesinde etki eder.

M142 tümce başlangıcında etkilidir.

Temel devri silin: M143

Standart davranış

Temel devir, sıfırlanana veya yeni bir değer üzerine yazılana kadar etkili kalır.

M143 ile davranış

TNC, NC programında programlanan bir temel devri siler.

M143 fonksiyonuna tümce akışında izin verilmez.

Etki

M143 sadece M143'ün programlandığı program tümcesinde etki eder.

M143 tümce başlangıcında etkilidir.

Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın: M148

Standart davranış

TNC bir NC durdurda tüm davranış hareketlerini durdurur. Alet, kesinti noktasında kalır.

M148 ile davranış



M148 fonksiyonu makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalıdır. Makine üreticisi bir makine parametresinde yolu tanımlar, bu yolu TNC bir **LIFTOFF**'da gitmek zorundadır.

TNC aleti, alet ekseni yönünde konturdan itibaren 30 mm geri götürür, eğer siz alet tablosunda **LIFTOFF** sütununa aktif alet için **Y** parametresini yerleştirdiyseniz (bakınız "Alet tablosu: Standart alet verileri" Sayfa 195).

LIFTOFF şu durumlarda etkili olur:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdurda
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdurda, örn. eğer tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde



Kontura tekrar giderken özellikle yuvarlatılmış alanlarda kontur hasarları oluşabileceğine dikkat edin. Tekrar hareket etmeden önce aleti serbest bırakın!

Etki

M148, M149 ile fonksiyon devre dışı kalana kadar etki eder.

M148 tümce başlangıcında etkilidir, M149 tümce sonunda.

Nihayet şalteri mesajına basın: M150

Standart davranış

Eğer alet bir konumlama tümcesinde aktif çalışma hacminden çıkarsa, TNC program akışını bir hata mesajı ile durdurur. Hata mesajı, konumlama tümce uygulanmadan önce verilir.

M150 ile davranış

M150 içeren bir konumlama tümcesinin son noktası aktif çalışma hacminin dışındaysa, TNC aleti çalışma hacmi sınırına hareket ettirir ve program akışını hata mesajı olmadan belirler.

Çarpışma tehlikesi!

M150 tümcesi ile programlanan pozisyona giden hareket yolunun, gerekirse üstüne yazılacak şekilde değiştirilebilmesine dikkat edin!

M150, MOD fonksiyonu ile tanımladığınız hareket alanı sınırlarını da etkiler.

Aktif çarpışma denetimi DCM'den önce TNC aleti gerekirse sadece bir çarpışma tanınana kadar hareket ettirir ve NC programını buradan itibaren hata mesajı olmadan işler. Böylece programlanmayan hareketler oluşabilir!

Etki

M150 sadece M150'nin programlandığı doğru tümcelerinde ve program tümcesinde etki eder.

M150 tümce başlangıcında etkilidir.

7.5 Devir eksenleri için ek fonksiyonlar

Devir eksenleri A, B, C'deki mm/dak olarak besleme: M116 (Yazılım Seçeneği 1)

Standart davranış

TNC programlanan beslemeyi bir devir ekseninde derece/dak olarak yorumlar. Hat beslemesi alet orta noktası ile devir ekseni merkezi arasındaki mesafeye bağlıdır.

Bu mesafe ne kadar büyükse, hat beslemesi o kadar büyük olur.

M116'lı devir eksenlerindeki mm/dak olarak besleme



Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından makine parametresi 7510'da ve aşağıdaki gibi belirlenmiş olmalıdır.

M116 sadece yuvarlak ve devir tezgahlarında etki eder. Döner kafalarda M116 kullanılamaz. Eğer makinenizin bir tezgah/başlık kombinasyonu ile donatılması gerekirse, TNC döner kafa devir eksenlerini dikkate almaz.

M116 aktif uzatılmış çalışma düzleminde etki eder.

M128 ve **M116** eş zamanlı aktif olamaz, karşı karşıya kapalıdırlar. **M128** alet beslemesini rölatif olarak malzemeye değiştirme izni olmayan dengeleme hareketleri uygular. Dengeleme hareketi, M128 tümcesinde tanımlayabileceğiniz ayrı bir besleme hedef alınır, paralel olarak ve çalışma beslemesinden bağımsız olarak uygulanır. Buna karşın TNC aktif **M116** kesimindeki besleme, devir ekseni hareketinde, programlanan besleme alet kesiminde (TCP'de, tool center point) yer alacak şekilde hesaplayabilir. Bu işlem sırasında TNC, TCP ile devir ekseni merkezi arasındaki mesafeyi dikkate alır.

TNC programlanan beslemeyi bir devir ekseninde mm/dak olarak yorumlar. TNC, her defasında tümce başında bu tümce beslemesini hesaplar. Bir devir eksenlerindeki besleme, tümce işlenirken ve ayrıca alet devir ekseni merkezine hareket ettiğinde değişmez.

Etki

M116 çalışma düzleminde etki eder.
M117 ile M116'yı sıfırlayın, program sonunda M116 etkisiz olur.

M116 tümce başlangıcında etkilidir.

Devir eksenlerini yol standartında hareket ettirin: M126

Standart davranış

TNC'nin, göstergesi 360°'den az olan devir eksenlerininin konumlanmasındaki standart davranış, makine parametresi 7682'ye bağlıdır. Burada TNC'nin gerçek pozisyon ile normal pozisyon arasındaki fark kadar mı yoksa TNC'nin temelde programlanan pozisyona daima (M126 olmadan da) en kısa yolda mı hareket edeceği belirlenir. Örnekler:

Gerçek pozisyon	Nominal pozisyon	Hareket yolu
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

M126 ile davranış

TNC, M126 ile göstergesi 360°'nin altındaki değere azaltılan devir eksenini en kısa yolda hareket ettirir. Örnekler:

Gerçek pozisyon	Nominal pozisyon	Hareket yolu
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Etki

M126 tümce başlangıcında etkilidir.
M126 ile M127'yi sıfırlayın, program sonunda M126 etkisiz olur.

Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere indirin: M94

Standart davranış

TNC aleti geçerli açı değerinden programlanan açı değerine getirir.

Örnek:

Geçerli açı değeri:	538°
Programlanan açı değeri:	180°
Gerçek hareket yolu:	–358°

M94 ile davranış

TNC, tümce başında geçerli açı değerini 360° altında bir değere azaltır ve daha sonra programlanan değere gider. Eğer birden fazla devir ekseni aktifse, M94 tüm devir eksenleri göstergelerini küçültür. Alternatif olarak M94'ün arkasına bir devir ekseni girebilirsiniz. TNC, daha sonra sadece bu eksenin göstergesini indirir.

NC örnek tümceleri

Tüm aktif devir eksenlerinin göstergelerini küçültün:

```
N50 M94 *
```

Sadece C ekseni gösterge değerini küçültün:

```
N50 M94 C *
```

Aktif olan devir eksenlerinin göstergesini küçültün ve daha sonra C ekseni ile programlanan değere gidin:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Etki

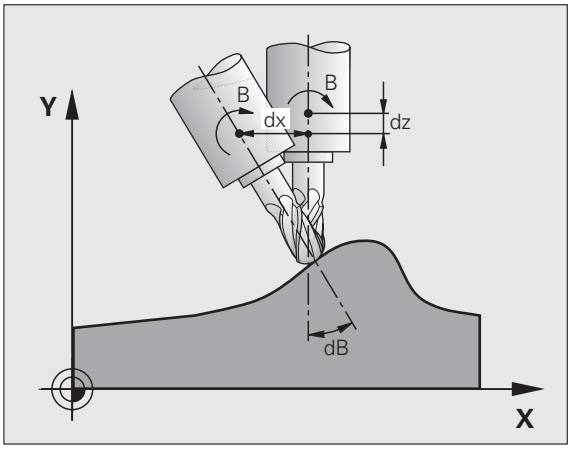
M94 sadece M94'ün programlandığı program tümcesinde etki eder.

M94 tümce başlangıcında etkilidir.

Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi: M114 (Yazılım Seçeneği 2)

Standart davranış

TNC, aleti çalışma programında belirlenen pozisyonlara hareket ettirir. Eğer programda bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse, Post prosesörün doğrusal eksenlerde oluşan kaymayı hesaplaması ve bir konumlama tümcesinde uygulaması gerekir. Makine geometrisi burada etkili olduğu için her makine için NC programı ayrı olarak hesaplanmalıdır.



M114 ile davranış

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik tablolarda belirlenmelidir.

Eğer programda kumanda edilen bir devir ekseninin pozisyonu değişirse, TNC alet kaymasını 3D uzunluk düzeltme ile otomatik dengeler. Makine geometrisi makine parametrelerinde kayıtlı olduğundan, TNC makineye özel kaymaları da otomatik dengeler. Programlar, farklı makinelerde TNC kumandası ile işlense de Post işlemciden önce sadece bir defa hesaplanmalıdır.

Eğer makinenizde hiçbir kumanda edilen hareketli eksen yer almıyorsa (başlık manuel hareket ettirilir, başlık PLC tarafından konumlanır), M114'ün arkasına geçerli döner kafa pozisyonunu girebilirsiniz (örn. M114 B+45, Q parametresine izin verilir).

Alet yarıçap düzeltme, CAM sistemi veya post işlemci tarafından dikkate alınmalıdır. Programlanan bir yarıçap düzeltme G41/G42, bir hata mesajına neden olur.

Eğer TNC alet uzunluk düzeltmeyi yaparsa, programlanan besleme alet ucunu baz alır, aksi halde alet referans noktasını baz alır.

Eğer makineniz kumandalı bir döner kafaya sahipse, program akışını kesebilir ve haraketli eksen ayarını değiştirebilirsiniz (örn. bir el çarkı ile).

N TÜMCESİNE GEÇİŞ fonksiyonu ile çalışma programını kesinti yerine getirebilirsiniz. TNC, M114 aktifken, hareket ekseni ayarını otomatik olarak dikkate alır.

Hareketli eksen ayarını el çarkı ile program akışı sırasında değiştirmek için M118'i M128 ile bağlantılı olarak kullanın.

Etki

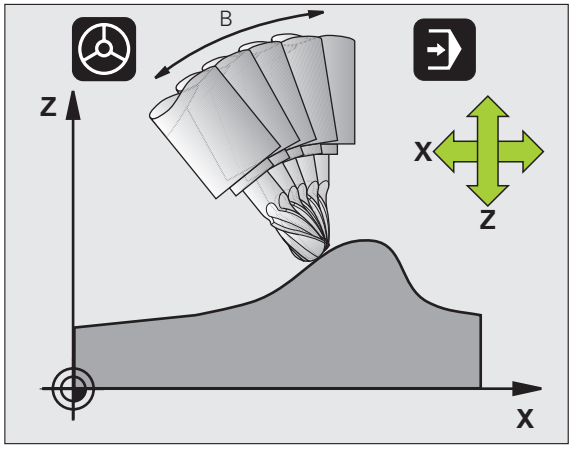
M114 tümce başlangıcında etkilidir, M115 tümce sonunda. M114 aktif alet yarıçap düzeltmede etki etmez.

M114'ü M115 ile sıfırlayın. Program sonunda M114 etkisiz olur.

Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (Yazılım Seçeneği 2)

Standart davranış

TNC, aleti çalışma programında belirlenen pozisyonlara hareket ettirir. Eğer programda bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse, bundan dolayı oluşan kaymanın doğrusal eksende hesaplanması ve bir konumlama tümcesinde hareket ettirilmesi gerekir (bakınız M114'teki resim).



M128 ile davranış (TCPM: Tool Center Point Management)

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik tablolarda belirlenmelidir.

Eğer programda bir hareketli eksenin pozisyonunu değiştirilirse, hareket işlemi sırasında alet ucu pozisyonu aletin karşısında olacak şekilde değişmeden kalır.

Eğer program akışı sırasında hareketli eksen ayarını el çarkı ile değiştirmek isterseniz, **M128**'i **M118** ile bağlantılı olarak kullanın. Bir el çarkı konumlamanın aktarımı **M128** aktifken makineye sabit koordinat sisteminde gerçekleşir.

Hirth dişleri içeren hareketli eksenler: Hareketli eksenin ayarını sadece aleti serbest bıraktıktan sonra değiştirin. Aksi halde dişliden çıkması nedeniyle kontur yaralanmaları oluşabilir.

M128'in arkasına TNC'nin dengeleme hareketini doğrusal eksende uyguladığı beslemeyi girebilirsiniz. Eğer bir besleme girerseniz veya makine parametresi 7471'de belirlenen beslemeden büyükse, besleme makine parametresi 7471'de etki eder.



Konumlandırmalardan önce **M91** veya **M92** ile ve bir **TOOL CALL**'dan önce: **M128**'i sıfırlayın.

Kontur yaralanmalarını önlemek için **M128** ile sadece yarıçap frezesi kullanabilirsiniz.

Alet uzunluğu, yarıçap frezesinin koni merkezini baz almalıdır.

Eğer **M128** aktifse, TNC durum göstergesindeki sembolünü gösterir.

M128 ve **M116** eş zamanlı aktif olamaz, karşı karşıya kapalıdırlar. **M128** alet beslemesini rölatif olarak malzemeye değiştirme izni olmayan dengeleme hareketleri uygular. Dengeleme hareketi, M128 tümcesinde tanımlayabileceğiniz ayrı bir besleme hedef alınır, paralel olarak ve çalışma beslemesinden bağımsız olarak uygulanır. Buna karşın TNC aktif **M116** kesimindeki besleme, devir ekseni hareketinde, programlanan besleme alet kesiminde (TCP'de, tool center point) yer alacak şekilde hesaplayabilir. Bu işlem sırasında TNC, TCP ile devir ekseni merkezi arasındaki mesafeyi dikkate alır.

Döner tezgahlarda M128

Eğer **M128** aktifken bir döner tezgah hareketi programlarsanız, TNC koordinat sistemini beraberinde çevirir. Örn. C eksenini 90° çevirin (konumlama ile veya sıfır noktası taşıma ile) ve daha sonra X ekseninde bir hareket programlayın, bu durumda TNC hareketi makine ekseni Y'de uygular.

TNC, yuvarlak tezgah hareketi ile yerleştirilen referans noktasını da taşır.

Üç boyutlu alet düzeltmede M128

Eğer **M128** aktifken ve **G41/G42** yarıçap düzeltme aktifken üç boyutlu bir alet düzeltme uygularsanız, TNC belirli makine geometrilerinde devir eksenlerini otomatik konumlar.

Etki

M128 tümce başlangıcında, **M129** tümce sonunda etkilidir. **M128** manuel işletim türlerinde de etki eder ve işletim türü değişiminden sonra aktif kalır. Dengeleme hareketi beslemesi, siz yeni programlanan veya **M128** ile **M129**'u sıfırlayana kadar etkili olur.

M128'i **M129** ile sıfırlayın. Program akışı işletim türünde yeni bir program seçtiğinizde TNC **M128**'i sıfırlar.

NC örnek tümceleri

Dengeleme hareketlerini 1000 mm/dak'lık bir besleme ile uygulayın:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Tanjantlı geçişi olmayan köşelerde doğru uygulama: M134

Standart davranış

TNC aleti konumlandırmalarda devir eksenleri ile, tanjant olmayan kontur geçişlerinde bir geçiş elemanı eklenecek şekilde hareket ettirir. Kontur geçişi ivmelenmeye, geri ve belirlenen kontur sapması toleransına bağlıdır.



TNC'nin standart davranışını makine parametresi 7440 ile, bir programın seçiminde 134 otomatik aktif olacak şekilde değiştirebilirsiniz, bakınız "Genel kullanıcı parametreleri", Sayfa 658.

M134 ile davranış

TNC aleti konumlandırmalarda devir eksenleri ile, tanjant olmayan kontur geçişlerinde bir doğru tutuş uygulanacak şekilde hareket ettirir.

Etki

M134 tümce başlangıcında etkilidir, M135 tümce sonunda.

M134'ü M135 ile sıfırlayın. Program akışı işletim türünde yeni bir program seçtiğinizde TNC M134'ü sıfırlar.

Kol hareketi ekseni seçimi: M138

Standart davranış

TNC M114, M128 fonksiyonlarında dikkate alır ve çalışma düzlemi, makine üreticisi tarafından makine parametrelerinde belirlenen devir eksenlerini hareket ettirir.

M138 ile davranış

TNC, üstte uygulanan fonksiyonlarda sadece M138 ile tanımladığınız hareketli eksenleri dikkate alır.

Etki

M138 tümce başlangıcında etkilidir.

M138'i, hareketli eksen girişi olmadan yeniden programlayarak sıfırlayın.

NC örnek tümceleri

Üstte uygulanan fonksiyonlar için sadece C hareketli ekseni dikkate alın:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alın: M144 (Yazılım Seçeneği 2)

Standart davranış

TNC, aleti çalışma programında belirlenen pozisyonlara hareket ettirir. Eğer programda bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse, bundan dolayı oluşan kaymanın doğrusal eksende hesaplanması ve bir konumlama tümcesinde hareket ettirilmesi gerekir.

M144 ile davranış

TNC, pozisyon göstergesindeki makine kinematiğinde oluşan değişikliğin, örn. nasıl bir mil değişimi ile oluştuğunu dikkate alır. Eğer programda kumandalı bir hareketli eksenin pozisyonu değişirse, hareket işlemi sırasında alet ucu pozisyonu aletin karşısında olacak şekilde değişir. Oluşan kayma pozisyon göstergesinde hesaplanır.

M91/M92 ile konumlamaya aktif M144'de izin verilir.

TÜMCE SONU ve TEKİL TÜMCE işletim türlerindeki pozisyon göstergesi ilk olarak, hareketli eksenler son pozisyonuna ulaştıktan sonra değişir.

Etki

M144 tümce başlangıcında etkilidir. M144, M114, M128 veya çalışma düzlemi hareketi ile bağlantılı olarak etki etmez.

M145'i programlarken M144'ü kaldırın.

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından makine parametresi 7502'da ve aşağıdaki gibi belirlenmiş olmalıdır. Makine üreticisi, otomatik işletim türlerindeki ve manuel işletim türlerindeki çalışma şeklini belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

7.6 Lazerli kesim makineleri için ek fonksiyonlar

Prensip

Lazer gücünü kumanda etmek için TNC S analog geçişi üzerinden gerilim değerlerini verir. M200 ila M204 arasındaki M fonksiyonları ile program akışı sırasında lazer gücünü etkileyebilirsiniz.

Lazerli kesim makineleri için ek fonksiyonları girin

Eğer bir konumlama tümcesinde bir M fonksiyonunu lazer kesim makinesi için girerseniz, TNC diyaloğu uygular ve ek fonksiyon parametresini sorar.

Lazerli kesim makineleri için tüm ek fonksiyonlar, tümce başında etkilidir.

Programlanan gerilimi direkt girin: M200

M200 ile davranış

TNC, M200 programlanan değerin arkasına V gerilimi verir.

Girdi alanı: 0 ila 9.999 V

Etki

M200, M201, M202, M203 veya M204 yeni bir gerilim verene kadar M200 etkilidir.

Mesafe fonksiyonu olarak gerilim: M201

M201 ile davranış

M201, katedilen yola bağlı olarak gerilimi verir. TNC geçerli gerilimi, programlanan V değerine doğru artırır veya azaltır.

Girdi alanı: 0 ila 9.999 V

Etki

M200, M201, M202, M203 veya M204 yeni bir gerilim verene kadar M201 etkilidir.

Hız fonksiyonu olarak gerilim: M202

M202 ile davranış

TNC gerilimi, hız fonksiyonu olarak verir. Makine üreticisi makine parametrelerini üç karakteristik eğrisi FNR ile belirler, bunlarda besleme hızı gerilimleri düzenlenir. M202 ile karakteristik eğrisi FNR'yi seçin, bu eğriden verilen gerilim öğrenilir.

Girdi alanı: 1 ila 3

Etki

M200, M201, M202, M203 veya M204 yeni bir gerilim verene kadar M202 etkilidir.

Gerilimi süre fonksiyonu olarak girin (süreye bağlı rampa): M203

M203 ile davranış

TNC V gerilimini, süre TIME fonksiyonu olarak verir. TNC, geçerli gerilimi programlanan süre TIME'da programlanan gerilim değeri V'ye doğru artırır veya azaltır.

Girdi alanı

Gerilim V: 0 ila 9.999 Volt
Süre TIME: 0 ila 1.999 Saniye

Etki

M200, M201, M202, M203 veya M204 yeni bir gerilim verene kadar M203 etkilidir.

Gerilimi süre fonksiyonu olarak girin (süreye bağlı darbe): M204

M204 ile davranış

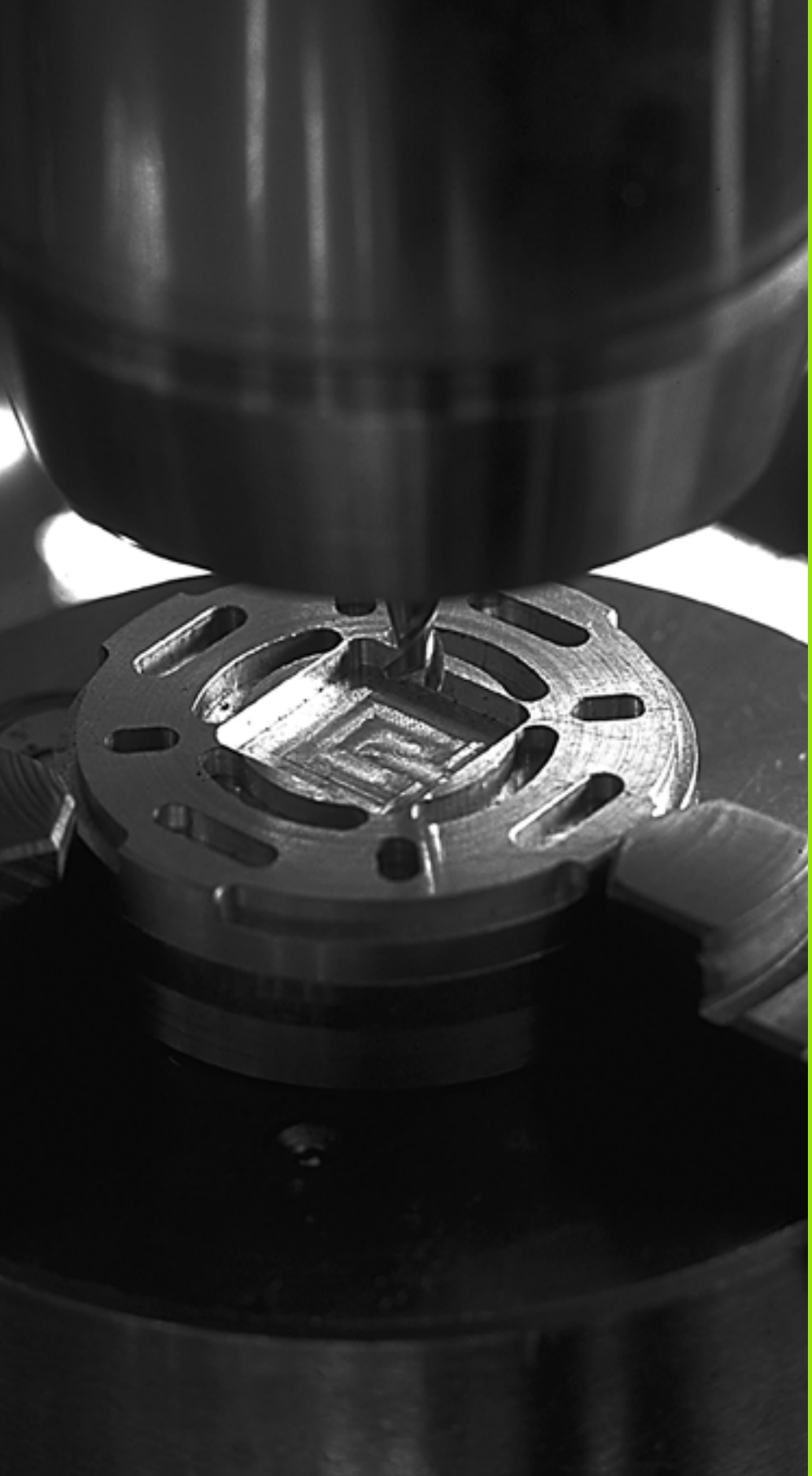
TNC programlanan bir gerilimi darbe olarak programlanan süre TIME olarak verir.

Girdi alanı

Gerilim V: 0 ila 9.999 Volt
Süre TIME: 0 ila 1.999 Saniye

Etki

M200, M201, M202, M203 veya M204 yeni bir gerilim verene kadar M204 etkilidir.



8

Programlama: Döngüler

8.1 Döngülerle çalışma

Sürekli tekrar eden ve birçok çalışma adımını kapsayan işlemeler, TNC'de döngü olarak kaydedilmiştir. Koordinat dönüşüm hesaplamaları ve bazı özel fonksiyonlarda döngü olarak kullanıma sunulur (Sonraki sayfadaki tabloya bakınız).

200'den itibaren çalışma döngüleri, geçiş parametresi olarak Q parametresini kullanır. TNC'nin çeşitli döngülerde kullandığı, aynı işleve sahip paremetreler her zaman aynı numaraya sahiptir: örn. Q200 daima güvenlik mesafesidir, Q202 daima kesme derinliği vs.

Döngü tanımlamada eksik girişleri önlemek için çalışmadan önce grafik bir program testi uygulayın (bakınız "Program Testi" Sayfa 587)!

Makine spesifik döngüleri

Bir çok makinede, makine üreticiniz tarafından HEIDENHAIN döngülerine ilaveten TNC'ye yerleştirilen döngüler kullanıma sunulmaktadır. Bunun için ayrı bir döngü numara çemberi kullanıma sunulmuştur:

- Döngüler G300 ila G399
  Makine spesifik döngüleri CYCLE DEF tuşu üzerinden tanımlanmalıdır
- Döngüler G500 ila G599
  Spesifik makine tarama sistemi döngüleri TOUCH PROBE tuşu üzerinden tanımlanmalıdır

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

Belirli koşullar altında spesifik makine döngülerinde HEIDENHAIN'ın halihazırda standart döngülerde kullanmış olduğu aktarma parametreleri de kullanılmaktadır. DEF aktif döngülerin (TNC'nin döngü tanımlamasında otomatik olarak işlediği döngüler, ayrıca bakınız "Döngü çağırma" Sayfa 303) ve CALL-aktif döngülerin (uygulamak için çağırmanız gereken döngüler, ayrıca bakınız "Döngü çağırma" Sayfa 303) aynı anda kullanılması sırasında, çoklu olarak kullanılan aktarma parametrelerinin üzerine yazılması problemlerini engellemek için aşağıdaki işlemleri dikkate alın:

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

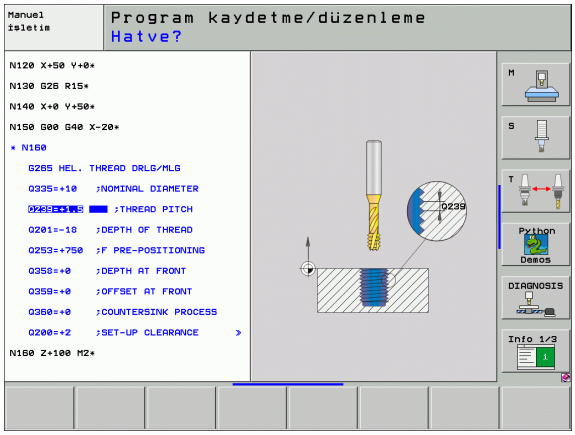
Yazılım tuşları üzerinden döngü tanımlama

CYCL DEF

DELME/ DİŞLİSİ

200

- Yazılım tuşu çubuğu, çeşitli döngü gruplarını gösterir
- Döngü gruplarını seçme, örn. delme döngüleri
- Döngüyü seçin, örn. DELME. TNC bir diyalog açar ve tüm giriş değerlerini sorgular; aynı zamanda TNC sağ ekran yarısında bir grafik ekrana getirir, burada girilecek parametreler parlak yansıtılmıştır
- TNC tarafından talep edilen bütün parametreleri girin ve her girişi ENT tuşu ile kapatın
- Siz gerekli bütün verileri girdikten sonra TNC diyalogu sona erdirir



NC örnek tümcesi

```
N10 G200 DELME
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=3     ;DERINLIK
    Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
    Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
    Q210=0     ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
    Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
```

Döngü grubu	Yazılım tuşu	Sayfa
Derin delme, raybalama, tornalama, havşalama, vida dişi delme, dişli kesme ve dişli frezeleme için döngüler	DELME/ DİŞLİSİ	Sayfa 310
Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler	CEPLER/ TIPALAR/ YİVLER	Sayfa 363
Nokta numunelerin, örn. çember veya delikli yüzey üretilmesi için döngüler	NOKT. NUMUNE	Sayfa 392
SL döngüleri (Subcontur-List), öyle ki bunlarla, birçok üst üste binmiş kısmi konturlardan oluşan daha külfetli konturlar, konturları paralel olacak bir şekilde işlenmektedir, silindir muhafazası enterpolasyonu	SL- DÖNGÜLERİ	Sayfa 399
Düz veya kendi içinde kıvrılan yüzeylerin işlenmesi için döngüler	SATIR DÜ	Sayfa 444
Koordinat dönüşüm hesapları için döngüler, öyle ki bunlarla istenilen konturlar kaydırılır, tornalanır, yansıtılır, büyütülür veya küçütülür	KOORD.- HESAP DÖN	Sayfa 459
Özel döngüler, bekleme süresi, program çağrısı, mil oryantasyonu, tolerans	ÖZEL DÖNGÜLER	Sayfa 478

Eğer çalışma döngülerinde 200'ün üzerindeki numaralarla dolaylı parametre atamaları (örn. **D00 Q210 = Q1**) kullanırsanız, yönlendirilen parametrenin (örn. Q1) döngü tanımlamasından sonra bir değişikliği etkili olmayacaktır. Bu gibi durumlarda döngü parametresini (örn. **D00 Q210 = 5**) doğrudan tanımlayın.

G83 ila G86, G74 ila G78 ve G56 ila G59 arasındaki çalışma döngülerini eski TNC hat kumandasında işleyebilmek için güvenlik mesafesinde ve kesme derinliğinde ek olarak negatif bir ön işaret programlamanız gerekir.

Döngü çağırma

Önkoşullar

Bir döngü çağrısından önce her halükarda programlayın:

- G30/G31 grafik tasvir için (sadece test grafiği için gerekli)
- Aletin çağrılması
- Milin dönüş yönü (M3/M4 ek fonksiyonu)
- Döngü tanımı

Aşağıdaki döngü açıklamalarında sunulmuş olan diğer önkoşulları da dikkate alın.

Aşağıdaki döngüler tanımlandıktan itibaren çalışma programında etkide bulunur. Bu döngüleri çağıramazsınız ve çağırmamalısınız:

- Döngüler G220 daire üzerinde nokta numunesi ve G221 çizgiler üzerinde nokta numunesi
- SL döngüsü G14 KONTUR
- SL döngüsü G20 KONTUR-VERİLERİ
- Döngü G62 TOLERANS
- Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler
- Döngü G04 BEKLEME SÜRESİ

Tüm diğer döngüleri aşağıdaki tanımlanmış işlevlerle çağırabilirsiniz.

G79 (CYCL CALL) ile döngü çağrısı

G79 fonksiyonu son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak G79 tümcesi tarafından programlanmış pozisyondur.

CYCL CALL

- Döngü çağırmayı programlama: CYCL CALL tuşuna basın
- Döngü çağırmayı girme: CYCL CALL M yazılım tuşuna basın
- Gerekiyorsa M ek fonksiyonunu girin (örn. mili devreye sokmak için **M3**), veya END tuşu ile diyaloğu sona erdirin

G79 PAT (CYCL CALL PAT) ile döngü çağrısı

G79 PAT fonksiyonu en son tanımlanan çalışma döngüsünü, bir nokta tablosunda tanımlanan tüm pozisyonlarda çağırır (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 306).

G79:G01 (CYCL CALL POS) ile döngü çağrısı

G79:G01 fonksiyonu son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. Döngünün başlangıç noktası, son olarak **G79:G01** tümcesinde tanımladığınız pozisyondur.

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

- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarından daha büyükse, bu durumda TNC önce çalışma düzleminde programlanmış pozisyona ve ardından alet eksenine pozisyonlanır
- Alet eksenindeki geçerli alet pozisyonu malzemesinin (Q203) üst kenarının altında bulunuyorsa, bu durumda TNC önce alet ekseninde güvenli yüksekliği pozisyonlanır ve ardından çalışma düzleminde programlanmış pozisyona pozisyonlanır



G79:G01 tümcesinde daima üç koordinat ekseni programlanmış olmalıdır. Alet ekseninde koordinatlar üzerinden basit bir şekilde başlatma pozisyonunu değiştirebilirsiniz. Bu ilave bir sıfır noktası kaydırması gibi etkide bulunur.

G79:G01 tümcesinde tanımlanmış besleme sadece bu tümcede programlanmış başlatma pozisyonuna sürüş için geçerlidir.

TNC, **G79:G01** tümcesinde tanımlanmış pozisyona temel olarak aktif olmayan yarıçap düzeltmesi (R0) ile gider.

Eğer **G79:G01** ile içinde bir başlatma pozisyonunun tanımlanmış olduğu bir döngü çağırırsanız (örn. döngü 212), bu durumda döngünün içinde tanımlanmış pozisyon aynen **G79:G01** tümcesinde tanımlanmış bir pozisyona ilave bir kaydırma gibi etki eder. Bundan dolayı döngüde tespit edilecek başlatma pozisyonunu daima 0 ile tanımlamalısınız.

M99/M89 ile döngü çağrısı

Tümce şeklinde etkili **M99** işlevi son tanımlanmış çalışma döngüsünü bir defa çağırır. **M99** bir pozisyonlama tümcesinin sonunda programlayabilirsiniz, bu durumda TNC bu pozisyonun üzerine gider ve ardından son tanımlanmış çalışma döngüsünü çağırır.

Eğer TNC döngüyü her pozisyonlama tümcesinden sonra otomatik olarak uygulayacaksa, ilk döngü çağrısını **M89** ile programlayın (7440 makine parametresine bağlı).

M89 etkisini kaldırmak için şöyle programlayın

- **M99** son başlangıç noktasına gittiğiniz pozisyonlama tümcesine veya
- **G79**, veya
- **CYCL DEF** ile yeni bir çalışma döngüsü tanımlayın

U/V/W ilave eksenler ile çalışma

TNC, TOOL CALL tümcesinde mil ekseni olarak tanımladığınız eksende kesme hareketleri yapıyor. TNC çalışma düzlemindeki hareketleri temel olarak sadece X, Y veya Z ana eksenlerinde uyguluyor. İstisnalar:

- Eğer G74 YİV FREZELEME ve G75/G76 CEP FREZELEME döngülerinde kenar uzunlukları için doğrudan ilave eksenler programlarsanız
- Eğer SL döngülerinde ek eksenleri kontur alt programında programlarsanız
- G77/G78 (DAİRE CEBİ), G251 (DİKDÖRTGEN CEP), G252 (DAİRE CEBİ), G253 (YİV) ve G254 (YUVARLAK YİV) döngülerinde TNC, son pozisyonlama tümcesinde söz konusu döngü çağrısından önce programlamış olduğunuz eksenlerdeki döngüyü işler. Aktif alet ekseni Z durumunda aşağıdaki kombinasyonlara izin verilir:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V

8.2 Nokta tabloları

Uygulama

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

Eğer delme döngüleri kullanıyorsanız, nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları, delik orta noktasının koordinatlarını karşılamaktadır. Nokta tablosundaki çalışma düzleminin koordinatları söz konusu döngünün başlama noktası koordinatlarına uygunsa freze döngüleri uygulayın (örn. bir daire cebinin orta nokta koordinatları). Mil eksenindeki koordinatlar, malzeme yüzeyinin koordinatlarını karşılamaktadır.

Nokta tablosunu girme

Program kaydetme/düzenleme işletim türünü seçin:

PGM MGT

Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın

DOSYA ISMI?

NEU.PNT

ENT

Nokta tablosunun ismini ve dosya tipini girin, ENT tuşu ile onaylayın

MM

Ölçü birimi seçin: MM veya INCH yazılım tuşuna basın. TNC program penceresine geçer ve boş bir nokta tablosunu temsil eder

SATIR UYARLA

Yazılım tuşuSATIR EKLE ile yeni satır ekleyin ve istediğiniz çalışma yerinin koordinatlarını girin

İstenen tüm koordinatlar girilene kadar işlemi tekrarlayın

X AÇIK/KAPALI, Y AÇIK/KAPALI, Z AÇIK/KAPALI yazılım tuşlarıyla (ikinci yazılım tuşu çubuğu) nokta tablosuna hangi koordinatları girebileceğinizi belirlersiniz.

Çalışma için noktaların tek tek kapatılması

Nokta tablosunda **FADE** sütunu üzerinden, söz konusu satırda tanımlanmış noktayı tanımlayarak, bunun bu çalışma için tercihen kapatılmasını sağlayabilirsiniz (bakınız "Tümceleri atlama" Sayfa 603).



Tabloda kapatılması gereken noktayı seçin



FADE sütununu seçin



Kapatmayı etkinleştirin veya



Kapatmayı devre dışı bırakın

Programda nokta tablosunu seçin

Program kaydetme/düzenleme işletim türünde, nokta tablosunun aktifleştirileceği programı seçin:



Nokta tablosu seçim fonksiyonunu çağırın: PGM CALL tuşuna basın



NOKTA TABLOSU yazılım tuşuna basın

Nokta tablosunun ismini girin, END tuşu ile onaylayın.

NC örnek tümcesi

```
N72 %:PAT: “NAMEN“ *
```

Döngüyü nokta tablolarıyla bağlantılı olarak çağırın



TNC, **G79 PAT** ile en son tanımladığınız nokta tablosunu çalıştırır (eğer nokta tablosunu **%** paketlenmiş programda tanımladıysanız).

TNC, aletin döngü çağırmada durduğu koordinatları, mil ekseninde güvenli yükseklik olarak kullanır. Bir döngüde ayrıca tanımlanan Güvenli Yükseklikler veya 2. Güvenlik Mesafeleri, global pattern güvenli yüksekliğinden büyük olmamalıdır.

Eğer TNC'nin en son tanımlanan çalışma döngüsünü, bir nokta tablosunda tanımlanan noktalarda çağırması gerekirse, döngü çağırmayı **G79 PAT** ile programlayın:

CYCL CALL

- Döngü çağırmayı programlama: CYCL CALL tuşuna basın
- Nokta tablosu çağırma: CYCL CALL PAT yazılım tuşuna basın
- TNC'nin noktalar arasında hareket etmesi gereken beslemeyi girin (giriş yok: en son programlanan besleme ile hareket edin)
- İhtiyaç halinde M ek fonksiyonunu girin, END tuşu ile onaylayın

TNC aleti, başlangıç noktaları arasındaki güvenli yüksekliğe geri çeker (güvenli yükseklik = döngü çağırmadaki mil eksenleri koordinatları). Bu çalışma şeklini 200 ve daha büyük numaralı döngülerde belirleyebilmek için 2. güvenlik mesafesini (Q204) 0 olarak tanımlamanız gerekir.

Ön pozisyonlama sırasında mil ekseninde düşürülmüş besleme ile sürmek istiyorsanız, M103 ek fonksiyonunu kullanın (bakınız "Delik açma hareketleri için besleme faktörü: M103" Sayfa 276).

G83, G84 ve G74 ila G78 döngülerini içeren nokta tablolarına ait etki biçimi

TNC, çalışma düzleminin noktalarını delik orta noktasının koordinatları olarak yorumluyor. Mil ekseni koordinatlarını, aletin üst kenarı belirler, böylece TNC otomatik olarak konumlandırabilir (sıra: çalışma düzlemi, sonra mil ekseni).

SL döngülerini ve G39 döngüsünü içeren nokta tablolarının etki biçimi

TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor.

G200 ila G208 ve G262 ila G267 döngülerini içeren nokta tablolarına ait etki biçimi

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

G210 ila G215 döngülerini içeren nokta tabloları etki biçimi

TNC, noktaları ilave sıfır noktası kaydırması olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış noktaları başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, başlangıç noktalarını ve malzeme üst kenarını (Q203) söz konusu freze döngüsünde 0 ile programlamanız gerekir.

G251 ila G254 döngülerini içeren nokta tabloları etki biçimi

TNC, çalışma düzleminin noktalarını döngü başlangıç pozisyonunun koordinatları olarak yorumluyor. Nokta tablosunda tanımlanmış koordinatları mil ekseninde başlangıç noktası koordinatları olarak kullanmak istiyorsanız, malzeme üst kenarını (Q203) 0 ile tanımlamanız gerekir.



Tüm 2xx döngüler için geçerlidir

Güncel alet eksen pozisyonu, **G79 PAT**'de güvenli yüksekliğin altında yer aldığı sürece, TNC hata mesajı verir **PNT: Güvenli yükseklik çok küçük** kapalı. Güvenli yükseklik malzeme üst kenarı (Q203) ile 2. güvenlik mesafesi koordinatlarının toplamından hesaplanır (Q204 veya Q200 tutar bakımından Q204'ten büyükse güvenlik mesafesi Q200).

8.3 Delme, vida dişi delme ve vida dişi frezeleme döngüleri

Genel bakış

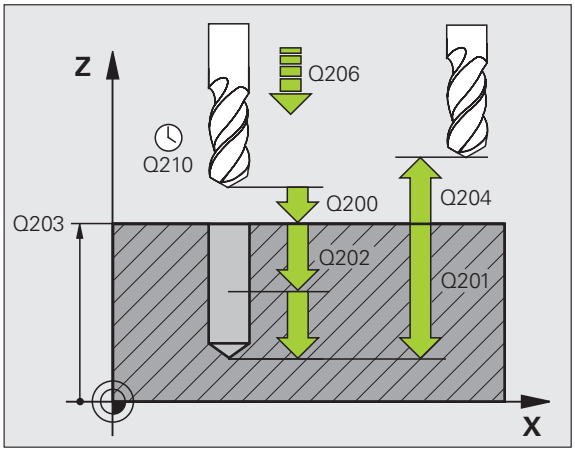
TNC, çok çeşitli delme çalışmaları için toplamda 16 döngüyü kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G240 MERKEZLEME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, tercihen merkezleme çapı/ merkezleme derinliği		Sayfa 312
G200 DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 314
G201 RAYBA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 316
G202 TORNALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 318
G203 EVRENSEL DELME Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi, germe kırılması, degresyon		Sayfa 320
G204 GERİ HAVŞALAMA Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 322
G205 EVR. DELME DERİNLİĞİ Otomatik ön pozisyonlama, 2. Güvenlik mesafesi, germe kırılması, önde tutma mesafesi		Sayfa 325
G208 DELİK FREZESİ Otomatik ön pozisyonlama, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 328
G206 YENİ DİŞLİ DELME Dengeleme dolgulu, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 330
G207 GS YENİ DİŞLİ DELME Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi		Sayfa 332

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G209 GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME Dengeleme dolgusuz, otomatik ön pozisyonlama ile, 2. güvenlik mesafesi; germe kırılması		Sayfa 334
G262 DİŞLİ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 339
G263 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ Önceden delinmiş materyale bir havşa şevi oluşturarak bir vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 341
G264 DELME DİŞLİ FREZESİ Dolu materyale delme ve ardından vida dişinin bir aletle frezelenmesi için döngü		Sayfa 345
G265 HELEZ DELME DİŞL FRE Dolu materyale vida dişinin frezelenmesi için döngü		Sayfa 349
G267 DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME Bir dış vida dişinin bir havşa şevi oluşturarak frezelenmesi için döngü		Sayfa 353

MERKEZLEME (döngü 240)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket FMAX ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2 Alet, programlanmış besleme F ile girilmiş merkezleme çapına veya girilmiş merkezleme derinliğine kadar merkezliyor
3 Şayet tanımlanmışsa alet merkez tabanında bekliyor
4 Son olarak alet, FMAKS ile güvenlik mesafesine gider veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine gider



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

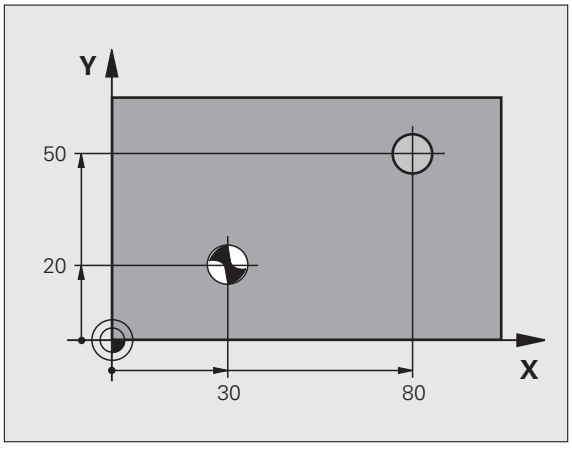
Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) G40 yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Döngü parametresi Q344'ün ön işareti (çap veya Q201 (derinlik) çalışma yönünü belirler. Eğer çapı veya derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş çapta veya pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!





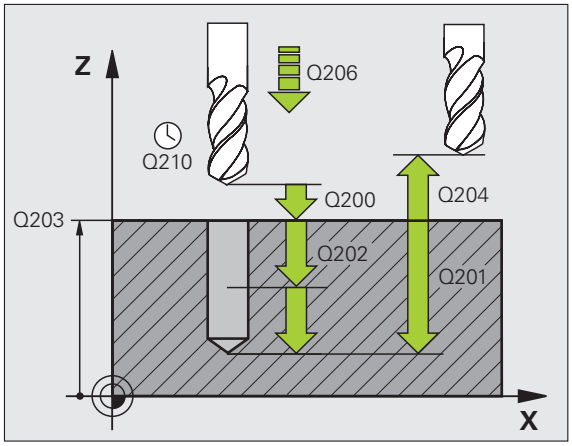
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin
- **Derinlik/çap (0/1) seçimi** Q343: Girilen çap veya girilen derinlik üzerinde mi merkezlemek gerektiğinin seçimi. Eğer girilen çapa merkezleme yapılması gerekiyorsa, aletin uç açısını, TOOL.T alet tablosunun **T-ANGLE** sütununda tanımlanamız gerekir
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – merkez tabanı (merkez konisinin ucu). Sadece, Q343=0 tanımlanmışsa etkindir
- **Çap (Ön işaret)** Q344: Merkezleme çapı. Sadece, Q343=1 tanımlanmışsa etkindir
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Merkezleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları

Örnek: NC tümcesi

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G240 MERKEZLEME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q343=1     ;DERINLIK/ÇAP SEÇIMI
     Q201=+0    ;DERINLIK
     Q344=-9    ;ÇAP
     Q206=250   ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0.1   ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

DELME (Döngü G200)

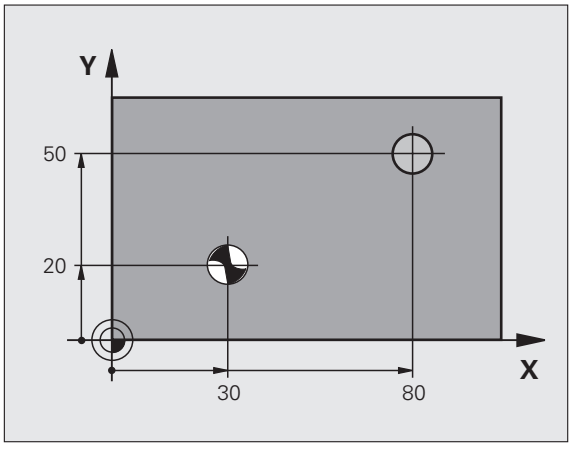
1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. Alet programlanmış F beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor
3. TNC, aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri getirir, orada bekler - eğer girilmişse - ve daha sonra tekrar ilk kesme derinliği üzerinden hızlı hareketle güvenlik mesafesine kadar hareket eder
4. Ardından alet girilmiş F besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor
5. TNC, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2 ile 4 arası) tekrarlıyor
6. Alet, delik tabanından hızlı hareketle güvenlik mesafesine hareket eder veya – eğer girilmişse – 2. Güvenlik mesafesi



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.



Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



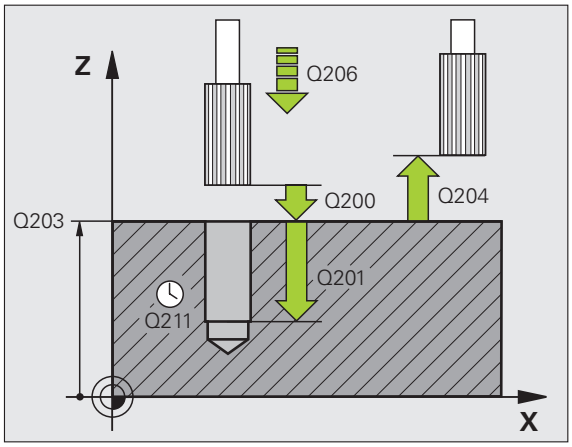
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi; Değeri pozitif girin
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delik tabanı (delik konisinin ucu).
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Delme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Bekleme süresi üstte** Q210: TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre

Örnek: NC tümcesi

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G200 DELME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q291=-15   ;DERINLIK
     Q206=250   ;DERIN KESME BESLEME
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q210=0     ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q211=0.1   ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

RAYBA (Döngü G201)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2 Alet girilmiş F beslemesi ile programlanmış derinliğe kadar raybalıyor
3 Şayet girilmişse alet delik tabanında bekliyor
4 Daha sonra TNC aleti F beslemesiyle güvenlik mesafesine geri gider ve oradan – eğer girilmişse – hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine kadar haraket eder



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

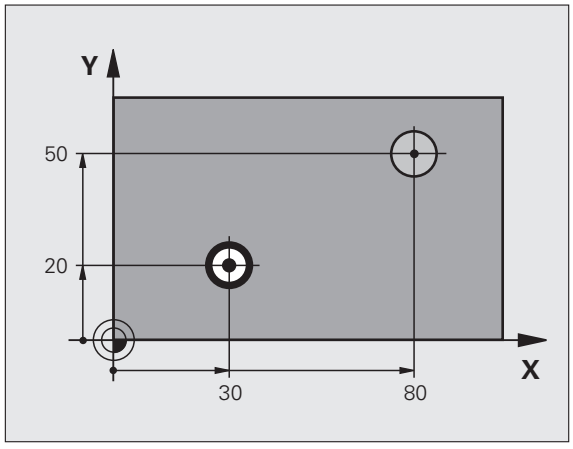
Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!





- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Raybalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Geri çekme beslemesi** Q208: Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda rayba beslemesi geçerlidir
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları

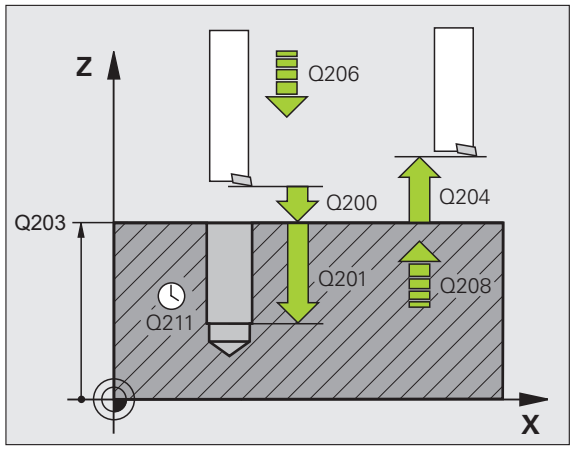
Örnek: NC tümcesi

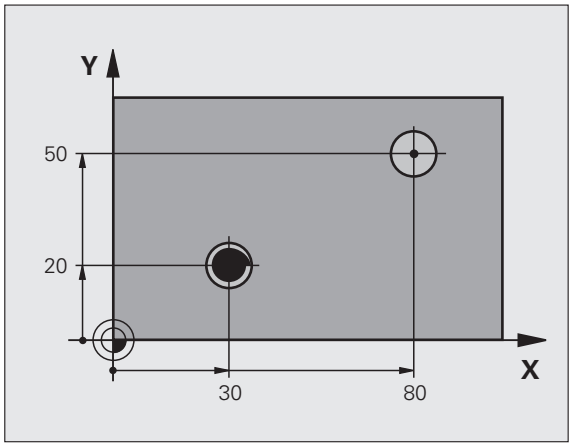
```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G201 RAYBA
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-15   ;DERINLIK
     Q206=100   ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0,5   ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q208=250   ;BESLEME GERI ÇEKME
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 G00 Z+100 M2
```

TORNALAMA (Döngü G202)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.





1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2 Alet delme beslemesi ile derinliğe kadar deliyor
3 Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için çalışan mille
4 Daha sonra TNC, pozisyon üzerinde, **Q336** parametresinde tanımlanmış olan bir mil oryantasyonu uygular
5 Şayet serbest sürüş seçildiyse, TNC girilmiş yönde 0,2 mm (sabit değer) serbest sürüş yapar
6 Daha sonra TNC aleti geri çekme beslemesinde güvenlik mesafesine getirir ve oradan – eğer girilmişse – hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine kadar hareket eder. **Q214=0** olduğunda geri çekme işlemini delik duvarında uygular

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC döngü sonunda, döngü çağrılmadan önce aktif olan soğutma maddesini ve mil durumunu tekrar oluşturur.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Tornalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Geri çekme beslemesi** Q208: Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda derin kesme beslemesi geçerlidir
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4)** Q214: TNC'nin aleti, delik tabanında serbest hareket ettirdiği yönü belirleyin (mil oryantasyonuna göre)

0: Aleti serbest hareket ettirmeyin
1: Aleti, ana eksenin eksi yönünde serbest bırakın
2: Aleti, yan eksenin eksi yönünde serbest bırakın
3: Aleti, ana eksenin artı yönünde serbest bırakın
4: Aleti, yan eksenin artı yönünde serbest bırakın



Çarpışma tehlikesi!

Serbestleştirme yönünü öyle seçin ki, alet delik kenarından uzağa sürülsün.

Eğer bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız, alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. el giriş ile pozisyonlandırma işletim türünde). Açıyı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin.

TNC serbestleştirme sırasında koordinat sisteminin bir aktif dönüşünü otomatik olarak dikkate alır.

- **Mil oryantasyon açısı** Q336 (kesin): Aletin, TNC üzerinde serbest hareket etmesi için konumlanması gereken açı

Örnek:

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G202 TORNALAMA
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-15   ;DERINLIK
     Q206=100   ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0,5   ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q208=250   ;BESLEME GERI ÇEKME
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=100   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q214=1     ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
     Q336=0     ;AÇı MIL
N120 X+30 Y+20 M3
N130 G79
N140 X+80 Y+50 FMAX M99
```

EVRENSEL DELME (Döngü G203)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

2 Alet girilmiş F beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor

3 Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer germe kırılmasız çalışırsanız, TNC aleti geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri getirir, orada bekler – eğer girilmişse – ve daha sonra tekrar hızlı hareketle güvenlik mesafesine kadar ilk kesme derinliği üzerinden hareket eder

4 Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – eğer girilmişse

5 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor

6 Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı hareketle oraya hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

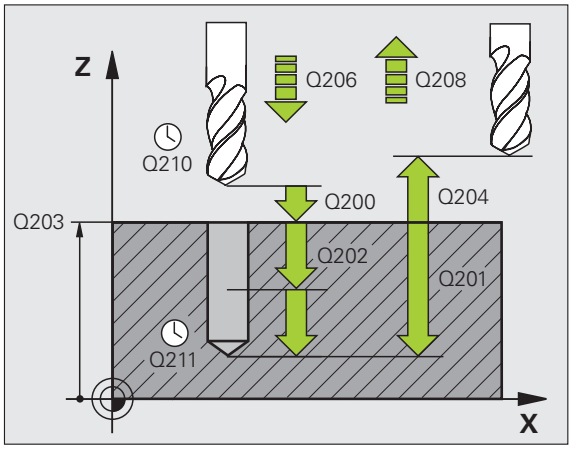
Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

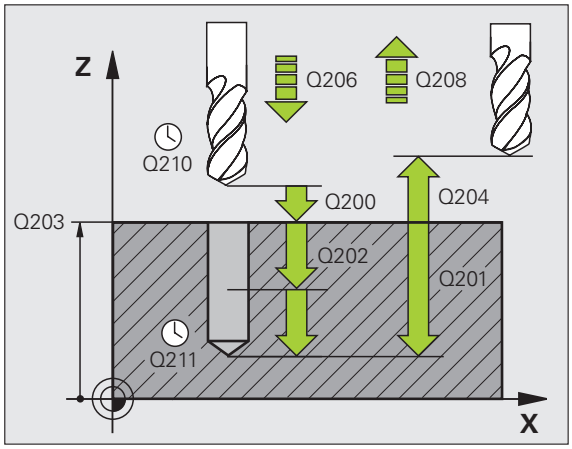
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



Örnek: NC tümcesi

```
N110 G203 EVRENSEL DELME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q210=0     ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q212=0.2   ;EKSILME TUTARı
     Q213=3     ;GERME KıRıLMASı
     Q205=3     ;MIN. KESME DERINLIĞI
     Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q208=500   ;BESLEME GERI ÇEKME
     Q256=0.2   ;GERME KıRıLMASıNDA RZ
```

- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delik tabanı (delik konisinin ucu).
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Delme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Bekleme süresi üstte** Q210: TNC gerilme için delikten çıktıktan sonra, saniye olarak aletin güvenlik mesafesinde beklediği süre
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Eksilme tutarı** Q212 (artan): TNC için her kesmeden sonra kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri.
- **Sayı Geri çekmeye kadar germe kırılması** Q213: TNC aleti delikten gerilme için çıkarmadan önceki germe kırılması sayısı. Germe kırılması için TNC aleti geri çekme değeri Q256 kadar geri çeker
- **Minimum kesme derinliği** Q205 (artan): Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Geri çekme beslemesi** Q208: Aletin, delikten çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q208 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q206 beslemesi ile dışarı hareket eder
- **Germe kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti germe kırılması sırasında geri getirme değeri



Örnek: NC tümcesi

```
N110 G203 EVRENSEL DELME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q210=0     ;BEKLEME SÜRESI ÜSTTE
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q212=0.2   ;EKSILME TUTARı
     Q213=3     ;GERME KıRıLMASı
     Q205=3     ;MIN. KESME DERINLIĞI
     Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q208=500   ;BESLEME GERI ÇEKME
     Q256=0.2   ;GERME KıRıLMASıNDA RZ
```

GERİ HAVŞALAMA (Döngü G204)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

Döngü sadece geri delme çubuklarıyla çalışır.

Bu döngü ile malzemenin alt tarafında bulunan havşalar oluşturursunuz.

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. TNC burada 0° pozisyonuna bir mil yönlendirmesi uygular ve aleti eksantrik ölçü kadar kaydırır
3. Ardından alet besleme ön pozisyonlama ile önceden delinmiş deliğin içine dalar, ta ki kesici malzeme alt kenarının altındaki güvenlik mesafesinde bulunana kadar
4. TNC şimdi aleti tekrar delik ortasına sürer, mili ve gerekiyorsa soğutucu maddeyi devreye sokar ve daha sonra besleme havşalama ile verilen derinlikteki havşaya sürer
5. Şayet girilmişse alet havşalama tabanında bekler ve ardından tekrar delikten dışarı sürülür, bir mil yönlendirmesi uygular ve tekrar eksantrik ölçüsü kadar kayar
6. Daha sonra TNC aleti konumlama beslemesinde güvenlik mesafesine getirir ve oradan – eğer girilmişse – hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine kadar haraket eder.

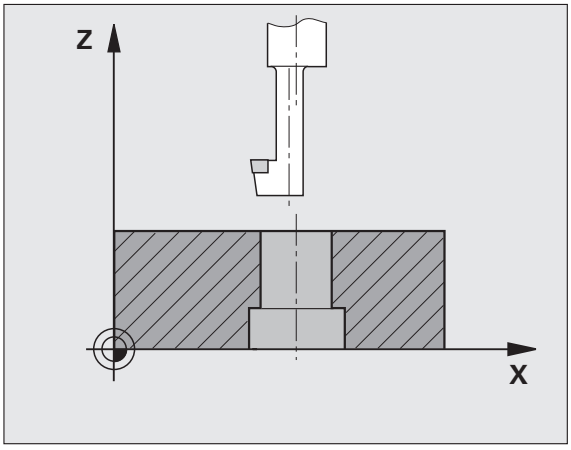
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

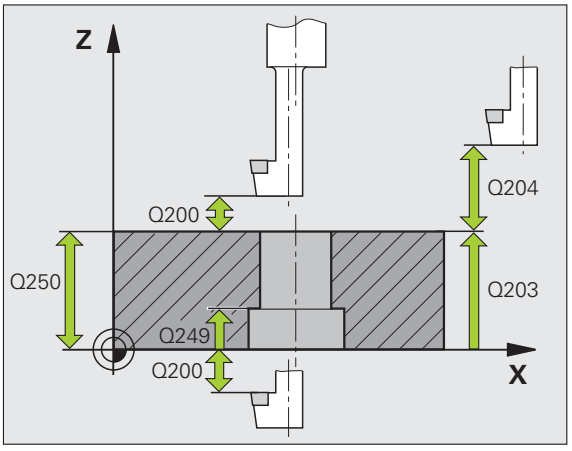
Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

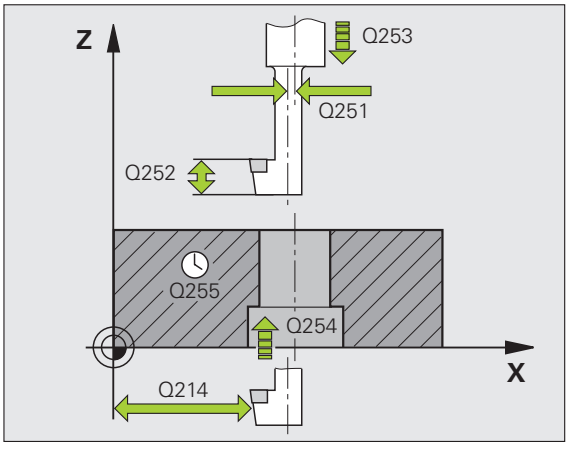
Derinlik döngü parametresinin ön işareti havşalama sırasında çalışma yönünü tespit eder. Dikkat: Pozitif ön işaret, pozitif mil ekseni yönünde havşalar.

Alet uzunluğunu, kesimlerin değil de delik çubuğu alt kenarının ölçülmesine göre girin.

TNC, havşalama başlangıç noktasının hesaplanması sırasında delme çubuğunun kesici uzunluğunu ve materyal kalınlığını dikkate alır.









- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Havşalama derinliği** Q249 (artan): Malzeme alt kenarı – havşa tabanı mesafesi Pozitif işaret, havşalamayı mil ekseninin pozitif yönünde oluşturur
- **Materyal kalınlığı** Q250 (artan): Malzeme kalınlığı
- **Eksantrik ölçü** Q251 (artan): Delik çubuğu eksantrik ölçüsü; alet veri sayfasından alın
- **Kesim yüksekliği** Q252 (artan): Delik çubuğu alt kenarı mesafesi – ana kesim; alet veri sayfasından alın
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Bekleme süresi** Q255: Havşalama tabanında saniye olarak bekleme süresi
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Serbest hareket yönü (0/1/2/3/4)** Q214: TNC'nin aleti eksantrik ölçü kadar kaydırması gereken yönünü belirleyin (mil oryantasyonuna göre); 0 girişine izin verilmez

  1 Aleti ana eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  2 Aleti yan eksenin eksi yönünde serbestleştirin
  3 Aleti ana eksenin artı yönünde serbestleştirin
  4 Aleti yan eksenin artı yönünde serbestleştirin

Örnek: NC tümcesi

```
N110 G204 GERİ HAVŞALAMA
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q249=+5    ;DERINLIK HAVŞALAMA
     Q250=20    ;MALZEME KALıNLıĞI
     Q251=3.5   ;EKSANTRIK ÖLÇÜSÜ
     Q252=15    ;KESICI YÜKSEKLIĞI
     Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
     Q254=200   ;HAVŞALAMA BESLEMESI
     Q255=0     ;BEKLEME SÜRESI
     Q203=+20   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q214=1     ;SERBEST SÜRÜŞ YÖNÜ
     Q336=0     ;AÇı MIL
```

Çarpışma tehlikesi!

Eğer bir mil yönlendirmesini Q336'da girdiğiniz açının üzerine programlarsanız, alet ucunun nerede durduğunu kontrol edin (örn. el giriş ile pozisyonlandırma işletim türünde). Açıyı, alet ucu bir koordinat eksenine paralel duracak şekilde seçin. Serbestleştirme yönünü öyle seçin ki, alet delik kenarından uzağa sürülsün.

- **Mil oryantasyon açısı** Q336 (kesin): TNC'nin aleti deliğe giriş ve delikten çıkıştan önce konumlandırdığı açı

EVR. DELME DERİNLİĞİ (Döngü G205)

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. Eğer derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girilmişse, TNC, tanımlanmış pozisyonlama beslemesi ile derinleştirilmiş başlangıç noktasının üzerindeki güvenlik mesafesine sürülür
3. Alet girilmiş F beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor
4. Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer germe kırılmasız çalışırsanız, TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri getirir ve daha sonra tekrar hızlı hareketle girilen önde tutma durumuna ilk kesme derinliği üzerinden hareket ettirir
5. Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor. Kesme derinliği, her kesme ile eksilme tutarı kadar azalır – eğer girilmişse
6. TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor
7. Alet delik tabanında bekler – eğer girilmişse – serbest kesim için ve bekleme süresinden sonra geri çekme beslemesiyle güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı hareketle oraya hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

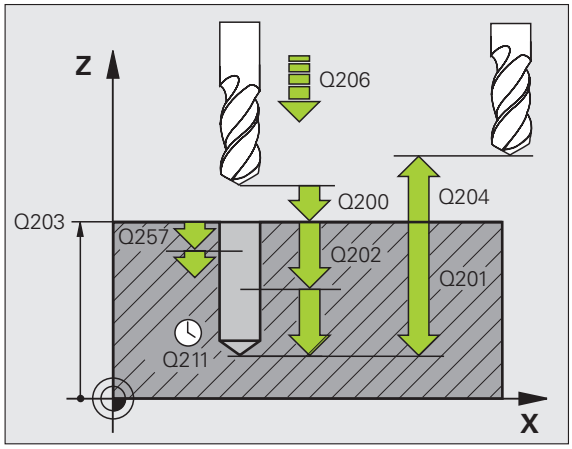
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi mesafesi – delik tabanı (delik konisinin ucu).
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Delme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Eksilme tutarı** Q212 (artan): TNC için kesme derinliği Q202'yi küçültme değeri
- **Minimum kesme derinliği** Q205 (artan): Eğer siz bir eksilme tutarı girerseniz, TNC kesmeyi Q205 ile girilen değere göre sınırlar
- **Önde tutma mesafesi üstte** Q258 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; ilk kesmedeki değer
- **Önde tutma mesafesi altta** Q259 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi; son kesmedeki değer

Eğer Q258 eşit değildir Q259 girerseniz, o zaman TNC, ilk ve son kesme arasındaki önde tutma mesafesini eşit bir şekilde değiştirir.



Örnek: NC tümcesi

```
N110 G205 EVR. DELME DERİNLİĞİ
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-80   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q202=15    ;KESME DERINLIĞI
     Q203=+100  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q212=0.5   ;EKSILME TUTARı
     Q205=3     ;MIN. KESME DERINLIĞI
     Q258=0.5   ;ÜST ÖNDE TUTMA
                 MESAFESI
     Q259=1     ;ALT ÖNDE TUTMA MES.
     Q257=5     ;DELME DERINLIĞI GERME
                 KıRıLMASı
     Q256=0.2   ;GERME KıRıLMASıNDA RZ
     Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q379=7.5   ;BAŞLANGıÇ NOKTASı
     Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
```

- **Germe kırılmasına kadar delik derinliği** Q257 (artan): TNC'nin, bir germe kırılması uygulandıktan sonraki kesmesi. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur
- **Germe kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti germe kırılması sırasında geri getirme değeri. TNC geri çekmeyi 3000 mm/dak ile hareket ettirir
- **Bekleme süresi altta** Q211: Aletin saniye olarak delik tabanında beklediği süre
- **Derinleştirilen başlangıç noktası** Q379 (artan şekilde malzeme yüzeyini baz alır): Eğer kısa bir aletle belirli bir derinliğe delindiğinde kendine ait olan delik işleme başlangıç noktası. TNC **besleme ön pozisyonlamada** güvenlik mesafesinden derinleştirilmiş başlangıç noktasına sürüyor
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Güvenlik mesafesinden derinleştirilen bir başlangıç noktasına konumlandırmadaki aletin hareket hızı mm/dak olarak. Sadece Q379, 0'a eşit değilse etkili olur



Eğer Q379 üzerinden derinleştirilmiş bir başlangıç noktası girerseniz, o zaman TNC sadece kesme hareketinin başlangıç noktasını değiştirir. Geri çekme hareketi TNC tarafından değiştirilmez, yani malzeme yüzeyinin koordinatları ile ilgilidir.

DELİK FREZESİ (Döngü G208)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareketle girilen güvenlik mesafesine malzeme yüzeyi üzerinden konumlandırır ve girilen çapı yuvarlama dairesi üzerinde hareket ettirir (eğer yer mevcutsa)

2 Alet girilmiş F beslemesi ile girilmiş delme derinliğine kadar frezeliyor

3 Delme derinliğine ulaşıldığında TNC tekrar bir tam daire sürüşü yapar, böylece dalma sırasında ortada bırakılan materyal temizlenir

4 Ardından TNC aleti tekrar delik ortasına geri pozisyonlandırır

5 Son olarak TNC hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri gider. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı harekette oraya hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Eğer delik çapı eşittir alet çapı girdiyseniz, TNC, cıvata çizgisi enterpolasyonu olmadan doğrudan verilen derinliğe deler.

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

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

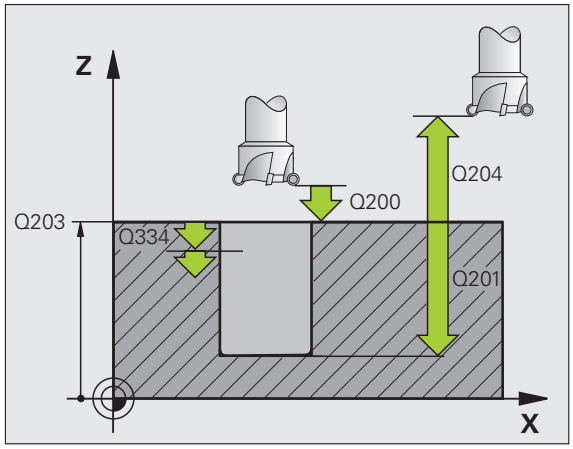
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

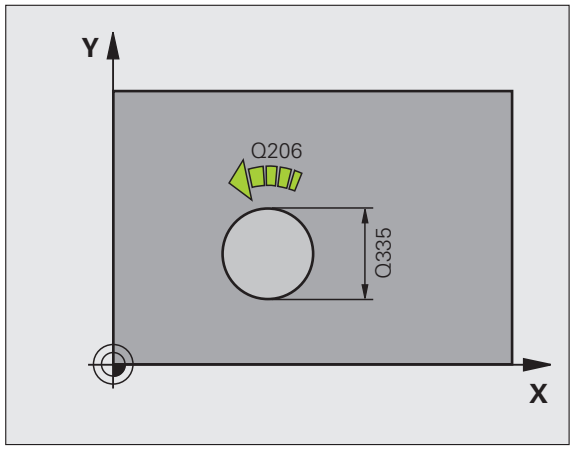
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alt kenarı – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – delik tabanı mesafesi
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Cıvata hattı üzerinde delme işlemi sırasında mm/dak olarak aletin hareket hızı
- **Cıvata hattı başına kesme** Q334 (artan): Aletin bir cıvata hattı üzerinde (=360°) ayarlanması gereken ölçü

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

Çok büyük kesmelerin girişini engellemek için alet tablosunda **ANGLE** sütununa aletin mümkün olan en büyük dalma açısını girin, bakınız "Alet verileri", Sayfa 193. Bu durumda TNC otomatik olarak izin verilen maksimum kesmeyi hesaplar ve gerekiyorsa vermiş olduğunuz değeri değiştirir.

- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Nominal çap** Q335 (kesin): Delik çapı. Eğer nominal çap eşittir alet çapı girdiyseniz, bu durumda TNC, cıvata çizgisi enterpolasyonu olmadan doğrudan verilen derinliğe deler
- **Ön delik çapı** Q342 (kesin): Q342'deki değeri 0'dan büyük girdiğiniz sürece TNC çap davranışına göre alet çapına hiçbir kontrol uygulamaz. Bu sayede çapları alet çapının yarısından daha büyük olan delikleri frezeleyebilirsiniz
- **Freze tipi** Q351: M3'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme





Örnek: NC tümcesi

```
N120 G208 DELİK FREZESİ
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-80   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q334=1,5   ;KESME DERINLIĞI
     Q203=+100  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q335=25    ;NOMINAL ÇAP
     Q342=0     ;ÖNCE VERILEN ÇAP
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
```

Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME (Döngü G206)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

2 Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider

3 Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve bekleme süresinden sonra alet güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı hareketle oraya hareket ettirir

4 Güvenlik mesafesinde mil dönüş yönü tekrar ters çevrilir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Alet, bir uzunluk dengeleme dolgusuna gerilmiş olmalıdır. Uzunlamasına dengeleme dolgusu, çalışma sırasında besleme ve devir toleranslarını kompanse eder.

Döngü işlenirken, devir override için döner düğme etkisizdir. Besleme override için döner düğme halen sınırlı aktiftir (makine üreticisi tarafından tespit edilmiş makine el kitabını dikkate alın).

Sağdan vida dişi için **M3** ile mili etkinleştirin, soldan vida dişi için **M4** ile.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



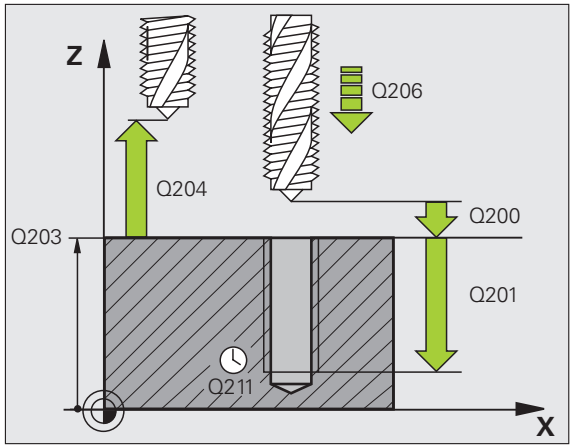
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (standart pozisyon) – malzeme yüzeyi arasındaki mesafe; referans değer: 4x hatve
- **Delme derinliği** Q201 (Vida dişi uzunluğu, artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi
- **Besleme F** Q206: Vida dişi delmedeki aletin hareket hızı
- **Bekleme süresi altta** Q211: Malzemenin geri çekmede aşınmasını önlemek için değeri 0 ve 0,5 saniye arasında girin
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları

Beslemeyi tespit etme: F = S x p

F: Besleme (mm/dak)
S: Mil devri (dev/dak)
p: Hatve (mm)

Program kesintisinde serbestleştirme

Vida dişi delme sırasında harici durdur tuşuna bastığınızda, TNC aleti serbest bırakabileceğiniz bir yazılım tuşunu gösterir.



Örnek: NC tümcesi

```
N250 G206 YENİ DİŞLİ DELME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q211=0.25  ;BEKLEME SÜRESI ALTTA
     Q203=+25   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

GS YENİ dengeleme dolgusuz DİŞLİ DELME (Döngü G207)



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

TNC vida dişini ya bir veya birçok iş adımında uzunlamasına dengeleme dolgusu olmadan keser.

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor
2. Alet tek bir çalışma adımından delme derinliğine gider
3. Ardından mil dönüş yönü tersine çevrilir ve bekleme süresinden sonra alet güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı hareketle oraya hareket ettirir
4. Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminde başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Delme derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Vida dişi delme sırasında devir override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

Döngü sonunda mil duruyor. Sonraki çalışma milinden önce **M3** ile (veya **M4**) tekrar açın.



Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

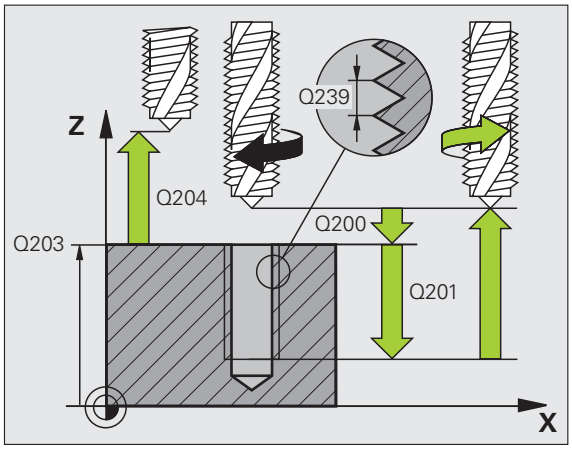
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Delme derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi
- **Hatve** Q239
  Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  –= Soldan vida dişi
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları

Program kesintisinde serbestleştirme

Vida dişinin kesilmesi işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız, TNC, MANUEL SERBESTLEŞTİRME yazılım tuşunu gösterir. Eğer MANUEL SERBESTLEŞTİRME tuşuna basarsanız aleti kumandalı serbestleştirebilirsiniz. Bunun için aktif mil ekseninin pozitif eksen yönüne basın.



Örnek: NC tümcesi

```
N26 G207 VIDA DIŞI DELME YENI GS
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-20   ;DERINLIK
    Q239=+1    ;HATVE
    Q203=+25   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME (Döngü G209)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Döngüler sadece ayarlanmış mile sahip makinelerde kullanılabilir.

TNC vida dişini birçok kesmede girilmiş derinliğe keser. Bir parametre üzerinden germe kırılması sırasında delikten tamamen dışarı sürülüp sürülmeyeceğini belirleyebilirsiniz.

1. TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırır ve orada bir mil oryantasyonu uygular
2. Alet, girilen kesme derinliğine hareket eder, mil devir yönünü geri çevirir ve – tanıma göre – belirli bir değerde geri getirir veya germe için delikten geri çıkar. Eğer devir artışı için bir faktör tanımladıysanız, TNC uygun yükseklikte mil devriyle delikten dışarı sürüş yapar
3. Ardından mil dönüş yönü tekrar tersine çevrilir ve bir sonraki kesme derinliğine sürülür
4. TNC, girilen vida dişi derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2 ile 3 arası) tekrarlıyor
5. Ardından alet güvenlik mesafesine geri çekilir. Eğer siz 2. güvenlik mesafesini girerseniz, TNC aleti hızlı hareketle oraya hareket ettirir
6. Güvenlik mesafesinde TNC mili durdurur

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminde başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder.

TNC beslemeyi devire bağlı olarak hesaplar. Vida dişi delme sırasında devir override için çevirmeli düğmeye basarsanız, TNC beslemeyi otomatik olarak uyarlar.

Besleme override için çevirmeli düğme aktif değil.

Döngü sonunda mil duruyor. Sonraki çalışma milinden önce **M3** ile (veya **M4**) tekrar açın.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

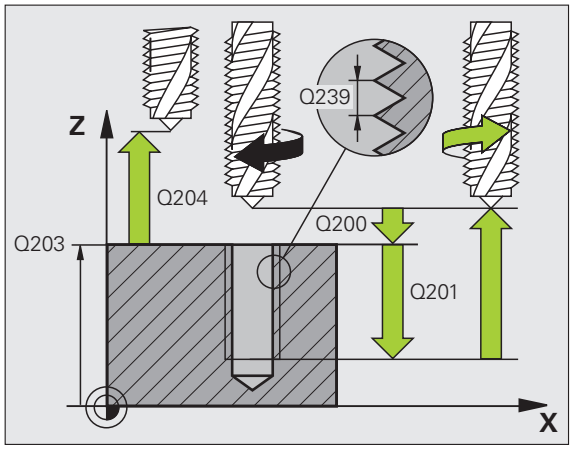
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu (Başlangıç pozisyonu) – malzeme yüzeyi mesafesi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – vida dişi sonu mesafesi
- **Hatve** Q239
  Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  –= Soldan vida dişi
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Germe kırılmasına kadar delik derinliği** Q257 (artan): TNC'nin, bir germe kırılması uygulandıktan sonraki kesmesi
- **Germe kırılmasında geri çekme** Q256: TNC Q239 eğimini girilen bir değerle çarpar ve aleti germe kırılmasında hesaplanan bu değere getirir. Eğer Q256 = 0 girerseniz o zaman TNC talaş temizleme için delikten tamamen dışarı sürer (güvenlik mesafesine)
- **Mil oryantasyon açısı** Q336 (kesin): Aletin, TNC üzerinde dişli açma işlemi için konumlandığı açı. Bu sayede vida dişini gerekiyorsa sonradan kesebilirsiniz
- **Devir değişimi geri çekme faktörü** Q403: TNC'nin mil devrini - ve böylece geri çekme beslemesini - delikten çıkarma sırasında artırma faktörü. 0,0001 ile 10 arası girdi alanı

Program kesintisinde serbestleştirme

Vida dişinin kesilmesi işlemi sırasında harici durdurma tuşuna basarsanız, TNC, MANUEL SERBESTLEŞTİRME yazılım tuşunu gösterir. Eğer MANUEL SERBESTLEŞTİRME tuşuna basarsanız aleti kumandalı serbestleştirebilirsiniz. Bunun için aktif mil ekseninin pozitif eksen yönüne basın.



Örnek: NC tümcesi

```
N260 G207 VİDA DİŞİ DELME GERME
KıRıLMASı
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q201=-20   ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
    Q239=+1    ;HATVE
    Q203=+25   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q257=5     ;DELME DERINLIĞI GERME
               KıRıLMASı
    Q256=1     ;GERME KıRıLMASıNDA RZ
    Q336=+0    ;AÇı MIL
    Q403=1.5   ;FAKTÖR DEVIR
```

Vida dişi frezeleme ile ilgili temel bilgiler

Önkoşullar

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

İçten vida dişi	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönüşlü	+	+1(RL)	Z+
sola dönüşlü	–	–1(RR)	Z+
sağa dönüşlü	+	–1(RR)	Z–
sola dönüşlü	–	+1(RL)	Z–

Dıştan vida dişi	Eğim	Freze tipi	Çalışma yönü
sağa dönüşlü	+	+1(RL)	Z–
sola dönüşlü	–	–1(RR)	Z–
sağa dönüşlü	+	–1(RR)	Z+
sola dönüşlü	–	+1(RL)	Z+



Çarpışma tehlikesi!

Derin kesmelerde daima aynı ön işareti programlayın, burada döngüler, birbirine bağlı olmayan birden fazla akış içerirler. Çalışma yönünü belirleyen sıralama söz konusu döngülerde açıklanmıştır. Örn. bir döngüyü sadece havşa işlemiyle tekrarlamak istiyorsanız, o zaman vida dişi derinliğinde 0 girin, çalışma yönü daha sonra havşa derinliği üzerinden belirlenir.

Alet kırılmasında davranış!

Eğer vida dişi kesilmesi sırasında bir alet kırılması gerçekleşirse, o zaman program akışını durdurun, el girişi ile pozisyonlama işletim türüne geçin ve orada aleti bir doğrusal harekette deliğin ortasına sürün. Ardından aleti kesme ekseninde serbestleştirebilir ve değiştirebilirsiniz.



TNC programlanmış beslemeyi vida dişi frezeleme sırasında alet kesicisine atfeder. Ancak TNC beslemeyi orta nokta şeridine atfen gösterdiğinden, gösterilen değer programlanmış değer ile uyuşmamaktadır.

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

DİŞLİ FREZESİ (Döngü G262)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

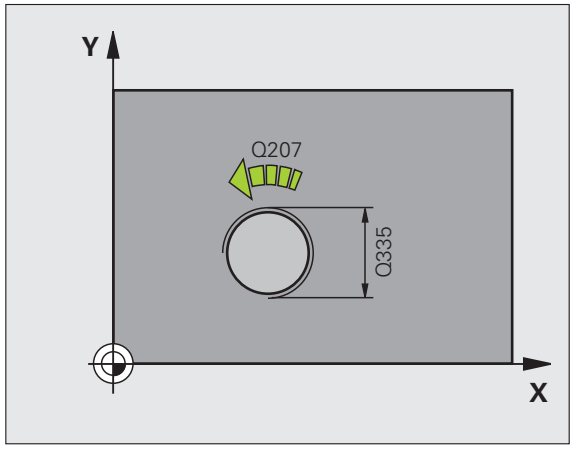
2 Alet programlanmış besleme ön pozisyonlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise hatve, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır

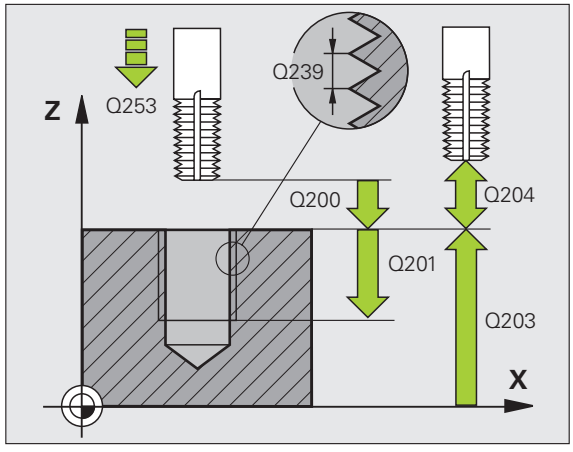
3 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer. Vida dişi hattı ile programlanan başlangıç düzleminde başlamak için heliks hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uygulanır

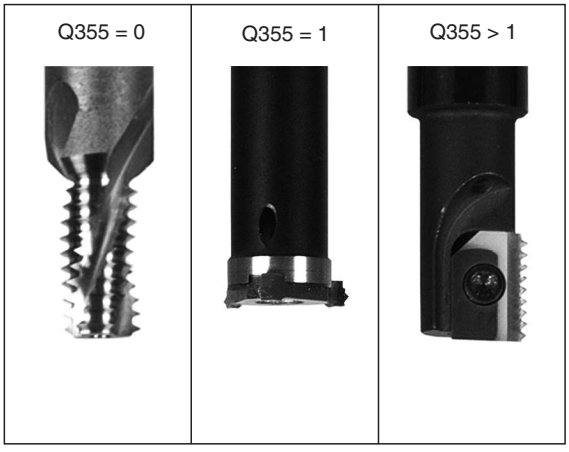
4 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet vida dişini tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler

5 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

6 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir







Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü tespit eder. Eğer vida dişi derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

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

TNC'nin sürüş hareketinden önce alet ekseninde bir dengeleme hareketi uygulamasını dikkate alın. Dengeleme hareketinin büyüklüğü maksimum yarım hatve kadardır. Delikte yeteri kadar yere dikkat edin!

Eğer vida dişi derinliğini değiştirirseniz, TNC otomatik olarak helisel hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Ardıl ekleme** Q355: Aletin kaydırlacağı vida dişi geçişi sayısı, bakınız sağ alttaki resim **0** = bir 360° vida dişi derinliği üzerindeki cıvata hattı
  1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
  >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N250 G262 DİŞLİ FREZESİ
     Q335=10    ;NOMINAL ÇAP
     Q239=+1.5  ;EĞİM
     Q201=-20   ;VIDA DIŞI DERINLIĞİ
     Q355=0     ;SONRADAN EKLEME
     Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+30   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
```

HAVŞA DİŞLİ FREZESİ (Döngü G263)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

Havşalama

2 Alet, besleme ön pozisyonlamada havşa derinliği eksi güvenlik mesafesine ve ardından havşalama beslemesinde havşa derinliğine sürüyor

3 Şayet bir yan güvenlik mesafesi girildiyse, TNC alet eşittir besleme ön pozisyonlamayı havşa derinliğine pozisyonlandırır

4 Ardından TNC yer koşullarına bağlı olarak ortadan dışarı doğru veya yanlamasına ön pozisyonlama ile çekirdek çapına yumuşakça yaklaşır ve bir daire hareketi uygular

Ön kısım havşalama

5 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

7 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

8 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

9 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile vida dişini frezeler

10 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

11 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Vida dişi derinliği
2. Havşa derinliği
3. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Eğer ön kısmı havşalamak istiyorsanız parametre havşa derinliğini 0 ile tanımlayın.

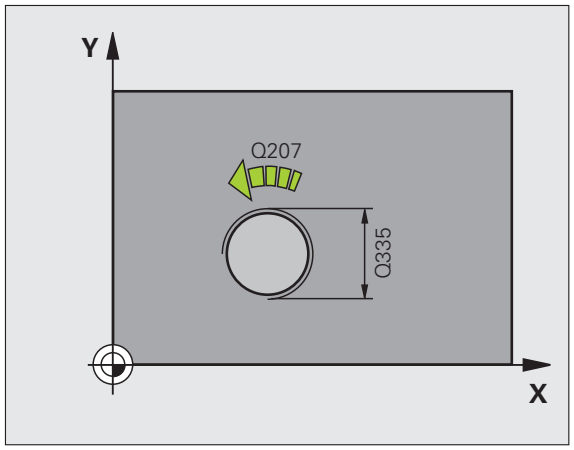
Vida dişi derinliğini en azından üçte bir çarpı hatve küçüktür havşa derinliği olarak programlayın.

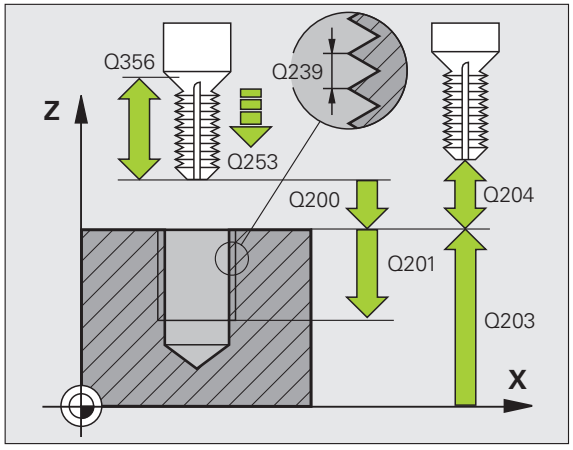
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

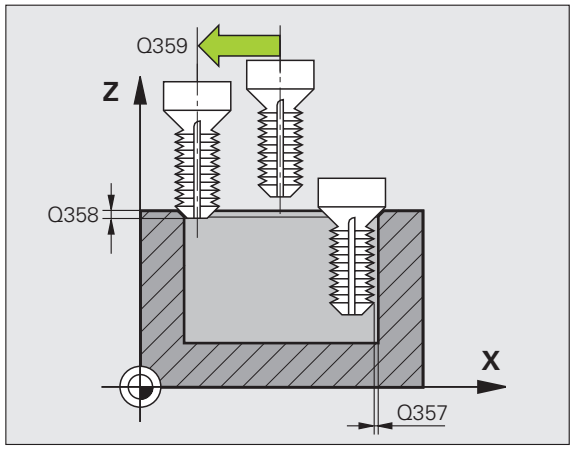
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Havşa derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve alet ucu arasındaki mesafe
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Güvenlik mesafesi tarafı** Q357 (artan): Alet kesme ve delik duvarı arasındaki mesafe
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe
- **Ön taraf havşa kaydırması** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi







- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N250 G263 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ
     Q335=10   ;NOMINAL ÇAP
     Q239=+1.5 ;EĞİM
     Q201=-16  ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
     Q356=-20  ;HAVŞA DERINLIĞI
     Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
     Q351=+1   ;FREZE TIPI
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q357=0.2  ;GÜV. MES. TARAF
     Q358=+0   ;ÖN TARAF DERINLIĞI
     Q359=+0   ;ÖN TARAF KAYMA
     Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q254=150  ;HAVŞALAMA BESLEMESI
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

DELME DİŞLİ FREZESİ (Döngü G264)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

Delik

2 Alet girilmiş derin kesme beslemesi ile ilk kesme derinliğine kadar deliyor

3 Şayet germe kırılması girilmişse, TNC aleti girilen geri çekme değeri kadar geri sürer. Eğer germe kırılmasız çalışırsanız, TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine geri getirir ve daha sonra tekrar hızlı hareketle girilen önde tutma durumuna ilk kesme derinliği üzerinden hareket ettirir

4 Ardından alet besleme ile diğer bir kesme derinliğine deliyor

5 TNC, delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (2-4) tekrarlıyor

Ön kısım havşalama

6 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

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

8 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

9 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, hatve ile frezeleme tipinin ön işaretinden oluşan vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

10 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer ve 360°'lik bir cıvata hattı hareketi ile vida dişini frezeler

11 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

12 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Vida dişi derinliği
2. Delme derinliği
3. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

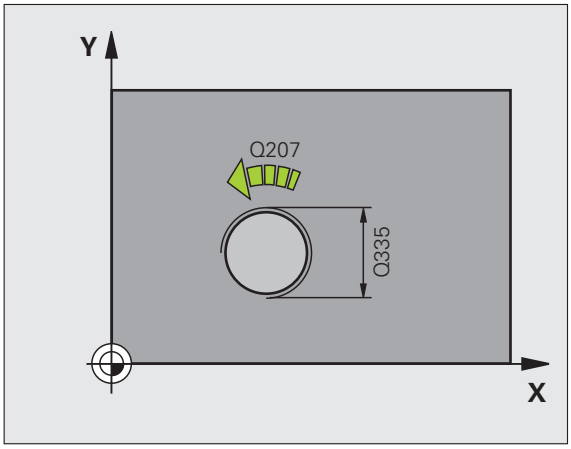
Vida dişi derinliğini en azından üçte bir çarpı hatve küçüktür delme derinliği olarak programlayın.

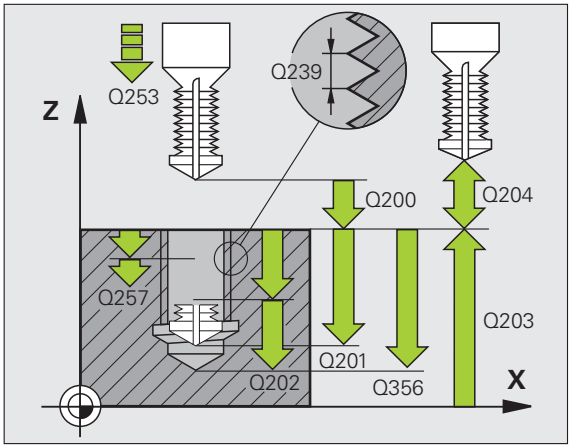
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

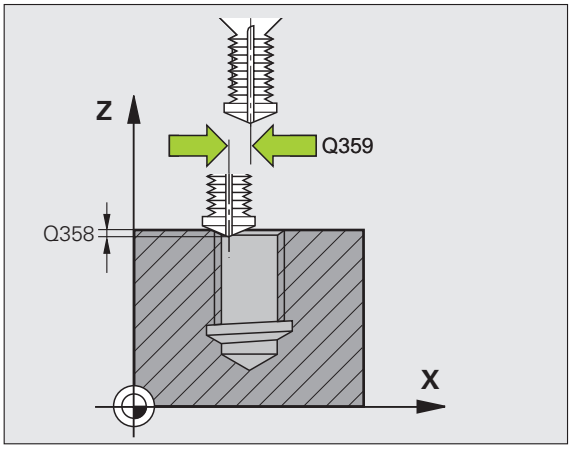
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Delme derinliği** Q356 (artan): Malzeme yüzeyi ve delik tabanı arasındaki mesafe
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü. Derinlik, kesme derinliğinin katı olmak zorunda değildir. TNC aşağıdaki durumlarda tek çalışma adımında derinliğe iner:
  - Kesme derinliği ve derinlik eşitse
  - Kesme derinliği derinlikten büyükse
- **Önde tutma mesafesi üstte** Q258 (artan): TNC aletinin bir geri çekilmeden sonra, delikten tekrar güncel kesme derinliğine hareket ettiğindeki hızlı hareket konumlandırma güvenlik mesafesi
- **Germe kırılmasına kadar delik derinliği** Q257 (artan): TNC'nin, bir germe kırılması uygulandıktan sonraki kesmesi. Eğer 0 girilmişse, germe kırılması yoktur
- **Germe kırılmasında geri çekme** Q256 (artan): TNC'nin aleti germe kırılması sırasında geri getirme değeri
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe
- **Ön taraf havşa kaydırması** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi







- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Delme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N250 G264 DELME DİŞLİ FREZESİ
     Q335=10   ;NOMINAL ÇAP
     Q239=+1.5 ;EĞİM
     Q201=-16  ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
     Q356=-20  ;DELME DERINLIĞI
     Q253=750  ;ÖN KON. BESL.
     Q351=+1   ;FREZE TIPI
     Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
     Q258=0.2  ;ÖNDE TUTMA MESAFESI
     Q257=5    ;DELME DERINLIĞI GERME
                KıRıLMASı
     Q256=0.2  ;GERME KıRıLMASıNDA RZ
     Q358=+0   ;ÖN TARAF DERINLIĞI
     Q359=+0   ;ÖN TARAF KAYMA
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q206=150  ;DERIN KESME BESLEME
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

HELEZ DELME DİŞLİ FREZESİ (Döngü G265)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

Ön kısım havşalama

2 Vida dişi işlemeden önce havşalama sırasında alet havşalama beslemesinde ön taraftaki havşa derinliğine sürer. Vida dişi işlemesinden sonra TNC, aleti ön pozisyonlama beslemesindeki havşalama derinliğine sürer

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

4 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde delik ortasına sürer

Dişli frezesi

5 TNC programlanmış ön pozisyonlama beslemesi ile aleti, vida dişi için başlangıç düzlemine sürer

6 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer

7 TNC, vida dişi derinliğine ulaşılana kadar aleti, aralıksız bir cıvata hattı üzerinde aşağıya sürüyor

8 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

9 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (delik ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

Vida dişi derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işaretleri çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Eğer vida dişi derinliğini değiştirirseniz, TNC otomatik olarak helisel hareketi için başlangıç noktasını değiştirir.

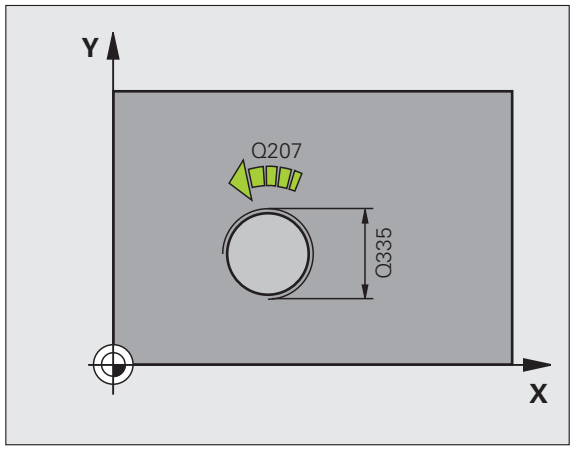
Frezeleme tipi (senkronize/karşılıklı çalışma) vida dişi (sağa/sola vida dişi) ve aletin dönüş yönü üzerinden belirlenir, çünkü sadece malzeme yüzeyinden parçanın içine çalışma yönü mümkündür.

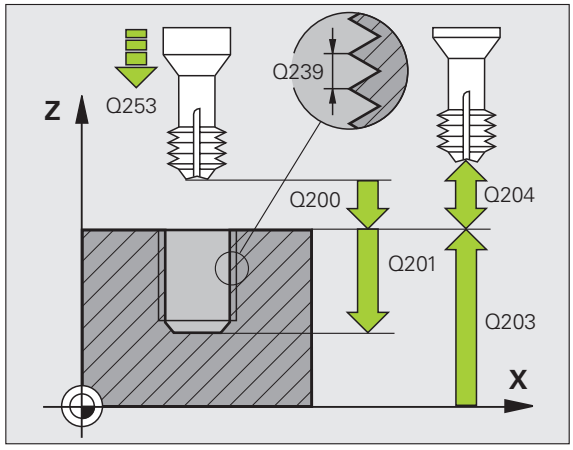
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

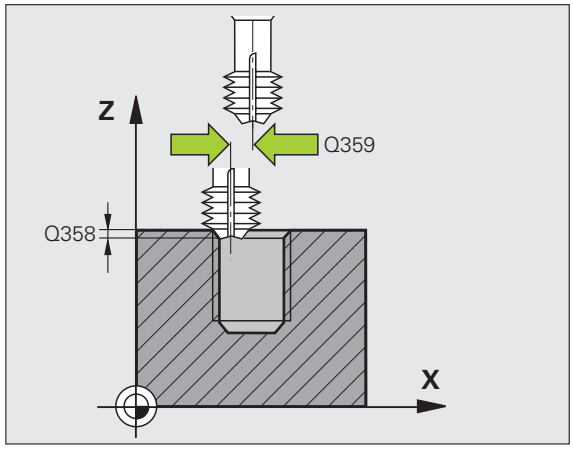
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  += Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe
- **Ön taraf havşa kaydırması** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını delik ortasından kaydırma mesafesi
- **Havşa işlemi** Q360: Şev uygulaması
  0 = vida dişini işlemeden önce
  1 = vida dişini işlemeden sonra
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe







- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N250 G265 HELEZ DELME DİŞLİ FREZES
     Q335=10    ;NOMINAL ÇAP
     Q239=+1.5  ;EĞİM
     Q201=-16   ;VIDA DIŞI DERINLIĞİ
     Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
     Q358=+0    ;ÖN TARAF DERINLIĞİ
     Q359=+0    ;ÖN TARAF KAYMA
     Q360=0     ;HAVŞALAMA IŞLEMI
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+30   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q254=150   ;HAVŞALAMA BESLEMESI
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
```

DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME (Döngü G267)

1 TNC, aleti mil ekseninde hızlı hareket ile malzeme yüzeyinin üzerindeki girilen güvenlik mesafesinde pozisyonlandırıyor

Ön kısım havşalama

2 TNC ön taraftaki havşalama için başlangıç noktasına, çalışma düzleminin ana ekseni üzerindeki pim ortasından çıkarak gider. Başlangıç noktasının konumu vida dişi yarıçapı, alet yarıçapı ve eğimden ortaya çıkar

3 Alet ön pozisyonlama beslemesinde ön kısımdaki havşalama derinliğine gider

4 TNC, aleti düzeltmeden ortadan bir yarım dairenin üzerinden kayma üzerinde ön tarafta pozisyonlandırır ve havşalama beslemesinde bir daire hareketi uygular

5 Ardından TNC aleti tekrar bir yarım daire üzerinde başlangıç noktasının üzerine sürer

Dişli frezesi

6 Şayet öncesinde ön tarafta havşalama yapılmamışsa, TNC aleti başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Vida dişi frezeleme başlangıç noktası = Ön kısım havşalama başlangıç noktası

7 Alet programlanmış besleme ön pozisyonlama ile başlangıç düzlemine sürer, bu ise hatve, frezeleme tipi ve sonradan yerleştirme için adım sayısından oluşmaktadır

8 Ardından alet teğetsel olarak bir helisel hareketinde vida dişi nominal çapına sürer

9 Sonradan parametre yerleştirmeye bağlı olarak alet vida dişini tek, birçok kaydırılmış veya bir sürekli cıvata çizgisi hareketinde frezeler

10 Ardından alet teğetsel olarak konturdan çalışma düzlemindeki başlangıç noktasına geri sürüş yapar

11 Döngü sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine veya – eğer girilmişse – 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Pozisyonlama tümcesini çalışma düzleminin başlangıç noktasına (pim ortası) **G40** yarıçap düzeltmesi ile programlayın.

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

Vida dişi derinliği, havşa derinliği veya ön taraftaki derinlik döngü parametrelerinin ön işareti çalışma yönünü belirler. Çalışma yönü aşağıdaki sıralamaya göre belirlenir:
1. Vida dişi derinliği
2. Ön taraf derinliği

Eğer bir derinlik parametresine 0 verirseniz, TNC bu çalışma adımını uygulamaz.

Vida dişi derinliği döngü parametresinin ön işareti, çalışma yönünü tespit eder.

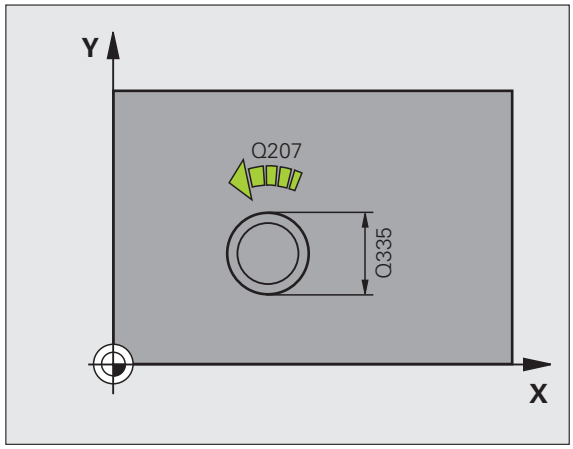
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

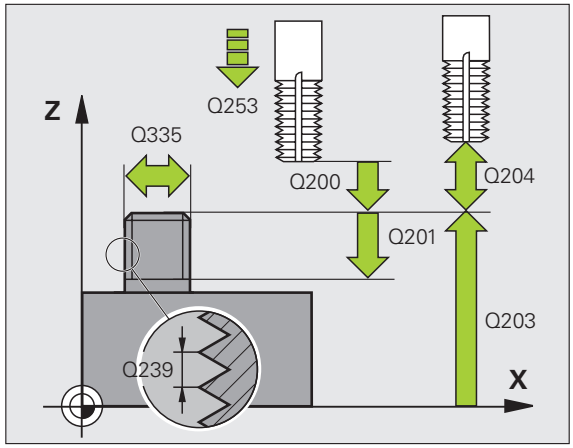
Dikkat çarpışma tehlikesi!

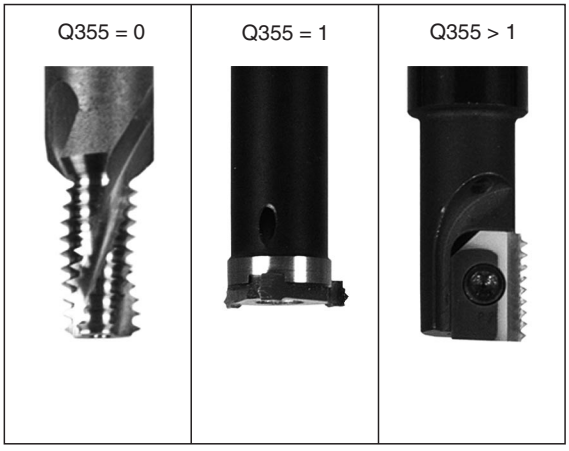
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



- **Nominal uzunluk** Q335: Vida dişi sonu çapı
- **Hatve** Q239: Vida dişinin eğimi. Ön işaret sağdan veya soldan vida dişini belirler:
  + = Sağdan vida dişi
  – = Soldan vida dişi
- **Vida dişi derinliği** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi ve vida dişi tabanı arasındaki mesafe
- **Ardıl ekleme** Q355: Aletin kaydırıldığı vida dişi geçişi sayısı, bakınız sağ alttaki resim
  0 = vida dişi derinliği üzerine bir cıvata hattı
  1 = tüm vida dişi uzunluğu üzerinde aralıksız cıvata hattı
  >1 = yaklaşma ve uzaklaşma ile birlikte birçok helisel yolu, bunların arasında TNC aleti Q355 çarpı eğim kadar kaydırır
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Malzemeye giriş veya malzemeden çıkış sırasındaki alet hareket hızı mm/dak olarak
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme





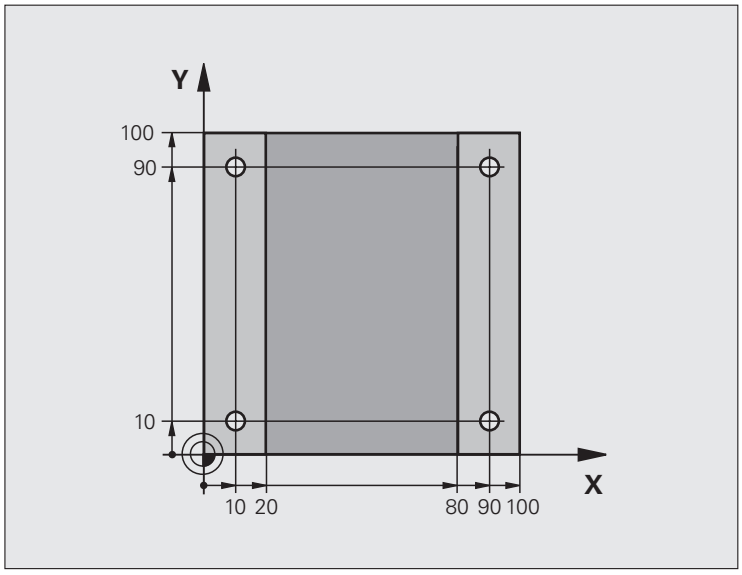


- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Ön taraf derinliği** Q358 (artan): Malzeme yüzeyi ve ön taraf havşalama işlemindeki alet ucu arasındaki mesafe
- **Ön taraf havşa kaydırması** Q359 (artan): TNC'nin alet ortasını pim ortasından kaydırma mesafesi
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Havşalama beslemesi** Q254: Havşalama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N250 G267 DIŞ VİDA DİŞİ FR.
     Q335=10    ;NOMINAL ÇAP
     Q239=+1.5  ;EĞİM
     Q201=-20   ;VIDA DIŞI DERINLIĞI
     Q355=0     ;SONRADAN EKLEME
     Q253=750   ;ÖN KON. BESL.
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q358=+0    ;ÖN TARAF DERINLIĞI
     Q359=+0    ;ÖN TARAF KAYMA
     Q203=+30   ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q254=150   ;HAVŞALAMA BESLEMESI
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
```

Örnek: Delme döngüleri



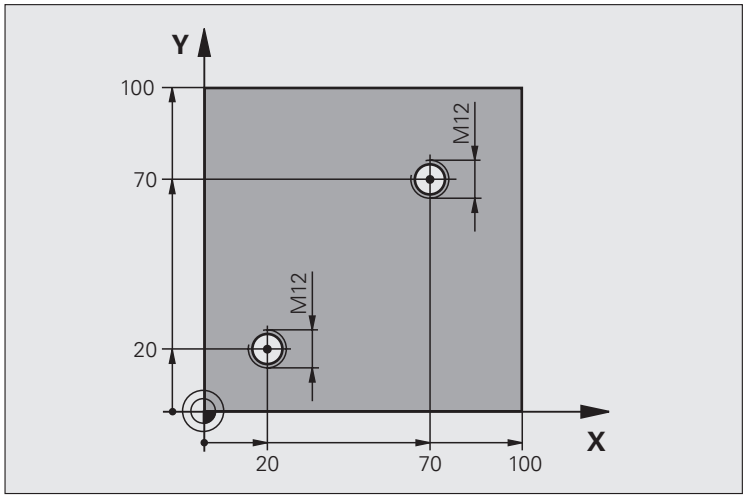
%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S4500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G200 DELME	Döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	
Q203=-10 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

N70 X+10 Y+10 M3 *	Delik 1'e sürme, mili devreye sokma
N80 Z-8 M99 *	Mil ekseninde ön pozisyona getirin, döngü çağırma
N90 Y+90 M99 *	Delik 2'ye sürme, döngü çağırma
N100 Z+20 *	Mil eksenini serbest hareket ettirin
N110 X+90 *	Delik 3'ü sürme
N120 Z-8 M99 *	Mil ekseninde ön pozisyona getirin, döngü çağırma
N130 Y+10 M99 *	Delik 4'e sürme, döngü çağırma
N140 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %C200 G71 *	Döngü çağırma

Örnek: Delme döngüleri

Program akışı

- Ana programda delme döngüsünü programlayın
- Alt programda çalışmayı programlayın, bakınız "Alt programlar", Sayfa 515



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S4500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Vida dişi kesme döngü tanımı
N70 X+20 Y+20 *	Delik 1'ü sürme
N80 L1,0 *	Alt programı 1 çağırın
N90 X+70 Y+70 *	Delik 2'ü sürme
N100 L1,0 *	Alt programı 1 çağırın
N110 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbest bırakın, ana programın sonu

N120 G98 L1 *	Alt program 1: Vida dişi kesme
N130 G36 S0 *	Mil açısını oryantasyon için belirleyin
N140 M19 *	Mili yönlendirin (tekrarlayan kesim mümkündür)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Aleti, çarpışmasız daldırma için kaydırın (bağlı
	çekirdek çapı ve aletine)
N160 G90 Z-30 *	Başlangıç derinliğine gidin
N170 G91 X+2 *	Alet tekrar delik ortasında
N180 G79 *	Döngü 18 çağırma
N190 G90 Z+5 *	serbest bırakın
N200 G98 L0 *	Alt program 1 sonu
N99999999 %C18 G71 *	

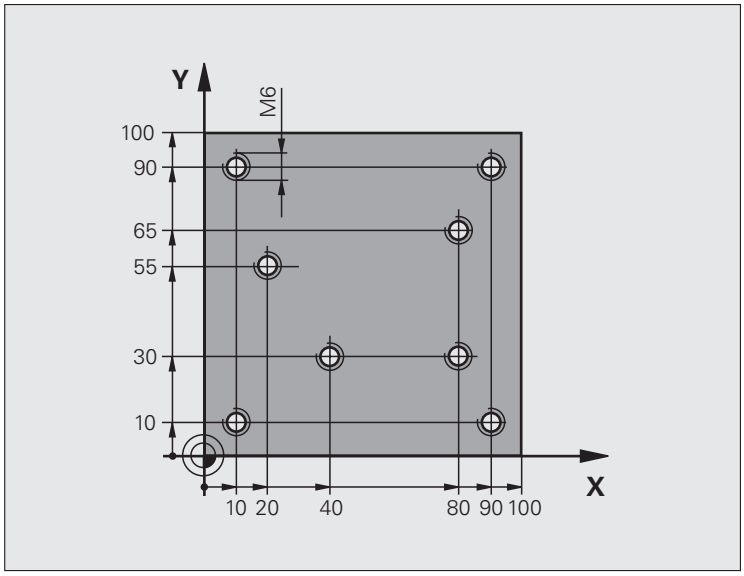
Örnek: Nokta tablosu ile bağlantılı delik döngüleri

Delik koordinatları TAB1.PNT nokta tablosunda kayıtlıdır ve TNC tarafından G79 PAT ile çağrılır.

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

Program akışı

- Merkezleme
- Delik
- Dişli delme



%1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Merkezleyici alet tanımı
N40 G99 T2 L+0 R+2,4 *	Matkap alet tanımı
N50 G99 T3 L+0 R+3 *	Vida dişi matkabı alet tanımı
N60 T1 G17 S5000 *	Merkezleyici alet çağırma
N70 G01 G40 Z+10 F5000 *	Aleti güvenli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması,
	TNC, her döngüden sonra güvenli yüksekliğe konumlanır)
N80 %:PAT: "TAB1" *	Nokta tablosu belirleme
N90 G200 DELME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-2 ;DERINLIK	
Q206=150 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=2 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

N100 G79 „PAT“ F5000 M3 *	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırma,
	Noktalar arası besleme: 5000 mm/dak
N110 G00 G40 Z+100 M6 *	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
N120 T2 G17 S5000 *	Matkap alet çağırma
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme (F'nin değer ile programlanması)
N140 G200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-25 ;DERINLIK	
Q206=150 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	Zorunlu 0 girilmesi, nokta tablosundan etki ediyor
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
N150 G79 “PAT“ F5000 M3 *	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırma
N160 G00 G40 Z+100 M6 *	Aleti serbest bırakın, alet değişimi
N170 T3 G17 S200 *	Vida dişi matkabı alet çağırma
N180 G00 G40 Z+50 *	Aleti emniyetli yüksekliğe sürme
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 150 *	Vida dişi delme döngü tanımı
N200 G79 “PAT“ F5000 M3 *	TAB1.PNT nokta tablosuyla bağlantılı olarak döngü çağırma
N210 G00 G40 Z+100 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %1 G71 *	

TAB1.PNT nokta tablosu

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

8.4 Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler

Genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G251DİKDÖRTGEN CEP Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/ perdahlama döngüsü		Sayfa 364
G252 DAİRE CEBİ Çalışma kapsamı ile helisel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/ perdahlama döngüsü		Sayfa 369
G253 YİV FREZELEME Çalışma kapsamı ile sallanan/heliksel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 373
G254 YUVARLAK YİV Çalışma kapsamı ile sallanan/heliksel biçiminde daldırmanın seçilmesiyle kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 377
G256 DİKDÖRTGEN PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 382
G257 DAİRESEL PİM Eğer çoklu dönüş gerekiyorsa, yan kesmeye sahip kumlama/perdahlama döngüsü		Sayfa 386

DİKDÖRTGEN CEP (Döngü G251)

Dikdörtgen cep döngüsü 256 ile bir dikdörtgen cebi tam olarak işleyebilirsiniz. Döngü parametrelerine bağlı olarak aşağıdaki çalışma alternatifleri kullanıma sunulur:

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



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Kumlama

1. Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
3. Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer
4. Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür

6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

TNC döngüyü, başlangıç pozisyonunu hareket ettirdiğiniz eksenlerde uygular (çalışma düzlemi), örn. X ve Y'de, eğer **G79:G01 X... Y**... ile ve U ve V'de, eğer **G79:G01 U... V**... programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

TNC aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri pozisyonlandırıyor. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel kesme derinliğinin üzerinde bulunuyor. Güvenlik mesafesini, alet sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacak şekilde girin.



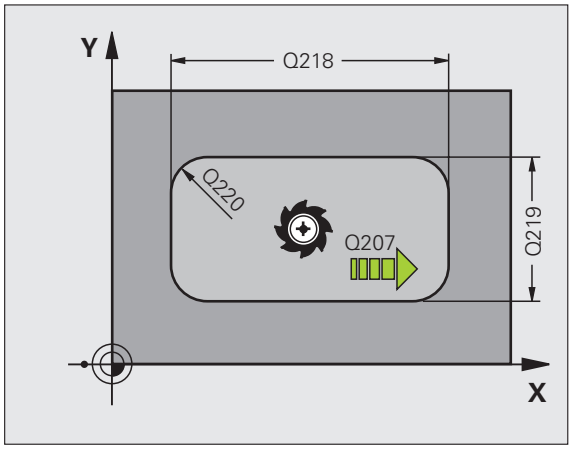
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

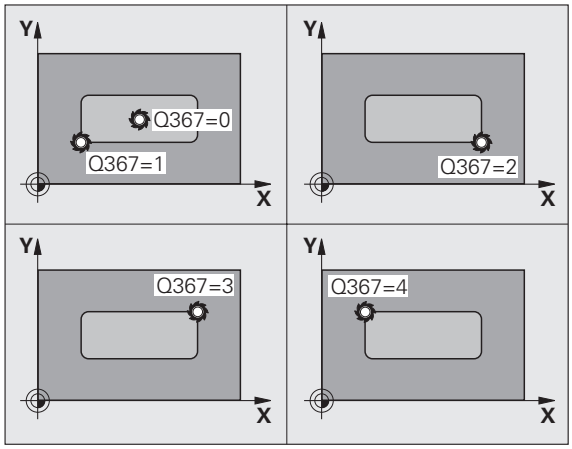
Dikkat çarpışma tehlikesi!

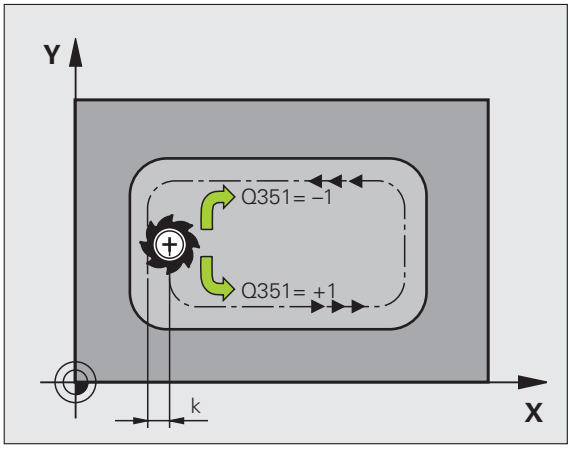
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!



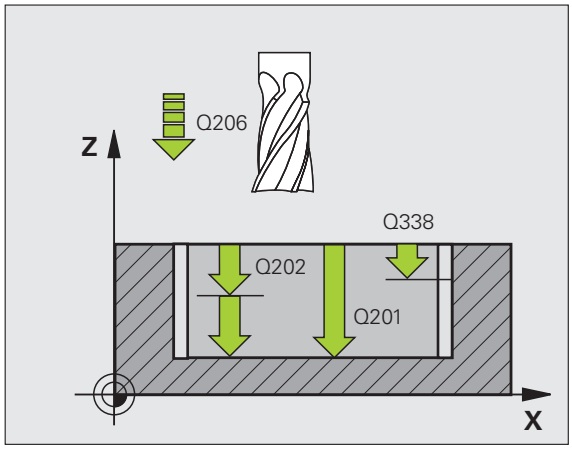
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **1. yan uzunluk** Q218 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir
- **2. yan uzunluk** Q219 (artan): Cep uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir
- **Köşe yarıçapı** Q220: Cep köşesi yarıçapı. Eğer girilmemişse, TNC köşe yarıçapı eşittir alet yarıçapı girer
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Dönme konumu** Q224 (mutlak): Tüm cebin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır
- **Cep konumu** Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı cebin konumu (bakınız sağ ortadaki resim):
  0: Alet pozisyonu = cep ortası
  1: Alet pozisyonu = sol alt köşe
  2: Alet pozisyonu = sağ alt köşe
  3: Alet pozisyonu = sağ üst köşe
  4: Alet pozisyonu = sol üst köşe
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme

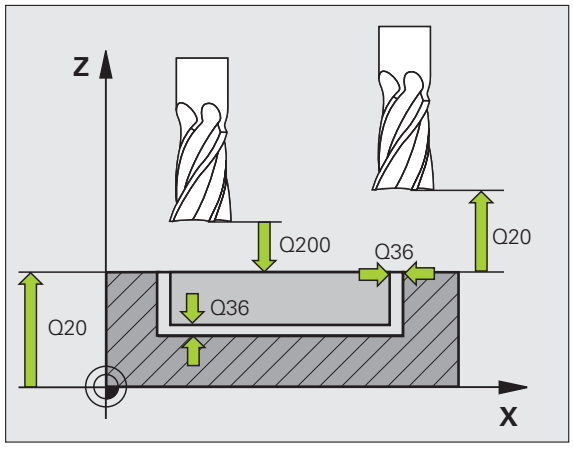






- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme perdahlaması** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları





- **Hattın üst üste binme faktörü** Q370: Q370 x alet yarıçapı, k yan kesmeyi verir
- **Daldırma yöntemi** Q366: Daldırma yöntemi tipi:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Sallanma uzunluğu daldırma açısına bağlıdır, TNC minimum değer olarak alet çapının iki katı kullanır
- **Perdahlama beslemesi** Q385: Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

Örnek: NC tümcesi

```
N10 G251 DIKDÖRTGEN CEP
     Q215=0     ;ÇALIŞMA KAPSAMI
     Q218=80    ;1. YAN UZUNLUK
     Q219=60    ;2. YAN UZUNLUK
     Q220=5     ;KÖŞE YARıÇAPı
     Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
     Q224=+0    ;DÖNME KONUMU
     Q367=0     ;CEP KONUMU
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q369=0.1   ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
     Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
     Q338=5     ;PERDAHLAMA KESME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q370=1     ;YOL BİNDİRME
     Q366=1     ;DALDIRMA
     Q385=500   ;PERDAHLAMA BESLEME
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

DAİRE CEBİ (Döngü G252)

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

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



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Kumlama

1. Alet cebin ortasında malzemenin içine dalıyor ve ilk kesme derinliğine sürüyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC cebi, bindirme faktörünün (Parametre Q370) ve perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
3. Boşaltma işleminin sonunda TNC cep duvarından teğetsel olarak uzaklaşır, güvenlik mesafesi etrafından güncel kesme derinliğinin üzerinden ve buradan hızlı adımda cep ortasına geri sürer
4. Programlanan cep derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

5 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce cep duvarlarını, girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada cep duvarına teğetsel olarak sürülür

6 Ardından TNC cebin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada cep tabanına teğetsel olarak sürülür



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (daire ortası), R0 yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın.

TNC döngüyü, başlangıç pozisyonunu hareket ettirdiğiniz eksenlerde uygular (çalışma düzlemi), örn. X ve Y'de, eğer **G79:G01 X... Y**... ile ve U ve V'de, eğer **G79:G01 U... V**... programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

TNC aleti bir boşaltma işleminin sonunda hızlı harekette cep ortasına geri pozisyonlandırıyor. Alet bu sırada güvenlik mesafesi kadar güncel kesme derinliğinin üzerinde bulunuyor. Güvenlik mesafesini, alet sürüş sırasında taşınmış talaşlarla sıkışmayacak şekilde girin.

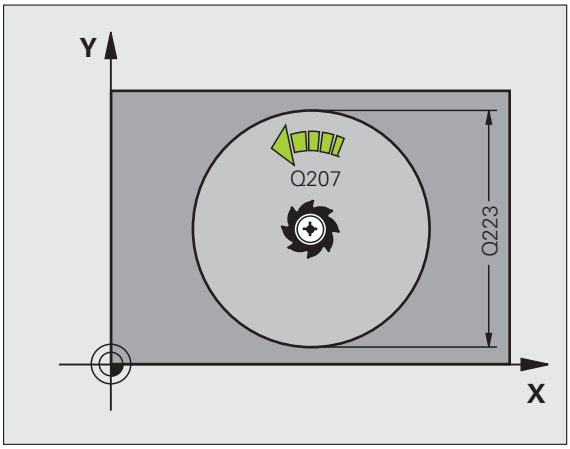


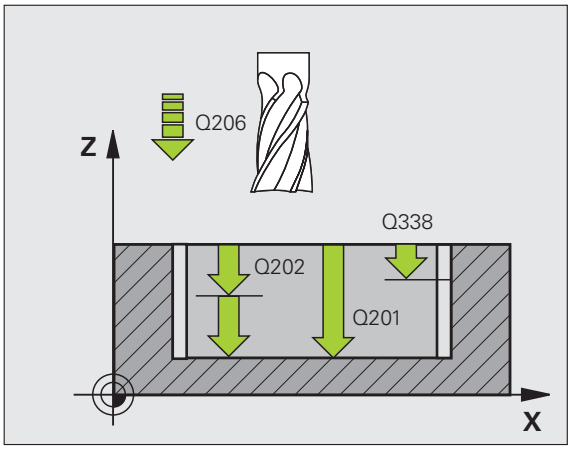
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

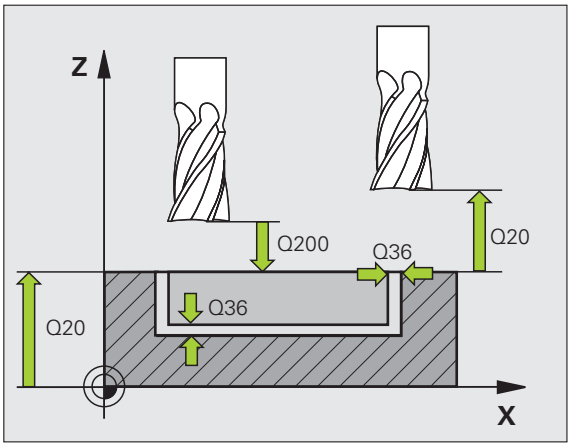
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Daire çapı** Q223: Hazırlanan cebin çapı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme perdahlaması** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama





- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Hattın üst üste binme faktörü** Q370: Q370 x alet yarıçapı, k yan kesmeyi verir
- **Daldırma yöntemi** Q366: Daldırma yöntemi tipi:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- **Perdahlama beslemesi** Q385: Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir



Örnek: NC tümcesi

```
N10 G252 DAIRE CEBI
    Q215=0     ;ÇALIŞMA KAPSAMI
    Q223=60    ;DAİRE ÇAPI
    Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
    Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1    ;FREZE TIPI
    Q201=-20   ;DERINLIK
    Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
    Q369=0.1   ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
    Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
    Q338=5     ;PERDAHLAMA KESME
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q370=1     ;YOL BİNDİRME
    Q366=1     ;DALDIRMA
    Q385=500   ;PERDAHLAMA BESLEME
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

YİV FREZELEME (döngü 253)

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

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



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Kumlama

1. Alet, sol yiv dairesi orta noktasından çıkarak, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk kesme derinliğine sallanıyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC yivi, perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
3. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

4 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, eğer girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada yiv duvarı, teğetsel olarak sağ yiv dairesine hareket eder

5 Ardından TNC yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

TNC döngüyü, başlangıç pozisyonunu hareket ettirdiğiniz eksenlerde uygular (çalışma düzlemi), örn. X ve Y'de, eğer **G79:G01 X... Y**... ile ve U ve V'de, eğer **G79:G01 U... V**... programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

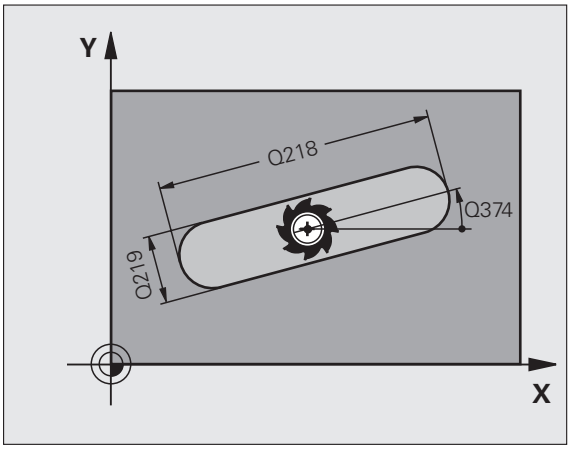
Eğer yiv genişliği alet çapının iki katından büyükse, o zaman TNC yivi içten dışarı doğru uygun şekilde boşaltır. Yani küçük aletlerle de istenildiği kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

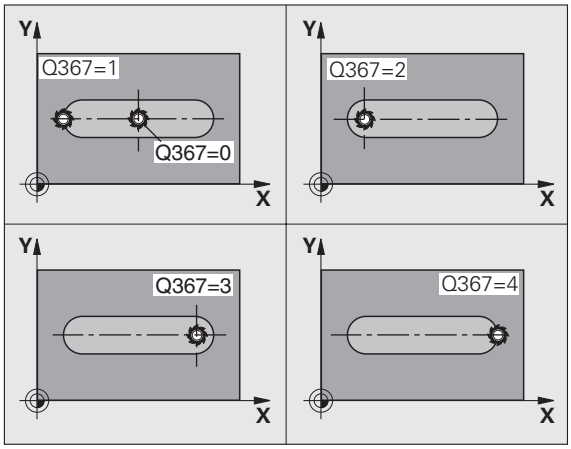
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

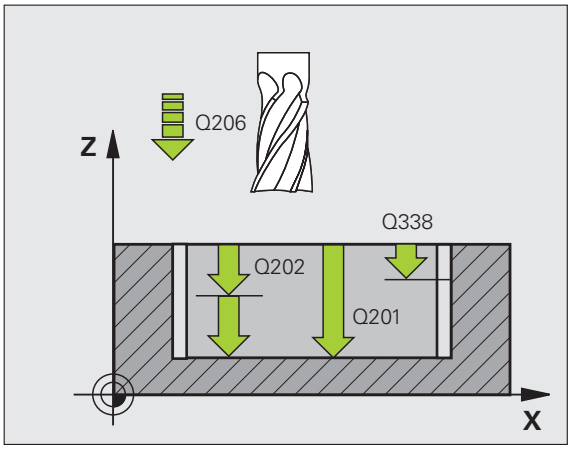
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

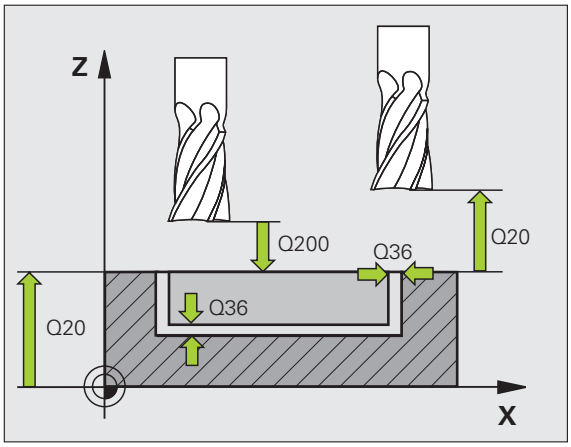
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv uzunluğu** Q218 (değer çalışma düzlemi ana eksenine paralel): Yivin uzun tarafını girin
- **Yiv genişliği** Q219 (değer çalışma düzlemi yan eksenine paralel): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği alet yarıçapına eşit girilirse, TNC kumlama yapar (delik boyunca frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Dönme konumu** Q374 (mutlak): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır
- **Yivin konumu (0/1/2/3/4)**Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu (bakınız sağ ortadaki resim):
  0: Alet pozisyonu = yiv ortası
  1: Alet pozisyonu = yivin sol alt ucu
  2: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi
  3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi
  4: Alet pozisyonu = yivin sağ alt ucu
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme perdahlaması** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama







- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Daldırma yöntemi** Q366: Daldırma yöntemi tipi:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçiminde daldırın
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- **Perdahlama beslemesi** Q385: Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir



Örnek: NC tümcesi

```
N10 G253 YIV FREZELEME
    Q215=0     ;ÇALIŞMA KAPSAMI
    Q218=80    ;YIV UZUNLUĞU
    Q219=12    ;YIV GENIŞLIĞI
    Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
    Q374=+0    ;DÖNME KONUMU
    Q367=0     ;YIV KONUMU
    Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1    ;FREZE TIPI
    Q201=-20   ;DERINLIK
    Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
    Q369=0.1   ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
    Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
    Q338=5     ;PERDAHLAMA KESME
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q366=1     ;DALDIRMA
    Q385=500   ;PERDAHLAMA BESLEME
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

YUVARLAK YİV (döngü 254)

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

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



Aktif olmayan alet tablosunda daima diklemesine dalma yapmanız gerekir (Q366=0), çünkü bir dalma açısı tanımlayamazsınız.

Kumlama

1. Alet, yiv merkezinde, alet tablosunda tanımlanmış dalma açısıyla birlikte ilk kesme derinliğine sallanıyor. Dalma stratejisini Q366 parametresi ile belirleyin
2. TNC yivi, perdahlama ölçülerinin (Parametre Q368 ve Q369) dikkate alınması altında, içten dışarıya doğru boşaltır
3. Programlanan yiv derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Perdahlama

4 Eğer perdahlama ölçüleri tanımlanmışsa, TNC önce yiv duvarlarını, eğer girilmişse birçok kesmede perdahlar. Bu sırada yiv duvarına teğetsel olarak sürülür

5 Ardından TNC yivin tabanını içten dışarı doğru perdahlar. Bu sırada yiv tabanına teğetsel olarak sürülür

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Aleti çalışma düzleminde, R0 yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın. Q367 parametresini (**yiv konumu için referans**) uygun şekilde tanımlayın.

TNC döngüyü, başlangıç pozisyonuna hareket ettiğiniz eksenlerde (çalışma düzlemi) uygular. Örn. X ve Y'de, eğer **G79:G01 X... Y**... ile ve U ve V'de, eğer **G79:G01 U... V**... programladıysanız.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Eğer yiv genişliği alet çapının iki katından büyükse, o zaman TNC yivi içten dışarı doğru uygun şekilde boşaltır. Yani küçük aletlerle de istenildiği kadar yiv frezeleyebilirsiniz.

Eğer G254 döngüsündeki yuvarlak yivi G221 döngüsü ile kullanırsanız, yiv konumu 0'a izin verilmez.

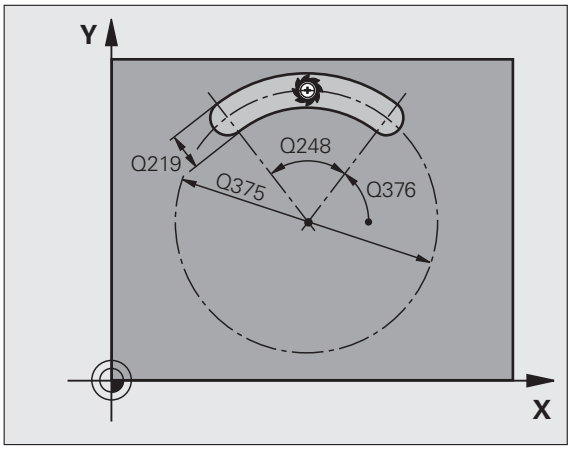
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

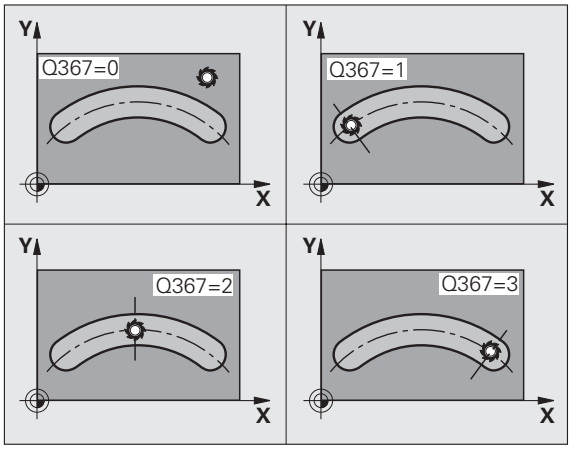
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

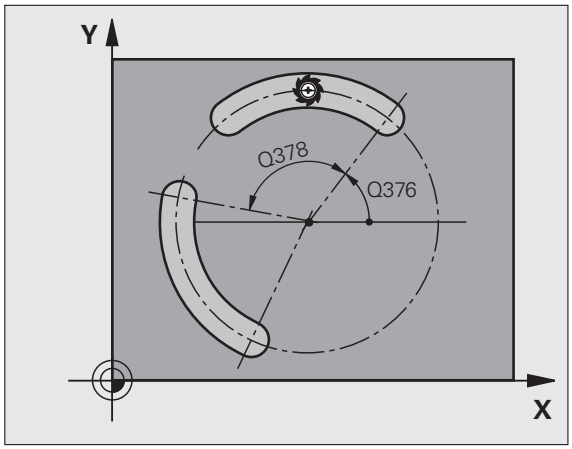


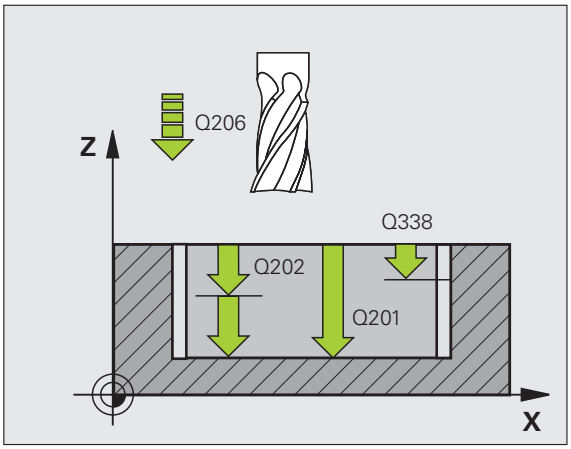
- **Çalışma kapsamı (0/1/2)** Q215: Çalışma kapsamını belirleyin:
  0: Kumlama ve perdahlama
  1: Sadece kumlama
  2: Sadece perdahlama
  Yan perdahlama ve derinlik perdahlama sadece söz konusu perdahlama ölçüsü (Q368, Q369) tanımlandığında uygulanır
- **Yiv genişliği** Q219 (değer çalışma düzlemi yan eksenine paralel): Yivin genişliğini girin; eğer yiv genişliği alet yarıçapına eşit girilirse, TNC kumlama yapar (delik boyunca frezeleme). Kumlamada maksimum yiv genişliği: Alet çapının iki katı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Daire kesiti çapı** Q375: Daire kesitinin çapını girin
- **Yiv konumu için referans (0/1/2/3)** Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı yivin konumu (bakınız sağ ortadaki resim):
  0: Alet pozisyonu dikkate alınmaz. Yiv konumu girilmiş daire kesiti ortası ve başlangıç açısından oluşur
  1: Alet pozisyonu = merkez sol yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  2: Alet pozisyonu = merkez orta eksen. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
  3: Alet pozisyonu = merkez sağ yiv dairesi. Başlangıç açısı Q376, bu pozisyonu baz alır. Girilen daire kesiti ortası dikkate alınmaz
- **Orta 1. eksen** Q216 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**
- **Orta 2. eksen** Q217 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesitinin ortası. **Sadece Q367 = 0 olduğunda geçerli**
- **Başlangıç açısı** Q376 (absolut): Başlangıç açısının kutupsal açısını girin
- **Yivin açılma açısı** Q248 (artan): Yivin açılma açısını girin



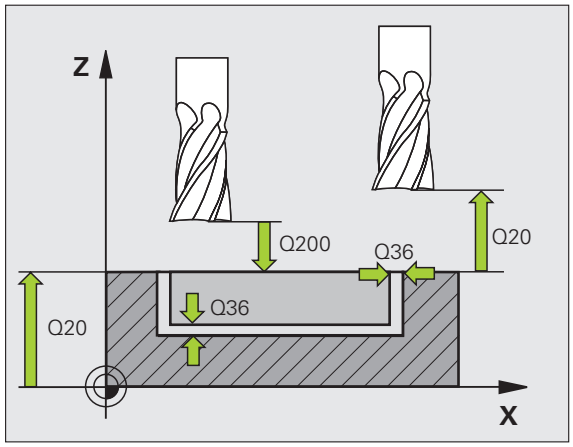


- **Açı adımı** Q378 (artan): Tüm yivin döndürüleceği açı. Dönme merkezi daire kesiti ortasında bulunur
- **Çalışma sayısı** Q377: Daire parçasındaki çalışmaların sayısı
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M03'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – yiv tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Kesme perdahlaması** Q338 (artan): Aletin mil ekseninde perdahlama sırasında ayarlanan ölçüsü. Q338=0: Kesmede perdahlama





- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Daldırma yöntemi** Q366: Daldırma yöntemi tipi:
  - 0 = dikey daldırma. Alet tablosunda tanımlanmış **ANGLE** daldırma açısından bağımsız olarak TNC diklemesine dalar
  - 1 = helisel biçimde daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir. Eğer yeterince yer bulunuyorsa, sadece helisel biçiminde daldırın
  - 2 = sallanarak daldırma. Alet tablosunda aktif alet için **ANGLE** daldırma açısı 0'a eşit değildir tanımlanmış olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- **Perdahlama beslemesi** Q385: Yan ve derinlik perdahlama esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir

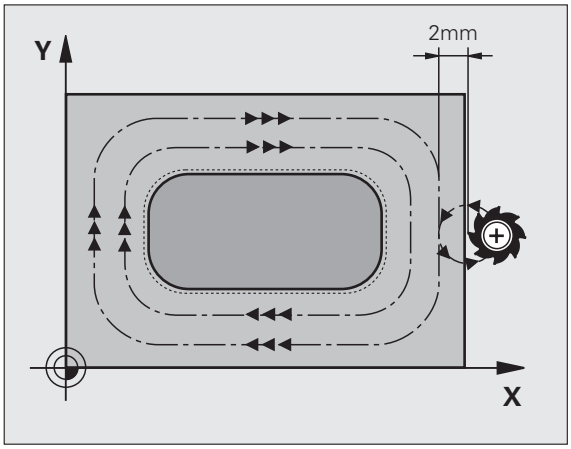


Örnek: NC tümcesi

```
N10 G254 YUVARLAK YIV
     Q215=0     ;ÇALIŞMA KAPSAMI
     Q219=12    ;YIV GENIŞLIĞI
     Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
     Q375=80    ;DAIRE KESITI ÇAPı
     Q367=0     ;YIV KONUMU REFERANS
     Q216=+50   ;ORTA 1. EKSEN
     Q217=+50   ;ORTA 2. EKSEN
     Q376=+45   ;BAŞLANGıÇ AÇıSı
     Q248=90    ;AÇILMA AÇISI
     Q378=0     ;AÇı ADıMı
     Q377=1     ;ÇALıŞMA SAYıSı
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q369=0.1   ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ
     Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
     Q338=5     ;PERDAHLAMA KESME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q366=1     ;DALDIRMA
     Q385=500   ;PERDAHLAMA BESLEME
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

DİKDÖRTGEN PİM (döngü 256)

Dikdörtgen pim döngüsü 256 ile bir dikdörtgen pimi işleyebilirsiniz. Eğer bir ham parça ölçüsü, olası maksimum yan kesmeden büyükse, TNC, hazır ölçüye ulaşılana kadar birçok yan kesme uygular.



1. Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
2. Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti FMAX hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
3. Ardından alet bir yarım dairede teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
4. Eğer hazır ölçüye bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça ölçüsünü, hazır ölçüyü ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır ölçüye ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
5. Ardından alet bir yarım daire teğetsel olarak konturdan pim işlemesinin başlangıç noktasına geri sürüş yapar
6. Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
7. Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar.

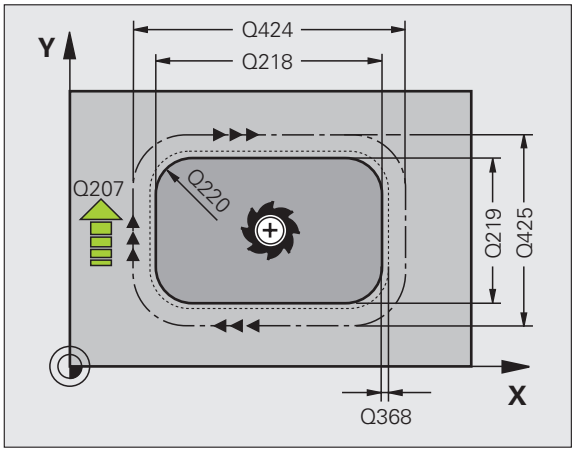
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

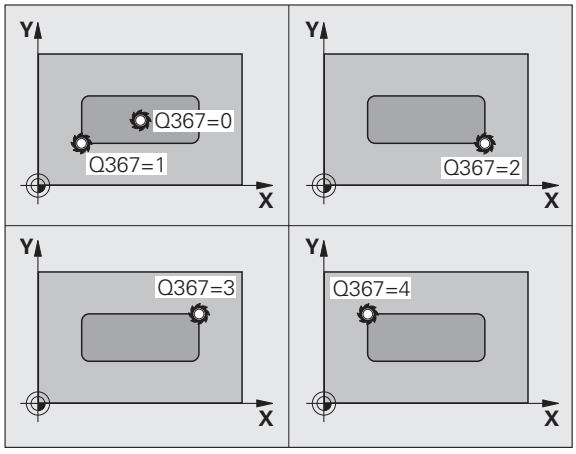
Dikkat çarpışma tehlikesi!

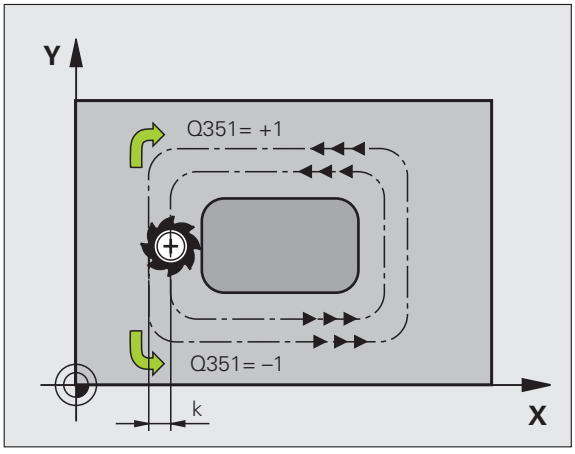
Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Alet çapı + 2 mm.

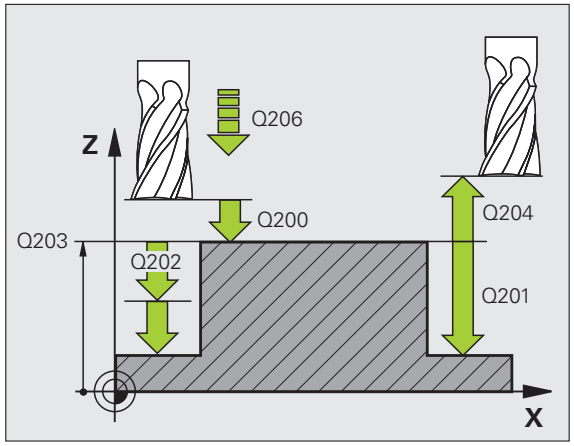
- **1. yan uzunluk** Q218: Pim uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir
- **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** Q424: Pim ham parça uzunluğu, çalışma düzlemi ana eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 1** büyüktür **1. yan uzunluk** girin. TNC, ham parça ölçüsü 1 ile hazır ölçü 1 arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yanal kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar
- **2. yan uzunluk** Q219: Pim uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir. **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** büyüktür **2. yan uzunluk** girin. TNC, ham parça ölçüsü 2 ile hazır ölçü 2 arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar
- **Ham parça ölçüsü yan uzunluğu 2** Q425: Pim ham parça uzunluğu, çalışma düzlemi yan eksenine paraleldir
- **Köşe yarıçapı** Q220: Pim köşesi yarıçapı
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): TNC'nin, çalışma düzlemindeki çalışmada aynı bıraktığı perdahlama ölçüsü
- **Dönme konumu** Q224 (mutlak): Tüm pimin döndürüleceği açı. Dönme merkezi, aletin döngü çağrısı sırasında üzerinde durduğu aletin üzerindeki pozisyondadır
- **Pim konumu** Q367: Döngü çağırmadaki alet pozisyonuna bağlı pim konumu.
  0: Alet pozisyonu = pim ortası
  1: Alet pozisyonu = sol alt köşe
  2: Alet pozisyonu = sağ alt köşe
  3: Alet pozisyonu = sağ üst köşe
  4: Alet pozisyonu = sol üst köşe
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme







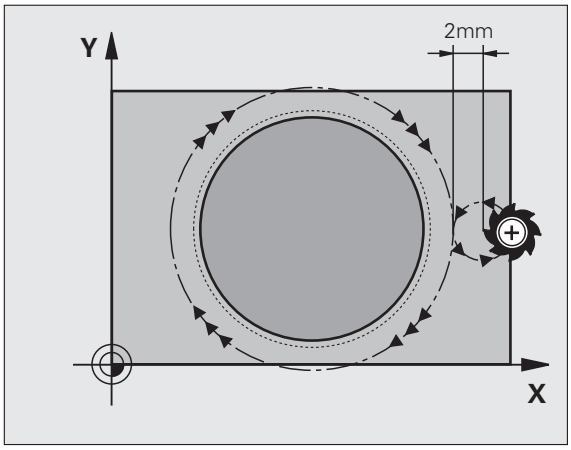
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Hattın üst üste binme faktörü** Q370: Q370 x alet yarıçapı, k yan kesmenin maksimum giriş değerini verir: 1,9999



Örnek: NC tümcesi

```
N80 G256 DIKDÖRTGEN PIM
     Q218=60    ;1. YAN UZUNLUK
     Q424=74    ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1
     Q219=40    ;2. YAN UZUNLUK
     Q425=60    ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2
     Q220=5     ;KÖŞE YARıÇAPı
     Q368=0.2   ;YAN ÖLÇÜ
     Q224=+0    ;DÖNME KONUMU
     Q367=0     ;PIM KONUMU
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
     Q351=+1    ;FREZE TIPI
     Q201=-20   ;DERINLIK
     Q202=5     ;KESME DERINLIĞI
     Q206=150   ;DERİN KESME BESL.
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+0    ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50    ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q370=1     ;YOL BİNDİRME
N90 G00 G40 G90 X+50 Y+50 M3
```

DAİRESEL PİM (döngü 257)



Dairesel pim döngüsü 257 ile bir dairesel pimi işleyebilirsiniz. Eğer bir ham parça çapı, olası maksimum yan kesmeden büyükse, o zaman TNC, hazır ölçü çapına ulaşılana kadar birçok yan kesme uygular.

1. Alet döngü başlangıç pozisyonundan (pim ortası) pozitif X yönünde pim çalışmasının başlangıç pozisyonuna sürmektedir. Başlangıç pozisyonu pim ham parçasının 2 mm sağ yanında bulunur
2. Şayet alet 2. güvenlik mesafesinde bulunuyorsa, TNC aleti FMAX hızlı hareketle güvenlik mesafesine ve buradan derin kesme beslemesiyle ilk kesme derinliğine sürmektedir
3. Ardından alet bir yarım dairede teğetsel olarak pim konturuna sürer ve ardından bir tur frezeler.
4. Eğer hazır ölçü çapına bir turda ulaşılmıyorsa TNC aleti güncel kesme derinliğinde yana ayarlar ve ardından yeniden bir tur frezeler. TNC bu sırada ham parça çapını, hazır parça çapını ve izin verilen yan kesmeyi dikkate alır. Tanımlanan hazır parça çapına ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder
5. Ardından alet bir yarım daire teğetsel olarak konturdan pim işlemesinin başlangıç noktasına geri sürüş yapar
6. Ardından TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve pimi bu derinlikte işler
7. Programlanan pim derinliğine ulaşılana kadar bu işlem kendini tekrar eder

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Aleti çalışma düzleminde başlangıç pozisyonuna (pim ortası), R0 yarıçap düzeltmesi ile ön pozisyonlandırın.

TNC aleti alet ekseninde otomatik olarak ileri pozisyonluyor. Parametre Q204 (2. güvenlik mesafesi) dikkate alın.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC aleti döngü sonunda tekrar başlangıç pozisyonuna geri pozisyonlandırır.

2. güvenlik mesafesinde girilmişse, TNC aleti en sonunda güvenlik mesafesine geri programlar.

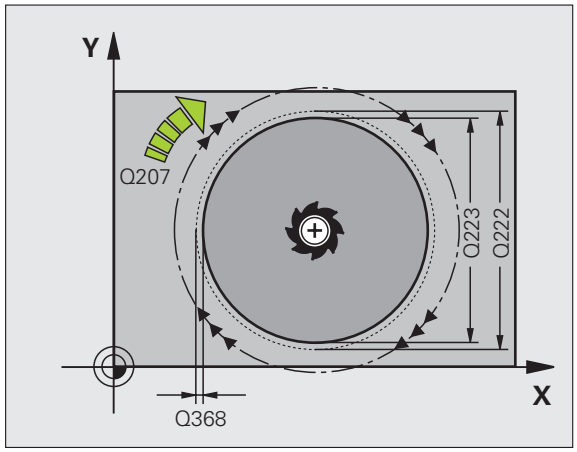
Makine parametresi 7441 Bit 2 ile TNC'nin bir pozitif derinliğin girilmesi sırasında bir hata mesajı verip (Bit 2=1) veya vermeyeceğini (Bit 2=0) ayarlarsınız.

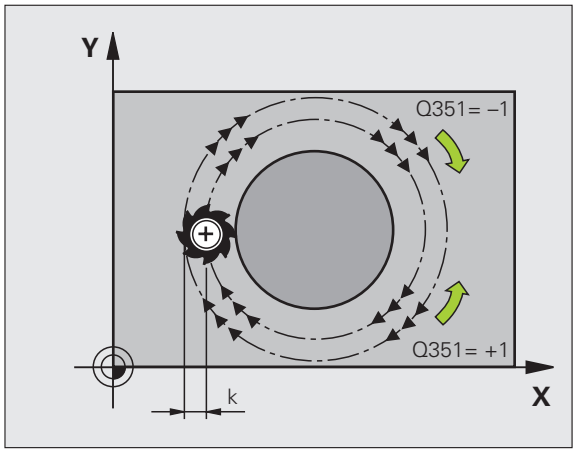
Dikkat çarpışma tehlikesi!

Pozitif girilmiş derinlikte TNC'nin ön pozisyonun hesaplamasını ters çevirdiğini dikkate alın. Yani alet, alet ekseninde hızlı hareketle malzeme yüzeyinin **altındaki** güvenlik mesafesine sürülür!

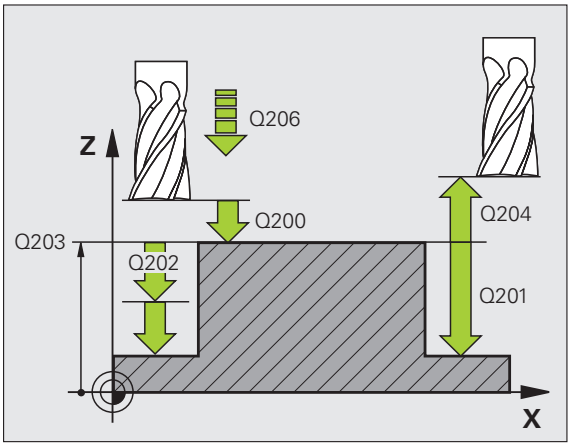
Pimin sağ yanında ilk hareket için yeterince boşluk bırakın. Minimum: Alet çapı + 2 mm.

- **Bitmiş parça çapı** Q223: Hazırlanan pimin çapı
- **Ham parça çapı** Q222: Ham parçanın çapı. Ham parça çapını hazır parça çapından büyük girin. TNC, ham parça çapı ve hazır parça çapı arasındaki fark, izin verilen yan kesmeden daha büyükse, birden fazla yan kesme uygular (alet yarıçapı çarpı yol üst üste bindirmesi **Q370**). TNC daima bir sabit yan kesme hesaplar
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q368 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze tipi** Q351: M3'teki freze çalışması tipi:
  +1 = Senkronize frezeleme
  –1 = Karşılıklı frezeleme





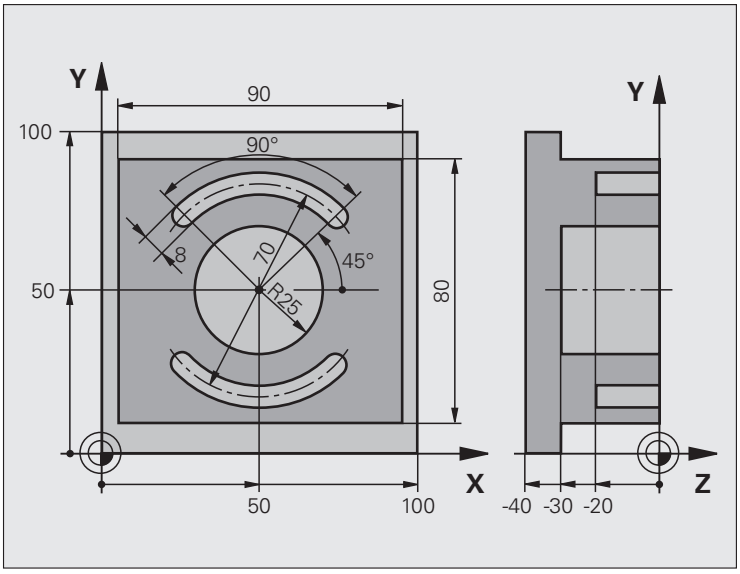
- **Derinlik** Q201 (artan): Malzeme yüzeyi – pim tabanı mesafesi
- **Kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü; değeri 0'dan büyük girin
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Derinlemesine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Hattın üst üste binme faktörü** Q370: Q370 x alet yarıçapı, k yan kesmenin maksimum giriş değerini verir: 1,9999



Örnek: NC tümcesi

```
N80 G257 DAIRESEL PIM
    Q223=60   ;HAZıR PARÇA ÇAPı
    Q222=60   ;HAM PARÇA ÇAPI
    Q368=0.2  ;YAN ÖLÇÜ
    Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
    Q351=+1   ;FREZE TIPI
    Q201=-20  ;DERINLIK
    Q202=5    ;KESME DERINLIĞI
    Q206=150  ;DERİN KESME BESL.
    Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q203=+0   ;YÜZEY KOOR.
    Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
    Q370=1    ;YOL BİNDİRME
N90 G00 G40 G90 X+50 Y+50 M3
```

Örnek: Cep, pim ve yiv frezeleme



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Alet tanımlaması kazıma/perdahlama
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Yiv frezeleyici alet tanımı
N50 T1 G17 S3500 *	Kumlama/perdahlama alet çağırma
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N70 G256 DIKDÖRTGEN PIM	Dış çalışma döngü tanımı
Q218=90 ;1. YAN UZUNLUK	
Q424=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 1	
Q219=80 ;2. YAN UZUNLUK	
Q425=100 ;HAM PARÇA ÖLÇÜSÜ 2	
Q220=0 ;KÖŞE YARıÇAPı	
Q368=0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q224=0 ;DÖNME KONUMU	
Q367=0 ;PIM KONUMU	
Q207=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	

Q206=250 ;DERIN KESME BESLEME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=20 ;2. G. MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BINDIRME	
N80 G79 M03 *	Dış çalışma döngü çağırma
N90 G252 DAIRE CEBI	Dairesel cep döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q223=50 ;DAİRE ÇAPI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q370=1 ;YOL BİNDİRME	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEME	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Dairesel cep döngü çağırma
N120 Z+250 M06 *	Alet değiştirme
N130 T2 G17 S5000 *	Yiv frezeleyici alet çağırma

N140 G254 YUVARLAK YIV	Yivler döngü tanımı
Q215=0 ;ÇALIŞMA KAPSAMI	
Q219=8 ;YIV GENIŞLIĞI	
Q368=0.2 ;YAN ÖLÇÜ	
Q375=70 ;DAIRE KESITI ÇAPı	
Q367=0 ;YIV KONUMU REFERANS	X/Y'de ön pozisyonlama gerekli değil
Q216=+50 ;ORTA 1. EKSEN	
Q217=+50 ;ORTA 2. EKSEN	
Q376=+45 ;BAŞLANGıÇ AÇıSı	
Q248=90 ;AÇILMA AÇISI	
Q378=180 ;AÇı ADıMı	Başlangıç noktası 2. yiv
Q377=2 ;ÇALıŞMA SAYıSı	
Q207=500 ;FREZE BESLEMESI	
Q351=+1 ;FREZE TIPI	
Q201=-20 ;DERINLIK	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q369=0.1 ;ÖLÇÜ DERİNLİĞİ	
Q206=150 ;DERİN KESME BESL.	
Q338=5 ;PERDAHLAMA KESME	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=50 ;2. GÜVENLIK MESAFESI	
Q366=1 ;DALDIRMA	
Q385=750 ;PERDAHLAMA BESLEME	
N150 G01 X+50 Y+50 F10000 M03 G79 *	Yivler döngü çağırma
N160 G00 Z+250 M02 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %C210 G71 *	

8.5 Nokta örneklerin üretilmesi için döngüler

Genel bakış

TNC, nokta numuneleri doğrudan oluşturmanızı sağlayacak 2 döngüyü kullanıma sunar:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G220 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ		Sayfa 393
G221 ÇİZGİ ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ		Sayfa 395

Aşağıdaki çalışma döngülerini G220 ve G221 döngüleriyle kombine edebilirsiniz:

Eğer düzensiz nokta örneğini bitirmeniz gerekiyorsa, nokta tablolarını **G79 "PAT"** (bakınız "Nokta tabloları" Sayfa 306) ile kullanın.

Döngü G200 DELIK
Döngü G201 SURTUNME
Döngü G202 TORNALAMA
Döngü G203 EVRENSEL DELME
Döngü G204 GERİ HAVŞALAMA
Döngü G205 EVR. DELME DERINLIGI
Döngü G206 Dengeleme dolgulu YENİ DİŞLİ DELME
Döngü G207 Dengeleme dolgusuz GS YENİ DİŞLİ DELME
Döngü G208 DELIK FREZESI
Döngü G209 GERME KIRILMASI DİŞLİ DELME
Döngü G240 MERKEZLEME
Döngü G251 DIKDORTGEN CEP
Döngü G252 DAIRE CEBI
Döngü G253 YIV FREZELEME
Döngü G254 YUVARLAK YİV (Döngü 220 ile kombine edilemez)
Döngü G256 DİKDÖRTGEN PİM
Döngü G257 DAİRESEL PİM
Döngü G262 DISLI FREZESI
Döngü G263 HAVŞA DİŞLİ FREZESİ
Döngü G264 DELME DISLI FREZESI
Döngü G265 HELİSEL DELME VİDA DİŞİ FREZELEME
Döngü G267 DIŞ VİDA DİŞİ FREZELEME

G220 DAİRE ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü G220)

1 TNC, aleti hızlı harekette güncel pozisyondan ilk çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır.

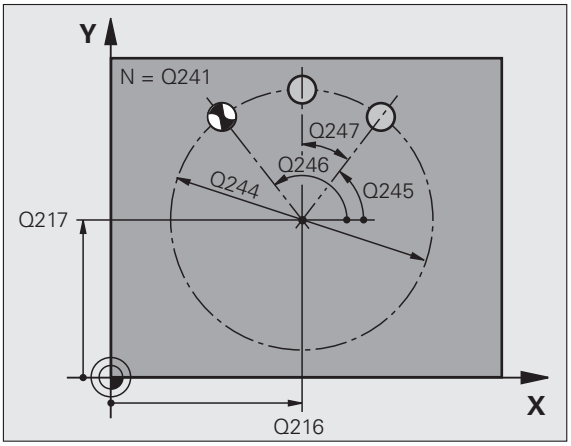
Sıra:

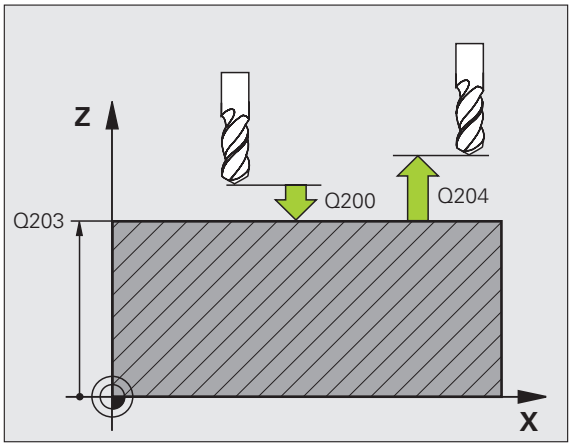
- 2. Güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)
- İşleme düzlemindeki başlama noktasına hareket
- Malzeme yüzeyi üzerinden güvenlik mesafesine hareket (mil ekseni)

2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Ardından TNC aleti doğrusal bir hareketle bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)

4 Tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder





Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

G220 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki G220 döngüsü otomatik olarak en son tanımlanan çalışma döngüsünü çağırır.

Eğer G200 ila G209 ve G251 ila G267 arasındaki çalışma döngülerini G220 döngüsü ile kombine ederseniz, güvenlik mesafesine, malzeme yüzeyine ve G220 döngüsündeki 2. güvenlik mesafesine etki eder.

- **Orta 1. eksen** Q216 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde daire kesiti ortası
- **Orta 2. eksen** Q217 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde daire kesiti ortası
- **Daire kesiti çapı** Q244: Daire kesitinin çapı
- **Başlangıç açısı** Q245 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki ilk çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı
- **Son açı** Q246 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseni ile daire parçasındaki son çalışmanın başlangıç noktası arasındaki açı (tam daireler için geçerli değil); başlangıç açısına eşit olmayan son açıyı girin; eğer son açıyı başlangıç açısından daha büyük girerseniz, çalışma saat yönü tersine, aksi halde saat yönünde olur

- **Açı adımı** Q247 (artan): Daire parçasındaki iki çalışma arasındaki açı; eğer açı adımı sıfıra eşitse, TNC açı adımını başlangıç açısı, son açı ve çalışma sayısından hesaplar; eğer bir açı adımı girilirse, TNC son açıyı dikkate almaz; açı adımı ön işareti çalışma yönünü belirler (– = saat yönü)
- **Çalışma sayısı** Q241: Daire parçasındaki çalışmaların sayısı
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafesi; Değeri pozitif girin
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları; Değeri pozitif girin
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Aletin çalışmalar arasında nasıl hareket etmesi gerektiğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sürün
  1: Ölçüm noktaları arasındaki 2. güvenlik mesafesine sürün
- **Sürüş türü? Doğru=0/Daire=1** Q365: Aletin çalışmalar arasında hangi hat fonksiyonu ile hareket etmesi gerektiğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında bir doğrunun üzerinde sürün
  1: Çalışmalar arasında daire kesiti çapı üzerinde dairesel sürün

Örnek: NC tümcesi

```
N530 G220 ÖRNEK DAIRE
     Q216=+50  ;ORTA 1. EKSEN
     Q217=+50  ;ORTA 2. EKSEN
     Q244=80   ;DAIRE KESITI ÇAPı
     Q245=+0   ;BAŞLANGıÇ AÇıSı
     Q246=+360 ;SON AÇı
     Q247=+0   ;AÇı ADıMı
     Q241=8    ;ÇALıŞMA SAYıSı
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=1    ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
                HAREKET
     Q365=0    ;SÜRÜŞ TÜRÜ
```

G221 ÇİZGİ ÜZERİNDE NOKTA NUMUNESİ (Döngü G221)

1 TNC, aleti otomatik olarak güncel pozisyondan ilk çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır

Sıra:

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

2 Bu pozisyondan itibaren TNC son tanımlanmış çalışma döngüsünü uygular

3 Ardından TNC aleti ana eksenin pozitif yönünde bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır; alet bu sırada güvenlik mesafesinde bulunur (veya 2. güvenlik mesafesi)

4 İlk satırdaki tüm çalışmalar uygulanana kadar bu işlem (1 ile 3 arası) kendini tekrar eder; alet ilk satırın son noktasında bulunuyor

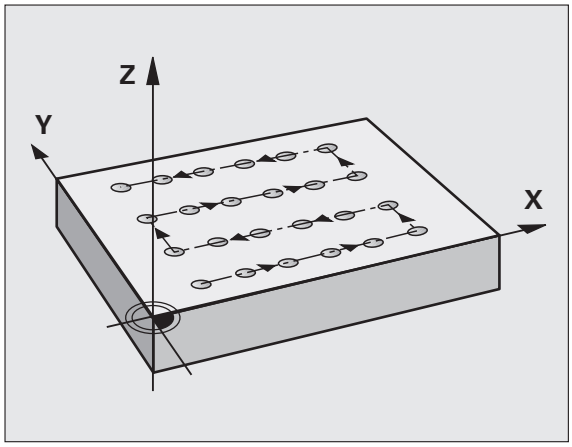
5 Ardından TNC aleti ikinci satırın son noktasına kadar sürer ve burada çalışmayı uygular

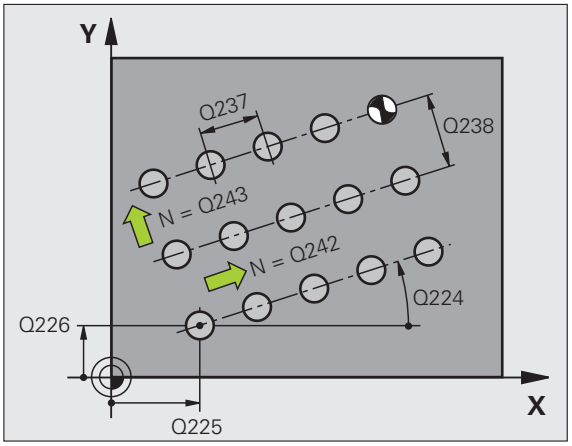
6 TNC aleti buradan ana eksenin negatif yönünde, bir sonraki çalışmanın başlangıç noktasına pozisyonlandırır

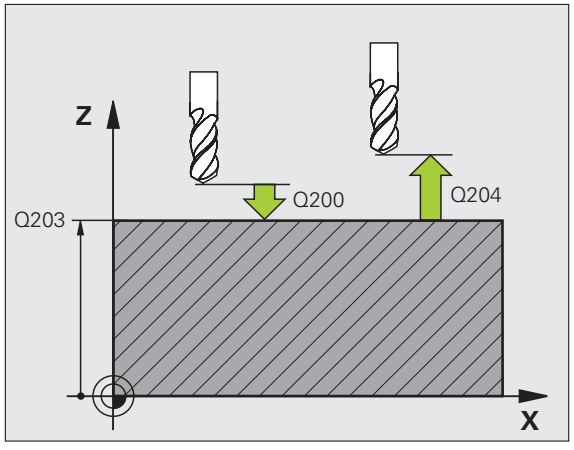
7 İkinci satırın tüm çalışmaları uygulanana kadar bu işlem (6) kendini tekrar eder

8 Ardından TNC aleti sonraki satırın başlangıç noktasının üzerine sürer

9 Bir sallanma hareketiyle tüm diğer satırlar işlenir







Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

G221 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki G221 döngüsü otomatik olarak en son tanımlanan çalışma döngüsünü çağırır.

Eğer G200 ila G209 ve G251 ila G267 arasındaki çalışma döngülerini G221 döngüsü ile kombine ederseniz, güvenlik mesafesine, malzeme yüzeyine ve G221 döngüsündeki 2. güvenlik mesafesine ve G221 döngüsündeki dönme konumuna etki eder.

Eğer G254 döngüsündeki yuvarlak yivi G221 döngüsü ile kullanırsanız, yiv konumu 0'a izin verilmez.

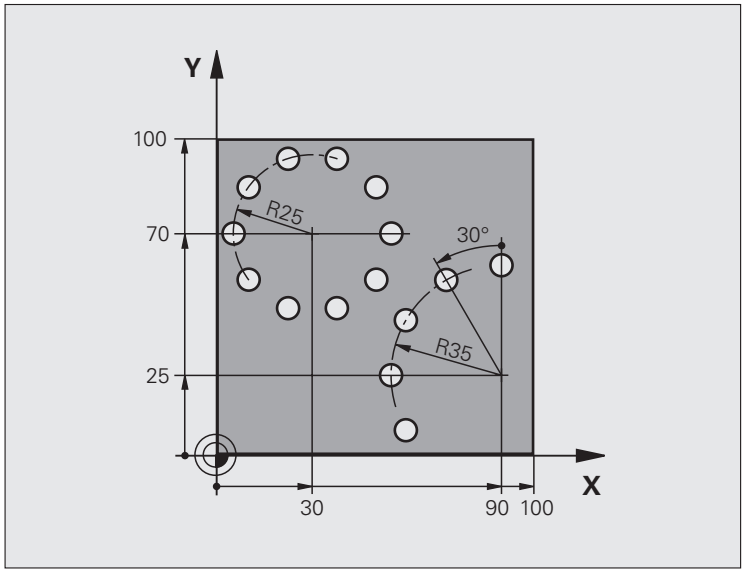


- **Başlangıç noktası 1. eksen** Q225 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- **Başlangıç noktası 2. eksen** Q226 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki başlangıç noktasının koordinatı
- **1. eksen mesafesi** Q237 (artan): Satırdaki her bir nokta arasındaki mesafe
- **2. eksen mesafesi** Q238 (artan): Her bir satırın birbirine olan mesafesi
- **Sütun sayısı** Q242: Satırdaki çalışmaların sayısı
- **Satır sayısı** Q243: Satırın sayısı
- **Dönme açısı** Q224 (mutlak): Tüm düzenleme resminin döndürüldüğü açı; dönme merkezi başlangıç noktasında yer alır
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Koord. malzeme yüzeyi** Q203 (kesin): Malzeme yüzeyi koordinatları
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları
- **Güvenli yüksekliğe hareket edin** Q301: Aletin çalışmalar arasında nasıl hareket etmesi gerektiğini belirleyin:
  0: Çalışmalar arasında güvenlik mesafesine sürün
  1: Çalışmalar arasında 2. güvenlik mesafesine sürün

Örnek: NC tümcesi

```
N540 G221 ÖRNEK ÇIZGILER
     Q225=+15  ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 1. EKSEN
     Q226=+15  ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 2. EKSEN
     Q237=+10  ;MESAFE 1. EKSEN
     Q238=+8   ;MESAFE 2. EKSEN
     Q242=6    ;SÜTUN SAYıSı
     Q243=4    ;SATıR SAYıSı
     Q224=+15  ;DÖNME KONUMU
     Q200=2    ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q203=+30  ;YÜZEY KOOR.
     Q204=50   ;2. GÜVENLIK MESAFESI
     Q301=1    ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE
                HAREKET
```

Örnek: Çember



%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=4 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;V. ZAMAN	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=0 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0.25 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

N70 G220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 1, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır,
Q216=+30 ;ORTA 1. EKSEN	Q200, Q203 ve Q204, döngü 220'den etki eder
Q217=+70 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=50 ;DAIRE KESITI ÇAPı	
Q245=+0 ;BAŞLANGıÇ AÇıSı	
Q246=+360 ;SON AÇı	
Q247=+0 ;AÇı ADıMı	
Q241=10 ;SAYı	
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESI	
Q301=1 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
N80 G220 ÖRNEK DAIRE	Çember döngü tanımı 2, CYCL 200 otomatik olarak çağrılır,
Q216=+90 ;ORTA 1. EKSEN	Q200, Q203 ve Q204, döngü 220'den etki eder
Q217=+25 ;ORTA 2. EKSEN	
Q244=70 ;DAIRE KESITI ÇAPı	
Q245=+90 ;BAŞLANGıÇ AÇıSı	
Q246=+360 ;SON AÇı	
Q247=30 ;AÇı ADıMı	
Q241=5 ;SAYı	
Q200=2 ;GÜVENLIK MES.	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=100 ;2. G. MESAFESI	
Q301=1 ;GÜVENLI YÜKSEKLIĞE HAREKET	
Q365=1 ;SÜRÜŞ TÜRÜ	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %BOHRB G71 *	

8.6 SL-Döngüleri

Temel bilgiler

SL döngüleri ile azami 12 kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları alt programlar şeklinde girin. Kısmi konturlar listesinden (Alt program numarası), **G37** döngüsünde KONTUR girin, TNC tüm konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur alt programları) için hafıza sınırlıdır. Olası kontur elemanları sayısı, kontur tipine (iç/dış kontur) ve kısmi konturların sayısına bağlıdır ve örn. yakl. 8192 adet doğru tümcesi içerir.

SL döngüleri dahili olarak kapsamlı ve karmaşık hesaplamalar ve buradan ortaya çıkan çalışmalar uygulamaktadır. Güvenlik gerekçesiyle işleme koymadan önce her halükarda bir grafik program testi uygulayın! Bu sayede basit bir şekilde TNC tarafından bulunan çalışmanın doğru çalışıp çalışmadığını belirleyebilirsiniz.

Alt programların özellikleri

- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- Eğer siz bir konturu içten bir tur çevirirseniz TNC bir cebi tanır, örn. kontur tanımı saat yönünde **G42** yarıçap düzeltmesi ile
- Eğer bir konturu dıştan bir tur çevirirseniz TNC bir adayı tanır, örn. kontur tanımı saat yönünde **G41** yarıçap düzeltmesi ile
- Alt programlar mil ekseninde koordinatlar içermemelidir
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz. U,V,W ilave eksenlere mantıklı kombinasyonda izin verilir. İlk tümcede temel olarak daima çalışma düzleminin her iki düzlemini tanımlayın
- Eğer Q parametrelerini kullanırsanız, o zaman söz konusu hesaplamaları ve atamaları sadece söz konusu kontur alt programı dahilinde uygulayın

Örnek: Şema: SL döngüleriyle işleme

```
%SL2 G71 *
...
N120 G37 ... *
N130 G120 ... *
...
N160 G121 ... *
N170 G79 *
...
N180 G122 ... *
N190 G79 *
...
N220 G123 ... *
N230 G79 *
...
N260 G124 ... *
N270 G79 *
...
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
...
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
...
N600 G98 L0 *
...
N99999999 %SL2 G71 *
```

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- Serbest kesim işaretlemeleri engellemek için TNC teğet olmayan "İç köşeler"de global tanımlanabilen bir yuvarlama çapı ekler. G20 döngüsünde girilen yuvarlama yarıçapı, alet orta nokta hattını etkiler, yani gerekirse alet yarıçapı ile tanımlı yuvarlamayı büyütür (boşaltma ve yan perdahlama geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontura teğetsel bir çember üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler



MP7420 ile TNC'nin aleti G121 ila 124 arasındaki döngülerde nereye konumlandıracağını belirleyin.

Çalışma için freze derinliği, üst ölçü ve güvenlik mesafesi gibi ölçü girişlerini, merkezi olarak **G120** döngüsünde KONTUR VERİLERİ olarak girin.

SL döngülerine genel bakış

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G37 KONTUR (zorunlu)		Sayfa 402
G120 KONTUR VERİLERİ (zorunlu)		Sayfa 406
G121 ÖN DELME (isteğe bağlı)		Sayfa 407
G122 BOŞALTMA (zorunlu)		Sayfa 408
G123 DERİNLİK PERDAHLAMA (isteğe bağlı)		Sayfa 411
G124 YAN PERDAHLAMA (isteğe bağlı)		Sayfa 412

Geliştirilmiş döngüler:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G125 KONTUR ÇEKM.		Sayfa 413
G270 KONTUR ÇEK. VERİLERİ		Sayfa 415
G127 SİLİNDİR KILIFI		Sayfa 416
G128 Yiv frezeleme SİLİNDİR KILIFI		Sayfa 418
G129 Çubuk frezeleme SİLİNDİR KILIFI		Sayfa 421
G139 Dış kontur frezeleme SİLİNDİR KILIFI		Sayfa 423

KONTUR (Döngü G37)

G37 döngüsünde KONTUR bir tam kontura bindirilecek tüm alt programları listeleyin.

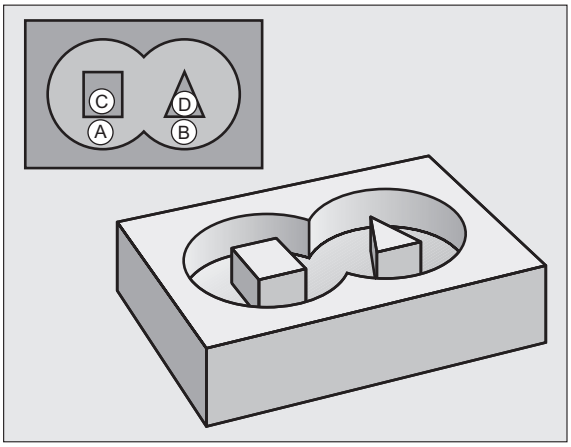
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

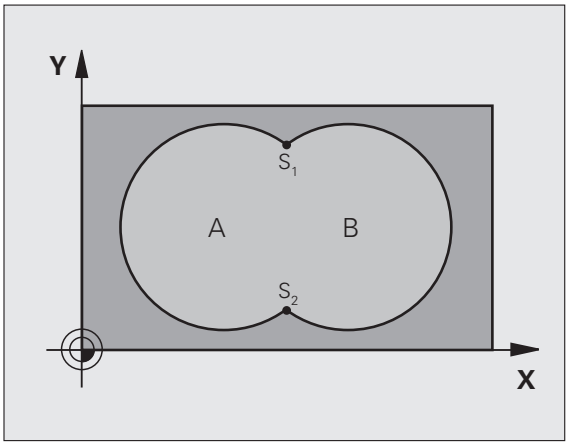
G37 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki program tanımından itibaren geçerlidir.

G37 döngüsünde maksimum 12 alt program (kısmi konturlar) listeleyebilirsiniz.

37
LBL 1...N

- **Kontur için label numaraları**: Bir kontura bindirilmesi gereken her bir alt programların tüm label numaralarını girin. Her numarayı ENT tuşu ile onaylayın ve girişleri END tuşu ile kapatın.





Örnek: NC tümcesi

```
N120 G37 P01 1  P02 5  P03 7  P04 8 *
```

Üst üste bindirilmiş konturlar

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

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki program örnekleri kontur alt programlarıdır, bunlar bir ana programda döngü **G37** KONTUR ile çağrılabilir.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC, S1 ve S2 kesişme noktalarını hesaplar, bunlar programlanmak zorunda değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Alt program 1: Cep A

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 Y+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

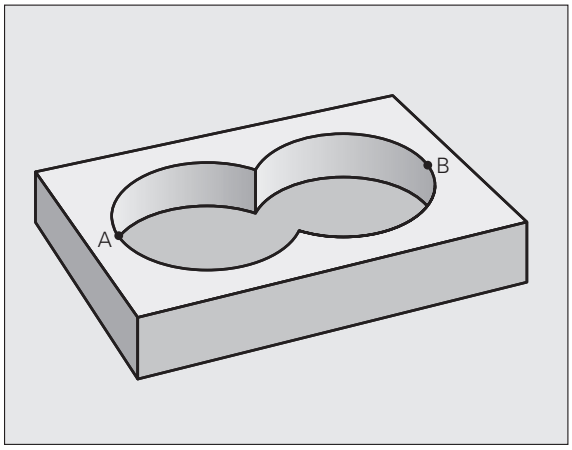
Alt program 2: Cep B

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G90 L0 *
```

"Toplam" yüzey

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

- A ve B yüzeyleri cep olmalıdır.
- İlk cep (**G37** döngüsünde) ikincinin dışında başlamalıdır.



Yüzey A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

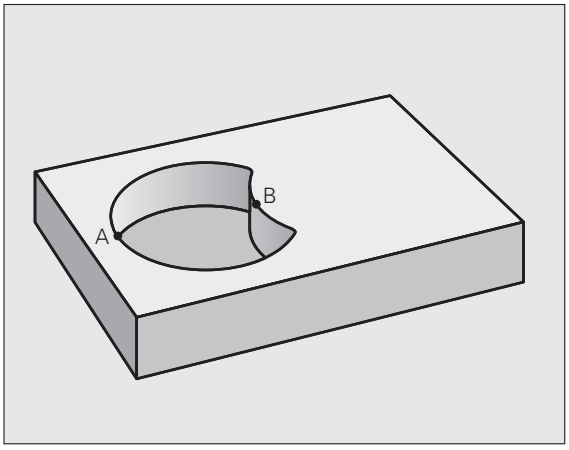
Yüzey B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

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



Yüzey A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

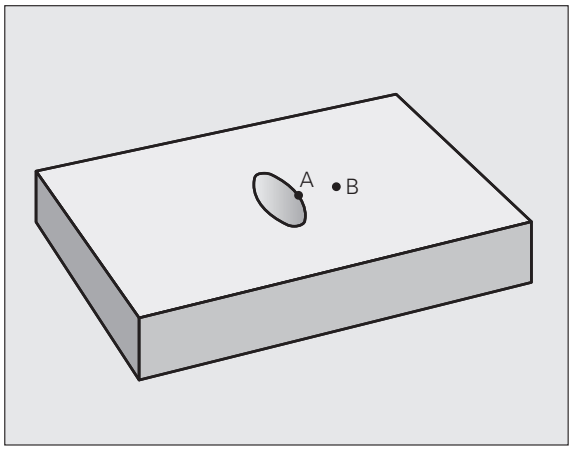
Yüzey B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

"Kesit" yüzey

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

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



Yüzey A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

Yüzey B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

KONTUR VERİLERİ (Döngü G120)

G120 döngüsünde kısmi konturları içeren alt programlar için çalışma bilgilerini girin.

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

G120 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki **G120** döngü tanımından itibaren çalışma programında aktiftir.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC ilgili döngüyü uygulamaz.

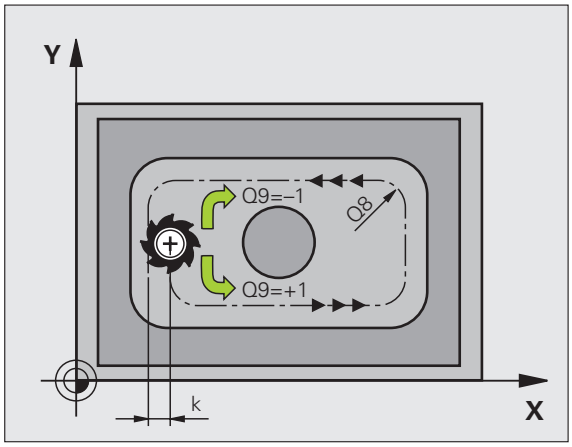
G120 döngüsünde girilen çalışma bilgileri G121 ila G124 arasındaki döngüler için geçerlidir.

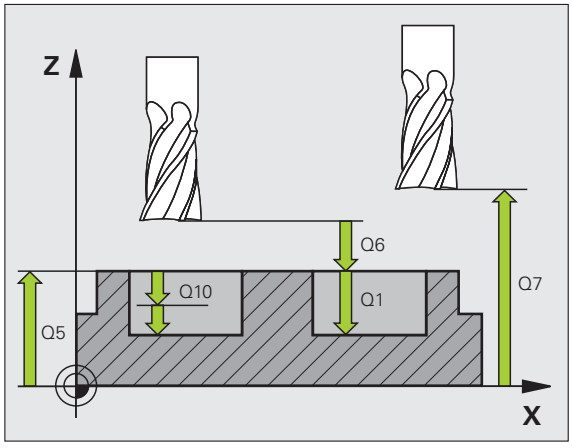
Eğer Q parametre programlarında SL döngülerini uygularsanız, o zaman Q1 ile Q19 arasındaki parametreleri program parametresi olarak kullanmamalısınız.

120 KONTUR-VERİLERİ

- **Freze derinliği** Q1 (artan): Malzeme yüzeyi – cep tabanı mesafesi.
- **Hattın üst üste binmesi** Faktör Q2: Q2 x alet yarıçapı, k yan kesmeyi verir.
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü.
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q4 (artan): Derinlik için perdahlama ölçüsü.
- **Malzeme yüzeyi koordinatları** Q5 (kesin): Malzeme yüzeyinin kesin koordinatları
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Güvenli yükseklik** Q7 (kesin): Malzemeye çarpışmanın gerçekleşmeyeceği kesin yükseklik (döngü sonundaki ara konumlama ve geri çekme için)
- **İç yuvarlama yarıçapı** Q8: İç "Köşeler"deki yuvarlama yarıçapı, Girilen değer alet orta nokta hattını baz alır
- **Dönüş yönü? Saat yönü** = **-1** Q9: Cepler için çalışma yönü
  - saat yönünde (Q9 = -1 Cep ve ada için karşılıklı çalışma)
  - saat yönü tersinde (Q9 = +1 Cep ve ada için senkronize çalışma)

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





Örnek: NC tümcesi

```
N57 G120 KONTUR VERILERI
    Q1=-20    ;FREZE DERINLIĞI
    Q2=1      ;YOL BINDIRME
    Q3=+0,2   ;YAN ÖLÇÜ
    Q4=+0.1   ;ÖLÇÜ DERINLIĞI
    Q5=+30    ;YÜZEY KOOR.
    Q6=2      ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q7=+80    ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
    Q8=0.5    ;YUVARLAMA YARıÇAPı
    Q9=+1     ;DÖNME YÖNÜ
```

ÖN DELME (Döngü G121)

Döngü akışı

1 Alet, girilmiş F beslemesi ile güncel pozisyondan başlayarak ilk kesme derinliğine kadar deliyor

2 Daha sonra TNC aleti, hızlı hareketle hareket ettirir ve tekrar ilk kesme derinliğine geri getirir, önde tutma mesafesi t kadar azaltır.

3 Kumanda önde tutma mesafesini kendiliğinden bulur:
- 30 mm'ye kadarki delme derinliği: t = 0,6 mm
- 30 mm üstündeki delme derinliği: t = Delme derinliği/50
- maksimum önde tutma mesafesi: 7 mm

4 Ardından alet girilmiş F beslemesi ile diğer bir kesme derinliğine deliyor

5 TNC, girilen delme derinliğine ulaşılana kadar bu akışı (1 ile 4 arası) tekrarlıyor

6 TNC, delik tabanında aleti, serbest kesim bekleme süresinden sonra hızlı hareketle başlangıç pozisyonuna geri çeker

Kullanım

G121 ÖN DELME döngüsü saplama noktaları için yan perdahlama ve derinlik perdahlamasını dikkate alır, aynı şekilde boşaltma aletinin yarıçapını dikkate alır. Delme noktaları aynı zamanda boşaltma için başlangıç noktalarıdır.

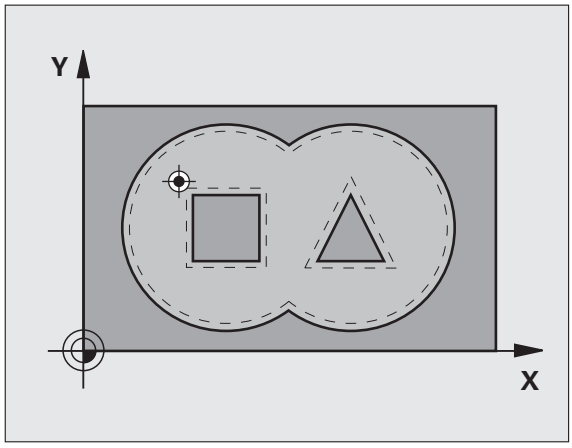


- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü (eksi çalışma yönündeki ön işaret "–")
- **Derin kesme beslemesi** Q11: mm/dak cinsinden delik beslemesi
- **Boşaltma aleti numarası** Q13: Boşaltma aletinin alet numarası

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

TNC **T** tümcesinde programlanan bir **DR** delta değerini saplama noktaları hesabı için dikkate almaz.

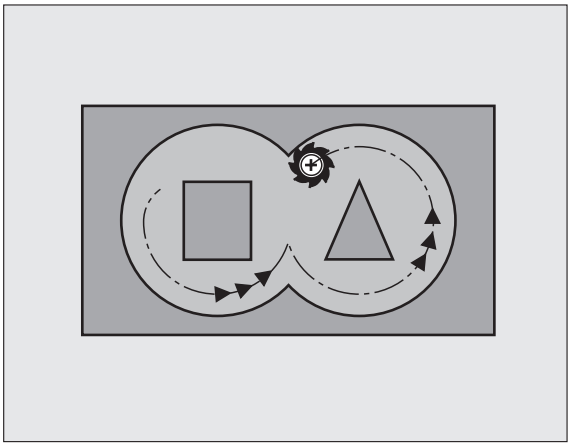
TNC dar noktalarda gerekirse kumlama aletinden daha büyük bir aletle delemez.



Örnek: NC tümcesi

```
N58 G121 VORBOHREN
     Q10=+5     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q13=1      ;BOŞALTMA ALETI
```

BOŞALTMA (Döngü G122)



1 TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
2 İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile konturu içten dışarıya doğru frezeler
3 Bu işlemde ada konturları (burada: C/D) cep konturuna yaklaşma ile (burada: A/B) serbest frezelendi
4 Sonraki adımda TNC aleti bir sonraki kesme derinliğine sürer ve programlanmış derinliğe ulaşılana kadar boşaltma işlemini tekrarlar
5 Son olarak TNC aleti güvenli yüksekliğe geri sürer

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Gerekirse ortadan kesen bir ön dişliye sahip bir frezeleyici kullanın (DIN 844) veya **G121** döngüsü ile ön delme.

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

- Eğer Q19=0 tanımlandıysa, aktif alet için bir dalma açısı (ANGLE) tanımlanmış olsa bile, TNC temel olarak dikine dalar
- Eğer ANGLE=90° tanımlarsanız TNC dikine dalar. Bu durumda dalma beslemesi olarak sallanma beslemesi Q19 kullanılır
- Eğer sallanma beslemesi Q19 döngü 22'de tanımlanmışsa ve ANGLE 0.1 ile 89.999 arasında alet tablosunda tanımlanmışsa, TNC belirlenmiş ANGLE ile helisel biçiminde dalar
- Eğer sallanma beslemesi döngü 22'de tanımlanmışsa ve alet tablosunda ANGLE bulunmuyorsa, o zaman TNC bir hata mesajı verir
- Eğer geometrik şartlar helisel biçiminde dalınamayacak biçimdeyse (yiv geometrisi), o zaman TNC sallanarak dalmayı dener. Sallanma uzunluğu bu durumda LCUTS ve ANGLE'den hesaplanır (sallanma uzunluğu = LCUTS / tan ANGLE)

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

Ardıl boşaltmada TNC ön boşaltma aletinin tanımlanmış bir aşınma değeri DR'yi dikkate almaz.



- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: mm/dak cinsinden daldırma beslemesi
- **Boşaltma beslemesi** Q12: mm/dak cinsinden freze beslemesi
- **Giriş aleti** Q18 veya QS18: TNC'nin giriş yaptığı aletin numarası ve ismi. İsim girişine geçiş yapılması: ALET ISMI yazılım tuşuna basın. **AWT Weber için özel uyarı**: Giriş alanından çıkarsanız, TNC üst tırnak işaretini otomatik ekler. Eğer giriş yapılmazsa "0" girin; eğer siz burada bir numara veya isim girerseniz, TNC sadece giriş aleti ile çalıştırılamayan bölümü boşaltır. Şayet ardıl boşaltma bölgesine yandan yaklaşılamıyorsa TNC sallanarak dalar; bunun için TOOL.T alet tablosunda, bakınız "Alet verileri", Sayfa 193 aletin kesici uzunluğu LCUTS ile maksimum dalma açısını ANGLE tanımlamak zorundasınız. Gerekiyorsa TNC bir hata mesajı verir
- **Sallanma beslemesi** Q19: mm/dak cinsinden sallanma beslemesi
- **Geri çekme beslemesi** Q208: Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder

Örnek: NC tümcesi

```
N59 G122 BOŞALTMA
      Q10=+5     ;KESME DERINLIĞI
      Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
      Q12=350    ;BOŞALTMA BESLEMESI
      Q18=1      ;ÖN BOŞALTMA ALETI
      Q19=150    ;SALLANMA BESLEMESI
      Q208=99999;BESLEME GERI ÇEKME
      Q401=80    ;BESLEMEYI DÜŞÜRME
      Q404=0     ;ARDıL BOŞALTMA
                  STRATEJISI
```

- **% olarak besleme faktörü** Q401: Üzerinde TNC'nin (**Q12**) çalışma beslemesini azalttığı yüzdesel faktör, alet boşaltma sırasında tüm kapasite ile malzemede hareket eder. Eğer beslemeyi düşürmeden faydalanırsanız, o zaman boşaltma beslemesini o kadar büyük tanımlayabilirsiniz ki, döngü 20'de belirlenmiş yol üst üste bindirmesinde (**Q2**) optimum kesme koşulları hakim olur. Bu durumda TNC geçişlerde veya dar noktalarda beslemeyi aynı sizin tanımladığınız gibi düşürür, böylece çalışma süresi toplamda daha küçük olacaktır



Parametre Q401 üzerinden besleme düşürmesi bir FCL3 fonksiyonudur ve bir yazılım güncellemesinden sonra otomatik olarak kullanıma sunulmaz (bakınız "Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)" Sayfa 8).

- **Boşaltma yöntemi** Q404: Eğer boşaltma aleti yarıçapı, giriş aletinin yarısından büyükse, TNC'nin boşaltma sırasında nasıl hareket edeceğini belirleyin:
  - Q404 = 0
    Aleti boşaltılacak bölgelerin arasında güncel derinlikte üzerinde kontur boyunca sürün
  - Q404 = 1
    Aleti boşaltılacak bölgelerin arasında güvenlik mesafesine kaldırın ve sonraki boşaltma bölgesinin başlangıç noktasına sürün

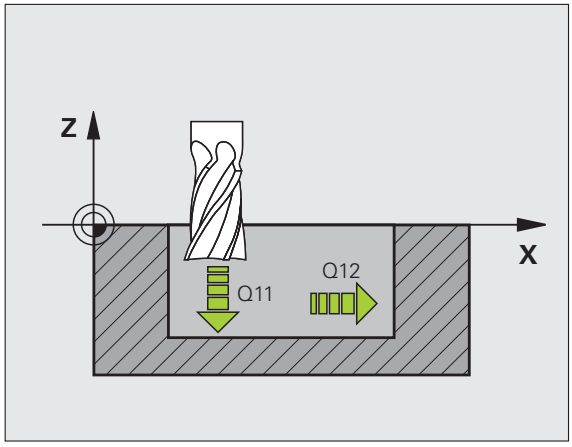
DERİNLİK PERDAHLAMA (Döngü G123)

TNC perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası cepteki yer koşullarına bağlıdır.

TNC, aleti yumuşakça (dikey teğetsel daire) çalışılacak yüzeye hareket ettirir. Ardından boşaltma sırasında kalan perdahlama ölçüsü frezelenir.



- **Derin kesme beslemesi** Q11: Saplamadaki aletin hareket hızı
- **Boşaltma beslemesi** Q12: Freze beslemesi
- **Geri çekme beslemesi** Q208: Aletin, çalışmadan sonraki çıkma sırasındaki hareket hızı mm/dak olarak. Eğer Q12 = 0 girerseniz, bu durumda TNC, Q12 beslemesi ile dışarı hareket eder



Örnek: NC tümcesi

```
N60 G123 DERINLIK PERDAHLAMA
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;BOŞALTMA BESLEMESI
     Q208=99999;BESLEME GERI ÇEKME
```

YAN PERDAHLAMA (Döngü G124)

TNC, aleti bir çember üzerinde teğetsel olarak kısmi konturlara sürer. Her kısmi kontur ayrı perdahlanır.

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Yan perdahlama ölçüsü (Q14) ve perdahlama aleti yarıçapının toplamı, yan perdahlama ölçüsü (Q3, döngü **G120**) ve boşaltma aleti yarıçapının toplamından küçük olmalıdır.

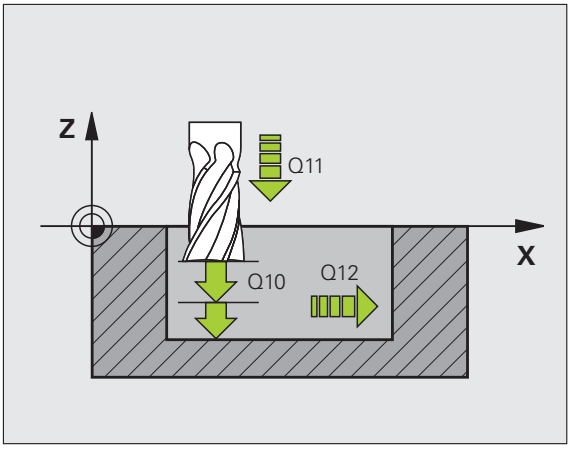
Eğer **G124** döngüsünü işlerseniz, üstte yer alan **G122** döngüsü ile boşaltma yapmadan, üstte ayarlanan hesaplama geçerlidir; boşaltma aleti yarıçapının değeri "0" olur.

G124 döngüsünü kontur frezeleme için de kullanabilirsiniz. Bu durumda

- frezelenecek konturu münferit ada olarak tanımlamanız gerekir (cep sınırlaması olmadan) ve
- G120 döngüsünde perdahlama ölçüsünü (Q3) aletin perdahlama ölçüsü Q14 + yarıçap toplamından daha büyük olarak girin

TNC perdahlama için başlangıç noktasını kendiliğinden bulur. Başlangıç noktası, cepteki yer davranışlarına ve G120 döngüsünde programlanan ölçüye bağlıdır.

TNC, başlangıç noktasını çalışma sırasındaki sıralamaya bağlı olarak hesaplar. Eğer perdahlama döngüsünü GOTO tuşuyla seçerseniz ve sonra programı başlatırsanız, başlangıç noktası, sanki programı tanımlanmış sıralamada işlemenizden farklı bir yerde bulunabilir.



Örnek: NC tümcesi

```
N61 G124 YAN PERDAHLAMA
     Q9=+1      ;DÖNME YÖNÜ
     Q10=+5     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;BOŞALTMA BESLEMESI
     Q14=+0     ;YAN ÖLÇÜ
```

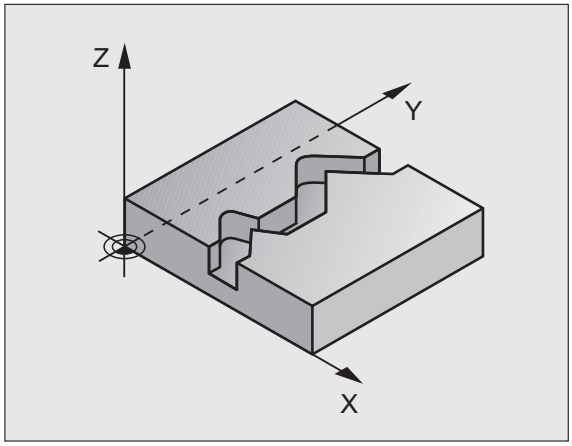
- **Dönüş yönü? Saat yönü** = **–1** Q9:
  Çalışma yönü:
  +1: Saat yönü tersindeki dönme.
  –1: Saat yönünde dönme
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Döldırma beslemesi
- **Boşaltma beslemesi** Q12: Freze beslemesi
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q14 (artan): Birden fazla perdahlama için ölçü; eğer Q14 = 0 girerseniz, en son perdahlama artığı boşaltılır

KONTUR ÇEKME (döngü G125)

Döngü ile birlikte **G37** KONTUR döngüsünde "açık" konturlar işlenir: Kontur başlangıcı ve sonu biraraya gelmez.

G125 KONTUR ÇEKME döngüsü açık bir konturun çalışmasına karşılık konumlama tümcesi ile önemli avantajlar sunar:

- TNC çalışmayı arkada kesilmeler ve kontur yaralanmaları bakımından denetler. Konturun test grafiği ile kontrolü
- Alet yarıçapı çok büyükse, o zaman kontur iç köşelerde gerekirse ardıl işleme tabi tutulmalıdır
- Çalışma, boydan boya senkronize veya karşılıklı olarak uygulanabilir. Hatta konturlar yansıtılırsa freze tipi korunur
- Birden fazla kesmede TNC aleti oraya ve buraya hareket ettirebilir: Böylece çalışma süresi azalır
- Birden fazla çalışma adımından kumlama ve perdahlama için ölçüleri girebilirsiniz



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

TNC, sadece **G37** KONTUR döngüsündeki ilk seviyeyi dikkate alır.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde örn. maksimum 1024 doğru tümcesi programlayabilirsiniz.

G120 KONTUR VERİLERİ döngüsü kullanılmaz.

G125 döngüsüne göre programlanan zincir ölçüsü pozisyonları, döngü sonundaki alet pozisyonunu baz alır.

Dikkat çarpışma tehlikesi!

Olası çarpışmaları engellemek için:

- Doğrudan **G125** döngüsüne göre zincir ölçüsü programlamayın, çünkü zincir ölçüsü döngü sonundaki alet pozisyonunu baz alır.
- Tüm ana eksenlerde tanımlanmış (mutlak) bir pozisyona sürüş yapın, çünkü döngü sonundaki pozisyon, döngü başlangıcındaki pozisyon ile uyuşmamaktadır.



- **Freze derinliği** Q1 (artan): Malzeme yüzeyi ve kontur tabanı arasındaki mesafe
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Çalışma düzlemindeki perdahlama ölçüsü
- **Koord. Malzeme yüzeyi** Q5 (kesin): Malzemeye ait kesin koordinatlar, malzeme sıfır noktasını baz alır
- **Güvenli yükseklik** Q7 (kesin): Alet ve malzeme arasında çarpışmanın olmayacağı mutlak yükseklik; döngü sonunda alet geri çekme pozisyonu
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze tipi? Senkronize olmayan** = **–1** Q15:
  Senkronize frezeleme: Giriş = +1
  Senkronize olmayan frezeleme: Giriş = –1
  Birden fazla kesmede senkronize ve karşılıklı çalışmada dönüşümlü frezeleme: Giriş = 0

Örnek: NC tümcesi

```
N62 G125 KONTUR ÇEKME
     Q1=-20     ;FREZE DERINLIĞI
     Q3=+0      ;YAN ÖLÇÜ
     Q5=+0      ;YÜZEY KOOR.
     Q7=+50     ;GÜVENLI YÜKSEKLIK
     Q10=+5     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;FREZE BESLEMESI
     Q15=-1     ;FREZE TIPI
```

KONTUR Verileri (Döngü G270)

Bu döngü ile - eğer isterseniz - G125 **KONTUR ÇEKME** döngüsünün farklı özelliklerini belirleyebilirsiniz.

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

G270 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki G270 döngü tanımından itibaren çalışma programında aktiftir.

G270 döngüsünün kullanımında kontur alt programında hiçbir yarıçap düzeltmesi tanımlamayın.

Sürüş yaklaşma ve uzaklaşma özellikleri TNC tarafından daima özdeş (simetrik) uygulanır.

G270 döngüsünü G125 döngüsünden önce tanımlayın.



- **İleri hareket tipi/Geri hareket tipi** Q390: İleri hareket tipi/Geri hareket tipi tanımı:
  - Q390 = 0:
    Konturu, bir yay üzerinde teğetsel yaklaştırın
  - Q390 = 1:
    Konturu, bir doğru üzerinde teğetsel yaklaştırın
  - Q390 = 2:
    Konturu dikey yaklaştırın
- **Yarıçap düzel. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Yarıçap düzeltesinin tanımı:
  - Q391 = 0:
    Tanımlanmış konturu yarıçap düzeltmesiz işleyin
  - Q391 = 1:
    Tanımlanmış konturu sol düzeltmeli işleyin
  - Q391 = 2:
    Tanımlanmış konturu sağ düzeltmeli işleyin
- **İleri hareket yarıçapı/Geri hareket yarıçapı** Q392: Sadece teğetsel hareket bir yay üzerinde seçili ise geçerlidir. Yaklaşma dairesinin/uzaklaşma dairesinin yarıçapı
- **Orta nokta açısı** Q393: Sadece teğetsel hareket bir yay üzerinde seçili ise geçerlidir. Yaklaşma dairesinin açılma açısı
- **Yardımcı nokta mesafesi** Q394: Sadece teğetsel hareket veya dikey hareket, bir doğru üzerinde seçili ise geçerlidir. TNC'nin kontur üzerinden yaklaşacağı yardımcı noktanın mesafesi

Örnek: NC tümcesi

```
62 G270 KONTUR ÇEKME VERILERI
     Q390=0     ;SÜRÜŞ TÜRÜ
     Q391=1     ;YARıÇAP DÜZELTMESI
     Q392=3     ;YARıÇAP
     Q393=+45   ;ORTA NOKTA AÇıSı
     Q394=+2    ;MESAFE
```

SİLİNDİR KILIF (Döngü G127, Yazılım Seçeneği 1)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. Silindirdeki kılavuz yivlerini frezelemek istediğinizde, **G128** döngüsünü kullanın.

Konturu bir alt programda tanımlayın, bu alt programı **G37** (KONTUR) döngüsü ile belirleyin.

Alt program, bir açı ekseninde (örn. C ekseni) koordinatlara ve buna paralel uzanan eksene (örn. mil ekseni) sahiptir. Hat fonksiyonları olarak G1, G11, G24, G25 ve G2/G3/G12/G13 R ile kullanıma sunulur.

Açı eksenindeki bilgileri tercihen derece veya mm (inç) olarak girebilirsiniz (döngü tanımlamasında belirleyin).

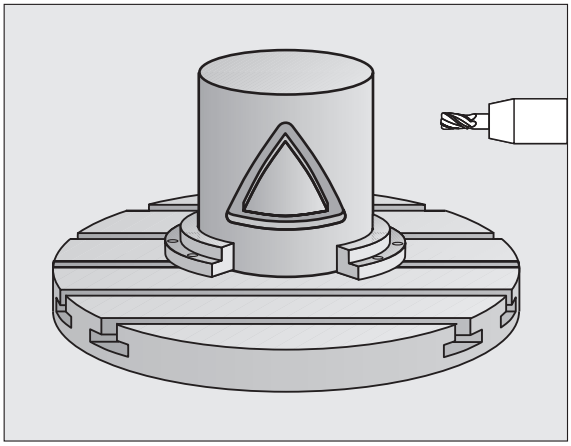
1 TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır

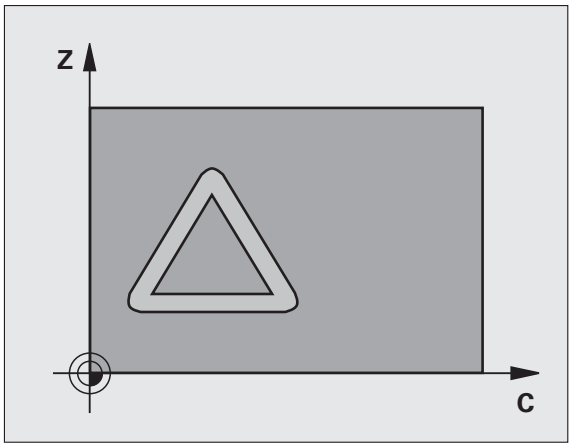
2 İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile programlanmış kontur boyunca frezeler

3 Kontur sonunda TNC aleti güvenlik mesafesine ve saplama noktasına geri hareket ettirir

4 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 1 ile 3 arasındaki adımlar kendini tekrar eder

5 Ardından alet güvenlik mesafesine sürülür





Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil ekseni, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

TNC, aletin düzeltilmiş veya düzeltilmemiş yolunun, devir ekseninin gösterge alanında bulunup bulunmadığını kontrol eder (810.x makine parametresinde tanımlanmıştır). "Kontur programlama hatası" hata mesajında gerekirse MP 810.x = 0 olarak ayarlayın.



- **Freze derinliği** Q1 (artan): silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki perdahlama ölçüsü; üst ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir ekseni koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın

Örnek: NC tümcesi

```
N63 G127 SILINDIR KıLıFı
     Q1=-8      ;FREZE DERINLIĞI
     Q3=+0      ;YAN ÖLÇÜ
     Q6=+0      ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q10=+3     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;FREZE BESLEMESI
     Q16=25     ;YARıÇAP
     Q17=0      ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
```

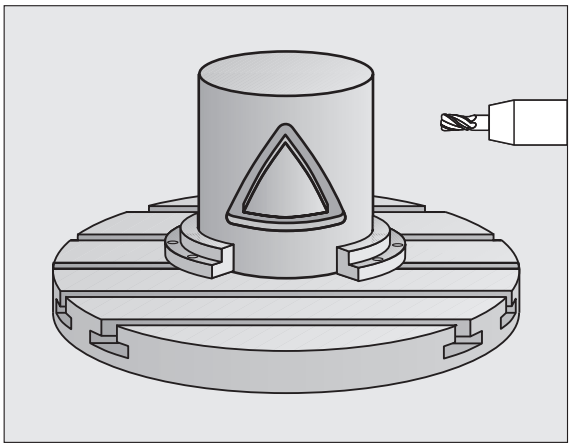
Yiv frezeleme SİLİNDİR KILIFI (Döngü G128, Yazılım Seçeneği 1)

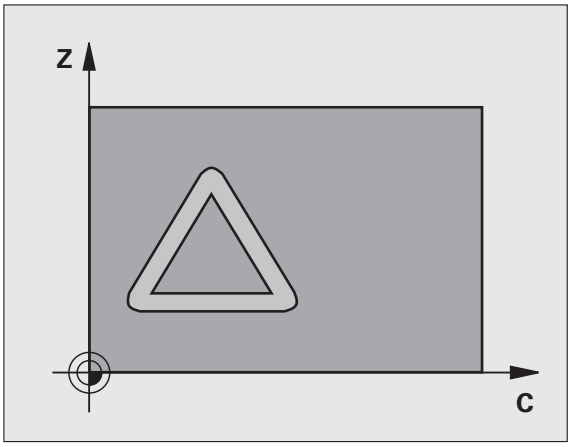
Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir kılavuz yivini bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC döngü 27'nin aksine aleti bu döngüde öyle ayarlar ki, aktif yarıçap düzeltmesinde duvarlar neredeyse birbirine paralel uzanırlar. Tam yiv genişliği kadar büyük olan bir alet kullanırsanız tam paralel uzanan duvarlar elde edersiniz.

Alet yiv genişliğine oranla ne kadar küçük olursa, çemberlerde ve yatık doğrularda o kadar büyük burulmalar oluşur. Yönteme bağlı burulmaların minimize edilebilmesi için, Q21 paremetresi üzerinden, TNC'nin üretilecek yivi, bir alet ile üretilmiş ve çapı yiv genişliğine uygun bir yive yaklaştıran bir tolerans tanımlayabilirsiniz.

Konturun orta noktası yolunu, alet yarıçap düzeltmesini vererek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin yivi senkronize veya karşılıklı çalışmada üretip üretmediğini belirleyebilirsiniz.





1. TNC aleti delme noktasının üzerine pozisyonlandırır
2. İlk kesme derinliğinde alet freze beslemesi Q12 ile yiv duvarı boyunca frezeler; bu sırada yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır
3. Kontur sonunda TNC aleti karşıda bulunan yiv duvarına kaydırır ve delme noktasına geri sürer
4. Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ve 3 adımları kendini tekrar eder
5. Eğer Q21 toleransını tanımladıysanız, mümkün olduğunca paralel yiv duvarları elde etmek için TNC ardıl çalışmayı uygular.
6. Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

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

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil ekseni, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

TNC, aletin düzeltilmiş veya düzeltilmemiş yolunun, devir ekseninin gösterge alanında bulunup bulunmadığını kontrol eder (810.x makine parametresinde tanımlanmıştır). "Kontur programlama hatası" hata mesajında gerekirse MP 810.x = 0 olarak ayarlayın.



- **Freze derinliği** Q1 (artan): silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Kılıf sargısı düzlemindeki perdahlama ölçüsü; üst ölçü yarıçap düzeltmesi yönünde etki eder
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir ekseni koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın
- **Yiv genişliği** Q20: Ayarlanan yivin genişliği
- **Tolerans?** Q21: Eğer programlanan yiv genişliği Q20'den daha küçük olan bir alet kullanırsanız, yiv duvarındaki dairelerde kullanıma bağlı parçalanmalar ve eğik doğrular oluşur. Eğer toleransı Q21 tanımlarsanız, o zaman TNC yivi bir ardıl devreye sokulmuş frezeleme işleminde öyle yaklaştırır ki, sanki yivi tam yiv genişliği kadar büyük bir aletle frezelemiş olursunuz. Q21 ile ideal yivden izin verilen sapmayı tanımlayın. Çalışma adımlarının sayısı, silindir yarıçapına, kullanılan alete ve yiv derinliğine bağlıdır. Tolerans ne kadar küçük tanımlandıysa, yiv o kadar düzgün olur, ancak ardıl çalışma bir o kadar uzun sürer. **Öneri**: 0.02 mm'lik toleransı kullanın.
  0: Fonksiyon devre dışı

Örnek: NC tümcesi

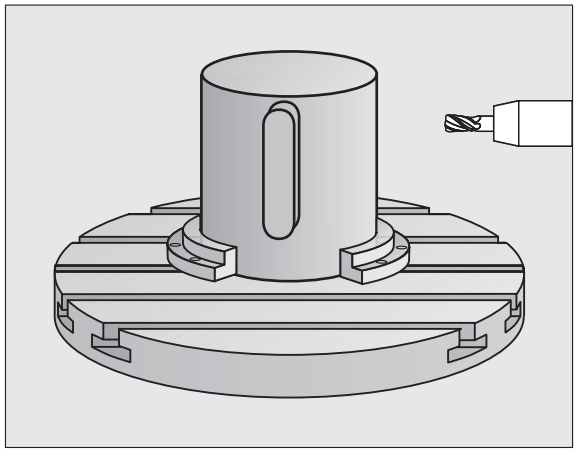
```
N63 G128 SILINDIR KıLıFı
    Q1=-8      ;FREZE DERINLIĞI
    Q3=+0      ;YAN ÖLÇÜ
    Q6=+0      ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q10=+3     ;KESME DERINLIĞI
    Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
    Q12=350    ;FREZE BESLEMESI
    Q16=25     ;YARıÇAP
    Q17=0      ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
    Q20=12     ;YIV GENIŞLIĞI
    Q21=0      ;TOLERANS
```

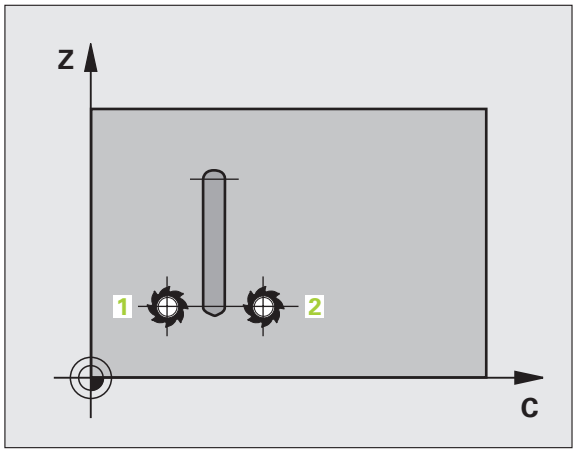
Çubuk frezeleme SİLİNDİR KILIFI (Döngü G129, Yazılım Seçeneği 1)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir çubuğu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti öyle ayarlar ki, aktif yarıçap düzeltmesinde duvarlar daima birbirine paralel uzanırlar. Çubuğun orta noktası yolunu, alet yarıçap düzeltmesini vererek programlayın. Yarıçap düzeltmesi üzerinden, TNC'nin çubuğu senkronize veya karşılıklı çalışmada üretip üretmediğini belirleyebilirsiniz.

Çubuk uçlarında TNC temel olarak daima, yarıçapı yarım çubuk genişliğine denk gelen bir yarım daire ekler.





1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine pozisyonlandırır. TNC başlangıç noktasını çubuk genişliğinden ve alet çapından hesaplar. Bu, yarım çubuk genişliği ve alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur. Yarıçap düzeltmesi, çubuğun solunda (**1**, RL=senkronize) veya sağında (**2**, RR=sentronize olmayan) başlayacağını belirler (bakınız sağ ortadaki resim)

2 TNC ilk kesme derinliğinde pozisyonlama yaptıktan sonra alet bir daire yayı üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile çubuk duvarına teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır

3 İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem pim tam olarak üretilene kadar sürer

4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür

5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder

6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

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

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yanda yeterince yere sahip olmasına dikkat edin.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde örn. maksimum 8192 doğru tümcesi programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil ekseni, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

TNC, aletin düzeltilmiş veya düzeltilmemiş yolunun, devir ekseninin gösterge alanında bulunup bulunmadığını kontrol eder (810.x makine parametresinde tanımlanmıştır). "Kontur programlama hatası" hata mesajında gerekirse MP 810.x = 0 olarak ayarlayın.



- **Freze derinliği** Q1 (artan): silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Çubuk duvarındaki perdahlama ölçüsü. Perdahlama ölçüsü çubuk genişliğini girilen değerin iki katı kadar büyültür
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir ekseni koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın
- **Çubuk genişliği** Q20: Ayarlanan çubuğun genişliği

Örnek: NC tümcesi

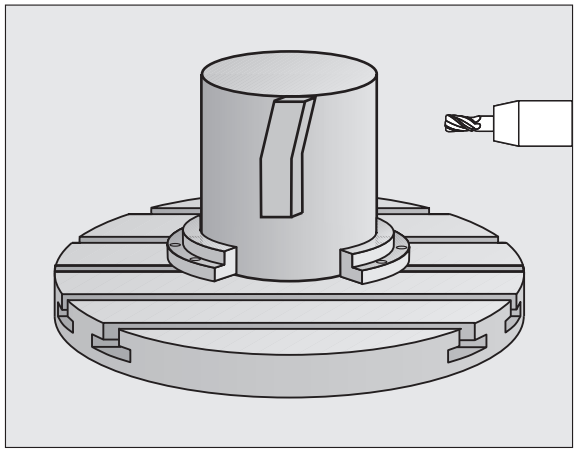
```
N50 G129 ÇUBUK SILINDIR KıLıFı
     Q1=-8      ;FREZE DERINLIĞI
     Q3=+0      ;YAN ÖLÇÜ
     Q6=+0      ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q10=+3     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;FREZE BESLEMESI
     Q16=25     ;YARıÇAP
     Q17=0      ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
     Q20=12     ;ÇUBUK GENIŞLIĞI
```

Dış kontur frezeleme SİLİNDİR KILIFI (Oöngü G139, Yazılım Seçeneği 1)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

Bu döngü ile sargının üzerinde tanımlanmış bir açık konturu, bir silindirin kılıfına aktarabilirsiniz. TNC bu döngüde aleti öyle ayarlar ki, frezelenmiş konturun duvarı aktif yarıçap konturunda silindir eksenin paralel uzanır.

28 ve 29 döngülerinin aksine kontur alt programında gerçek üretilecek konturu tanımlarsınız.



1 TNC aleti çalışmanın başlangıç noktasının üzerine pozisyonlandırır. TNC başlangıç noktasını alet çapı kadar kaydırılmış olarak, kontur alt programında tanımlanmış ilk noktanın yanında bulunur

2 TNC ilk kesme derinliğinde pozisyonlama yaptıktan sonra alet bir yay üzerinde Q12 frezeleme beslemesi ile kontura teğetsel yaklaşır. Gerekirse yan perdahlama ölçüsü dikkate alınır

3 İlk kesme derinliğinde alet Q12 freze beslemesi ile çubuk duvarı boyunca frezeler, bu işlem kontur çekmesi tam olarak üretilene kadar sürer

4 Ardından alet teğetsel olarak çubuk duvarından uzaklaşarak, çalışmanın başlangıç noktasına sürülür

5 Programlanan Q1 freze derinliğine ulaşılana kadar 2 ile 4 arasındaki adımlar kendini tekrar eder

6 Son olarak alet, alet ekseninde geriye, güvenli yüksekliğe veya döngüden önce programlanmış pozisyona sürülür (7420 makine parametresine bağlı olarak)

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Aletin yaklaşma ve uzaklaşma hareketi için yanda yeterince yere sahip olmasına dikkat edin.

Bir SL döngüsü için hafıza sınırlıdır. Bir SL döngüsünde maksimum 8192 kontur elemanı programlayabilirsiniz.

Derinlik döngü parametresinin ön işareti çalışma yönünü tespit eder. Eğer derinliği = 0 programlarsanız, o zaman TNC döngüyü uygulamaz.

Silindir yuvarlak tezgah üzerinde ortadan bağlanmış olmalıdır.

Mil ekseni, yuvarlak tezgah eksenine diklemesine uzanmalıdır. Eğer bu durum söz konusu değilse, TNC bir hata mesajı verir.

Bu döngüyü döndürülmüş çalışma düzleminde de uygulayabilirsiniz.

TNC, aletin düzeltilmiş veya düzeltilmemiş yolunun, devir ekseninin gösterge alanında bulunup bulunmadığını kontrol eder (810.x makine parametresinde tanımlanmıştır). "Kontur programlama hatası" hata mesajında gerekirse MP 810.x = 0 olarak ayarlayın.

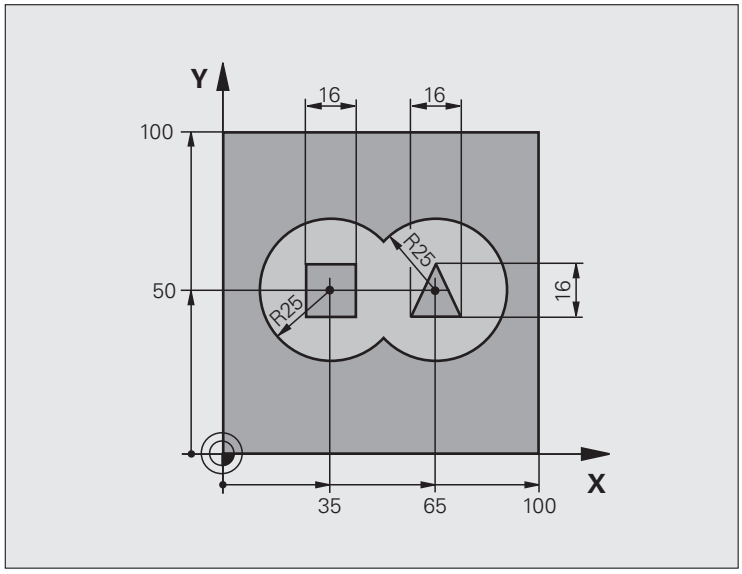


- **Freze derinliği** Q1 (artan): silindir kılıfı ve kontur tabanı arasındaki mesafe
- **Yan perdahlama ölçüsü** Q3 (artan): Kontur duvarındaki perdahlama ölçüsü
- **Güvenlik mesafesi** Q6 (artan): Alet alın yüzeyi ve silindir kılıfı arasındaki mesafe
- **Kesme derinliği** Q10 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** Q11: Mil eksenindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Freze beslemesi** Q12: Çalışma düzlemindeki sürüş hareketlerinde besleme
- **Silindir yarıçapı** Q16: Konturun işlenmesi gereken silindirin yarıçapı
- **Ölçülendirme türü? Derece =0 MM/INCH=1** Q17: Alt programda devir ekseni koordinatlarını derece veya mm (inç) programlayın

Örnek: NC tümcesi

```
N50 G139 SILINDIR KıL. KONTUR
     Q1=-8      ;FREZE DERINLIĞI
     Q3=+0      ;YAN ÖLÇÜ
     Q6=+0      ;GÜVENLIK MESAFESI
     Q10=+3     ;KESME DERINLIĞI
     Q11=100    ;DERIN KESME BESLEME
     Q12=350    ;FREZE BESLEMESI
     Q16=25     ;YARıÇAP
     Q17=0      ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ
```

Örnek: Bindirilen konturları delin, kumlayın, perdahlayın

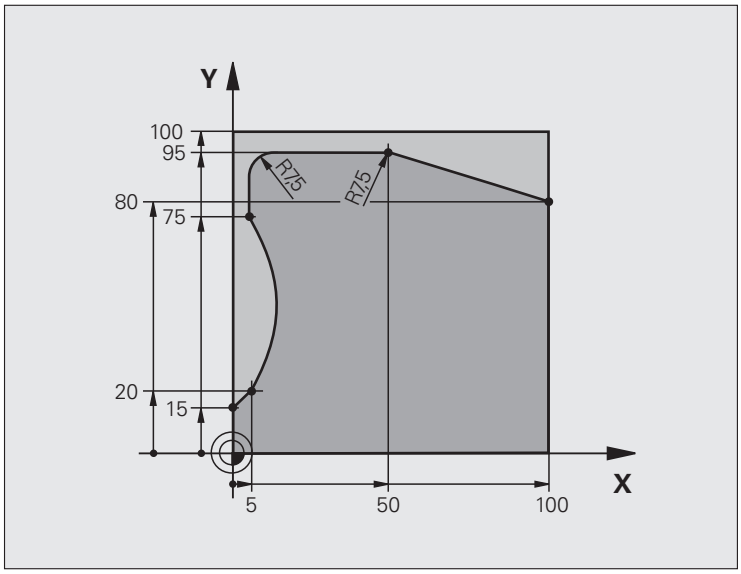


%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Matkap alet tanımı
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Alet tanımlaması kazıma/perdahlama
N50 T1 G17 S4000 *	Matkap alet çağırma
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Kontur alt programlarını belirleme
N80 G120 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0 ;ÖLÇÜ DERINLIĞI	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARıÇAPı	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

N90 G121 ÖN DELME	Ön delme döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=250 ;DERIN KESME BESLEME	
Q13=0 ;BOŞALTMA ALETI	
N100 G79 M3 *	Ön delme döngü çağırma
N110 Z+250 M6 *	Alet değiştirme
N120 T2 G17 S3000 *	Kumlama/perdahlama alet çağırma
N130 G122 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETI	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESI	
Q208=2000 ;BESLEME GERI ÇEKME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDıL BOŞALTMA STRATEJISI	
N140 G79 M3 *	Boşaltma döngü çağırma
N150 G123 DERINLIK PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
N160 G79 *	Derinlik perdahlama döngü çağırma
N170 G124 YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=-5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q14=0 ;YAN ÖLÇÜ	
N180 G79 *	Yan perdahlama döngü çağırma
N190 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu

N200 G98 L1 *	Kontur alt programı 1: Sol cep
N210 I+25 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Kontur alt programı 2: Sağ cep
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Kontur alt programı 3: Sol dörtgen ada
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L0 *	Kontur alt programı 4: Sol üçgen ada
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N99999999 %C21 G71 *	

Örnek: Kontur çekme



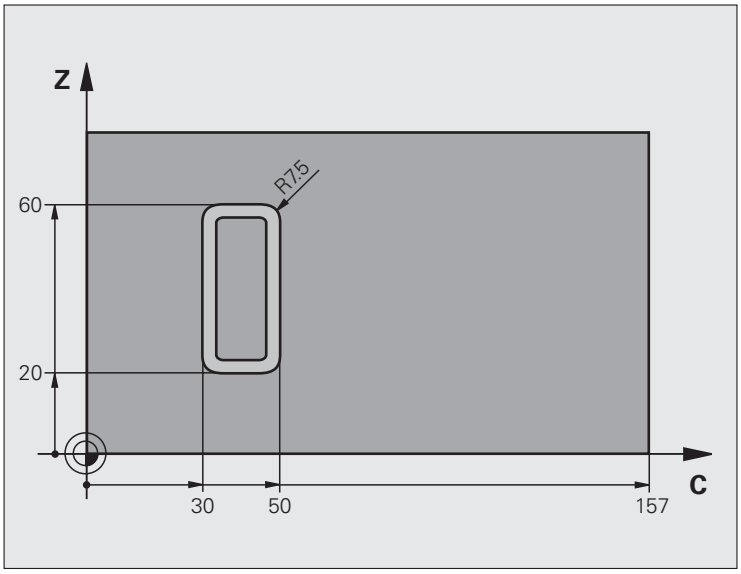
%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S2000 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G37 P01 1 *	Kontur alt programını belirleme
N70 G125 KONTUR ÇEKME	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q7=+250 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;FREZE BESLEMESI	
Q15=+1 ;FREZE TIPI	
N80 G79 M3 *	Döngü çağırma
N90 G00 G90 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu

N100 G98 L1 *	Kontur alt programı
N110 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N120 X+5 Y+20 *	
N130 G06 X+5 Y+75 *	
N140 G01 Y+95 *	
N150 G25 R7,5 *	
N160 X+50 *	
N170 G25 R7,5 *	
N180 X+100 Y+80 *	
N190 G98 L0 *	
N99999999 %C25 G71 *	

Örnek: G127 döngülü silindir kılıfı

Uyarı:

- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur



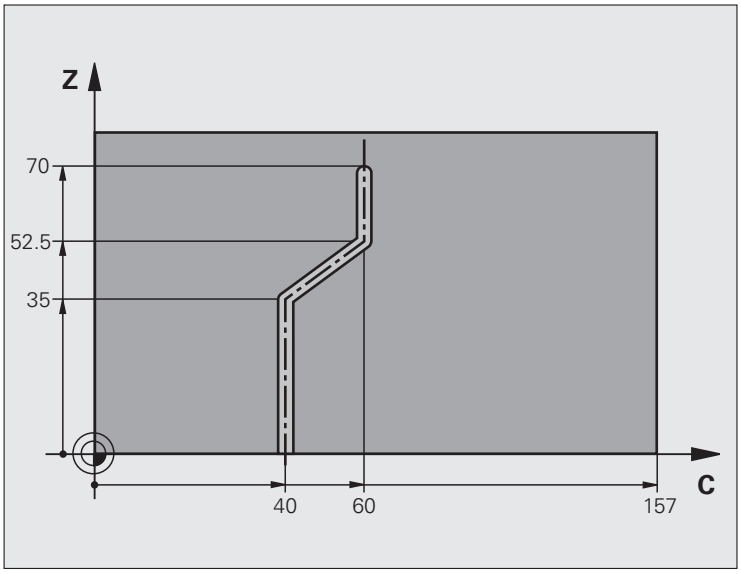
%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Alet tanımı
N20 T1 G18 S2000 *	Alet çağrısı, alet ekseni Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N40 G37 P01 1 *	Kontur alt programını belirleme
N70 G127 SILINDIR KıLıFı	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q10=4 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q16=25 ;YARıÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ	
N60 C+0 M3 *	Yuvarlak tezgah ön pozisyonlama
N70 G79 *	Döngü çağırma
N80 G00 G90 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu

N90 G98 L1 *	Kontur alt programı
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Derece cinsinden devir eksenindeki girişler;
N110 C+114,65 Z+20 *	Çizim ölçüsü mm'den dereceye çevrilmiş (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91+Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N99999999 %C27 G71 *	

Örnek: G128 döngülü silindir kılıfı

Uyarılar:

- Silindir yuvarlak tezgahı üzerinde ortadan bağlanmış.
- Yuvarlak tezgah ortasında referans noktası bulunur
- Kontur alt programında orta nokta yolunun açıklaması



%C28 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Alet tanımı
N20 T1 G18 S2000 *	Alet çağrısı, alet ekseni Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N40 G37 P01 1 *	Kontur alt programını belirleme
N50 X+0 *	Aleti yuvarlak tezgah ortasına pozisyonlandırın
N60 G128 SILINDIR KıLıFı	İşleme parametrelerini belirleme
Q1=-7 ;FREZE DERINLIĞI	
Q3=+0 ;YAN ÖLÇÜ	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q10=-4 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=250 ;FREZE BESLEMESI	
Q16=25 ;YARıÇAP	
Q17=1 ;ÖLÇÜLENDIRME TÜRÜ	
Q20=10 ;YIV GENIŞLIĞI	
Q21=0.02 ;TOLERANS	
N70 C+0 M3 *	Yuvarlak tezgah ön pozisyonlama
N80 G79 *	Döngü çağırma
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu

N100 G98 L1 *	Kontur alt programı, orta nokta yolunun açıklaması
N110 G01 G41 C+40 Z+0 *	Devir eksenindeki bilgiler, mm (Q17=1)
N120 Z+35 *	
N130 C+60 Z+52,5 *	
N140 Z+70 *	
N150 G98 L0 *	
N99999999 %C28 G71 *	

8.7 Kontur formülü ile SL döngüleri

Temel bilgiler

SL döngüleri ve kontur formülü ile azami 12 kısmi konturdan oluşan karmaşık konturları (cepler veya adalar) birleştirebilirsiniz. Münferit kısmi konturları (geometri verileri) ayrı programlar şeklinde girin. Bu sayede bütün kısmi konturlar istenildiği kadar tekrar kullanılabilir. TNC, bir kontur formülü üzerinden birbiriyle ilişkilendirdiğiniz seçilmiş kısmi konturlardan, toplam konturu hesaplar.



Bir SL döngüsü (tüm kontur açıklaması programları) için hafıza maksimum **128 konturla** kısıtlıdır. Olası kontur elemanları sayısı, kontur tipine (iç/dış kontur) ve kontur tanımı sayısına bağlıdır ve maksimum **16384** kontur elemanı içerir.

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

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

Kısmi konturların özellikleri

- TNC temel olarak tüm konturları cep olarak tanır. Yarıçap düzeltmesi programlamayın. Kontur formülünde bir cebi negatifleştirerek bir adaya dönüştürebilirsiniz.
- TNC, F beslemeleri ve M ek fonksiyonları dikkate almaz
- Koordinat hesaplarına izin verilmektedir. Bunlar kısmi konturların içinde programlanırsa, takip eden alt programlarda da etkide bulunurlar, ancak döngü çağrısından sonra geriye alınmak zorunda değildir.
- Alt programlar mil ekseninde koordinatları da içermelidir, ancak bunlar dikkate alınmaz
- Alt programın ilk koordinat tümcesinde çalışma düzlemini belirlersiniz. U,V,W ek eksenlere izin verilir

Örnek: Şema: SL döngüleri ve kontur formülüyle işleme

```
%KONTUR G71 *
...
N50 %:CNT: “MODEL“
N60 G120 Q1= ...
N70 G122 Q10= ...
N80 G79 *
...
N120 G123 Q11= ...
N130 G79 *
...
N160 G124 Q9= ...
N170 G79
N180 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N99999999 %KONTUR G71 *
```

Örnek: Şema: Kontur formülü ile kısmi kontur hesaplama

```
%MODEL G71 *
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“ *
N20 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREIS31XY“ *
N30 DECLARE CONTOUR QC3 = “ÜÇGEN“ *
N40 DECLARE CONTOUR QC4 = “KARE“ *
N50 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2 *
N99999999 %MODEL G71 *

%DAIRE1 G71 *
N10 I+75 J+50 *
N20 G11 R+45 H+0 G40 *
N30 G13 G91 H+360 *
N99999999 %DAIRE1 G71 *

%DAIRE31XY G71 *
...
...
```

Çalışma döngülerinin özellikleri

- TNC her döngüden önce otomatik olarak güvenlik yüksekliğine pozisyonluyor
- Her derinlik seviyesi alet kaldırma olmadan frezelenir; adaların yanından geçilir
- "İç köşe" yarıçapı programlanabilir - alet aynı kalmaz, boş kesim işaretleri engellenir (boşaltma ve yan perdahlamadaki en dış hat için geçerlidir)
- Yan perdahlamada TNC kontura teğetsel bir çember üzerinde sürülür
- Derin perdahlamalarda TNC aleti, malzemedeki teğetsel bir çembere hareket ettirir (örn.: Mil ekseni Z: Z/X düzleminde çember)
- TNC konturu boydan boya senkronize veya karşılıklı işler



MP7420 ile TNC'nin aleti G121 ila G124 arasındaki döngülerde nereye konumlandıracağını belirleyin.

Çalışma için freze derinliği, üst ölçü ve güvenlik mesafesi gibi ölçü girişlerini, merkezi olarak G120 KONTUR VERİLERİ döngüsünde olarak girin.

Kontur tanımlamalı programı seçin

%:CNT fonksiyonu ile TNC'nin kontur tanımlarını aldığı, kontur tanımlama içeren bir program seçin:

PGM CALL

- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: PGM CALL tuşuna basın

KONTUR SEC

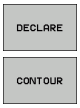
- KONTUR SEÇ yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlamalı programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile onaylayın



%:CNT tümcesini SL döngülerinden önce programlayın. 14 KONTUR döngüsü %:CNT kullanımında gerekli değildir.

Kontur açıklamalarını tanımlayın

DECLARE CONTOUR fonksiyonu ile TNC'nin kontur tanımlarını aldığı programlar için bir programa yolunu girin:



- DECLARE yazılım tuşuna basın
- CONTOUR yazılım tuşuna basın
- Kontur tanımlayıcısı **QC** için numara girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Kontur açıklamalı programın eksiksiz program ismini girin, END tuşu ile onaylayın

Girilen kontur tanımlayıcı QC ile kontur formülünde farklı konturları birarada hesaplayabilirsiniz

DECLARE STRING fonksiyonu ile bir metin tanımlayın. Bu fonksiyon henüz değerlendirilmedi.

Kontur formülünü girin

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

- Q parametresi fonksiyonunu seçin: Q tuşuna basın (sayı girişleri hanesinde, sağda). Yazılım tuşu çubuğu, Q parametresi fonksiyonlarını gösterir
- Kontur formülü girişi fonksiyonunu seçin: KONTUR FORMÜLÜ yazılım tuşuna basın. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
şununla kesilmiş örn. **QC10 = QC1 & QC5**	
şununla birleşmiş örn. **QC25 = QC7 | QC18**	
birleştirilmiş fakat kesilmemiş örn. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
tümleyicisiyle kesilmiş örn. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Kontur alanının tamamlayıcısı örn. **Q12 = #Q11**	
Parantez aç örn. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	
Parantez kapa örn. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	
Münferit konturu tanımlayın örn. **QC12 = QC1**	

Üst üste bindirilmiş konturlar

TNC temel olarak programlanmış bir konturu cep olarak tanır. Kontur formülünün işlevleri ile bir konturu bir adaya dönüştürme olanağına sahipsiniz

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

Alt program: Üst üste bindirilmiş cepler



Aşağıdaki programlama örnekleri kontur tanımlama programında tanımlanan, kontur açıklama programlarıdır. Kontur tanımlama programı **%:CNT** fonksiyonu ile kendi ana programında çağrılır.

A ve B cepleri üst üste binmektedir.

TNC, S1 ve S2 kesişme noktalarını hesaplar, bunlar programlanmak zorunda değildir.

Cepler tam daire olarak programlanmıştır.

Kontur açıklama programı 1: Cep A

```
%CEP_A G71 *
N10 G01 X+10 Y+50 G40 *
N20 I+35 J+50 *
N30 G02 X+10 Y+50 *
N99999999 %CEP_A G71 *
```

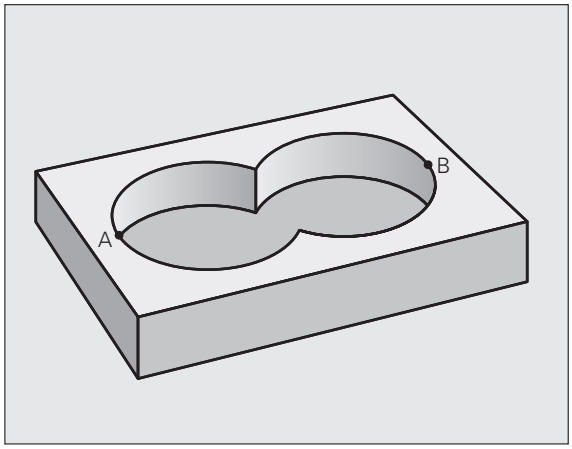
Kontur açıklama programı 2: Cep B

```
%CEP_B G71 *
N10 G01 X+90 Y+50 G40 *
N20 I+65 J+50 *
N30 G02 X+90 Y+50 *
N99999999 %CEP_B G71 *
```

"Toplam" yüzey

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

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile birleşmiş" fonksiyonu ile hesaplanır



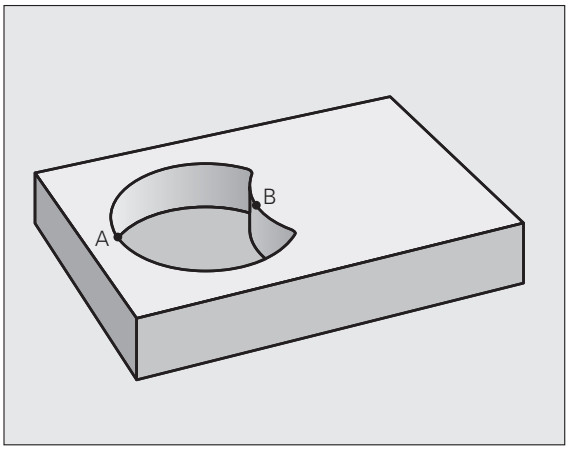
Kontur tanımlama programı:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “CEP_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “CEP_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 | QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

"Fark" yüzey

A yüzeyi, B tarafından kapatılmış oran olmadan işlenmelidir:

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde B yüzeyi "bileşeni ile kesilir" fonksiyonu ile A yüzeyinden çıkartılır



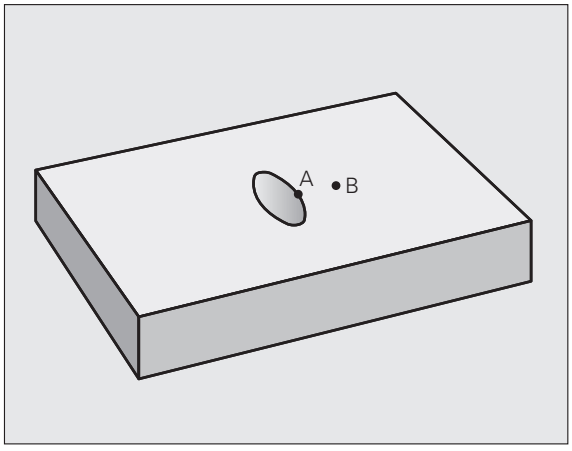
Kontur tanımlama programı:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “CEP_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “CEP_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 \ QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

"Kesit" yüzey

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

- A ve B yüzeyleri ayrı programlarda, yarıçap düzeltmesi olmadan programlanmış olmalıdır
- Kontur formülünde A ve B yüzeyleri "ile kesilmiş" fonksiyonu ile hesaplanır



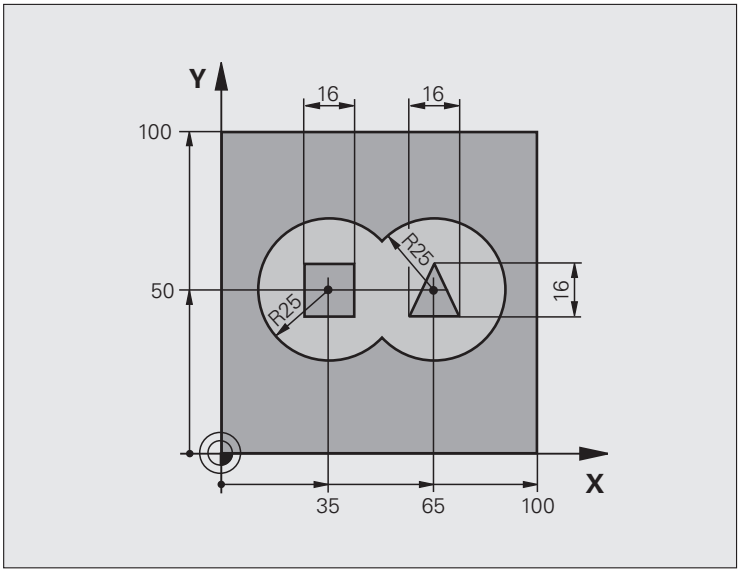
Kontur tanımlama programı:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “CEP_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “CEP_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 & QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

SL döngüleriyle kontur işleme

Tüm konturun işlenmesi G120 ila G124 arasındaki SL döngüleri ile yapılır (bakınız "SL-Döngüleri" Sayfa 399)

Örnek: Kontur formülü ile bindirilen konturları kumlayın ve perdahlayın



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Kumlama frezeleyici alet tanımı
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Perdahlama frezeleyici alet tanımı
N50 T1 G17 S2500 *	Kumlama frezeleyici alet çağırma
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N70 %:CNT: “MODEL“ *	Kontur tanımlama programı belirleme
N80 G120 KONTUR VERILERI	Genel çalışma parametresi belirleme
Q1=-20 ;FREZE DERINLIĞI	
Q2=1 ;YOL BINDIRME	
Q3=+0,5 ;YAN ÖLÇÜ	
Q4=+0,5 ;ÖLÇÜ DERINLIĞI	
Q5=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q6=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q7=+100 ;GÜVENLI YÜKSEKLIK	
Q8=0.1 ;YUVARLAMA YARıÇAPı	
Q9=-1 ;DÖNME YÖNÜ	

N90 G122 BOŞALTMA	Boşaltma döngü tanımı
Q10=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=350 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q18=0 ;ÖN BOŞALTMA ALETI	
Q19=150 ;SALLANMA BESLEMESI	
Q208=750 ;BESLEME GERI ÇEKME	
Q401=100 ;BESLEME FAKTÖRÜ	
Q404=0 ;ARDıL BOŞALTMA STRATEJISI	
N100 G79 M3 *	Boşaltma döngü çağırma
N110 T2 G17 S5000 *	Perdahlama frezeleyici alet çağırma
N150 G123 DERINLIK PERDAHLAMA	Derinlik perdahlama döngü tanımı
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=200 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
N160 G79 *	Derinlik perdahlama döngü çağırma
N170 G124 YAN PERDAHLAMA	Yan perdahlama döngü tanımı
Q9=+1 ;DÖNME YÖNÜ	
Q10=-5 ;KESME DERINL.	
Q11=100 ;DERIN KESME BESLEME	
Q12=400 ;BOŞALTMA BESLEMESI	
Q14=0 ;YAN ÖLÇÜ	
N180 G79 *	Yan perdahlama döngü çağırma
N190 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %C21 G71 *	

Kontur formülüyle kontur tanımlama programı:

%MODEL G71 *	Kontur tanımlama programı
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = “DAIRE1“ *	"DAİRE1" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
N20 D00 Q1 P01 +35 *	PGM "DAİRE31XY"de kullanılan parametre için değer ataması
N30 D00 Q2 P01 50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = “DAIRE31XY“ *	"DAİRE31XY" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = “ÜÇGEN“ *	"ÜÇGEN" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “KARE“ *	"KARE" programı için kontur tanımlayıcısı tanımı
N80 QC10 = (QC1 | QC2) \ QC3 \ QC4 *	Kontur formülü
N99999999 %MODEL G71 *	

Kontur açıklama programları:

%DAIRE1 G71 *	Kontur açıklama programı: Sağ daire
N10 I+65 J+50 *	
N20 G11 R+25 H+0 G40 *	
N30 CP IPA+360 DR+ *	
N99999999 %DAIRE1 G71 *	
%KREOS31XY G71 *	Kontur açıklama programı: Sol daire
N10 I+Q1 J+Q2 *	
N20 G11 R+Q3 H+0 G40 *	
N30 G13 G91 H+360 *	
N99999999 %DAIRE31XY G71 *	
%ÜÇGEN G71 *	Kontur açıklama programı: Sağ üçgen
N10 G01 X+73 Y+42 G40 *	
N20 G01 X+65 Y+58 *	
N30 G01 X+42 Y+42 *	
N49 G01 X+73 *	
N99999999 %ÜÇGEN G71 *	
%KARE G71 *	Kontur açıklama programı: Sol kare
N10 G01 X+27 Y+58 G40 *	
N20 G01 X+43 *	
N30 G01 Y+42 *	
N40 G01 X+27 *	
N50 G01 Y+58 *	
N99999999 %KARE G71 *	

8.8 İşlemek için döngüler

Genel bakış

TNC, yüzeyleri aşağıdaki özelliklerle işleyebileceğiniz, dört döngüyü kullanıma sunmaktadır:

- Bir CAM sistemi tarafından oluşturuldu
- Düz dikdörtgen
- Düz eğik açılı
- Rasgele eğimli
- Kendi içinde burulmuş

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G60 3D VERİLERİ İŞLEME 3D verilerinin birden fazla kesmede işlenmesi için		Sayfa 445
G230 SATIR OLUŞTURMA Düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 446
G231 KURAL YÜZEYİ Eğri açılı, eğimli ve burulmuş yüzeyler için		Sayfa 448
G232 PLAN FREZELEME Ölçü bilgisi ve birden fazla kesmeyle birlikte, düz dikdörtgen yüzeyler için		Sayfa 451

3D VERİLERİ İŞLEME (Döngü G60)

1 TNC, aleti hızlı hareketle güncel pozisyonundan çıkarak, mil ekseninde güvenlik mesafesinde döngüde programlanan MAKS noktasını konumlandırır

2 Daha sonra TNC aleti hızlı hareketle çalışma düzleminde döngüde programlanan MIN noktayı hareket ettirir

3 Alet buradan derin kesme beslemesi ile ilk kontur noktasına sürülür

4 Daha sonra TNC tüm 3D veri dosyasında kaydedilmiş noktaları frezeleme beslemesinde işler; eğer gerekirse TNC, işlenmeyen alanlara geçmek için güvenlik mesafesine hareket eder

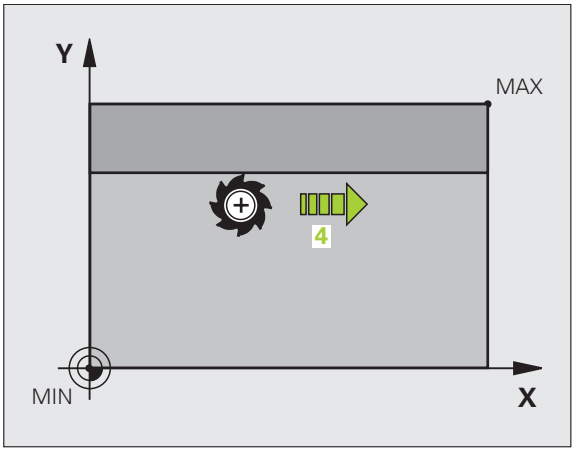
5 Sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine hareket ettirir

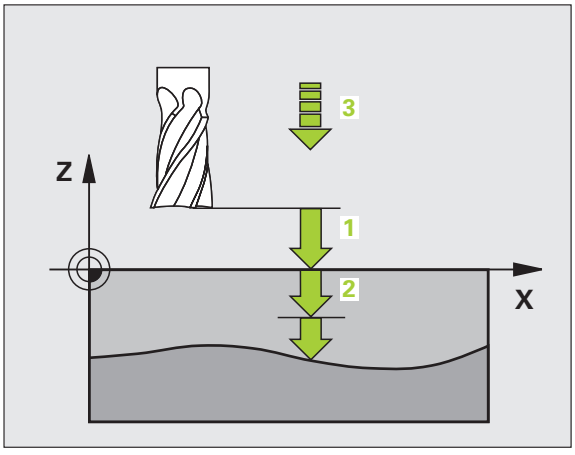
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Döngü 30 ile harici olarak oluşturulmuş açık metin diyalog programlarını birçok kesmede işleyebilirsiniz.

60 3D VERİL FREZELEME

- **3D verileri dosya ismi**: İşlenecek verilerin kaydedildiği dosya ismini girin; eğer dosya güncel klasörde yer almazsa tam yolu girin
- **MIN nokta alanı**: Frezelenmesi gereken alanın minimum noktası (X, Y ve Z koordinatları)
- **MAKS nokta alanı**: Frezelenmesi gereken alanın maksimum noktası (X, Y ve Z koordinatları)
- **Güvenlik mesafesi** 1 (artan): Hızlı harekette alet ucu ve malzeme yüzeyi arasındaki mesafe
- **Kesme derinliği** 2 (artan): Aletin ayarlanması gereken ölçü
- **Derin kesme beslemesi** 3: Saplama esnasında aletin hareket hızı mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** 4: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Ek fonksiyon M**: Bir ek fonksiyonun seçime bağlı girişi, örn. M13





Örnek: NC tümcesi

```
N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0
    P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0
    P07 2 P08 +5 P09 100 P10 350 M13 *
```

SATIR OLUŞTURMA (Döngü G230)

1 TNC aleti hızlı hareketle güncel pozisyondan çıkışla çalışma düzleminde 1 başlangıç noktasına konumlandırır; burada TNC aleti, alet yarıçapı kadar sola ve yukarıya yerleştirir

2 Daha sonra alet, hızlı hareketle mil ekseninde güvenlik mesafesine hareket eder ve daha sonra derinlik kesme beslemesi, mil eksenindeki programlanan başlangıç pozisyonuna hareket eder

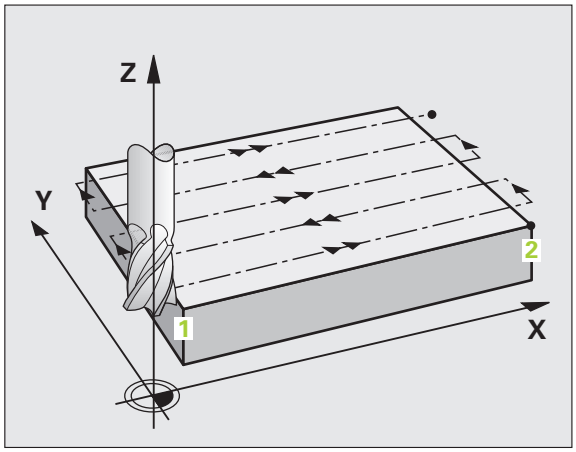
3 Ardından alet programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür; TNC uç noktasını programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplar

4 TNC aleti frezeleme beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten ve kesme sayısından hesaplar

5 Ardından alet 1. eksenin negatif yönünde geri sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder

7 Sonunda TNC aleti hızlı hareketle güvenlik mesafesine hareket ettirir

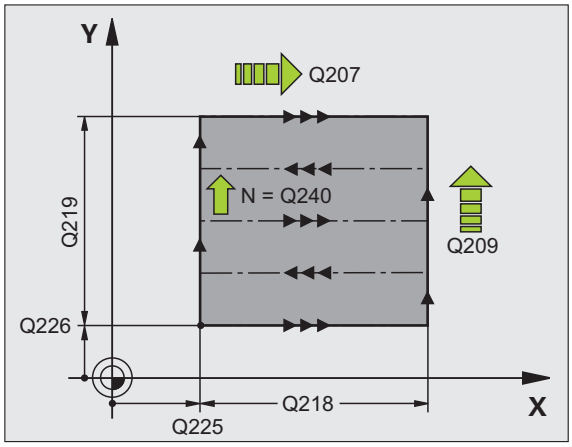


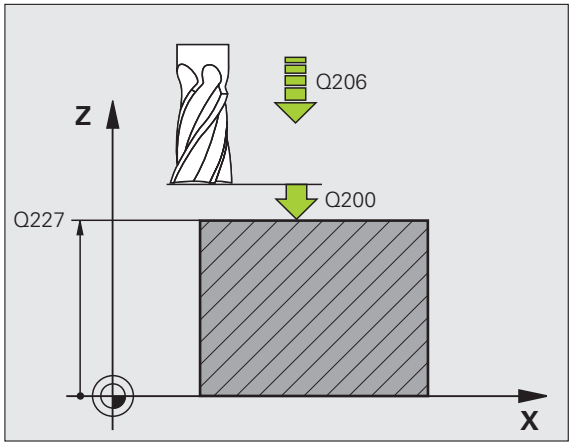
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

TNC, aleti güncel pozisyondan öncelikle çalışma düzleminde konumlandırır ve daha sonra mil eksenindeki başlangıç noktasına konumlandırır.

Aleti, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.

- **1. eksen başlangıç noktası** Q225 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde yer alan satır oluşturulacak alanın min. nokta koordinatları
- **2. eksen başlangıç noktası** Q226 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde yer alan satır oluşturulacak alanın min. nokta koordinatları
- **3. eksen başlangıç noktası** Q227 (kesin): Satır oluşturulan mil eksenindeki yükseklik
- **1. Yan uzunluk** Q218 (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 1. eksenin başlangıç noktasını baz alır
- **2. Yan uzunluk** Q219 (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde satır oluşturulan yüzey uzunluğu 2. eksenin başlangıç noktasını baz alır
- **Kesim sayısı** Q240: TNC'nin aleti genişlikte hareket ettirmesi gereken satır sayısı
- **Derin kesme beslemesi** Q206: Güvenlik mesafesinden freze derinliğine hareket esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Çapraz besleme** Q209: Aletin, sonraki satıra hareketindeki hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209'u Q207'den daha küçük girin; eğer siz açıkta çapraz hareket ederseniz, bu durumda Q209 Q207'den daha büyük olabilir
- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): döngü başlangıcındaki ve döngü sonundaki konumlandırma için alet uçları ile freze derinliği arasında



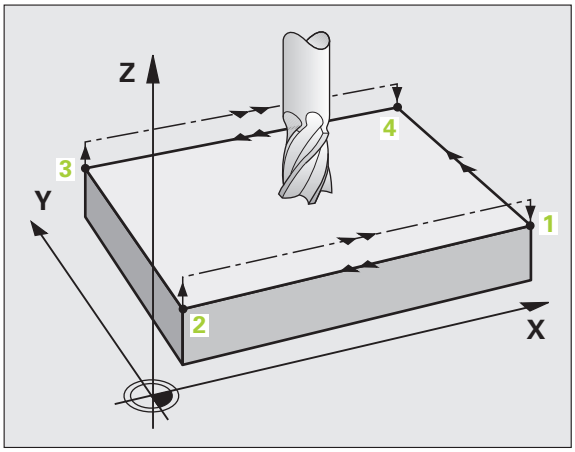


Örnek: NC tümcesi

```
N71 G230 SATıR OLUŞTURMA
     Q225=+10   ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 1. EKSEN
     Q226=+12   ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 2. EKSEN
     Q227=+2,5  ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 3. EKSEN
     Q218=150   ;1. YAN UZUNLUK
     Q219=75    ;2. YAN UZUNLUK
     Q240=25    ;KESME SAYıSı
     Q206=150   ;DERIN KESME BESLEME
     Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
     Q209=200   ;ÇAPRAZ BESLEME
     Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
```

KURAL YÜZEYİ (Döngü G231)

1 TNC aleti güncel pozisyondan çıkarak, bir 3D doğru hareketiyle 1 başlangıç noktasına pozisyonlandırır
2 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 uç noktasına sürülür
3 Burada TNC aleti hızlı hareketle, alet yarıçapı kadar pozitif mil ekseni yönüne hareket eder ve daha sonra tekrar 1 başlangıç noktasına hareket eder
4 TNC aleti 1 başlangıç noktasında tekrar son sürülmüş Z değerine sürer
5 Ardından TNC aleti her üç eksende 1 noktasından 4 noktasının doğrultusunda bir sonraki satıra kaydırır
6 Ardından TNC aleti bu satırın son noktasının üzerine sürer. Son nokta TNC'yi 2 noktasından ve 3 noktası yönünde bir kaymadan hesaplar
7 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder
8 Sonunda TNC aleti alet çapı kadar mil ekseninde girilmiş en yüksek noktanın üzerinde pozisyonlandırır

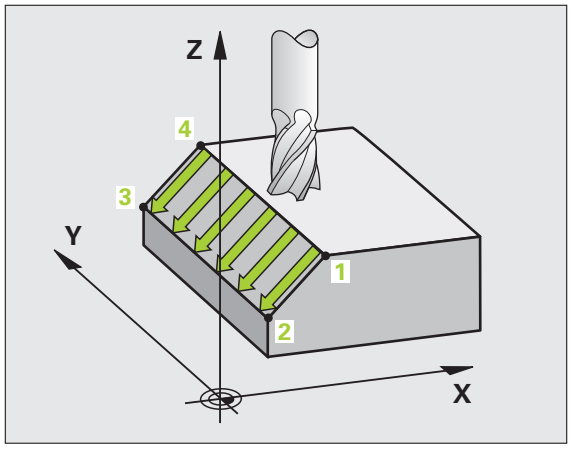


Kesme kılavuzu

Başlangıç noktası ve böylelikle frezeleme yönü serbest seçilebilir, çünkü TNC münferit kesmeleri temel olarak 1 noktasından 2 noktasına sürer ve akışın tamamı 1 / 2 noktasından 3 / 4 noktasına gitmektedir. 1 noktasını, işlenecek yüzeyin her köşesine yerleştirebilirsiniz.

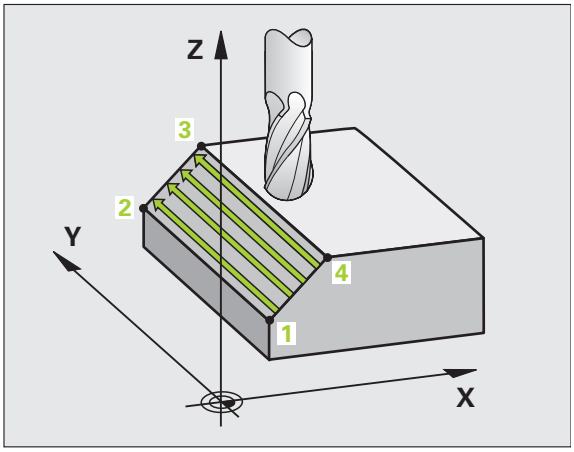
Şaftlı frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Az eğimli yüzeylerde darbeli kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 büyüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde.
- Aşırı eğimli yüzeylerde çekerek kesme (mil eksen koordinatları nokta 1 küçüktür mil eksen koordinatları nokta 2) sayesinde
- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) daha güçlü eğim doğrultusunda yapın



Yarıçap frezeleyicilerin kullanılması sırasında yüzey kalitesini optimize edebilirsiniz:

- Burulmalı eğri yüzeylerde, ana hareket yönünü (1 noktasından 2 noktasına) en güçlü eğim doğrultusuna göre diklemesine yapın



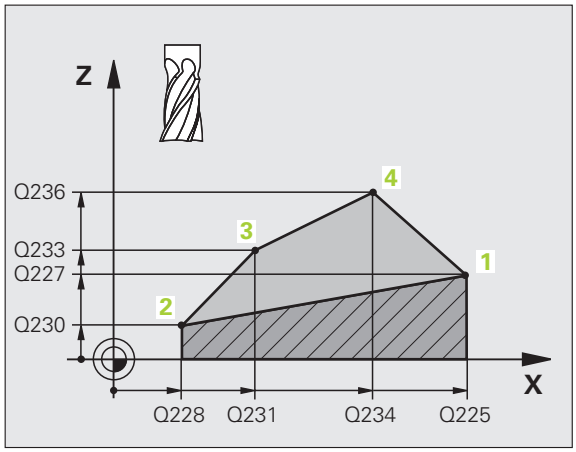
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

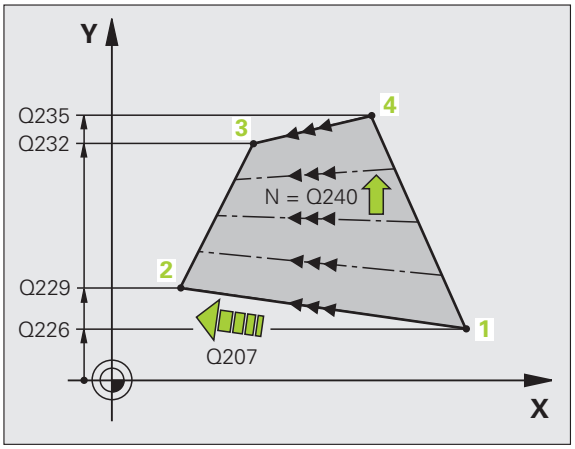
TNC aleti güncel pozisyondan çıkarak, bir 3D doğru hareketiyle 1 başlangıç noktasına pozisyonlandırır. Aleti, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde ön pozisyonlandırın.

TNC, aleti yarıçap düzeltmesi **G40** ile girilen pozisyonların arasına hareket ettirir.

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

- **1. eksen başlangıç noktası** Q225 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde yer alan satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç noktası koordinatları
- **2. eksen başlangıç noktası** Q226 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde yer alan satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç noktası koordinatları
- **3. eksen başlangıç noktası** Q227 (kesin): Mil eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç noktası koordinatları
- **2. nokta 1. eksen** Q228 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde yer alan satır oluşturulacak yüzeyin son noktası koordinatları
- **2. nokta 2. eksen** Q229 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde yer alan satır oluşturulacak yüzeyin son noktası koordinatları
- **2. nokta 3. eksen** Q230 (kesin): Mil eksenindeki satır oluşturulacak yüzeyin son noktası koordinatları
- **3. nokta 1. eksen** Q231 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki 3 noktasının koordinatı
- **3. nokta 2. eksen** Q232 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki 3 noktasının koordinatı
- **3. nokta 3. eksen** Q233 (kesin): Mil eksenindeki 3 noktasının koordinatı





- **4. nokta 1. eksen** Q234 (kesin): Çalışma düzleminin ana eksenindeki 4 noktasının koordinatı
- **4. nokta 2. eksen** Q235 (kesin): Çalışma düzleminin yan eksenindeki 4 noktasının koordinatı
- **4. nokta 3. eksen** Q236 (kesin): Mil eksenindeki 4 noktasının koordinatı
- **Kesim sayısı** Q240: TNC'nin aleti 1 ve 4 noktası arasındaki veya 2 ve 3 noktaları arasında hareket etmesi gereken satır sayısı
- **Freze beslemesi** Q207: Freze sırasında aletin hareket hızı mm/dak olarak. TNC ilk adımı, yarım programlanan değer ile uygular

Örnek: NC tümcesi

```
N72 G231 KURAL YÜZEYI
     Q225=+0    ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 1. EKSEN
     Q226=+5    ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 2. EKSEN
     Q227=-2    ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 3. EKSEN
     Q228=+100 ;2. NOKTA 1. EKSEN
     Q229=+15  ;2. NOKTA 2. EKSEN
     Q230=+5   ;2. NOKTA 3. EKSEN
     Q231=+15  ;3. NOKTA 1. EKSEN
     Q232=+125 ;3. NOKTA 2. EKSEN
     Q233=+25  ;3. NOKTA 3. EKSEN
     Q234=+15  ;4. NOKTA 1. EKSEN
     Q235=+125 ;4. NOKTA 2. EKSEN
     Q236=+25  ;4. NOKTA 3. EKSEN
     Q240=40   ;KESME SAYıSı
     Q207=500  ;FREZE BESLEMESI
```

PLAN FREZELEME (Döngü G232)

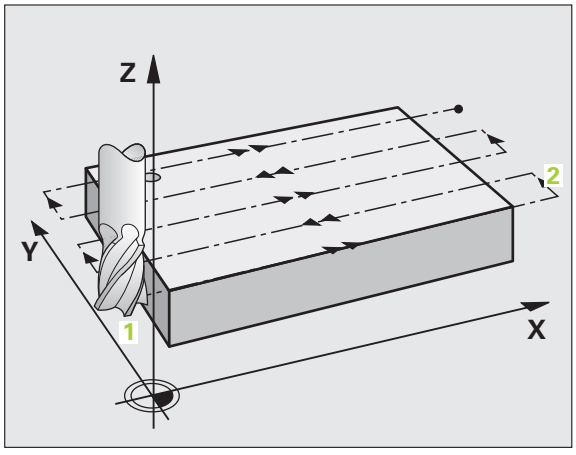
G232 döngüsü ile düz bir yüzeyi birden fazla kesme ile ve bir perdahlama ölçüsünü dikkate alarak frezeleyebilirsiniz. Bu sırada üç çalışma stratejsi kullanıma sunulmuştur:

- **Strateji Q389=0**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin dışında yan kesme
- **Strateji Q389=1**: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, çalışılan yüzeyin içinde yan kesme
- **Strateji Q389=2**: Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme

1 TNC aleti, güncel pozisyondan çıkarak, konumlama mantığı ile 1 başlangıç noktasına konumlandırır: Eğer güncel pozisyon 2. güvenlik mesafesinden büyük ise TNC aleti öncelikle çalışma düzleminde ve daha sonra mil ekseninde hareket ettirir, aksi halde önce 2. güvenlik mesafesine ve sonra çalışma düzleminde hareket ettirir. Çalışma düzlemindeki başlangıç noktası alet yarıçapı ve yan güvenlik mesafesi kadar kaydırılmış olarak malzemenin yanında bulunur

2 Ardından alet mil eksenindeki pozisyonlama beslemesi ile TNC tarafından hesaplanmış birinci kesme derinliğine sürülür

Strateji Q389=0



3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin **dışında** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir

9 Sonunda TNC aleti hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

Strateji Q389=1

3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile 2 son noktaya sürülür. Bitiş noktası yüzeyin **içinde** bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti ön pozisyonlama beslemesi ile çapraz olarak sonraki satırın başlangıç noktasına kaydırır; TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

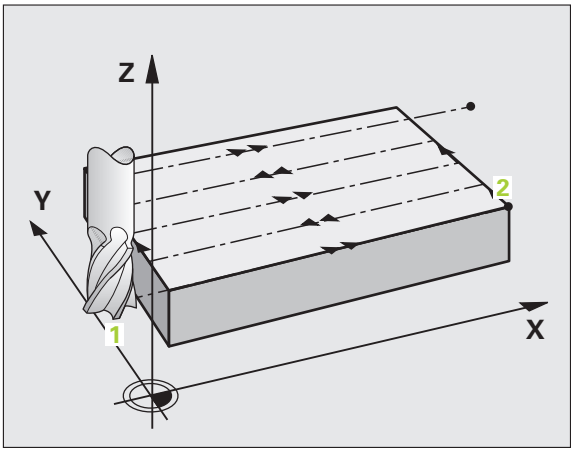
5 Ardından alet tekrar 1 başlangıç noktası yönünde geri sürülür. Sonraki satıra kayma tekrar malzeme dahilinde gerçekleşir

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar bu işlem kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

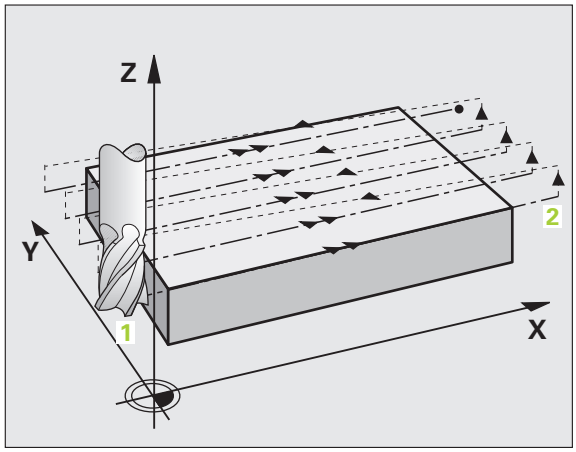
7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir

9 Sonunda TNC aleti hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir



Strateji Q389=2



3 Alet ardından programlanmış frezeleme beslemesi ile **2** son noktaya sürülür. Son nokta yüzeyin dışında bulunuyor, TNC bunu programlanmış başlangıç noktasından, programlanmış uzunluktan, programlanmış yan güvenlik mesafesinden ve alet yarıçapından hesaplamaktadır

4 TNC aleti mil ekseninde güvenlik mesafesi üzerinde güncel kesme derinliği üzerinden sürer ve ön pozisyonlama beslemesinde doğrudan bir sonraki satırın başlangıç noktasına geri sürer. TNC kaymayı programlanmış genişlikten, alet yarıçapından ve maksimum yol üst üste bindirme faktöründen hesaplar

5 Ardından alet tekrar güncel kesme derinliğine ve ardından tekrar **2** son nokta yönüne sürülür

6 Girilen yüzey tamamen işlenene kadar satır oluşturma işlemi kendini tekrar eder. Son hattın sonunda bir sonraki çalışma derinliğine kesme gerçekleşir

7 Boş yolları önlemek için yüzey akabinde tersi sıralamada işlenir

8 Tüm kesmeler uygulanana kadar işlem kendini tekrar eder. Son kesmede sadece perdahlama beslemesinde girilen perdahlama ölçüsü frezelenmektedir

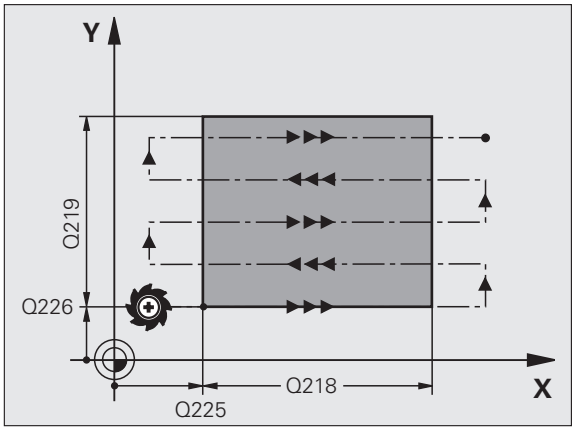
9 Sonunda TNC aleti hızlı hareketle 2. güvenlik mesafesine hareket ettirir

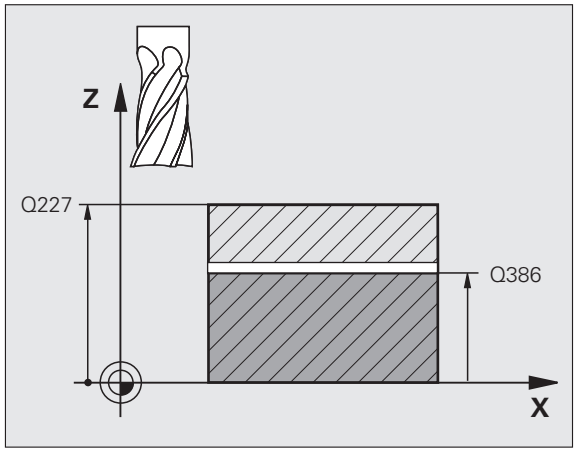
Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

2. güvenlik mesafesi Q204'ü, malzeme veya gergi gereçleri ile çarpışma gerçekleşmeyecek şekilde girin.

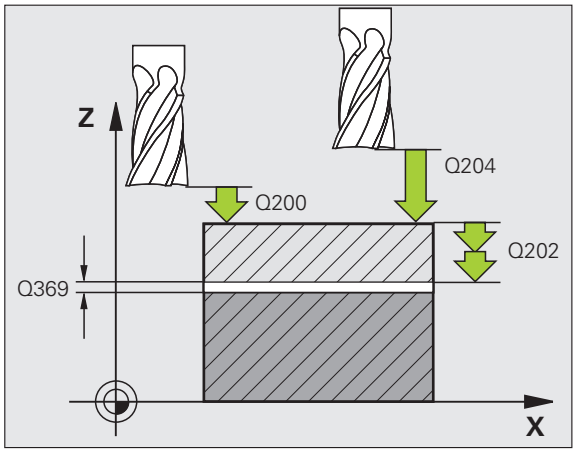


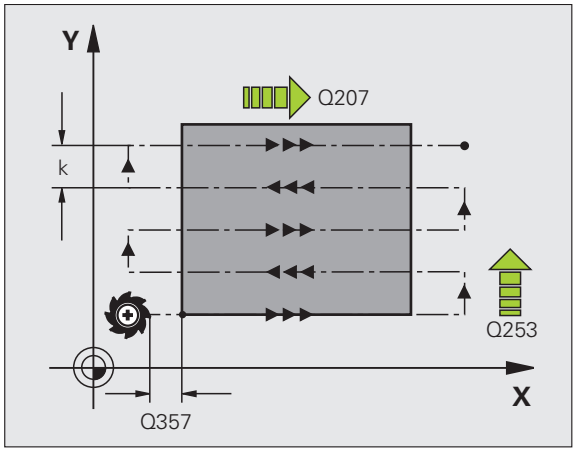
- **Çalışma stratejisi (0/1/2)** Q389: TNC'nin yüzeyi nasıl işleyeceğini belirleyin:
  0: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin dışında pozisyonlama beslemesinde yan kesme
  1: Yüzeyi kıvrımlı şekilde işleyin, işlenen yüzeyin içinde freze beslemesinde yan kesme
  2: Satır şeklinde işleyin, pozisyon beslemesinde geri çekme ve yan kesme
- **1. eksen başlangıç noktası** Q225 (kesin): Çalışma düzlemi ana ekseninde yer alan işlenecek alanın başlangıç noktası koordinatları
- **2. eksen başlangıç noktası** Q226 (kesin): Çalışma düzlemi yan ekseninde yer alan satır oluşturulacak yüzeyin başlangıç noktası koordinatları
- **3. eksen başlangıç noktası** Q227 (kesin): Kesmelerin hesaplanacağı malzeme yüzeyi koordinatları
- **3. eksen son noktası** Q386 (kesin): Üzerinde yüzeyin frezelenmesi gereken mil ekseni koordinatları
- **1. Yan uzunluk** Q218 (artan): Çalışma düzlemi ana ekseninde yer alan işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk frezeleme yolunun yönünü **başlangıç noktası 1. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz
- **2. Yan uzunluk** Q219 (artan): Çalışma düzlemi yan ekseninde yer alan işlenecek yüzeyin uzunluğu. Ön işaret üzerinden ilk çapraz kesme yönünü **başlangıç noktası 2. eksen** baz alınarak belirleyebilirsiniz





- **Maksimum kesme derinliği** Q202 (artan): Aletin **maksimum** ayarlanacağı ölçü. TNC, gerçek kesme derinliğini, alet ekseni son noktası ve başlangıç noktasını arasındaki farkla hesaplanır – perdahlama ölçüsü dikkate alınarak – böylece aynı kesme derinliği ile işlenebilir
- **Derinlik perdahlama ölçüsü** Q369 (artan): En son yapılan kesmenin hareket edeceği değer
- **Maks. hattın üst üste binme faktörü** Q370: **Maksimum** k. yan kesme TNC gerçek yan kesmeyi 2. taraf uzunluğu (Q219) ve alet yarıçapından hesaplar, böylece sabit yan kesme ile işlenebilir. Eğer alet tablosunda bir R2 yarıçapı kaydettiyseniz (örn. bir bıçak kafasının kullanılması durumunda plaka yarıçapı), TNC yan kesmeyi uygun ölçüde azaltır
- **Freze beslemesi** Q207: Frezeleme esnasında malzemenin hareket beslemesi mm/dak olarak verilir
- **Perdahlama beslemesi** Q385: Son kesmenin freze işlemi sırasında mm/dak olarak aletin hareket hızı
- **Beslemenin ön pozisyona getirilmesi** Q253: Aletin başlangıç noktasına hareket hızı ve sonraki satıra hareket hızı mm/dak olarak; eğer siz malzemede çapraz hareket ederseniz (Q389=1), bu durumda TNC çapraz kesmeye Q207 freze beslemesi ile hareket eder



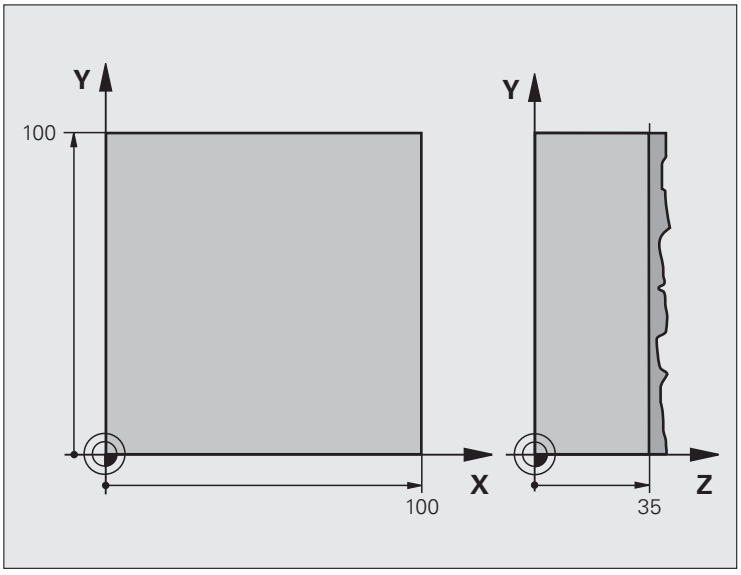


- **Güvenlik mesafesi** Q200 (artan): Alet ucu ve alet eksenindeki başlangıç pozisyonu arasındaki mesafe. Eğer Q389=2 çalışma stratejisi ile frezeleme yaparsanız, TNC güvenlik mesafesinde güncel kesme derinliğinin üzerinden, bir sonraki satır üzerindeki başlangıç noktasına sürülür
- **Güvenlik mesafesi tarafı** Q357 (artan): Aletin ilk kesme derinliği ve mesafesinin hareketindeki malzeme ile kenar mesafesi, bu mesafede yan kesme Q389=0 ve Q389=2 çalışma stratejisinde hareket eder
- **2. güvenlik mesafesi** Q204 (artan): Alet ve malzeme (gergi maddesi) arasında hiçbir çarpışmanın olamayacağı mil ekseni koordinatları

Örnek: NC tümcesi

```
N70 G232 PLAN FREZELEME
    Q389=2     ;STRATEJI
    Q225=+10   ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 1. EKSEN
    Q226=+12   ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 2. EKSEN
    Q227=+2,5  ;BAŞLANGıÇ NOKTASı 3. EKSEN
    Q386=-3    ;SON NOKTA 3. EKSEN
    Q218=150   ;1. YAN UZUNLUK
    Q219=75    ;2. YAN UZUNLUK
    Q202=2     ;MAKS. KESME DERINLIĞI
    Q369=0,5   ;ÖLÇÜ DERINLIĞI
    Q370=1     ;MAKS. ÜST ÜSTE BINDIRME
    Q207=500   ;FREZE BESLEMESI
    Q385=800   ;PERDAHLAMA BESLEME
    Q253=2000 ;ÖN KON. BESL.
    Q200=2     ;GÜVENLIK MESAFESI
    Q357=2     ;GÜV. MES. TARAF
    Q204=2     ;2. GÜVENLIK MESAFESI
```

Örnek: Satır oluşturma



%C230 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G230 SATıR OLUŞTURMA	Satır oluşturma döngü tanımı
Q225=+0 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 1. EKSEN	
Q226=+0 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 2. EKSEN	
Q227=+35 ;BAŞLANGIÇ NOKTASI 3. EKSEN	
Q218=100 ;1. YAN UZUNLUK	
Q219=100 ;2. YAN UZUNLUK	
Q240=25 ;KESME SAYISI	
Q206=250 ;DERİN KESME BESL.	
Q207=400 ;FREZE BESLEMESİ	
Q209=150 ;ÇAPRAZ BESLEME	
Q200=2 ;GÜVENLİK MESAFESİ	

N70 X-25 Y+0 M03 *	Başlangıç noktasının yakınına ön pozisyonlama
N80 G79 *	Döngü çağırma
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %C230 G71 *	

8.9 Koordinat hesap dönüşümü ile ilgili döngüler

Genel bakış

Koordinat hesap dönüşümleri ile TNC bir defa programlanmış bir konturu, malzemenin çeşitli noktalarında değiştirilmiş konum ve büyüklük ile uygulayabilir. TNC aşağıdaki koordinat hesap dönüştürme döngülerini kullanıma sunmaktadır:

Döngü	Yazılım tuşu	Sayfa
G54 SIFIR NOKTASI Konturları doğrudan programda kaydırın		Sayfa 460
Sıfır noktası tablosundaki G53 SIFIR NOKTASI		Sayfa 461
G247 REFERANS NOKTASI AYARI Program akışı sırasında referans noktası koyma		Sayfa 465
G28 YANSITMA Konturları yansıtma		Sayfa 466
G73 DÖNME Konturların çalışma düzlemindeki döndürülmesi		Sayfa 468
G72 ÖLÇÜM FAKTÖRÜ Konturları küçültme veya büyütme		Sayfa 469
G80 ÇALIŞMA DÜZLEMİ Çevrilen koordinat sistemindeki çalışmaları makine için çevirme düğmelerinde ve/veya yuvarlak tezgahlarda uygulayın		Sayfa 470

Koordinat hesap dönüşümlerinin etkinliği

Etkinlik başlangıcı: Bir koordinat dönüşümü, tanımınızdan itibaren etkilidir – yani çağrılmaz. Bu, geriye alınana veya yeniden tanımlanana kadar etkide bulunur.

Koordinat hesap dönüşümlerini sıfırlama:

- Temel davranış değerlerini içeren döngüyü yeniden tanımlayın, örn. ölçüm faktörü 1,0
- M02, M30 ek fonksiyonlarını veya N999999 %... tümcesini uygulayın (makine parametresi 7300'e bağlı)
- Yeni program seçilmesi
- M142 ek fonksiyonu model programı bilgilerini silin'i programlayın

SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü G54)

SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI sayesinde malzemenin istenilen yerlerinde çalışmaları tekrarlayabilirsiniz.

Etki

Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri yeni sıfır noktasını baz alır. Her eksendeki kaydırma TNC'yi ilave durum göstergesinde gösterir. Devir eksenlerinin girişine de izin verilir.



- **Kaydırma**: Yeni sıfır noktası koordinatlarını girin; mutlak değerler, referans noktası belirleme ile belirlenen malzeme sıfır noktasını baz alır; Artan değerler daima en son geçerli olan sıfır noktasını baz alır – bu kaydırılabilir

Sıfırlama

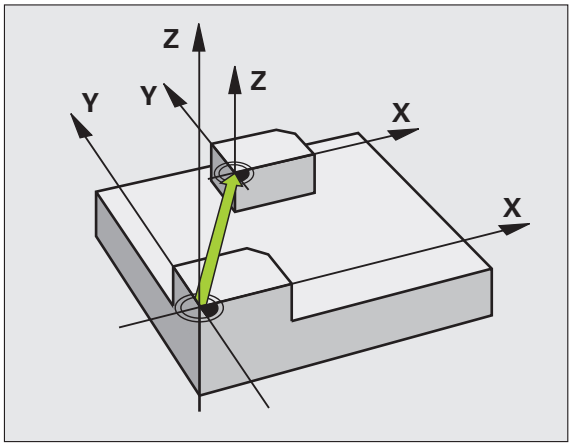
X=0, Y=0 ve Z=0 koordinat değerlerine sahip sıfır noktası kaydırması bir sıfır noktası kaydırmasını tekrar kaldırır.

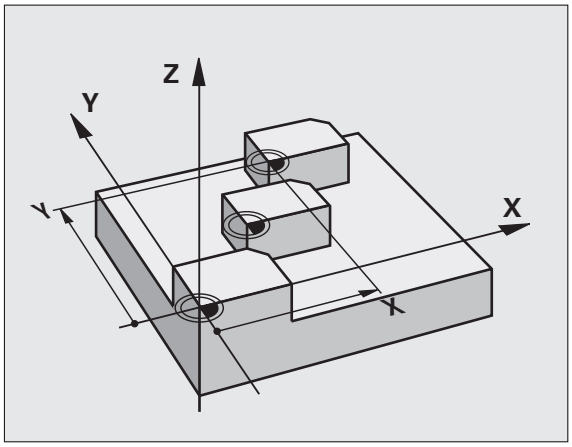
Grafik

Eğer bir sıfır noktası kaydırma işleminden sonra yeni bir ham parça programlarsanız, makine parametresi 7310 ile ham parçanın yeni veya eski sıfır noktasını baz alacağına karar verebilirsiniz. Birden fazla parçanın işlenmesi durumunda TNC bu sayede her parçayı tek tek grafik gösterebilir.

Durum göstergeleri

- Büyük pozisyon göstergesi aktif (kaydırılmış) sıfır noktasını baz almaktadır
- İlave durum göstergesinde gösterilen bütün koordinatlar (pozisyonlar, sıfır noktaları) manuel konulmuş referans noktasını baz almaktadır





Örnek: NC tümcesi

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12,5 Z+100 *
...
N78 G54 G90 REF X+25 Y-12,5 Z+100 *
```

Sıfır noktası tabloları ile SIFIR NOKTA kaydırması (Döngü G53)

Sıfır noktası tablosundan sıfır noktaları **daima ve sadece** güncel referans noktasını baz almaktadır (Preset).

Önceden, sıfır noktalarının makine sıfır noktasını ve malzeme sıfır noktasını baz alıp almadığını belirleyen makine parametresi 7475, artık sadece tek güvenlik işlevine sahip. Eğer MP7475 = 1 verilmişse, bir sıfır noktası tablosundan bir sıfır noktası kaydırması çağrıldığında TNC bir hata mesajı verir.

Koordinatları makine sıfır noktasını baz alan, TNC 4xx'den sıfır noktası tabloları (MP7475 = 1), iTNC 530'de kullanılmamalıdır.

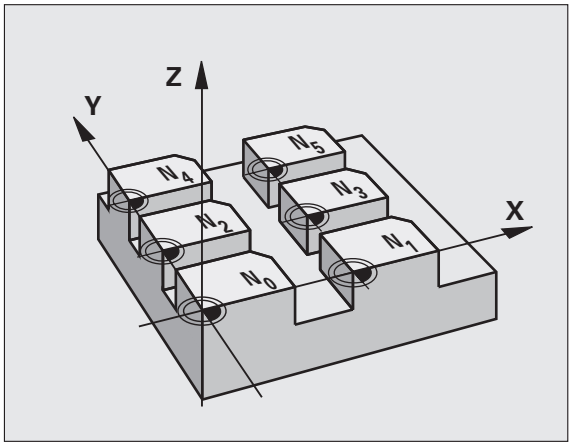
Eğer sıfır noktası kaydırmalarını sıfır noktası tabloları ile belirlerseniz, bu durumda istediğiniz sıfır noktası tablosunu NC programında etkinleştirmek için Select Table fonksiyonunu kullanın.

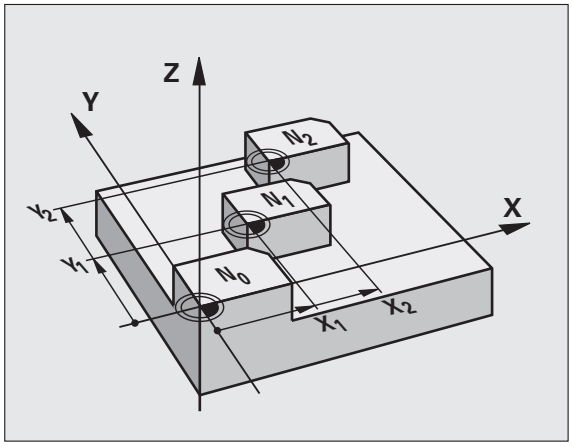
Eğer **%:TAB:** Select Table tümcesiz çalışırsanız, istediğiniz sıfır noktası tablosunu program testinden veya program akışından önce etkinleştirmeniz gerekir (programlama grafiği için de geçerlidir):

- Program testi için istenen tabloyu **Program testi** işletim türünde dosya yönetimi ile seçin: Tablo, S durumunu içerir
- Program akışı için bir program akışı işletim türünde istenen tabloyu dosya yönetimi ile seçin: Tablo, M durumunu içerir

Sıfır noktası tablolarından koordinat değerleri sadece kesinmutlak etkilidir.

Yeni satırları sadece tablo sonuna ekleyebilirsiniz





Örnek: NC tümcesi

```
N72 G53 P01 12 *
```

Uygulama

Sıfır noktası tablolarını şuralarda kullanabilirsiniz

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

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



- **Kaydırma: Tablo satırı?** P01: Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktasının veya bir Q parametresinin numarasını girin; Eğer bir Q parametresi girerseniz, bu durumda TNC Q parametresinde yer alan sıfır noktası numarasını etkinleştirir

Sıfırlama

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

NC programında sıfır nokta tablosunu seçin

Select Table fonksiyonu ile(**%:TAB:**) TNC'nin sıfır noktalarını aldığı, sıfır noktası tablosunu seçin:



%:TAB: tümcesi **G53** döngüsünden önce sıfır noktası kaydırmayı programlayın.

Select Table ile seçilen sıfır noktası tablosu, **%:TAB:** ile veya PGM MGT ile diğer bir sıfır noktası tablosunu seçene kadar akitf kalır.



- Program çağırma fonksiyonlarını seçin: PGM CALL tuşuna basın



- SIFIR NOKTASI TABLOSU yazılım tuşuna basın
- Sıfır noktası tablosunun eksiksiz yol ismini girin, END tuşu ile onaylayın

Sıfır noktası tablosunu düzenleyin

Sıfır noktası tablosunu **Program kaydetme/düzenleme** işletim türünde seçersiniz

PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın, bakınız "Dosya yönetimi: Temel bilgiler", Sayfa 113
- Sıfır noktası tablosunu gösterin: TİP SEÇİN ve GÖSTER .D yazılım tuşlarına basın
- İstediğiniz tabloyu seçin veya yeni dosya ismi girin
- Dosyayı düzenleyin. Yazılım tuşu çubuğu, bunun için aşağıdaki fonksiyonları gösterir:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Tablo başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Tablo sonunu seçin	SON
Yukarı doğru sayfa çevirme	YAN
Aşağı doğru sayfa çevirme	YAN
Satır ekleyin (sadece tablo sonunda mümkün)	SATIR UYARLA
Satırı silme	SATIR SİL
Girilen satırı devralma ve bir sonraki satıra atlama	SONRAKİ SATIR
Girilebilen satır sayısını (sıfır noktası) tablo sonuna ekleyin	N SATIRL SONDA EKLE

Sıfır noktası tablosunu bir program akışı işletim türünde düzenleyin

Bir program çalışması işletim türünde her defasında aktif sıfır noktası tablosunu seçebilirsiniz. Bunun için SIFIR NOKTASI TABLOSU yazılım tuşuna basın. O zaman aynen **Program kaydetme/düzenleme** işletim türündeki gibi düzenleme işlevleri kullanımınıza sunulacaktır

Gerçek değerlerin sıfır noktası tablosuna devralınması

"Gerçek pozisyonu alın" tuşu ile güncel alet pozisyonunu veya en son tuşlanan pozisyonları sıfır noktası tablosuna alabilirsiniz:

- Giriş alanını, içine bir pozisyonun devralınması gereken satıra veya sütuna pozisyonlandırın



- Gerçek pozisyonu alma fonksiyonunu seçin: TNC, bir pencerede, sizin güncel alet pozisyonunu mu yoksa en son tuşlanan değerleri mi almak istediğinizi sorar
- İstediğiniz işlevi ok tuşlarıyla seçin ve ENT tuşu ile onaylayın



- Değerleri tüm eksenlerde alın: TÜM DEĞERLER yazılım tuşuna basın veya

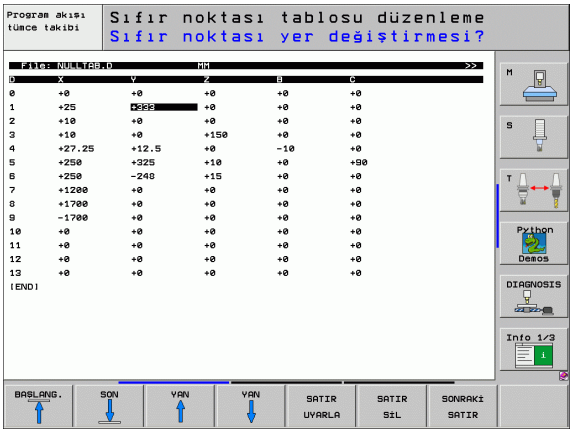


- Değeri, giriş alanında yer alan eksenden alın: GÜNCEL DEĞER yazılım tuşuna basın

Sıfır noktası tablosunun konfigüre edilmesi

İkinci ve üçüncü yazılım tuşu çıtasında her sıfır noktası tablosu için, sıfır noktaları tanımlamak istediğiniz eksenleri belirleyebilirsiniz. Standart olarak tüm eksenler aktiftir. Eğer bir ekseni bloke etmek istiyorsanız, o zaman uygun eksen yazılım tuşunu KAPALI konumuna getirin. O zaman TNC sıfır noktası tablosundaki ilgili sütunu silecektir.

Bir aktif eksene sıfır noktası tanımlamak istemiyorsanız, NO ENT tuşuna basın. O zaman TNC söz konusu sütuna bir çizgi işareti ilave edecektir.



Sıfır noktası tablosundan çıkılması

Dosya yönetiminde başka dosya tipinin gösterilmesini sağlayın ve istediğiniz dosyayı seçin.

Durum göstergeleri

İlave durum göstergesinde sıfır noktası tablosundan aşağıdaki veriler gösterilir (bakınız "Koordinat hesapları (TRANS seçeneği)" Sayfa 59):

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

REFERANS NOKTASI AYARI (Döngü G247)

REFERANS NOKTASI BELİRLE döngüsü ile Preset tablosunda belirlenen sıfır noktalarından birini yeni referans noktası olarak etkinleştirin.

Etki

Bir SIFIR NOKTASI KAYDIRMASI döngü tanımlamasından sonra bütün koordinat girişleri ve sıfır noktası kaydırmaları (kesin ve artan) yeni Preset üzerine baz alır.

Preset tablosundaki bir referans noktasını etkinleştirmede, TNC aktif bir sıfır noktası kaydırmayı geri kaydeder.

TNC Preset'i sadece Preset tablosunda değerlerle tanımlanmış eksenlerde koyar. – ile tanımlanan eksenlerin referans noktası değişmeden aynı kalır.

Eğer Preset numarası 0 (satır 0) aktifleştirirseniz, o zaman son olarak bir manuel işletim türünde konulan referans noktasını aktifleştirirsiniz.

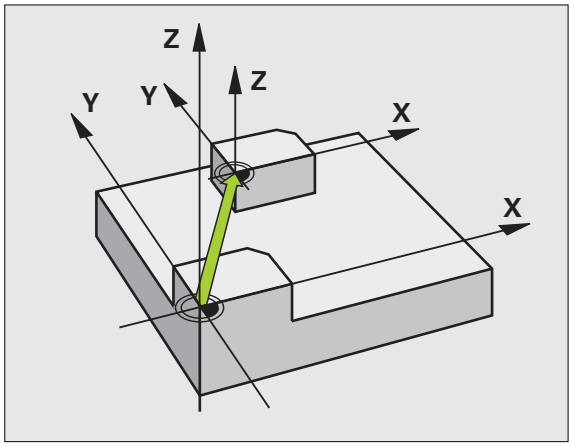
PGM testi işletim türünde G247 döngüsü etkili değildir.



▶ **Referans noktası için numara?**: Referans noktası numarasını etkinleştirilmesi gereken Preset tablosundan alın

Durum göstergeleri

TNC, durum göstergesinde aktif Preset numarasını referans noktası sembolünün arkasında gösterir

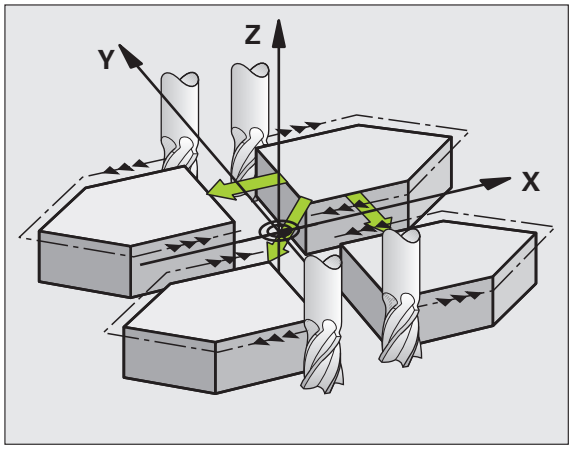


Örnek: NC tümcesi

```
N13 G247 REFERANS NOKTASı AYARı
     Q339=4      ;REFERANS NOKTASı NUMARASı
```

YANSITMA (Döngü G28)

TNC çalışma düzlemindeki çalışmayı yansıtmalı şekilde uygulayabilir.



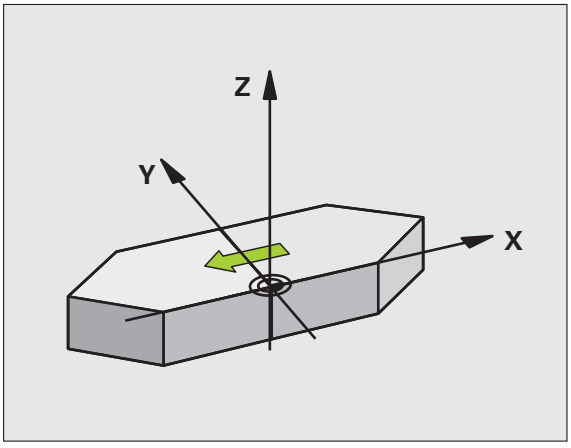
Etki

Yansıtma programdaki tanımlamasından itibaren etkide bulunur. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, ilave durum göstergesinde aktif yansıtma eksenlerini gösterir.

- Eğer tek bir eksen yansıtıyorsanız, aletin dönüş yönü değişir. Bu çalışma döngülerinde geçerli değildir.
- Eğer iki ekseni yansıtırsanız, dönüş yönü korunur.

Yansıtmanın sonucu sıfır noktasının konumuna bağlıdır:

- Sıfır noktası, yansıtılacak konturun üzerinde yer alır: Eleman, doğrudan sıfır noktasında yansıtılır
- Sıfır noktası, yansıtılacak konturun dışında yer alır: Eleman ayrıca yerleştirilir



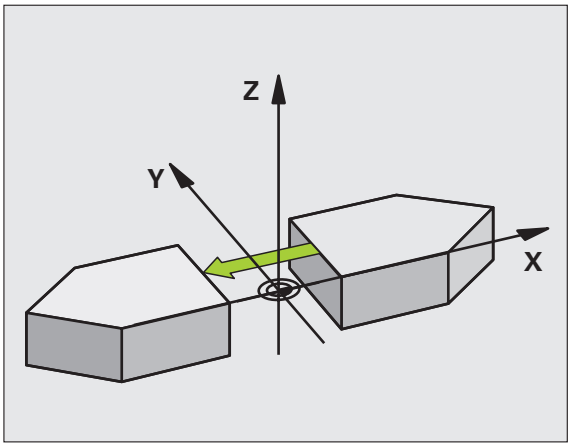
Eğer sadece tek bir eksen yansıtıyorsanız, 200'lük numaralara sahip frezeleme döngülerinde aletin dönüş yönü değişir. İstisna: Döngüde tanımlanan dönüş yönünün aynı kalacağı döngü 208.



▶ **Yansıtılan eksen?**: Yansıtılması gereken eksenleri girin; tüm eksenleri yansıtabilirsiniz – dah. Devir eksenleri – mil ekseni ve ona ait olan yan eksen istisnadır. Maksimum üç eksenin girişine izin verilir

Sıfırlama

YANSITMA döngüsünü NO ENT girişiyle yeniden programlayın.



Örnek: NC tümcesi

```
N72 G28 X Y *
```

DÖNME (Döngü G73)

Bir program dahilinde TNC çalışma düzlemindeki koordinat sistemini aktif sıfır noktası etrafında çevirebilir.

Etki

DÖNME tanımlamasından itibaren programda etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif dönme açısını ilave durum göstergesinde gösterir.

Dönme açısı için referans ekseni:

- X/Y düzlemi X ekseni
- Y/Z-Düzlemi Y-Ekseni
- Z/X düzlemi Z ekseni

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

TNC, **G73** döngüsü tanımı ile aktif bir yarıçap düzeltmesini kaldırır. Gerekirse yarıçap düzeltmesini yeniden programlayın.

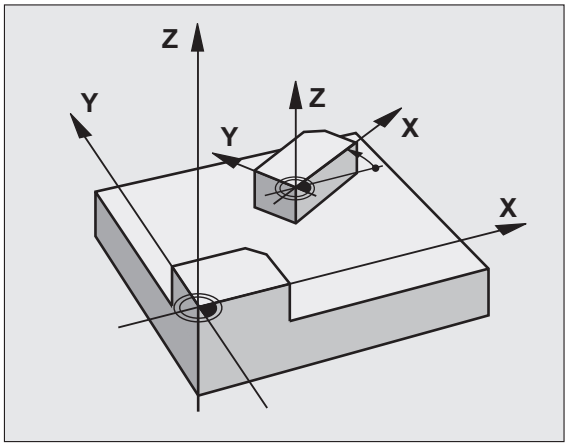
G73 döngüsünü tanımladıktan sonra çalışma düzlemine ait her iki ekseni, devri etkinleştirmek için hareket ettirin.

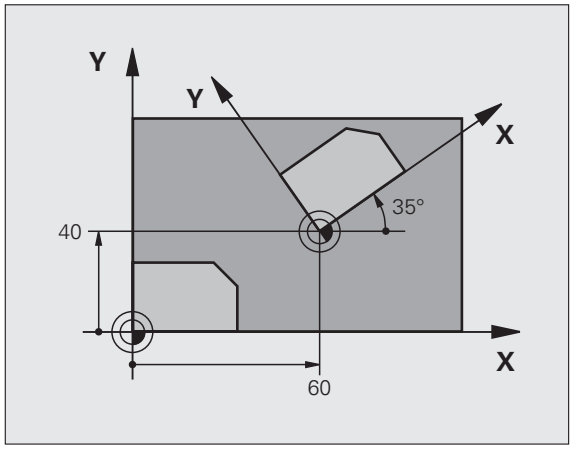


- **Dönme**: Dönme açısını derece (°) olarak girin. Giriş alanı: -360° ila +360° (mutlak G90, H'den önce veya artan G91, H'den önce)

Sıfırlama

DÖNME döngüsünü 0° dönme açısı ile yeniden programlayın.





Örnek: NC tümcesi

```
N72 G73 G90 H+25 *
```

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ (Döngü G72)

TNC, bir program dahilinde konturları büyütebilir veya küçültebilir. Böylelikle örneğin büzüşme ve ölçü faktörlerini dikkate alabilirsiniz.

Etki

ÖLÇÜM FAKTÖRÜ programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. İşletim türü konumlandırmada el girişi ile etki eder! TNC, aktif ölçüm faktörünü ilave durum göstergesinde gösterir.

Ölçüm faktörü,

- çalışma düzleminde veya tüm üç koordinat ekseninde eşzamanlı etkilidir (7410 makine parametresine bağlıdır)
- döngülerde ölçü girişlerinde
- U,V,W paralel eksenlerde de

Ön koşul

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



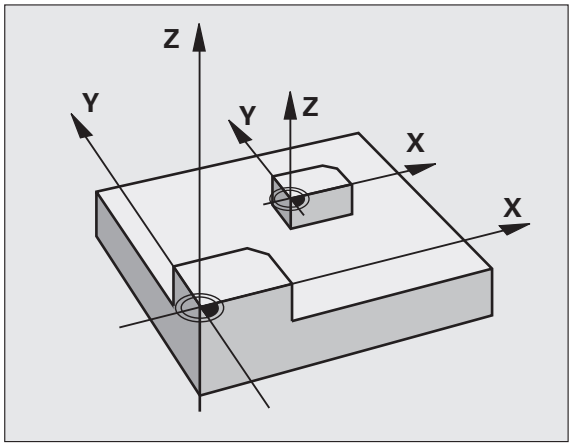
▶ **Faktör?**: F faktörünü girin; TNC koordinatları ve yarıçapları F ile çarpar ("Etki"de tanımlandığı şekilde

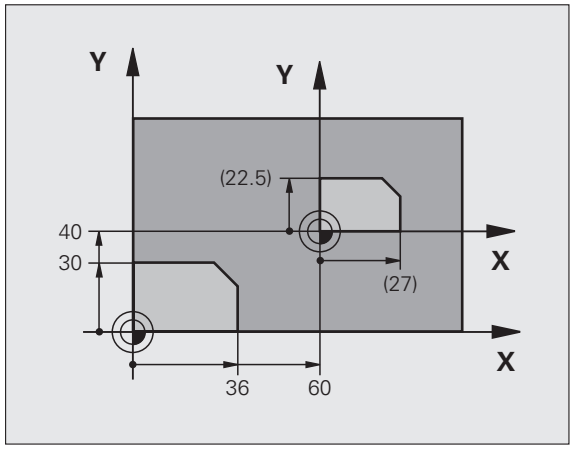
Büyütme: F, 1 ila 99,999 999 kadar daha büyük

Küçültme: F, 1 ila 0,000 001 kadar daha küçük

Sıfırlama

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





Örnek: NC tümcesi

```
N72 G72 F0,750000 *
```

ÇALIŞMA DÜZLEMİ (Döngü G80, Yazılım Seçeneği 1)

Çalışma düzlemini çevir fonksiyonları, makine üreticisi tarafından TNC ve makineye adapte edilir. Belirli çevirme düğmelerinde (çevirme tezgahları) makine üreticisi, döngüde programlanan TNC açısının devir ekseni koordinatları olarak veya eğik bir düzlemin matematiksel açısı olarak yorumlanıp yorumlanamayacağını belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Çalışma düzleminin çevrilmesi, daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşir.

Eğer 19 döngüsünü aktif M120'de kullanırsanız, TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece M120 fonksiyonu otomatik olarak kalkar.

Temel bilgiler bakınız "Çalışma düzlemini çevirin (Yazılım seçeneği 1)", Sayfa 90: Bu bölümü tam olarak okuyun.

Etki

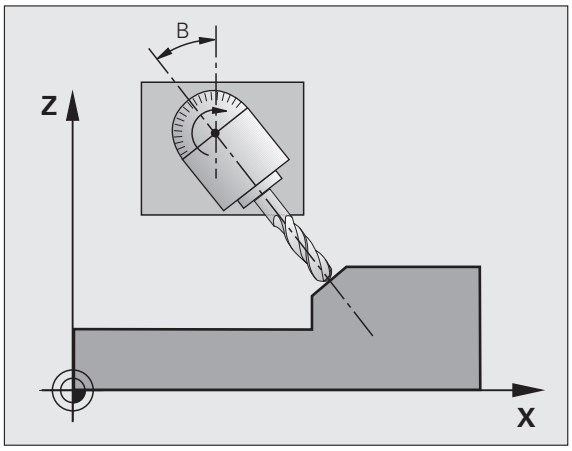
G80 döngüsünde çalışma düzlemi konumunu – alet ekseni konumu makineye sabit koordinat sistemini baz alır – çevirme açısını girerek tanımlayın. Çalışma düzleminin konumunu iki şekilde belirleyebilirsiniz:

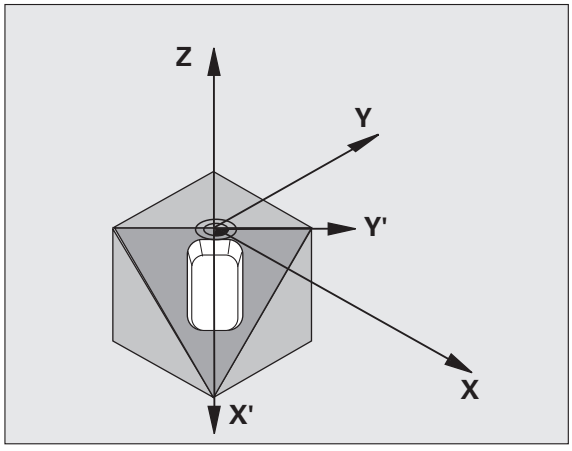
- Hareketli eksenlerin konumunun doğrudan girilmesi
- Çalışma düzleminin konumunun, **makine sabit** koordinat sisteminin üç dönüşüne (hacimsel açı) kadar açıklanması. Girilecek hacimsel açı, çevrilmiş çalışma düzleminin arasından diklemesine bir kesme koymanız ve kesmeyi, etrafında çevirmek istediğiniz eksen tarafından incelemeniz sayesinde elde edersiniz. İki hacimsel açısı ile mekandaki halihazırda her alet konumu açıkça tanımlanmıştır.

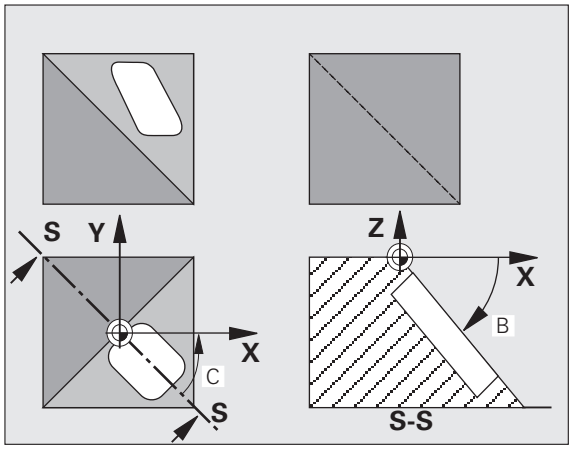
Çevrilen koordinat sistemi konumunun ve hareketlerin çevrilen sistemde, çevrilen düzlemi nasıl tanımladığınıza bağlı olmasına dikkat edin.

Eğer çalışma düzleminin konumunu mekan açısının üzerinde programlarsanız, TNC bunun için gerekli hareketli ekseni açı konumlarını otomatik olarak hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni) ile Q122 (C ekseni) arasındaki parametrelere aktarır. Eğer iki çözüm mümkünse, TNC – devir eksenleri sıfır ayarından çıkışla – en kısa yolu seçer.

Düzlem konumu hesabı için devir sırası belirlenmiştir: TNC önce A eksenini, daha sonra B eksenini ve son olarak C eksenini çevirir.







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

Eğer program akışını ÇEVİR fonksiyonunu manuel işletim türünde AKTİF olarak belirlerseniz (bakınız "Çalışma düzlemini çevirin (Yazılım seçeneği 1)", Sayfa 90) bu menüde girilen açı değerinin **G80** ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünde üzerine yazılır.



- **Devir ekseni ve açısı?**: Devir eksenini ilgili devir açısı ile birlikte girin; A, B ve C devir eksenlerini yazılım tuşları ile programlayın



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

Eğer TNC devir eksenlerini otomatik olarak pozisyonlandırırsa, o zaman ayrıca aşağıdaki parametreleri girebilirsiniz

- **Besleme? F**= Otomatik konumlandırma sırasında devir ekseni hareket hızı
- **Güvenlik mesafesi?** (artarak): TNC döner düğmeyi, aletin güvenlik mesafesi kadar uzatma pozisyonu, malzemeye göre rölatif olarak değişmeyecek şekilde konumlandırır

Sıfırlama

Çevirme açısının geriye alınması için, ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü yeniden tanımlayın ve tüm devir eksenleri için 0° girin. Daha sonra ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü tekrar tanımlayın ve tümceyi eksen girişi olmadan kapatın. Bu sayede fonksiyonu devre dışı bırakırsınız.

Devir ekseni pozisyonlandırma



Makine üreticisi **G80** döngüsünün devir eksen(ler)ini otomatik mi konumlandırdığını yoksa sizin devir eksenlerini programda konumlandırmanız mı gerektiğini belirler. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Eğer **G80** döngüsü devir eksenlerini otomatik konumlandırıyorsa, geçerli olan şudur:

- TNC, sadece kurallı eksenleri otomatik konumlandırabilir
- Sizin, döngü tanımlama sırasında ayrıca çevirme açıları için bir güvenlik mesafesi ve çevirme eksenlerinin konumlandığı bir besleme girmeniz gerekir
- Sadece ön ayarlı aletleri kullanın (tam alet uzunluğu **G99** tümcesinde veya alet tablosunda)
- Çevirme işlemi sırasında, alet ucu pozisyonu malzemeye karşı değişmeden kalır
- TNC çevirme işlemini son programlanmış besleme ile uygular. Maksimum ulaşılabilen besleme, döner düğmenin (döner tezgah) yapısındaki karmaşıklığa bağlıdır

Eğer **G80** döngüsünde devir eksenleri otomatik olmadan konumlanırsa, devir eksenlerini örn. bir G01 tümcesi ile döngü tanımından önce konumlandırın.

NC örnek tümceleri:

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Devir ekseni pozisyonlandırma
N80 G80 A+15 *	Düzeltme hesaplaması için açı tanımlama
N90 G00 GG40 Z+80 *	Düzeltme aktifleştirme mil ekseni
N100 X-7,5 Y-10 *	Düzeltme aktifleştirme çalışma düzlemi

Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

Gösterilen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) ve ek durum göstergesindeki sıfır göstergesi **G80** döngüsü etkinleştirildikten sonra çevrilen koordinat sistemini baz alır. Gösterilen pozisyon ile doğrudan döngü tanımından sonra yani gerekirse en son **G80** döngüsü tarafından programlanan pozisyonun koordinatları ile aynı değildir.

Çalışma mekanının denetimi

TNC çevrilmiş koordinat sisteminde sadece sürülen eksenlerin nihayet şalterini kontrol eder. Gerekiyorsa TNC bir hata mesajı verir.

Çevrilen sistemde pozisyonlandırma

M130 ek fonksiyonuyla çevrilmiş sistemde de, çevrilmemiş koordinat sistemini baz alan pozisyonlara yaklaşabilirsiniz, bakınız "Koordinat girişleri için ek fonksiyonlar", Sayfa 268.

Makine koordinat sistemini baz alan, doğru tümceler ile pozisyonlandırmalar da (M91 veya M92'a sahip tümceler), çevrilmiş çalışma düzleminde uygulanabilmektedir. Sınırlandırmalar:

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

Başka koordinat dönüştürme döngüleri ile kombinasyon

Koordinat dönüştürme döngülerini kombinasyonu sırasında, çalışma düzleminin çevrilmesinin daima aktif sıfır noktası etrafında gerçekleşmesine dikkat edilmelidir. Bir sıfır noktası kaydırmayı **G80** döngüsünü etkinleştirmeden önce uygulayabilirsiniz: daha sonra "makineye sabit koordinat sistemi"ni kaydırın.

Eğer sıfır noktasını **G80** döngüsünü etkinleştirdikten sonra kaydırırsanız, bu durumda "çevrilmiş koordinat sistemi"ni kaydırırsınız.

Önemli: Döngüleri sıfırlama işlemini, tanımlamanın tersi sırasında uygulayın:

1. Sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirme
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi aktifleştirme
3. Dönmeyi aktifleştirme

...

Malzemenin işlenmesi

...

1. Dönmeyi sıfırlama
2. Çalışma düzlemini çevirmeyi sıfırlama
3. Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama

Çevrilmiş sistemde otomatik ölçüm

TNC'nin ölçüm döngüleri ile malzemeleri çevrilmiş sistemde ölçebilirsiniz. Ölçüm sonuçları TNC tarafından Q parametrelerine kaydedilir, bunları sonradan işleyebilirsiniz (örn. yazıcı üzerinden ölçüm sonuçlarının alınması).

G80 ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsü ile çalışma için kılavuz

1 Program oluşturma

- Alet tanımlama (eğer TOOL.T aktifse hariç kalıyor), tam alet uzunluğu girme
- Aleti çağırma
- Çevirme sırasında alet ile malzeme (gergi gereci) arasında çarpışmanın gerçekleşemeyeceği şekilde mil eksenini boşa sürün
- Gerekirse devir eksen(ler)ini **G01** tümcesi ile ilgili açı değerine konumlandırın (bir makine parametresine bağlıdır)
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını aktifleştirin
- **G80** ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü tanımlayın; devir eksenlerinin açı değerlerini girin
- Düzeltmeyi aktifleştirmek için bütün ana eksenleri (X, Y, Z) sürün
- Çalışmayı, sanki çevrilmemiş düzlemde uygulanacakmış gibi programlayın
- Çalışmayı farklı bir eksen ayarında uygulamak için gerekirse **G80** ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü farklı açılarla tanımlayın. Bu durumda **G80** döngüsünü sıfırlamanız gerekmez, doğrudan yeni açı ayarlarını tanımlayabilirsiniz
- **G80** ÇALIŞMA DÜZLEMİ döngüsünü sıfırlayın; tüm devir eksenleri için 0° girin
- ÇALIŞMA DÜZLEMİ fonksiyonunu devre dışı bırakın; **G80** döngüsünü yeniden tanımlayın, tümceyi eksen girişsiz olarak kapatın
- Gerekirse sıfır noktası kaydırmasını sıfırlayın
- Gerekirse devir eksenlerini 0° ayarına konumlandırın

2 Malzemenin bağlanması

3 İşletim türünde hazırlıklar
El girişi ile pozisyonlama

Devir eksen(ler)ini referans noktası belirlemek için ilgili açı değerine konumlandırın. Açı değeri, malzemede seçtiğiniz referans yüzeyine göre yönelir.

4 İşletim türünde hazırlıklar
Manuel işletim

Çalışma düzlemini çevirin fonksiyonunu, 3D KIRMIZI yazılım tuşu ile manuel işletim işletim türü için AKTİF olarak belirleyin; ayarsız eksenlerde devir eksenlerinin açı değerlerini menüye aktarın.

Ayarlanmamış eksenlerde kaydedilmiş açı değerleri, devir eksen(ler)inin gerçek pozisyonu ile uyuşmalıdır, aksi taktirde TNC referans noktasını yanlış hesaplar.

5 Referans noktası ayarı

- Çevrilmemiş sistemdeki gibi çizerek manuel bakınız "Referans noktası ayarı (3D tarama sistemsiz)", Sayfa 81
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile kumanda (bakınız kullanıcı el kitabı, tarama sistemi döngüleri, bölüm 2)
- Bir HEIDENHAIN 3D tarama sistemi ile otomatik (bakınız kullanıcı el kitabı, tarama sistemi döngüleri, bölüm 3)

6 Çalışma programının program akışı tümce dizilişi işletim türünde başlatılması

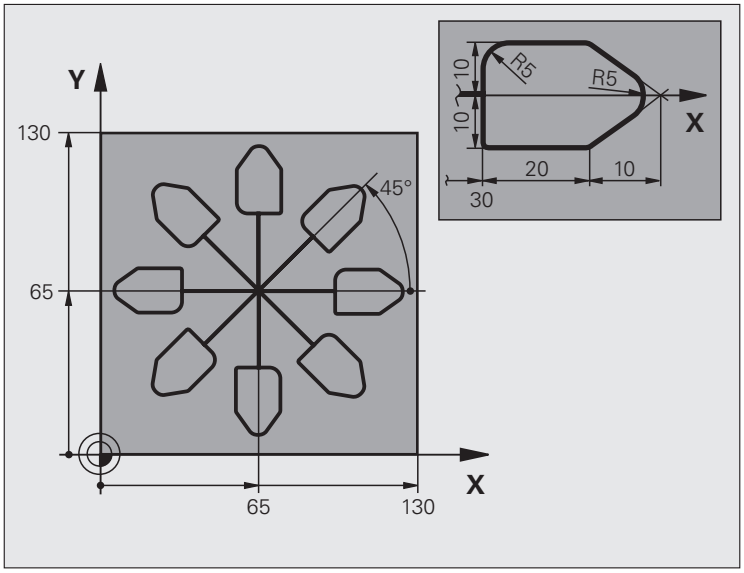
7 Manuel işletim işletim türü

Çevirme çalışma düzlemi işlevinin 3D-ROT yazılım tuşuyla İNAKTİF konumuna ayarlanması. Tüm devir eksenleri için 0° açı değerini menüye kaydedin, bakınız "Manuel çevirmeyi etkinleştirin", Sayfa 94.

Örnek: Koordinat hesap dönüşüm döngüleri

Program akışı

- Ana programda koordinat hesap dönüşümleri
- Alt programda çalışma, bakınız "Alt programlar", Sayfa 515



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ham parça tanımı
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G54 X+65 Y+65 *	Sıfır noktası kaydırması merkeze
N70 L1,0 *	Freze çalışması çağırma
N80 G98 L10 *	Program bölümü tekrarı için marka ayarı
N90 G73 G91 H+45 *	Dönme 45° artarak
N100 L1,0 *	Freze çalışması çağırma
N110 L10,6 *	LBL 10'a geri atlama; toplam altı defa
N120 G73 G90 H+0	Dönmeyi sıfırlayın
N130 G54 X+0 Y+0 *	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama
N140 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu

N150 G98 L1 *	Alt program 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Freze çalışmasının belirlenmesi
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	
N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N99999999 %KOUMR G71 *	

8.10 Özel döngüler

BEKLEME SÜRESİ (Döngü G04)

Program akışı BEKLEME SÜRESİ boyunca durdurulur. Bir bekleme süresi örneğin bir germe kırılmasına yarayabilir.

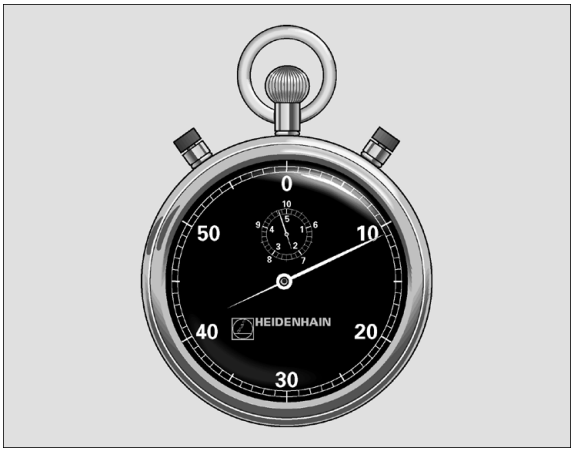
Etki

Döngü programdaki tanımlamasından itibaren etki eder. Model etkide bulunan (kalıcı) durumlar bu yüzden etkilenmez, örn. milin dönmesi.



- **Saniye cinsinden bekleme süresi**: Bekleme süresini saniye cinsinden girin

Giriş aralığı 0 ile 3 600 s (1 saat) arası 0,001 s-adımlarda



Örnek: NC tümcesi

```
N74 G04 F1,5 *
```

PROGRAM ÇAĞIRMA (Döngü G39)

İstediğiniz kadar çalışma programını, örn. özel delme döngüleri veya geometri modüller, bir çalışma döngüsüyle eşdeğer hale getirebilirsiniz. Bundan sonra bu programı bir döngü gibi çağırırsınız.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Çağrılan porgram TNC'nin sabit disk üzerinde kaydedilmiş olmalıdır.

Sadece program ismini girerseniz, döngü için ilan edilmiş program, çağıran program ile aynı klasörde bulunmalıdır.

Eğer deklare edilen program, çağıran program ile aynı klasörde bulunmuyorsa, o zaman eksiksiz yol ismini giriniz, örn. TNC:\KLAR35\FK1\50.I.

Eğer döngüye bir DIN/ISO programı ilan etmek istiyorsanız, o zaman program isminden sonra .I dosya tipini girin.

Q parametresi bir program çağırmada G39 döngüsü ile prensip olarak global etki eder. Bu nedenle çağrılan programdaki Q parametreleri değişikliklerinin bazı durumlarda çağıran programa da etkide bulunduğunu unutmayın.



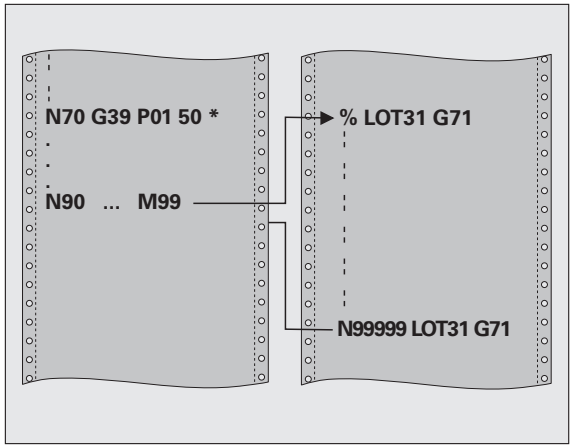
▶ **Program adı**: Çağrılan programın adı gerekirse, programın yer aldığı yol ile

Programı,

- **G79** (ayrı tümce) veya
- **M99** (tümceye göre) ile çağırın veya
- **M89** ile çağırın (her pozisyon tümcesinden sonra uygulanır)

Örnek: Program çağırma

Bir döngü üzerinden çağrılabilen program 50, bir programdan çağrılmalıdır.



Örnek: NC tümcesi

```
N550 G39 P01 50 *
N560 G00 X+20 Y+50 M99 *
```

MİL ORYANTASYONU (Döngü G36)

Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

202, 204 ve 209 çalışma döngülerinde dahili olarak 13 döngüsü kullanılır. NC programınızda, gerekirse 13 döngüsünü yukarıda isimlendirilen çalışma döngülerine göre yeniden programlamanız gerektiğine dikkat edin.

TNC bir alet makinesinin ana miline kumanda edebilir ve bir açı tarafından belirlenmiş pozisyona döndürebilir.

Mil yönlendirmesine örn. şu hallerde gerek vardır

- Alet için belirli değiştirme pozisyonuyla birlikte alet değiştirme sistemlerinde
- Enfraruj aktarımına sahip 3D tarama sistemlerinin verici ve alıcı penceresinin düzeltilmesi için

Etki

Döngüde tanımlanmış açı konumu TNC'yi M19 veya M20'nin programlanması sayesinde pozisyonlandırır (makineye bağlı).

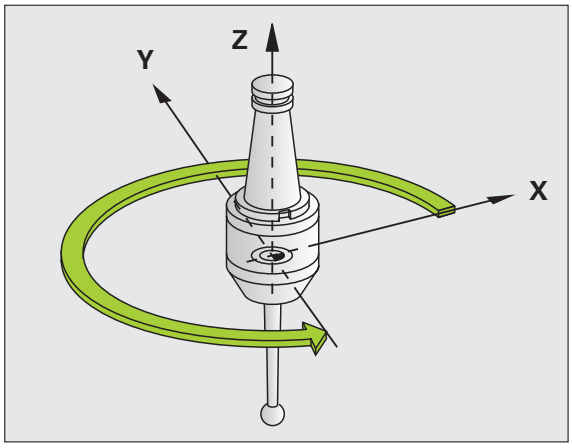
Eğer, G36 döngüsünü önceden tanımlamadan, M19'u veya M20'yi programlarsanız, bu durumda TNC ana mili, bir makine parametresinde belirlenen açı değerine konumlandırır (makine el kitabına bakın).



▶ **Oryantasyon açısı**: Açıyı, çalışma düzleminin açı referans eksenini baz alarak girin

Girdi alanı: 0 ila 360°

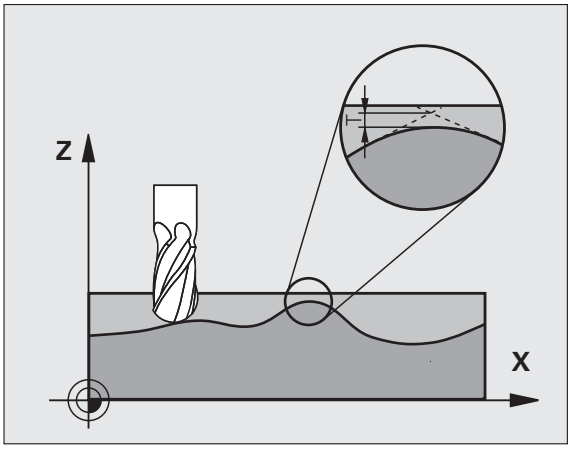
Giriş ince ayarı: 0,001°



Örnek: NC tümcesi

```
N76 G36 S25 *
```

TOLERANS (Döngü G62)



Makine ve TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır.

TNC makineye özel özelliklere uygun olduğu sürece, G62 döngüsündeki girişler ile HSC çalışmasında kesinlik, yüzey ve hız sonucunu etkileyebilirsiniz.

TNC otomatik olarak istenildiği kadar (düzeltilmiş ve düzeltilmemiş) kontur elemanları arasındaki konturu parlatır. Bu sayede alet sürekli olarak malzeme yüzeyi üzerinde gider ve bu sırada makine mekaniğini korur. İlaveten döngüde tanımlanmış tolerans, yaylar üzerindeki sürüş yollarında da etki eder.

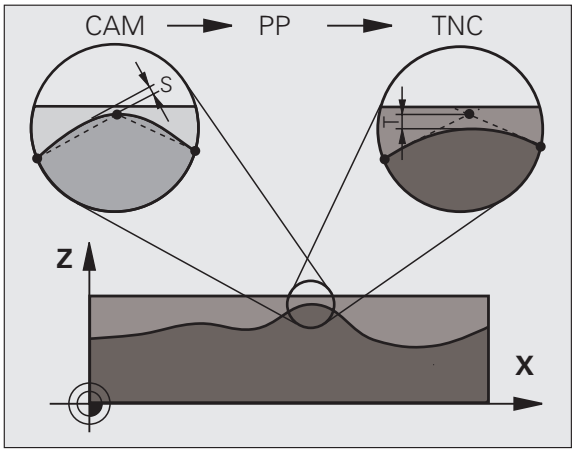
Eğer gerekirse, TNC programlanan beslemeyi otomatik azaltır, böylece program daima "sarsıntısız" en büyük hızla TNC tarafından işlenir. **TNC düşürülmüş hızla hareket etmese bile, sizin tarafınızdan tanımlanmış tolerans temelde daima korunur**. Siz toleransı ne kadar büyük tanımlarsanız, TNC o kadar hızlı hareket eder.

Konturun parlatılması sayesinde bir sapma oluşur. Bu kontur sapmasının büyüklüğü (**tolerans değeri**) bir makine parametresinde makine üreticiniz tarafından belirlenmiştir. **32** döngüsüyle önceden ayarlanmış tolerans değerini değiştirebilir ve farklı filtre ayarları seçebilirsiniz, makine üreticinizin bu ayarlama olanaklarından faydalanma şartıyla.

Çok küçük tolerans değerlerinde makine konturu artık sarsıntısız işleyemez. Sarsıntı TNC'nin hesaplama gücünün eksik olmasına değil, bilakis TNC'nin kontur geçişlerini neredeyse kesin yaklaşması, yani sürüş hızını gerekirse büyük ölçüde düşürmesi gerektiği gerçeğine dayanmaktadır.

CAM sistemindeki geometri tanımlamasında etkiler

Harici NC program oluşturulması sırasında temel etki faktörü, CAM sisteminde tanımlanabilen kiriş hatası S'dir. Kiriş hatası üzerinden, bir post işlemci (PP) üzerinden üretilmiş bir NC programının maksimum nokta mesafesi tanımlanır. Eğer kiriş hatası G62 döngüsünde seçilen tolerans değerine eşitse veya o değerden küçükse **T**, bu durumda TNC, programlanan besleme özel makine ayarları ile sınırlandırılmadığı sürece, kontur noktalarını düzeltebilir.



Konturun optimum düzleştirilmesini, eğer G62 döngüsündeki tolerans değerini CAM kiriş hatasının 1,1 ila 2 katı arasında seçerseniz elde edersiniz.

Programlama

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

G62 döngüsü DEF aktiftir, bu demektir ki program tanımından itibaren geçerlidir.

TNC, G62 döngüsünü sıfırlar, eğer

- G62 döngüsünü yeniden tanımlarsanız ve diyalog sorusunu **tolerans değerine** göre NO ENT ile onaylarsınız
- PGM MGT tuşu üzerinden yeni bir program seçerseniz

G62 döngüsünü sıfırladıktan sonra TNC tekrar makine parametresi üzerinden ön ayarlı tolerans değerini etkinleştirir.

Girilen T tolerans değeri, TNC tarafından MM programlarında mm ölçü biriminde ve bir inç programında inç ölçü biriminde yorumlanır.

Eğer bir programı G62 döngüsü ile okursanız, döngü parametresi olarak sadece **tolerans değeri** T'yi içerir, TNC gerekirse kalan parametrede 0 değerini ekler.

Tolerans girişi artarken dairesel hareketlerde genel itibariyle dairenin çapı küçülür. Eğer makinenizde HSC filtresi aktifse (gerekirse makine üreticisinde sorun) daire daha da büyük olabilir.

Eğer G62 döngüsü aktifse, TNC ek durum göstergesinde, **CYC** seçeneği ile tanımlanan G32 parametresini gösterir.



- **Tolerans değeri**: İzin verilen mm olarak kontur sapması (veya inç programlarındaki inç)
- **Perdahlama=0, Kumlama=1**: Filtreyi etkinleştirin:
  - Giriş değeri 0:
    Daha yüksek kontur hassasiyeti ile frezeleme. TNC, makine üreticiniz tarafından tanımlanmış perdahlama filtre ayarlarını kullanır.
  - Giriş değeri 1:
    Daha yüksek besleme hızı ile frezeleme. TNC, makine üreticiniz tarafından tanımlanmış kumlama filtre ayarlarını kullanır. TNC, kontur noktalarının optimum parlatılması ile çalışır, bu çalışma zamanının düşmesini sağlar
- **Devir eksenleri için tolerans**: Devir eksenlerinin, aktif M128'deki derece olarak izin verilen pozisyon sapması. TNC yol beslemesini daima çok eksenli hareketlerde en yavaş eksen maksimum beslemeyle hareket edecek şekilde indirger. Genel itibariyle devir eksenleri doğrusal eksenlere göre nispeten yavaştır. Büyük bir toleransın (örn. 10°) girilmesiyle, çok eksenli çalışma programlarındaki çalışma süresini büyük ölçüde kısaltabilirsiniz, çünkü bu durumda TNC devir eksenini önceden verilen nominal pozisyonuna sürmek zorunda kalmaz. Kontur, devir ekseni toleransının girilmesiyle bozulmaz. Sadece malzeme yüzeyi baz alındığında devir ekseninin konumu değişir



P01 ve **P02** parametresi sadece, eğer makinenizdeki yazılım seçeneği 2 (HSC çalışması) aktif ise, kullanıma sunulur.

Örnek: NC tümcesi

```
N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5
```



9

Programlama:
Özel Fonksiyonlar

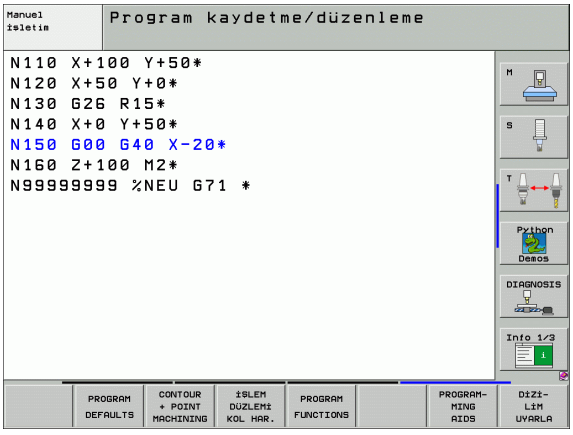
9.1 Özel fonksiyonlara genelbakış

SPEC FCT tuşu ve ilgili yazılım tuşlarını kullanarak TNC'de çeşitli özel fonksiyonları kullanabilirsiniz. Aşağıda yer alan tablodan, hangi fonksiyonları kullanabileceğinize dair genel bilgileri bulabilirsiniz.

SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü

SPEC FCT

▶ Özel fonksiyonları seçin

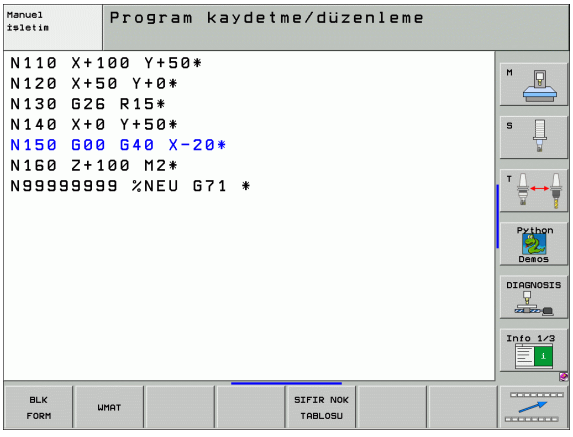


Fonksiyon	Yazılım tuşu	Açıklama
Program bilgilerini tanımlayın	PROGRAM DEFAULTS	Sayfa 486
Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları	CONTOUR + POINT MACHINING	Sayfa 487
PLANE fonksiyonunu tanımlayın	İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.	Sayfa 489
Çeşitli DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın	PROGRAM FUNCTIONS	Sayfa 487
Program yardımlarını kullanın	PROGRAM-MING AIDS	Sayfa 488
Düzenleme noktasını tanımlayın	Dİzİ-LİM UYARLA	Sayfa 154

Program bilgileri menüsü

PROGRAM DEFAULTS

▶ Program bilgileri menüsünü seçin



Fonksiyon	Yazılım tuşu	Açıklama
Ham parçayı tanımlayın	BLK FORM	Sayfa 137
Çalışma maddesi tanımı	WMAT	Sayfa 215
Sıfır noktası tablosu seçimi	SIFIR NOK TABLOSU	Sayfa 462

Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü

CONTOUR + POINT MACHINING

▶ Kontur ve nokta çalışması fonksiyonları menüsünü seçin

Fonksiyon	Yazılım tuşu	Açıklama
Kontur tanımını atayın	DECLARE CONTOUR	Sayfa 436
Kontur tanımını seçin	SEL CONTOUR	Sayfa 435
Kompleks kontur formülünü tanımlayın	KONTUR-FORMÜL	Sayfa 434
İşleme pozisyonlarıyla nokta dosyasını seçin	SEL PATTERN	Sayfa 307



Menüde çeşitli DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın

PROGRAM FUNCTIONS

▶ Çeşitli açık metin fonksiyonları tanımı menüsünü seçin

Fonksiyon	Yazılım tuşu	Açıklama
String fonksiyonlarını tanımlayın	STRING FUNCTIONS	Sayfa 552



Programlama yardımları menüsü (sadece açık metin diyalog)

PROGRAM-MING AIDS

▶ Programlama yardımları için menüyü seçin

PROGRAM DÖNÜSTÜR

▶ Dosyaları dönüştürme/konvert etme menüsünü seçme

Fonksiyon	Yazılım tuşu	Açıklama
Yapısal program konvert etme FK'dan sonra H	DÖNÜSTÜR FK->H YAPI	Açık Metin El Kitabı
Yapısal olmayan program konvert etme FK'dan sonra H	DÖNÜSTÜR FK->H ÇIZGISEL	Açık Metin El Kitabı
Geri çekme programını oluşturun	DÖNÜSTÜR PGM .FWD .REV	Açık Metin El Kitabı
Konturları filtreleyin	DÖNÜSTÜR	Açık Metin El Kitabı



9.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (Yazılım-Seçeneği 1)

Giriş

Çalışma düzleminin döndürülmesi fonksiyonu, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmış olmalıdır!

PLANE fonksiyonunu temel olarak sadece iki devir eksenine sahip (tezgah veya/ve başlık) içeren makinede kullanabilirsiniz. İstisna: **PLANE AXIAL** fonksiyonunu, eğer makinenizde sadece tek bir devir ekseni bulunuyorsa veya etkin konumdaysa kullanabilirsiniz.

PLANE fonksiyonuyla (İng. plane = Düzlem) performanslı bir fonksiyona sahip olursunuz, bununla da farklı biçimlerde döndürülmüş çalışma düzlemlerini tanımlayabilirsiniz.

TNC içinde kullanılabilen tüm **PLANE** fonksiyonları, istediğiniz çalışma düzlemini devir eksenlerinden bağımsız, gerçekten makinenizde olanı tarif eder. Aşağıdaki olanaklar kullanıma sunulur:

Fonksiyon	Gerekli parametreler	Yazılım tuşu	Sayfa
SPATIAL	Hacimsel açı **SPA**, **SPB**, **SPC**		Sayfa 493
PROJECTED	İki projeksiyon açısı **PROPR** ve **PROMIN** ile rotasyon açısı **ROT**		Sayfa 495
EULER	Üç Euler açısı eksen sapması (**EULPR**), yönelim (**EULNU**) ve rotasyon (**EULROT**)		Sayfa 497
VECTOR	Normal vektörün tanımı düzlem ve temel vektörün döndürülmüş X ekseni yönünü tanımlamak için		Sayfa 499
POINTS	Üç istenilen noktadan düzlemi döndürmek için koordinatlar		Sayfa 501
RELATIV	Münferit etkisi artan hacimsel açı		Sayfa 503

Fonksiyon	Gerekli parametreler	Yazılım tuşu	Sayfa
AXIAL	Üç mutlak veya artan eksen açısı **A**, **B**, **C**		Sayfa 505
RESET	PLANE fonksiyonunu sıfırlayın		Sayfa 492

Her bir tanımlama olanakları arasındaki farklılıkları fonksiyon seçiminden önce belirginleştirmek için yazılım tuşuyla animasyonu başlatabilirsiniz.



PLANE fonksiyonu parametre tanımlaması iki parça düzenlenmiştir:

- Düzlemin geometrik tanımı, her bir kullanılabilir **PLANE** fonksiyonu için farklıdır
- **PLANE** fonksiyonunun pozisyon konumu, düzlem tanımlamasından bağımsız görülebilir ve tüm **PLANE** fonksiyonları için eşittir (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)



Gerçek fonksiyon pozisyonunun devir alınması, dönmüş çalışma düzleminde mümkün değildir.

Eğer **PLANE** fonksiyonunu aktif M120 kullanırsanız, TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece M120 fonksiyonu birlikte otomatik kalkar.

PLANE fonksiyonunu tanımlayın

SPEC FCT

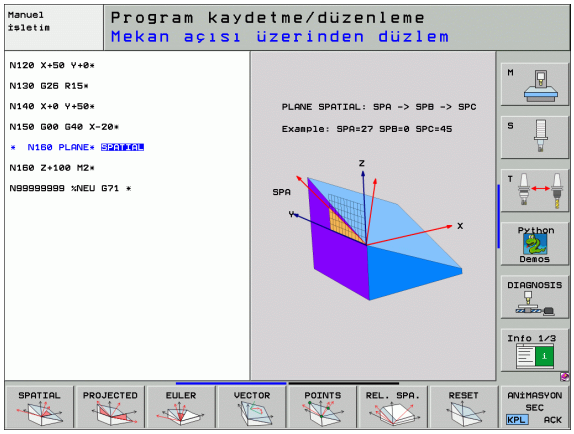
▶ Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

ÖZEL TNC FONKS.

▶ TNC özel fonksiyonların seçilmesi: ÖZEL TNC FONKS. yazılım tuşuna basın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

▶ **PLANE** fonksiyonunu seçin: ÇALIŞMA DÜZLEMINI DÖNDÜR yazılım tuşuna basın: TNC, yazılım tuşu sütununda kullanılabilen tanımlama olanaklarını gösterir



Aktif animasyonda fonksiyon seçimi

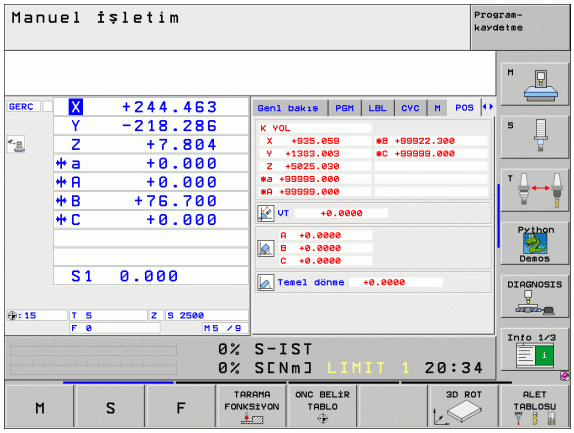
- ▶ Animasyon açma: ANIMASYON SEÇIMI AÇIK/KAPALI yazılım tuşunu AÇIK konumuna getirin
- ▶ Çeşitli tanımlama olanakları için animasyonu başlatın: Kullanıma sunulan yazılım tuşlarına basın, TNC basılan yazılım tuşunu farklı renkte belirtir ve ilgili animasyonu başlatır.
- ▶ Şu anki aktif fonksiyonu devralmak içindir: ENT tuşuna basın veya aktif fonksiyonun yazılım tuşuna yeniden basın: TNC diyaloğu sürdürür ve gerekli parametreleri sorgular

Aktif olmayan animasyonda fonksiyon seçimi

- ▶ İstenilen fonksiyonu yazılım tuşuyla doğrudan seçin: TNC diyaloğu sürdürür ve gerekli parametreleri sorgular

Pozisyon göstergesi

PLANE fonksiyonu aktif olduğunda, TNC ek olarak hesaplanılan hacimsel açının durumunu gösterir (bakınız resim). Hesaplamaları temel olarak TNC – kullanılan **PLANE** fonksiyonundan bağımsız – iç taraftaki hacimsel açısıya geri dönük yapar.



PLANE fonksiyonunu sıfırlayın

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

ÖZEL TNC FONKS.

- TNC özel fonksiyonların seçilmesi: ÖZEL TNC FONKS. yazılım tuşuna basın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

- PLANE fonksiyonunu seçin: ÇALIŞMA DÜZLEMINI DÖNDÜR yazılım tuşuna basın: TNC, yazılım tuşu sütununda kullanılabilen tanımlama olanaklarını gösterir

RESET

- Sıfırlama fonksiyonunu seçin: Böylece **PLANE** fonksiyonu içerden sıfırlanır, geçerli eksen pozisyonunda bir şey değişmez

MOVE

- TNC dönme eksenlerinin otomatik temel ayarlarına sürülmesini tespit edin (**MOVE** veya **TURN**) veya olmayan (**STAY**), (bakınız "Otomatik dönme: MOVE/TURN/STAY (Giriş zorunludur)" Sayfa 507)

END

- Girişi sonlandırın: END tuşuna basın

PLANE RESET fonksiyonu, etkin **PLANE** fonksiyonunu – veya aktif döngü 19 – tamamen geri çeker (Açı = 0 ve fonksiyon etkin değildir). Çoklu tanımlama gerekli değildir.

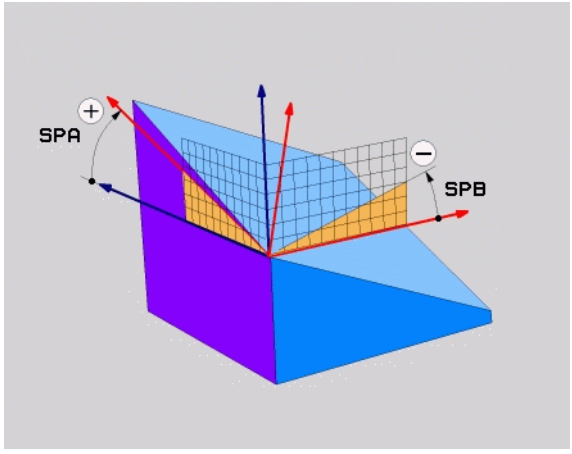
Örnek: NC tümcesi

```
N25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000 *
```

9.3 Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE SPATIAL

Uygulama

Hacimsel açıyı, çalışma düzlemini üç **devir ile makinede sabit koordinasyon sistemi ile tanımlar**. Devirlerin sıra dizilimi sabit ayarlanmıştır ve öncelikle A ekseni üzerinden, sonra B, ardından C ile belirlenmiştir. (Bu fonksiyon biçimi eğer döngü 19 hacimsel açıyı döngü 19 için girilmişse örtüşür).



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Her zaman için tüm üç **SPA**, **SPB** ve **SPC** hacimsel açıyı, açı 0 olsa dahi tanımlamalısınız.

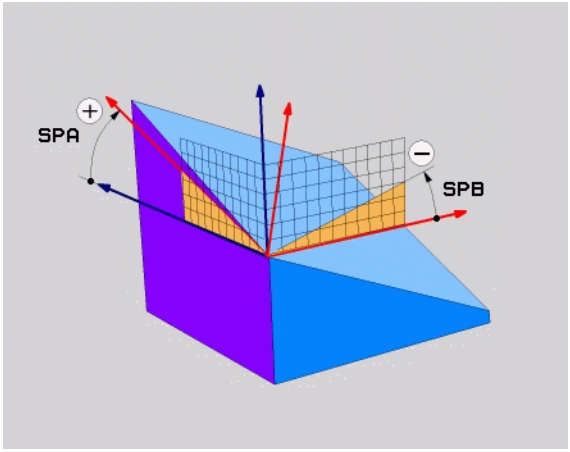
Daha tanımlı olan sıra dizilimi, etkin alet ekseninden bağımsız geçerlidir.

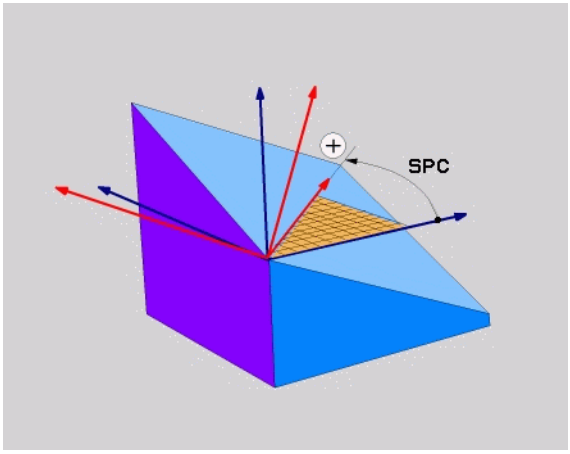
Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

Giriş parametresi



- **Hacimsel açı A?**: **SPA** dönme açısı, makineye sabit X ekseni etrafındadır (bakınız sağ üst resim). Girdi alanı -359.9999° den +359.9999° kadar
- **Hacimsel açı B?**: **SPB** dönme açısı, makineye sabit Y ekseni etrafındadır (bakınız sağ üst resim). Girdi alanı -359.9999° den +359.9999° kadar
- **Hacimsel açı C?**: **SPC** dönme açısı, makineye sabit Z ekseni etrafındadır (bakınız sağ ortadaki resim). Girdi alanı -359.9999° den +359.9999° kadar
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)





Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
SPATIAL	İng. **spatial** = hacimsel
SPA	**spa**tial **A**: X ekseni döngüsü
SPB	**spa**tial **B**: Y ekseni döngüsü
SPC	**spa**tial **C**: Z ekseni döngüsü

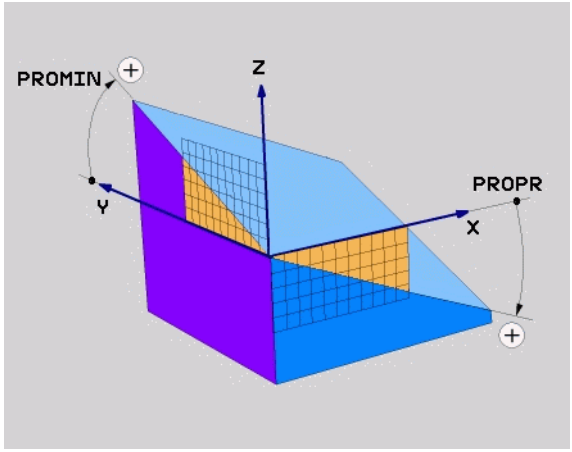
Örnek: NC tümcesi

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 ...
```

9.4 Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE PROJECTED

Uygulama

Projeksiyon açısı, çalışma düzlemini tarif ederler bunlar bilgileri doğrultusunda iki açıdan oluşur, projeksiyon 1. koordinat düzleminde (Z/X alet ekseni Z'de) ve 2. koordinat düzlemi (Y/Z alet ekseni Z'de) tanımlanması gereken çalışma düzlemini tespit eder.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

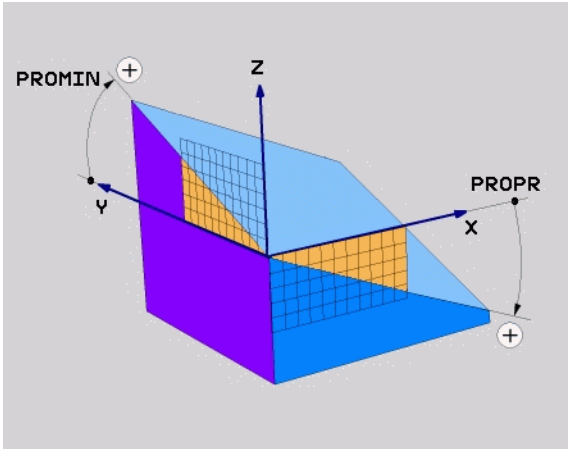
Projeksiyon açısını, sadece eğer dik açılı bir kare işlenecekse kullanın. Aksi takdirde malzemede gerilmeler görülür.

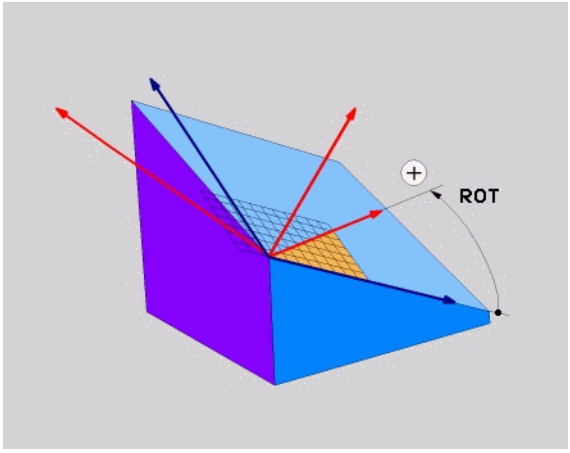
Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

Giriş parametresi



- **Proj. açısı 1. koordinat düzlemi?**: Makineye sabit koordinat sisteminin (Z/X alet aksı Z'de, bakınız sağ üst resim) 1. koordinat düzlemindeki uzatılmış düzleme ait proje bazlı açı. Girdi alanı -89.9999°'den +89.9999°'ye kadar. 0° ekseni, ana eksendeki aktif çalışma düzlemi (X'deyken alet ekseni Z, pozitif yöne doğru sağ yukarıdaki resim)
- **Proj. açısı 2. koordinat düzlemi?**: Makineye sabit koordinat sisteminin (Y/Z alet aksı Z'de, bakınız sağ üst resim) 2. koordinat düzlemindeki uzatılmış düzleme ait proje bazlı açı. Girdi alanı -89.9999°'den +89.9999°'ye kadar. 0° ekseni, aktif çalışma düzleminin yan eksenidir (Y'de alet ekseni Z)
- **ROT açısı döndürülmüş düzlemde?**: Döndürülmüş koordinat sistemlerinin çevrilmiş alet ekseninde döndürülmesi (mantıken 10 TUR döngülü rotasyon bazlıdır). Rotasyon açısıyla, kolay bir şekilde ana eksen yönünde çalışma düzlemini (X alet ekseninde Z; Z alet ekseninde Y, sağ ortadaki resimdeki gibi) tayin edebilirsiniz. Girdi alanı 0° den +360° kadar
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)





Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
PROJECTED	İng. **projected** = projelendirilmiş
PROPR	**pr**inciple plane: Ana düzlem
PROMIN	**min**or plane: Yan düzlem
PROROT	İng. **rot**ation: Rotasyon

Örnek: NC tümcesi

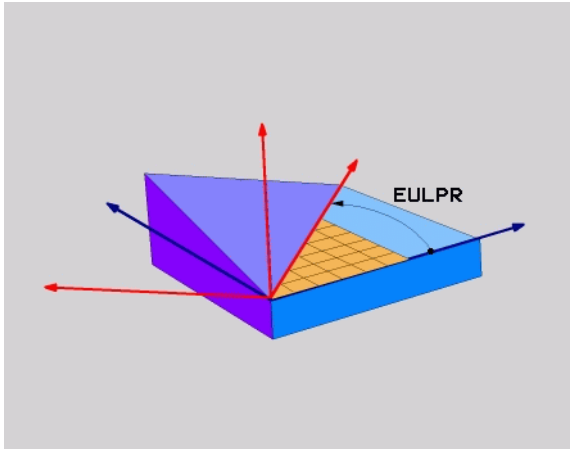
```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+
24 PROROT+30 ...
```

9.5 Euler açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE EULER

Uygulama

Euler açısı, çalışma düzlemini üç **devir ile döndürülmüş koordinasyon sistemi ile tanımlar**. Üç Euler açısı, İsviçreli matematikçi Euler tarafından tanımlanmıştır. Makine koordinat sistemine taşınması aşağıdaki anlama gelir:

EULPR eksen sapması açısı	Z-ekseninde koordinat sisteminin dönmesi
EULNU nutasyon açısı	Koordinat sisteminin eksen sapması açısıyla döndürülmüş X ekseni etrafında dönmesi
EULROT rotasyon açısı	Döndürülmüş çalışma düzleminin Z ekseni etrafında dönmesi



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

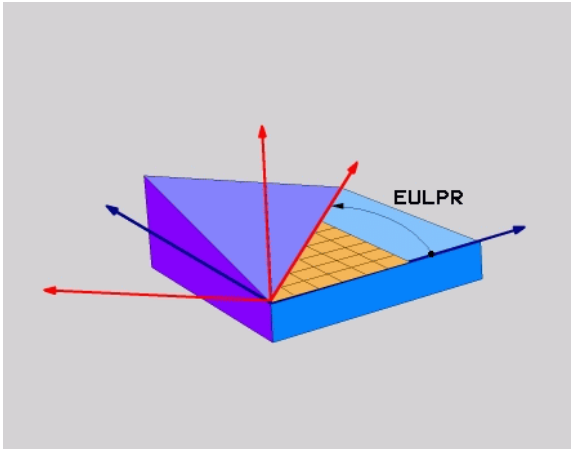
Daha tanımlı olan sıra dizilimi, etkin alet ekseninden bağımsız geçerlidir.

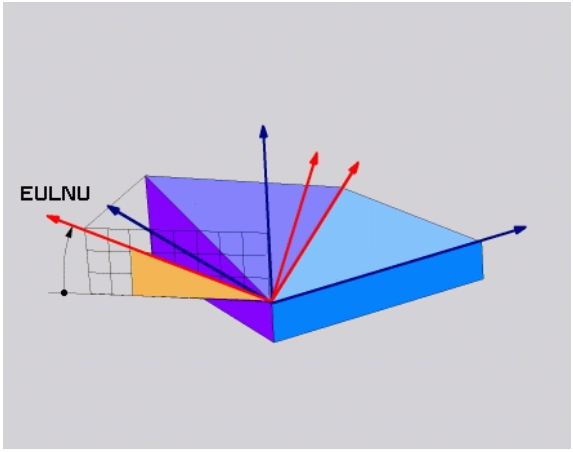
Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

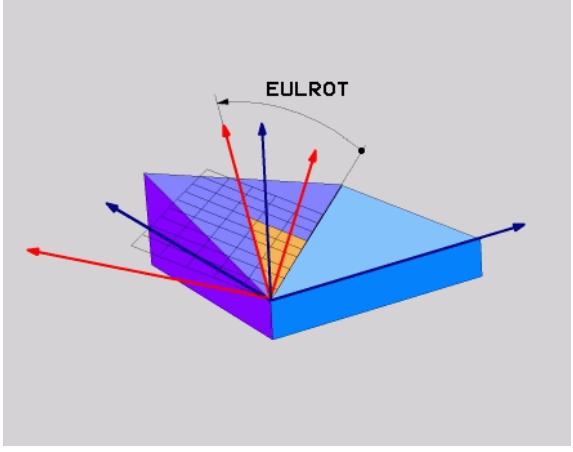
Giriş parametresi



- **Dön aç. Ana koordinat düzlemi?**: **EULPR** dönme açısı, Z ekseni etrafındadır (bakınız sağ üst resim) Dikkate edilmesi gerekenler:
  - Girdi alanı -180,0000°'den 180,0000°'ye kadar
  - 0° ekseni X eksenidir
- **Alet ekseni çevirme açısı?**: **EULNUT** çevirme açısı, koordinat sisteminden eksen sapması açısından geçen çevrilmiş X ekseni (bkz. sağ ortadaki resim). Dikkate edilmesi gerekenler:
  - Girdi alanı 0°'den 180,0000°'ye kadar
  - 0° ekseni Z eksenidir
- **ROT açısı döndürülmüş düzlemde?**: Döndürülmüş **EULROT** koordinat sistemlerinin çevrilmiş Z ekseninde döndürülmesi (mantıken 10 TUR döngülü rotasyon bazlıdır). Rotasyon açısıyla kolay bir şekilde X ekseninin çevrilmiş çalışma düzleminden tayin edebilirsiniz (bkz. sağ alttaki resim). Dikkate edilmesi gerekenler:
  - Girdi alanı 0°'den 360.0000°'ye kadar
  - 0° ekseni X eksenidir
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)







NC tümcesi

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ...
```

Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
EULER	İsviçreli matematikçi, Euler açısıyla tanımlanmış şeklidir
EULPR	**Pr**äzessions-Winkel (Eksen sapması açısı): Koordinat sistemi döngüsünün Z-ekseni etrafındaki açısını tarif eder.
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

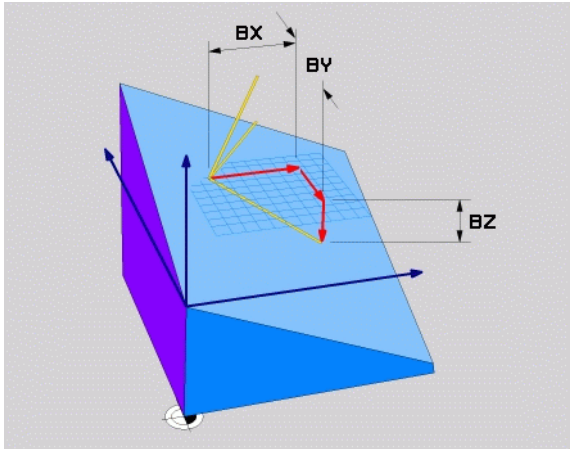
9.6 İki vektör üzerinden çalışma düzlemi tanımlayın: PLANE VECTOR

Uygulama

İki vektör üzerinden çalışma düzleminin tanımı, eğer CAM sistemi temel vektör ve çevrilmiş çalışma düzleminin normal vektörünü hesaplayabiliyorsa kullanılabilir. Normlanmış giriş gerekli değildir. TNC, norm hesaplamasını dahili yapar, böylece -99.999999 ve +99.999999 arasında değerler girilir.

Çalışma düzlemi için gerekli olan temel vektörün tanımı, **BX**, **BY** ve **BZ** bileşenleri ile tanımlanır (sağ üst resime bakınız). Normal vektörü **NX**, **NY** ve**NZ** bileşenleri ile tanımlanır.

Temel vektör, X ekseninin yönünü çevrilmiş çalışma düzlemine tanımlar, normal vektör çalışma düzlemin yönünü belirler ve üzerinde dikine durur.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

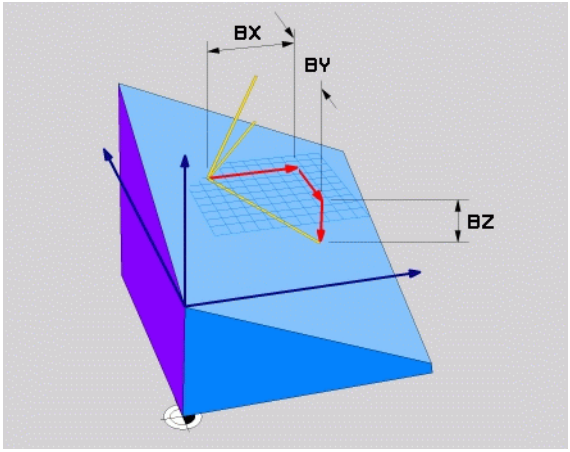
TNC girilen değerlerden, kendiliğinden her bir normlu vektörü hesaplar.

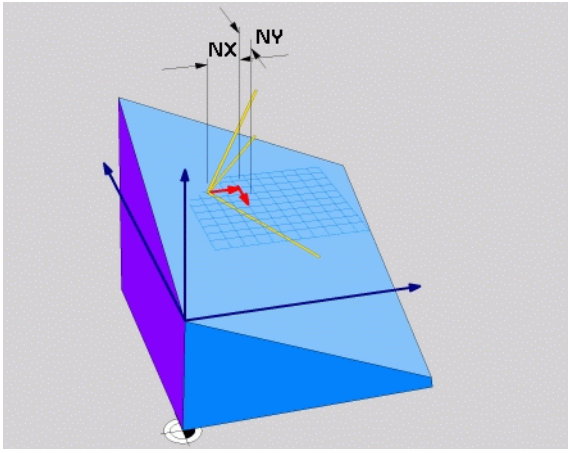
Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

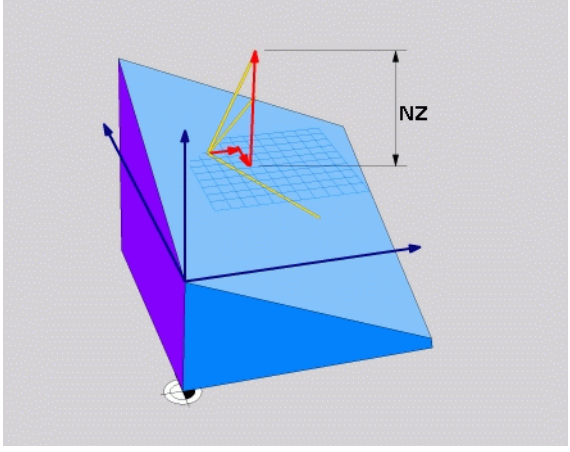
Giriş parametresi



- **X bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörü **BX** X bileşeni (bkz. sağ üst resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- **Y bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörü **BY** Y bileşeni (bkz. sağ üst resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- **Z bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörü **BZ** Z bileşeni (bkz. sağ üst resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- **X bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörü **NX** X bileşeni (bkz. sağ ortadaki resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- **Y bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörü **NY** Y bileşeni (bkz. sağ ortadaki resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- **Z bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörü **NZ** Z bileşeni (bkz. sağ ortadaki resim). Girdi alanı: -99,9999999 ila +99,9999999
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)







NC tümcesi

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...
```

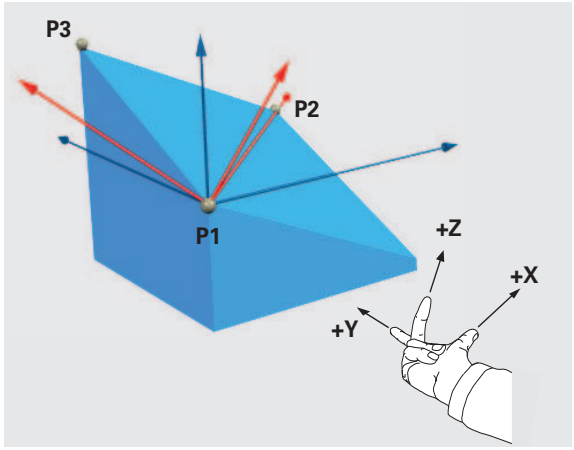
Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
VECTOR	İngilizce vector = Vektör
BX, BY, BZ	**T**emel vektör: **X**, **Y** ve **Z** bileşeni
NX, NY, NZ	**N**ormal vektör: **X**, **Y** ve **Z** bileşeni

9.7 Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlayın: PLANE POINTS

Uygulama

Çalışma düzlemi belirgin şekilde bilgi girişiyle **istenilen üç nokta P1'den P3'e kadar bu düzlemde** belirlenebilir. Bu olanak **PLANE POINTS** fonksiyonuyla gerçekleştirilmiştir.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Nokta 1'den nokta 2'ye bağlantısı çevrilen ana eksen yönünü belirler (X'i alet ekseni Z'de).

Çevrilen alet ekseninin yönü, 3. noktaya dayanan konumun birleştirme çizgisine yönelik nokta 1'den nokta 2'ye doğru belirir. Sağ el kuralı yardımıyla, (Başparmak = X ekseni, İşaret parmağı = Y ekseni, sağ üstteki resme bakınız), burada geçerlidir. Baş parmak (X ekseni) nokta 1'den nokta 2'ye, işaret parmağı (Y ekseni) paralel çevrilen Y ekseni yönündeki 3 noktayı gösterir. Orta parmak çevrilmiş alet eksenine doğru bakar.

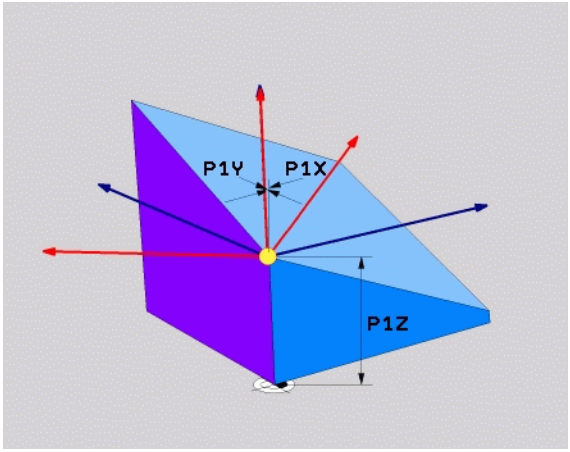
Üç nokta düzlemdeki eğimi tanımlar. Etkin sıfır noktasının konumu TNC tarafından değiştirilmez.

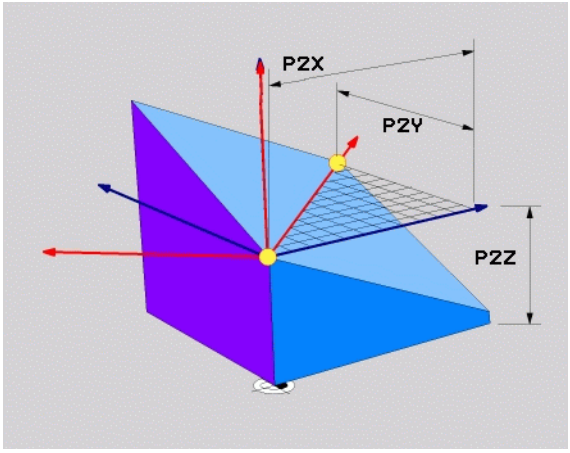
Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

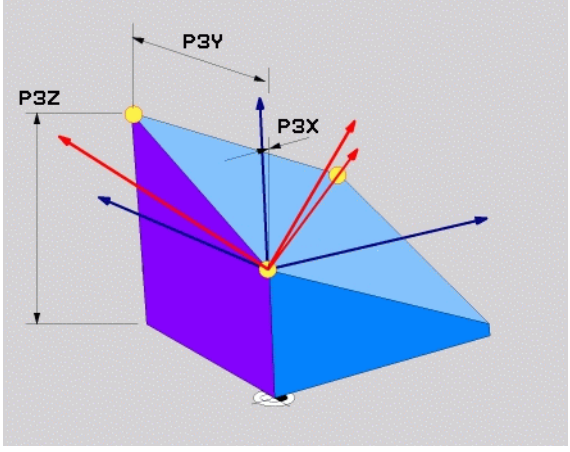
Giriş parametresi



- **X koordinatı 1. düzlem noktası?**: 1. düzlem noktasının **P1X** X koordinatı (bkz. sağ üst resim)
- **Y koordinatı 1. düzlem noktası?**: 1. düzlem noktasının **P1Y** Y koordinatı (bkz. sağ üst resim)
- **Z koordinatı 1. düzlem noktası?**: 1. düzlem noktasının **P1Z** Z koordinatı (bkz. sağ üst resim)
- **X koordinatı 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2X** X koordinatı (bkz. sağ ortadaki resim)
- **Y koordinatı 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2Y** Y koordinatı (bkz. sağ ortadaki resim)
- **Z koordinatı 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2Z** Z koordinatı (bkz. sağ ortadaki resim)
- **X koordinatı 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3X** X koordinatı (bkz. sağ alt resim)
- **Y koordinatı 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3Y** Y koordinatı (bkz. sağ alt resim)
- **Z koordinatı 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3Z** Z koordinatı (bkz. sağ alt resim)
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)







NC tümcesi

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z
+20P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 ...
```

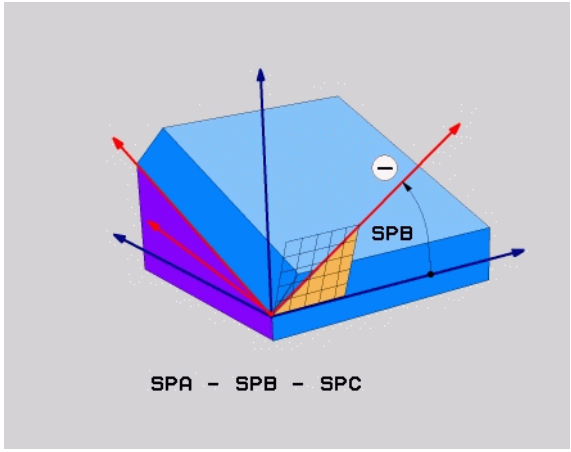
Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
POINTS	İngilizce **points** = Noktalar

9.8 Çalışma düzlemi münferit etkisi artan hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIVE

Uygulama

Artan hacimsel açısı, eğer mevcut aktif çevrilmiş çalışma düzlemi **başka bir döngüyle** çevrilecekse kullanın. Örneğin 45° şevi çevrilmiş düzleme yerleştirin.



Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Tanımlanan açı, aktif çalışma düzlemine dayalı olarak hangi fonksiyonda etkinleştirilmiş olursa olsun etki eder.

PLANE RELATIVE fonksiyonlarıyla istediğiniz kadar çok art arda programlayabilirsiniz.

Tekrar çalışma düzlemine geri gelmek istiyorsanız **PLANE RELATIVE** fonksiyonu aktif duruma, o zaman tanımlamanızı **PLANE RELATIVE** şekilde aynı açıyla belirleyin, ancak ön işaretini tam tersine zıt tanımlayın.

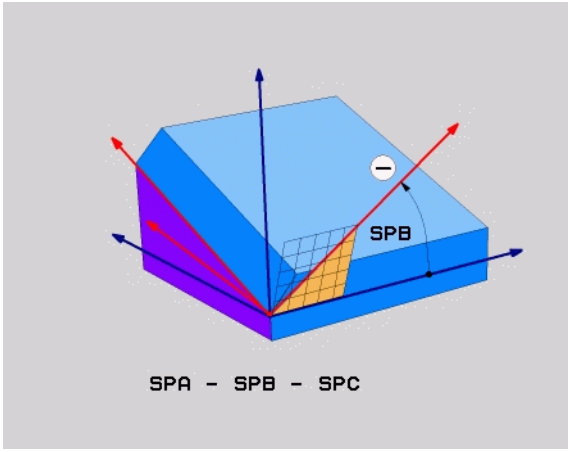
Eğer **PLANE RELATIVE**'i çevrilmemiş çalışma düzleminde uygulayacaksanız, o zaman çevrilmemiş düzlemi kolayca **PLANE** fonksiyonunda tanımlanmış hacimsel açıda döndürün.

Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

Giriş parametresi



- **Artan açı?**: Aktif çalışma düzlemi etrafında çevrilecek olan hacimsel açı (sağ üstteki resme bakınız). Çevrilecek olan eksen yazılım tuşuyla seçilmelidir. Girdi alanı: -359.9999° ila +359.9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)



Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
RELATIV	İngilizce **relative** = rölatif

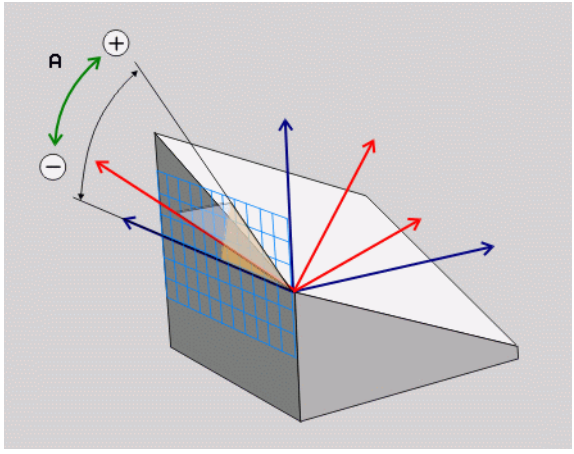
Örnek: NC tümcesi

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 ...
```

9.9 Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL (FCL 3 fonksiyonu)

Uygulama

PLANE AXIAL fonksiyonu hem çalışma düzlemini hem de devir eksenlerinin nominal koordinatlarını tanımlar. Özellikle dikdörtgen kinematik ve sadece kinematik ile devir ekseni etkin olan makinelerde bu fonksiyonun kolayca yerini alabilir.



PLANE AXIAL fonksiyonu, makinenizde sadece tek bir devir ekseni bulunuyorsa kullanabilirsiniz.

PLANE RELATIV fonksiyonu, **PLANE AXIAL** ile makinenizde hacimsel açı tanımlamasına izin verilmişse kullanabilirsiniz. Makine el kitabını dikkate alın.

Programlamaya geçilmeden önce dikkat edilecek hususlar

Sadece gerçekten makinenizde mevcut olan eksen açılarını girin, aksi takdirde TNC hata mesajı bildirir.

PLANE AXIAL ile tanımlanılan devir ekseni koordinatları modele özel etkilidir. Birden çok tanımlamalar üst üste yapılır, artan girişlere izin verilir.

PLANE AXIS fonksiyonunun sıfırlanması için **PLANE RESET** fonksiyonunu kullanın. **PLANE AXIAL**'de 0 ile giriş yapılarak sıfırlamak mümkün değildir.

SEQ, **TABLE ROT** ve **COORD ROT** fonksiyonları bağlantılı şekilde **PLANE AXIS** ile fonksiyon görmez.

Pozisyon biçimi için parametre tanımı: bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin", Sayfa 507.

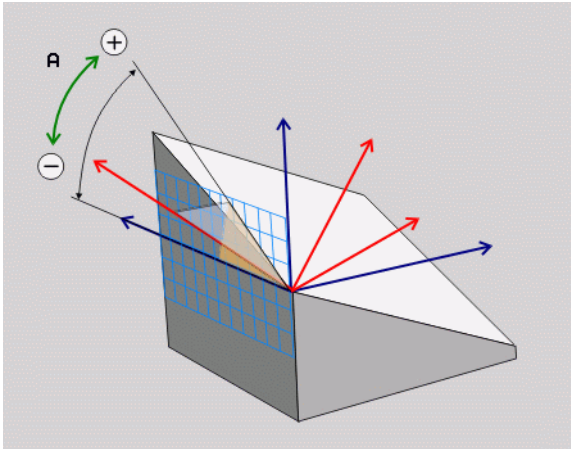
Giriş parametresi



- **Eksen açısı A?**: Eksen açısı, **hangi** A eksenine çevrileceğini belirler. Eğer artan bilgiler verilmişse, o zaman açı **hangi** A ekseni etrafında geçerli pozisyondan hareket edileceğini gösterir. Girdi alanı: -99.999,9999° ila +99.999,9999°
- **Eksen açısı B?**: Eksen açısı, **hangi** B eksenine çevrileceğini belirler. Eğer artan bilgiler verilmişse, o zaman açı **hangi** B ekseni etrafında geçerli pozisyondan hareket edileceğini gösterir. Girdi alanı: -99.999,9999° ila +99.999,9999°
- **Eksen açısı C?**: Eksen açısı, **hangi** C eksenine çevrileceğini belirler. Eğer artan bilgiler verilmişse, o zaman açı **hangi** C ekseni etrafında geçerli pozisyondan hareket edileceğini gösterir. Girdi alanı: -99.999,9999° ila +99.999,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam (bakınız "PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin" Sayfa 507)

Kullanılan kısaltmalar

Kısaltma	Anlamı
AXIAL	İngilizce **axial** = eksenel



Örnek: NC tümcesi

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

9.10 PLANE fonksiyonunun pozisyon konumunu tespit edin

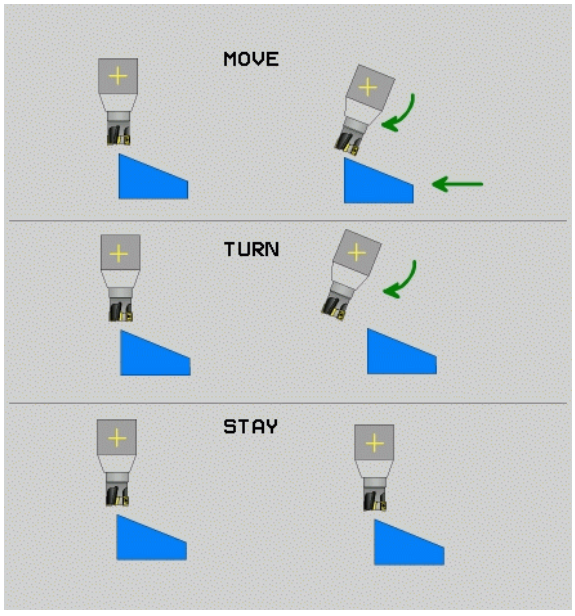
Genel bakış

Çevrilmiş çalışma düzlemini tanımlamak için hangi PLANE-fonksiyonunu kullandığınızdan bağımsız olarak, pozisyon konumları için aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulmuştur:

- Otomatik dönme
- Alternatif dönme olanakları seçimi
- Transformasyon türünün seçilmesi

Otomatik dönme: MOVE/TURN/STAY (Giriş zorunludur)

Düzlem tanımı için tüm parametreleri girdikten sonra, devir eksenlerinin hesaplanılan eksen değerine nasıl döneceğini tespit etmelisiniz:



MOVE

▶ PLANE fonksiyonu, devir eksenlerini otomatik olarak hesaplanan eksen değerine döndürmeli, malzeme ve alet arasında rölatif pozisyon değişmemelidir. TNC, doğrusal eksenlerde dengeleme hareketi uygular

STAY

▶ PLANE fonksiyonu, devir eksenlerini otomatik olarak hesaplanan eksen değerine döndürmelidir, bu sırada sadece devir eksenleri pozisyona getirilir. TNC **hiçbir** dengeleme hareketini doğrusal eksenlerde uygulamaz

TURN

▶ Devir eksenlerini ardarda giden ayrı pozisyon tümcesine döndürürsünüz

MOVE opsiyonunu (**PLANE** fonksiyonu otomatik dengeleme hareketi ile döndürme) seçtiğinizde, açıklanılacak iki parametrede **WZ ucu dönme noktası mesafesi** ve **besleme kalacaktır? F=** tanımlanılacak olan. **TURN** (**PLANE** fonksiyonu, otomatik dengeleme hareketsiz döndürme) opsiyonunu seçerseniz, devam etmekte olan açıklanılacak parametre **besleme kalacaktır? F=** tanımlanılacak olan.



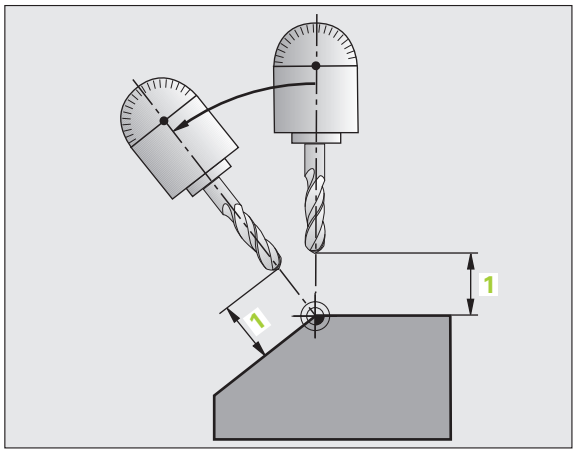
PLANE AXIAL fonksiyonu bağlantılı **STAY** ile kullanılırsanız, devir eksenlerini ayrı bir pozisyon tümcesinde **PLANE** fonksiyonu sonrasında döndürürsünüz.

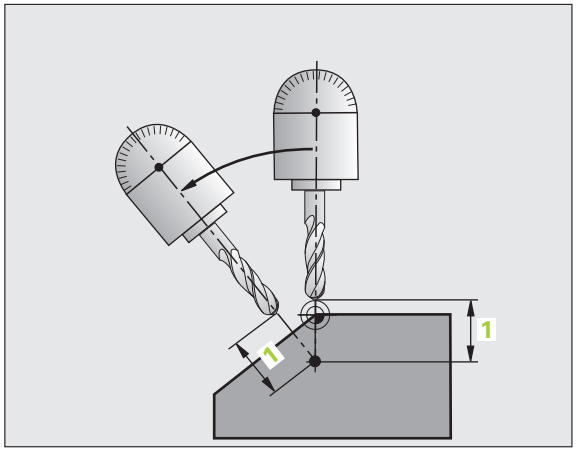
- **WZ ucundan dönme noktası mesafesi** (artan): TNC aleti (tezgahı) alet ucunun etrafında döndürür. **ABST** parametresi üzerinden döndürme hareketinin dönme noktasını alet ucundaki geçerli pozisyona dayanarak yerini değiştirirsiniz.

Dikkate edilmesi gerekenler!

- Eğer aleti döndürmeden önce malzeme bildirilen mesafede duruyorsa, o zaman alet döndürüldükten sonra da nispeten bakıldığında, aynı pozisyondadır (sağ ortadaki resme bakınız, 1 = ABST)
- Eğer aleti döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunmuyorsa, o zaman alet döndükten sonra rölatif bakıldığında çıkış pozisyonunda durur (sağ alttaki resme bakınız, 1 = ABST)

- **Besleme? F=**: Alet döndüğü sıradaki hat hızı





Ayrı bir sette devir eksenleri döndürün

Devir eksenleri ayrı pozisyon setinde döndürmek isterseniz (**STAY** opsiyonu seçilmiş), aşağıdaki gibi hareket edin:



Aletin ön pozisyonunu, dönmesiyle birlikte alet ve malzeme arasında çarpışma olmayacak şekilde (gergi gereçleri) yerleştirin.

- İstediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin, otomatik döndürmeyi **STAY** ile tanımlayın. Çalışma sırasında TNC pozisyon değerlerini makinede mevcut devir eksenlerinden hesaplar ve bunları sistem parametrelerine Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) yerleştirir
- TNC'den hesaplanılan açı değerlerinden pozisyon tümce tanımı

NC örnek tümceleri: C yuvarlak tezgahı ve A döndürme tezgahını hacimsel açı B+45° olacak şekilde döndürün.

...	
N120 G00 G40 Z+250 *	Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY *	PLANE fonksiyonunu tanımlayın ve etkinleştirin
N140 G01 F2000 A+Q120 C+Q122 *	TNC'den hesaplanılan değerlerden devir ekseni pozisyonlandırma tanımı
...	Döndürülmüş düzlemde işlem tanımı

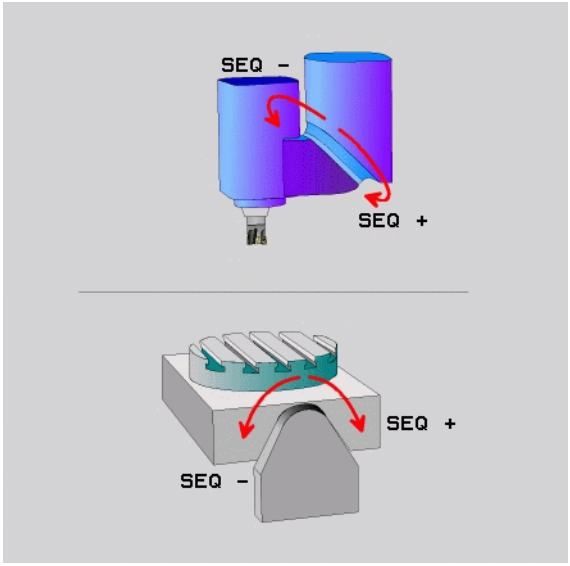
Alternatif döndürme olanakları seçimi: SEQ +/– (Giriş opsiyonel)

Tarafınızdan tanımlanan çalışma düzlemi konumundan, TNC en uygun konumu makinenizdeki mevcut devir eksenleri tanımlamalıdır. Genel olarak her zaman iki çözüm olanağı sunulur.

SEQ şalteri üzerinden TNC'nin hangi çözüm olanağını kullanacağını ayarlarsınız:

- **SEQ**+ master eksen pozisyonudur, pozitif açı girmenizi sağlar. Master ekseni, 2. devir ekseni baz alarak tezgahtan veya 1. devir ekseni baz alarak aletten hareketle (makine konfigürasyonuna bağlı işler, sağ üst taraftaki resme bakınız).
- **SEQ**- master eksen pozisyonudur, negatif açı girmenizi sağlar

Önünüzde **SEQ** tarafından seçilen çözüm makinenizin işlem alanında değilse, TNC **açıya izin verilmez** hata mesajını verir.



PLANE AXIS fonksiyonunu kullanırken **SEQ** şalteri fonksiyonsuzdur.

SEQ tanımlamadıysanız, TNC çözümü aşağıdaki gibi tespit eder:

1. TNC öncelikle her iki çözüm olanağı devir eksenlerinin hareket alanında olup olmadığını kontrol eder
2. Eğer geçerliyse, TNC en kısa yolla gidilen çözümü seçer
3. Eğer hareket alanında sadece tek bir çözüm bulunuyorsa, o zaman TNC bu çözümü uygular
4. Hareket alanında çözüm bulunmuyorsa, o zaman TNC **açıya izin verilmez** hata mesajını verir

C yuvarlak tezgahlı ve A döner tezgahlı makine için örnek.
Programlanan fonksiyon: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Nihayet şalteri	Başlatma pozisyonu	SEQ	Eksen konum sonucu
Yok	A+0, C+0	prog. değil	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	prog. değil	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	prog. değil	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Hata mesajı
Yok	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Transformasyon türünün seçilmesi (Giriş opsiyonel)

C yuvarlak tezgahlı makinede, transformasyon türünü tespit edebileceğiniz fonksiyon kullanıma sunlur:

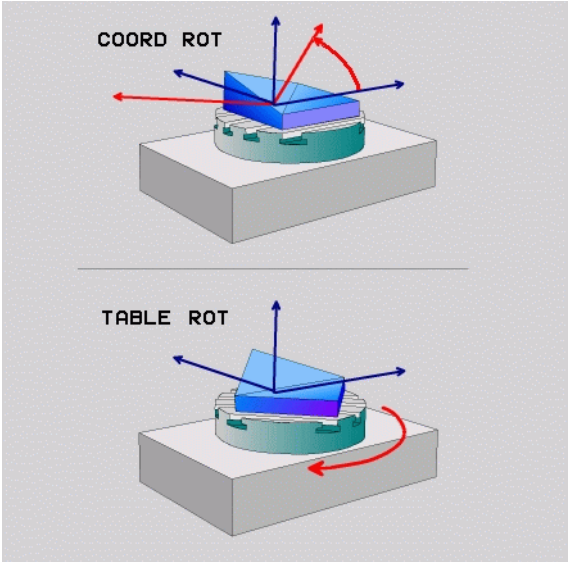


- **COORD ROT** tespitinde, PLANE fonksiyonu sadece koordinat sistemini tanımlı döndürme açısına çevireceğini tespit eder. Yuvarlak tezgah hareket etmez, döngü oluşumu hesaplanarak yapılır.



- **TABLE ROT** tespitinde, PLANE fonksiyonu yuvarlak tezgahı tanımlı döndürme açısına pozisyona getirmesini belirler. Oluşum malzeme dönmesiyle gerçekleşir

PLANE AXIS fonksiyonu kullanıldığında **COORD ROT** ve **TABLE ROT** fonksiyonları fonksiyonsuzdur.

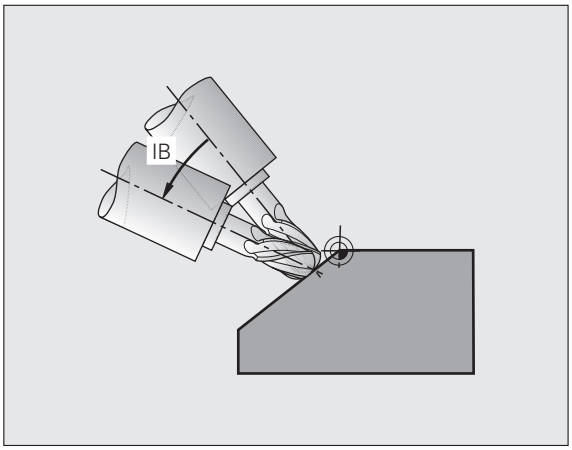


9.11 Döndürülmüş düzlemde kamber frezeleri

Fonksiyon

Yeni **PLANE** fonksiyonuyla birleştirerek 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
- Normal vektörler üzerinden kamber frezeleme (sadece açık metin diyalog)



Çevrilmiş düzlemde kamber frezelerin alınması sadece yarıçap frezesiyle fonksiyon görür.

45° döner başlıklarda/döner tezgahlarda kamber açısını, hacimsel açı olarak da tanımlayabilirsiniz. Bunun için **FUNCTION TCPM**'yi kullanın (sadece Açık metin diyaloğu).

Tek bir devir eksenin artan uygulamasıyla kamber frezelerin alınması

- Aleti serbest hareket ettirin
- M128 etkinleştirin
- İstediğiniz PLANE fonksiyonunu tanımlayın, pozisyon tutumunu dikkate alın
- L tümcesi üzerinden istediğiniz kamber açısını ilgili eksene artan biçimde uygulayabilirsiniz

NC örnek tümceleri:

...	
N120 G00 G40 Z+50 M128 *	Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın, M128'i etkinleştirin
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000 *	PLANE fonksiyonunu tanımlayın ve etkinleştirin
N140 G01 G91 F1000 B-17 *	Kamber açısını ayarlayın
...	Döndürülmüş düzlemde işlem tanımı



10

Programlama:
Alt programlar ve
program bölüm tekrarları

10.1 Alt programlar ve program bölüm tekrarlarını işaretleyin

Bir kez programlanmış çalışma adımlarını, alt programlarla ve program bölümü tekrarlarıyla yineleyerek uygulatabilirsiniz.

Label

Alt programlar ve program bölümü tekrarları, çalışma programında **G98 L** işareti ile başlar. L, label'in kısaltmasıdır (İng. işaret için tanımlama).

LABEL'ler, 1 ve 999 arası numaralandırılır veya tarafınızdan tanımlanmış isim ile belirlenir. Her LABEL numarası veya LABEL ismini, programda sadece bir kez **G98**'de belirtebilirsiniz. Girilen Label isimlerinin sayısı dahili bellekle sınırlıdır.



Eğer bir Label numarası veya bir Label ismini birden çok kez verirseniz TNC, **G98** tümcesi sonunda hata mesajı verecektir.

Çok uzun programlarda, MP7229 üzerinden girilebilen tümce sayısının sınırlamasını kontrol edebilirsiniz.

Label 0 (**G98 L0**) alt program sonunu işaretler ve bu nedenle de istenildiği kadar kullanılabilir.

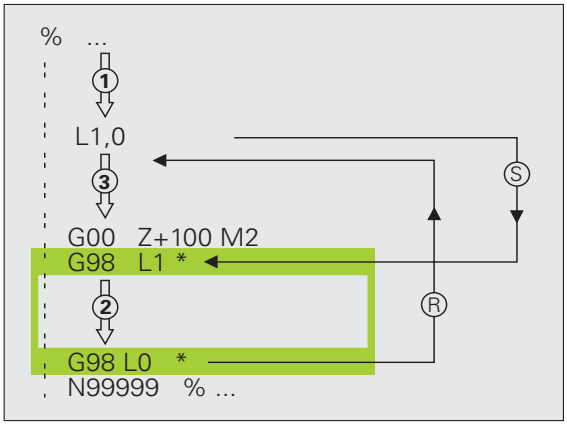
10.2 Alt programlar

Çalışma şekli

1 TNC, çalışma programını bir alt program çağırmaya **LN,0** kadar uygular. n istenen bir Label numarasıdır

2 Bu andan itibaren TNC, çağrılan alt programı alt program sonuna kadar **G98 L0** uygular

3 Ardından TNC, çalışma programını **LN,0** alt programının çağrıldığı tümceyle devam ettirir



Programlama uyarıları

- Bir ana program 254 alt programlar içerebilir
- Alt programları, istediğiniz sırada istediğiniz sıklıkta çağırabilirsiniz.
- Bir alt program kendiliğinden kendisini çağırmamalıdır.
- Alt programları, ana programın sonuna (M2 veya M30 tümcesinin arkasına) programlamalısınız.
- Eğer alt programlar, çalışma programında M02 veya M30 tümcesinin önünde duruyorsa, o zaman çağrılmasına gerek kalmadan en az bir kez işlenebilir.

Alt programın programlanması

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: LBL SET tuşuna basın
- Alt program numarasını girin, END tuşuyla onaylayın. Eğer LABEL ismi kullanmak istiyorsanız: Metin girişini değiştirmek için " tuşuna basın
- Sonu işaretleyin: LBL SET tuşuna basın ve Label numarasını "0" girin

Alt programı çağırın

LBL CALL

- Alt programı çağırın: LBL CALL tuşuna basın
- **Label numarası**: Çağrılacak alt programın Label numarasını girin, ENT tuşuyla onaylayın. Eğer LABEL ismini kullanmak istiyorsanız: LBL-NAME yazılım tuşuna basın, metin girdisini değiştirin

☞ **L0,0** izin verilmez, çünkü çağrıldığında alt program sonlandırmasına denktir.

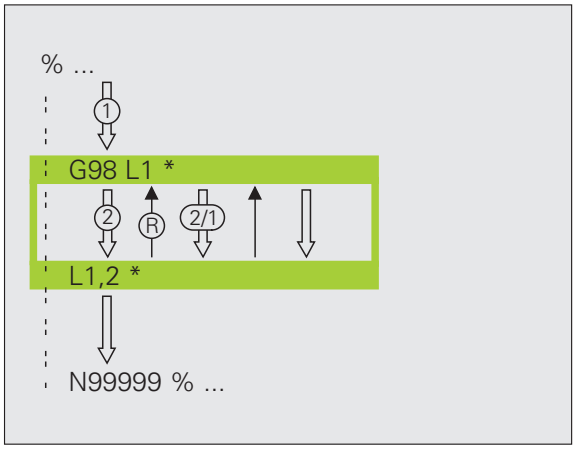
10.3 Program bölümünün tekrarı

Label G98

Program bölümü tekrarları **G98 L** işareti ile başlar. Bir program bölümü tekrarı Ln,m ile sonlanır. m tekrar sayısıdır.

Çalışma şekli

1. TNC çalışma programını program bölümünü sonlanmasına kadar (**L1,2**) getirir
2. Daha sonra TNC çağrılan Label ve Label çağırma **L 1,2** arasındaki program bölümünü, virgülden sonra girdiğiniz şekilde tekrarlar
3. Ardından TNC çalışma programı çalışmasını sürdürür



Programlama uyarıları

- Bir program bölümünü 65 534 kez ardarda tekrarlayabilirsiniz.
- Program bölümleri TNC tarafından tekrarlanılacak programdan bir fazlası ile uygulanır

Program bölümünün tekrarını programlama

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: LBL SET tuşuna basın, ENT tuşuyla onaylayın
- Tekrarlanacak program bölümü için Label numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın. Eğer LABEL ismini kullanmak istiyorsanız: “ tuşuna basın, metin girdisini değiştirin

Program bölümünün tekrarını çağırın

LBL CALL

- LBL CALL tuşuna basın
- **Label Numarası**: Tekrarlanacak program bölümü için Label numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın. Eğer LABEL ismini kullanmak istiyorsanız: “ tuşuna basın, metin girdisini değiştirin
- **Tekrar REP**: Tekrar sayısını girin, ENT tuşu ile onaylayın

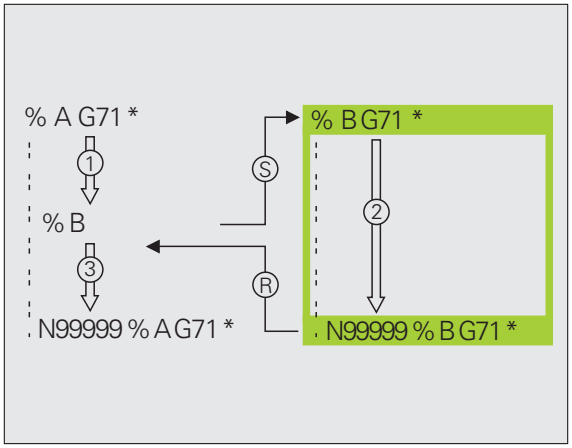
10.4 İstediğiniz programı alt program olarak girin

Çalışma şekli

1 TNC çalışma programını uygular, **%** başka program çağrılana kadar devam eder

2 Ardından TNC çağrılmış programı sonuna kadar devam ettirir

3 Ardından TNC, (çağrılan) çalışma programını alt programın çağrıldığı tümceyle devam ettirir, program çağrısını devam ettirir



Programlama uyarıları

- İstediğiniz programı alt program olarak kullanmak için TNC, Label'e ihtiyaç duymaz
- Çağrılan program, M2 veya M30 ek fonksiyonu içermemelidir
- Çağrılan program, çağrı **%** komutu ile çağrılmış program içinde bulundurmamalıdır (sonsuzluk)

İstediğiniz programı alt program olarak çağırın

PGM CALL

▶ Program çağırma fonksiyonlarını seçin: PGM CALL tuşuna basın

PROGRAM

▶ PROGRAM yazılım tuşuna basın

▶ Çağrılacak programın tam yol ismini girin, END tuşu ile onaylayın

Çağrılan porgram TNC'nin sabit disk üzerinde kaydedilmiş olmalıdır.

Eğer sadece pogram ismini girerseniz, çağrılan program çağrı programı içindeki aynı klasörde bulunmalıdır.

Eğer çağrılan program, çağıran program ile aynı klasörde bulunmuyorsa, o zaman eksiksiz yol ismini giriniz, örn. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Eğer döngüye bir açık metin diyalog programı çağırmak istiyorsanız, o zaman program isminden sonra .H dosya tipini girin.

İstediğiniz programı **G39** döngüsü üzerinden çağırabilirsiniz.

Q parametresi etkileri **% (PGM CALL)** temelinde globaldir. Bu nedenle çağrılan programdaki Q parametreleri değişikliklerinin bazı durumlarda çağıran programa da etkide bulunduğunu unutmayın.

Çağrılan programda tanımladığınız ve hedeflenmeyen belirlediğiniz koordinat dönüşümleri, prensip olarak çağrılan program için aktif kalır. Makine parametresi MP7300'ün ayarının burada hiçbir etkisi yoktur.

10.5 Yuvalamalar

Yuvalama tipleri

- Alt programdaki alt programlar
- Program bölümünün tekrarındaki program bölümünün tekrarları
- Alt programların tekrarlanması
- Alt programda, program bölümlerinin tekrarlanması

Yuvalama derinliği

Yuvalama derinliği ne kadar çok program bölümlerinin veya alt programların ya da program bölümü tekrarlarının yapılabildiğini içerir.

- Alt programlar için maksimum yuvalama derinliği: 8
- Ana program çağrıları için maksimum yuvalama derinliği: 4
- Program bölümlerinin tekrarlanmasını istediğiniz kadar paketleyebilirsiniz

Alt programdaki alt program

NC örnek tümceleri

%UPGMS G71 *	
...	
N170 L1,0 *	G98 L1'de alt program çağrılır
...	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Program tümcesi sonu
	Ana programlar (M2 ile)
N260 G98 L1 *	Alt program 1 başlangıcı
...	
N390 L2,0 *	G98 L2'de alt program çağrılır
...	
N450 G98 L0 *	Alt program 1 sonu
N460 G98 L2 *	Alt program 2 başlangıcı
...	
N620 G98 L0 *	Alt program 2 sonu
N99999999 %UPGMS G71 *	

Program uygulaması

1. UPGMS ana programı tümce N170'e kadar uygulanır
2. Alt program 1 çağrılır ve tümce N390'a kadar uygulanır
3. Alt program 2 çağrılır ve tümce N620'ye kadar uygulanır. Alt program 2 sonu ve alt programın çağrıldığı yere geri gönderilmesi
4. Alt program 1, tümce N400'den tümce N450'ye kadar uygulanır. Alt program 1 sonu ve UPGMS ana programı geri dönme
5. UPGMS ana program tümce N180'den tümce N350'ye kadar uygulanır. Geri atlama, tümce 1 ve program sonu

Program bölümü tekrarlarının tekrarları

NC örnek tümceleri

%REPS G71 *	
...	
N150 G98 L1 *	Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı
...	
N200 G98 L2 *	Program bölümü tekrarı 2'in başlangıcı
...	
N270 L2,2 *	Program bölümü bu tümce ve G98 L2 arasında
...	(Tümce N200) 2 kez tekrarlanır
N350 L1,1 *	Program bölümü bu tümce ve G98 L1 arasında
...	(Tümce N150) 1 kez tekrarlanır
N99999999 %REPS G71 *	

Program uygulaması

1. REPS ana programı tümce N270'e kadar uygulanır
2. Program bölümü tümce N270 ve tümce N200 arasında 2 kez tekrarlanır
3. REPS ana programı tümce N280'den tümce N350'ye kadar uygulanır
4. Program bölümü tümce N350 ve tümce N150 arasında 1 kez tekrarlanır (program bölümü tekrarı tümce N200 ile tümce N270 arasında sabit bırakılır)
5. REPS ana programı tümce N360'dan tümce N999999'a kadar uygulanır (Program sonu)

Alt programın tekrarlanması

NC örnek tümceleri

%UPGREP G71 *	
...	
N100 G98 L1 *	Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı
N110 L2,0 *	Alt programı çağırın
N120 L1,2 *	Program bölümü bu tümce ve G98 L1 arasında
...	(Tümce N100) 2 kez tekrarlanır
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	M2 ile ana programın son tümcesi
N200 G98 L2 *	Alt program başlangıcı
...	
N280 G98 L0 *	Alt program sonu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Program uygulaması

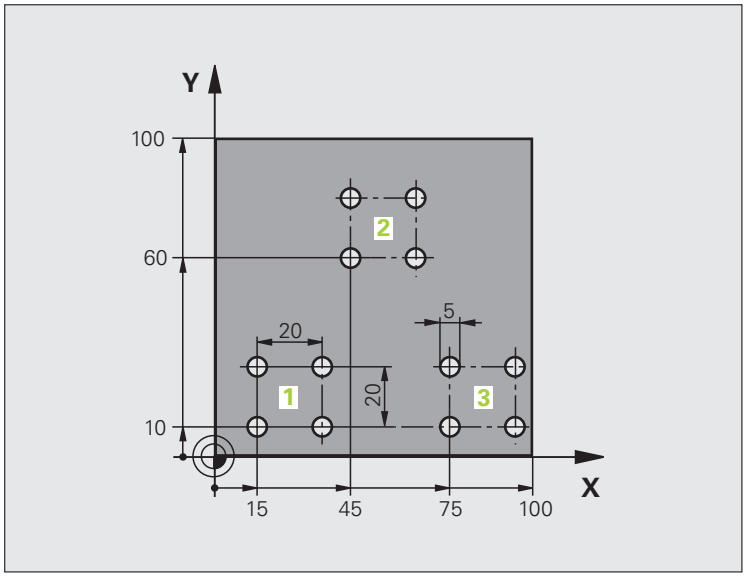
1. UPGREP ana programı tümce N110'a kadar uygulanır
2. Alt program 2 çağrılır ve uygulanır
3. Program bölümü tümce N120 ve tümce N100 arasında 2 kez tekrarlanır: Alt program 2, 2 kez tekrarlanır
4. UPGREP ana programı tümce 130'dan tümce 190'a kadar uygulanır; Program sonu

10.6 Programlama örnekleri

Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme

Program akışı

- Aleti ön pozisyona malzemenin üst kenarına getirin
- Kesmeyi artacak nitelikte girin
- Kontur frezesi
- Kesme ve kontur frezelemeyi tekrarlayın



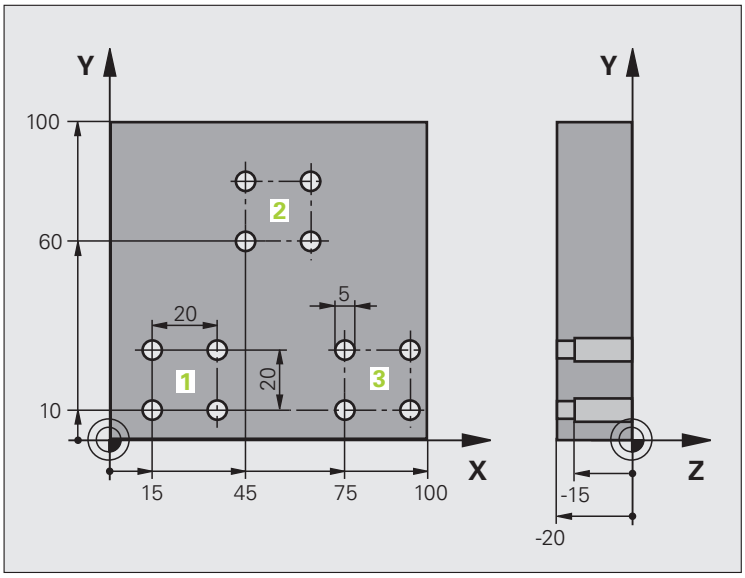
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 I+50 J+50 *	Kutup belirleyin
N70 G10 R+60 H+180 *	Çalışma düzleminin ön pozisyonu
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Malzeme üst kenarında ön pozisyon

N90 G98 L1 *	Program bölümü tekrarı için etiket
N100 G91 Z-4 *	Artan derinlik kesme (boşta)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	İlk kontur noktası
N120 G26 R5 *	Kontur seyri
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Konturdan çıkma
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Serbest seyir
N210 L1,4 *	Label 1'e geri gitme; toplamda dört kez
N220 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Örnek: Delik grupları

Program akışı

- Ana programda delik gruplarına seyir etmek
- Delik gruplarının çağrılması (Alt program 1)
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 1 programlayın



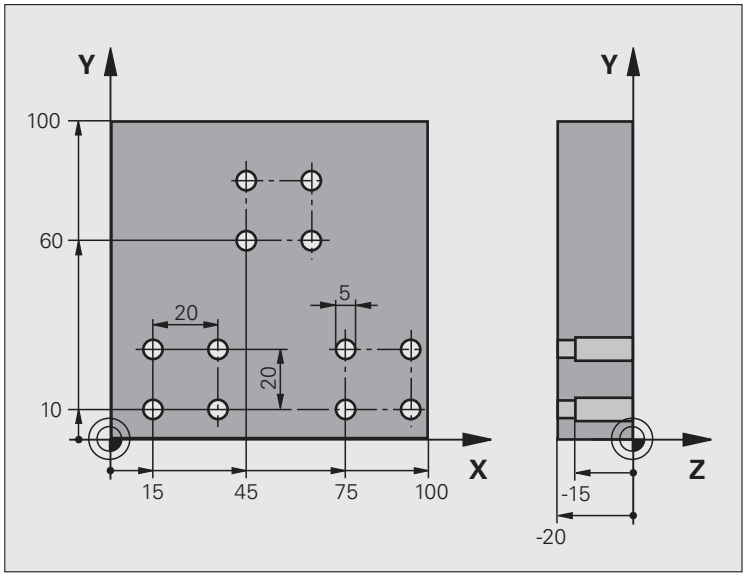
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Alet tanımı
N40 T1 G17 S3500 *	Aletin çağrılması
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N60 G200 DELME	Delme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-30 ;DERINLIK	
Q206=300 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=5 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=2 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Delik grubu 1 başlangıç noktası seyri
N80 L1,0 *	Delik grubu için alt programı çağırın
N90 X+45 Y+60 *	Delik grubu 2 başlangıç noktası seyri
N100 L1,0 *	Delik grubu için alt programı çağırın
N110 X+75 Y+10 *	Delik grubu 3 başlangıç noktası seyri
N120 L1,0 *	Delik grubu için alt programı çağırın
N130 G00 Z+250 M2 *	Ana programın sonu
N140 G98 L1 *	Alt program 1 başlangıcı: Delik grubu
N150 G79 *	Delik 1 için döngü çağırma
N160 G91 X+20 M99 *	Delik 2'ye sürme, döngü çağırma
N170 Y+20 M99 *	Delik 3'e sürme, döngü çağırma
N180 X-20 G90 M99 *	Delik 4'e sürme, döngü çağırma
N190 G98 L0 *	Alt program 1 sonu
N99999999 %UP1 G71 *	

Örnek: Birden çok aletle delik grubu

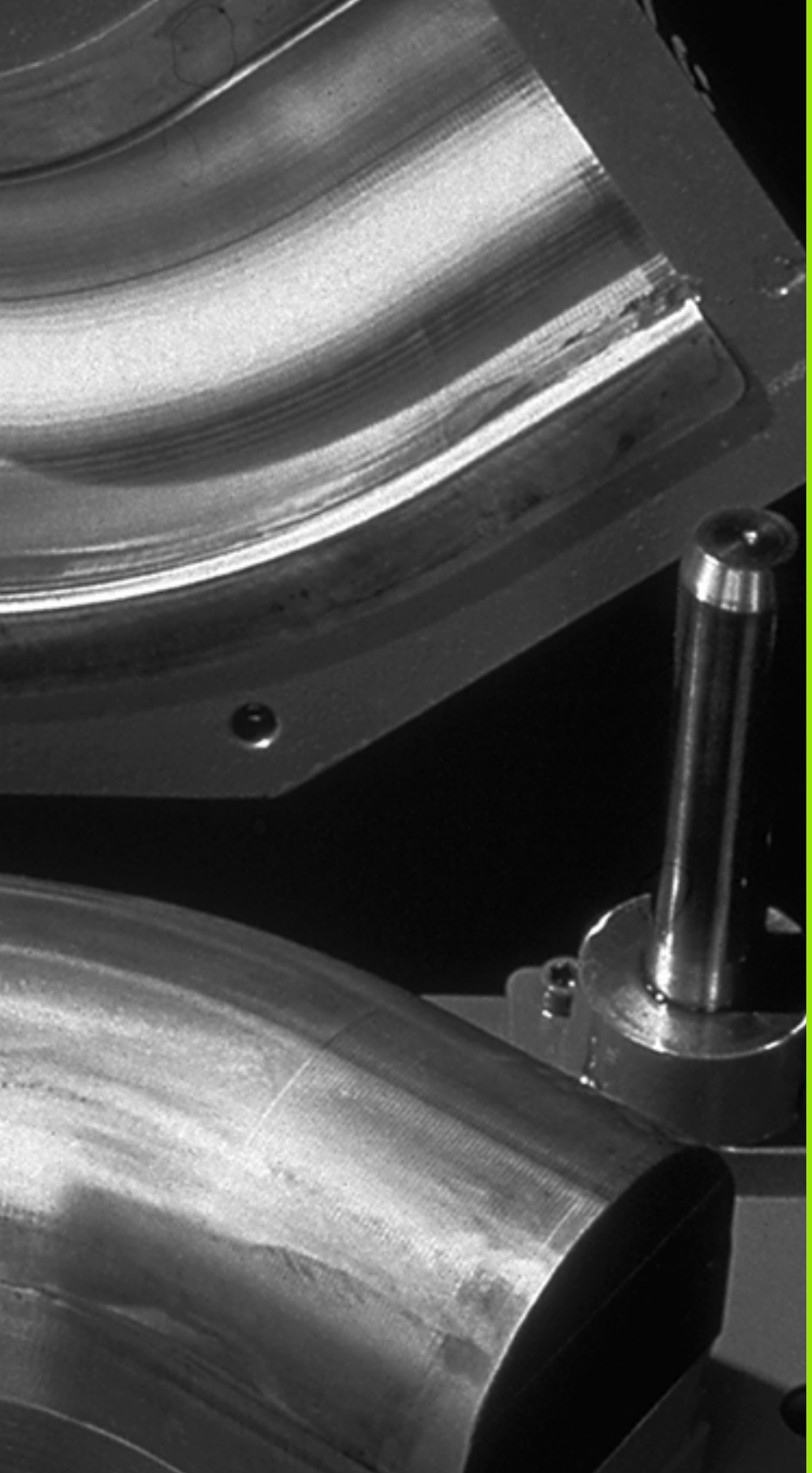
Program akışı

- Ana programda çalışma döngülerini programlama
- Komple delme resimlerinin çağrılması (Alt program 1)
- Delik gruplarını alt programdan 1 sürün, delik grubunu çağırın (Alt program 2)
- 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 G99 T1 L+0 R+4 *	Merkez matkabı alet tanımı
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Matkap alet tanımı
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Rayba alet tanımı
N60 T1 G17 S5000 *	Merkez matkabı alet çağırma
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N80 G200 DELME	Merkezleme döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-3 ;DERINLIK	
Q206=250 ;F DERINLIK DURUMU	
Q202=3 ;KESME DERINLIĞI	
Q210=0 ;F.ZAMANı ÜSTTE	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. G. MESAFESI	
Q211=0,2 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
N90 L1,0 *	Komple delme resmi için alt program 1'i çağırın

N100 G00 Z+250 M6 *	Alet değiştirme
N110 T2 G17 S4000 *	Matkap alet çağırma
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Delme için yeni derinlik
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Delme için yeni kesim
N140 L1,0 *	Komple delme resmi için alt program 1'i çağırın
N150 G00 Z+250 M6 *	Alet değiştirme
N160 T3 G17 S500 *	Ralba alet çağırma
N80 G201 RAYBA	Rayba döngü tanımı
Q200=2 ;GÜVENLIK MESAFESI	
Q201=-15 ;DERINLIK	
Q206=250 ;DERIN KESME BESLEME	
Q211=0,5 ;BEKLEME SÜRESI ALTTA	
Q208=400 ;BESLEME GERI ÇEKME	
Q203=+0 ;YÜZEY KOOR.	
Q204=10 ;2. G. MESAFESI	
N180 L1,0 *	Komple delme resmi için alt program 1'i çağırın
N190 G00 Z+250 M2 *	Ana programın sonu
N200 G98 L1 *	Alt program 1 başlangıcı: Tam delik resmi
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Delik grubu 1 başlangıç noktası seyri
N220 L2,0 *	Delik grubu 2 için alt programı çağırın
N230 X+45 Y+60 *	Delik grubu 2 başlangıç noktası seyri
N240 L2,0 *	Delik grubu 2 için alt programı çağırın
N250 X+75 Y+10 *	Delik grubu 3 başlangıç noktası seyri
N260 L2,0 *	Delik grubu 2 için alt programı çağırın
N270 G98 L0 *	Alt program 1 sonu
N280 G98 L2 *	Alt program 2 başlangıcı: Delik grubu
N290 G79 *	Delik 1 için döngü çağırma
N300 G91 X+20 M99 *	Delik 2'ye sürme, döngü çağırma
N310 Y+20 M99 *	Delik 3'ye sürme, döngü çağırma
N320 X-20 G90 M99 *	Delik 4'ye sürme, döngü çağırma
N330 G98 L0 *	Alt program 2 sonu
N340 %UP2 G71 *	



11

Programlama:
Q-Parametresi

11.1 Prensip ve fonksiyon genel bakışı

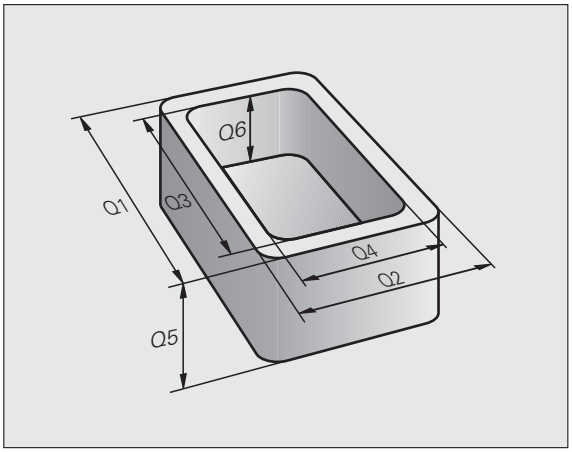
Q parametreleriyle çalışma programında tüm parça ailesinin tanımlanması. Bunun için sayısal değerler yerine yer tutucusunu girin: Q parametresi

Q parametresi örneğin aşağıdaki hususlar için belirlenir

- Koordinat değerleri
- Besleme
- Devirler
- Döngü verileri

Ayrıca Q parametreleriyle konturları programlayabilir, matematik fonksiyonlar üzerinden tanımlanmış olanları veya çalışma adımları uygulamasını mantıksal koşullarla işleyenleri ayırabilirsiniz.

Q parametreleri, Q harfiyle ve 0 ila 1999 arası numaralarla işaretlenmiştir. Q parametreleri çeşitli alanlara bölünmüştür:



Anlamı	Alan
Serbestçe kullanılan parametreler, tüm TNC hafızası içindeki programlar için global etkilidir	Q1600 ila Q1999
Serbestçe kullanlan parametreler, SL döngüleriyle kesişmiyorsa, global olarak tüm TNC hafızalarında bulunan programlar için etkilidir	Q0 ila Q99
TNC özel fonksiyonları için parametre	Q100 ila Q199
Döngüler için kullanılan tercih edilen parametre için, global olarak tüm TNC hafızasında bulunan programlar için etkilidir	Q200 ila Q1199
Üretici döngüleri için kullanılan tercih edilen parametre için, global olarak tüm TNC hafızasında bulunan programlar için etkilidir. Gerekirse, makine üreticisi veya üçüncü şahıslarla uyarlama yapılması gerekebilir	Q1200 ila Q1399
Parametrenin tercih edildiği **Call-Aktive** üretici döngüleri için kullanılanlar, global olarak tüm TNC-hafızasında bulunan programlar için etkilidir	Q1400 ila Q1499
Parametrenin tercih edildiği **Def-Aktive** üretici döngüleri için kullanılanlar, global olarak tüm TNC-hafızasında bulunan programlar için etkilidir	Q1500 ila Q1599

Ayrıca size QS parametresi (S String için belirtilir) kullanıma sunulur, bunlarla TNC'de metinleri işleyebilirsiniz. Prensipte QS parametresi için aynı Q parametresi alanları için kullanılanlar geçerlidir (yukarıdaki tabloya bakınız).



Dikkat edilmesi gerekenler arasında QS parametreleri **QS100** ila **QS199** alanları arasındaki dahili metinler için ayırıldıklarıdır.

Programlama uyarıları

Q parametresi ve sayısal değerler, program içine karışık şekilde girilebilir.

Q parametreleri sayısal değerlerini –999 999 999 ve +999 999 999 arasında atayabilir, toplamında 10 haneli işaretlere izin verilir. Ondalık virgülünü istediğiniz yere koyabilirsiniz. Dahili olarak TNC sayısal değerleri 57 Bit genişliğe kadar, ondalık noktası önüne ve 7 Bit ondalık sayısı arkasına konularak hesaplanabilir (32 bit sayı genişliği ondalık değeri 4 294 967 296 ile eşittir).

QS parametrelerine maksimum 254 karakter tahsis atayabilirsiniz.



TNC bazı Q parametrelerini işaretleyerek, kendiliğinden aynı verileri, örn. Q parametresi Q108 geçerli alet yarıçapını belirtir, bakınız "Tanımlı Q parametresi", Sayfa 562.

Eğer Q60 ila Q99 parametresine kadar kilitli üretici döngülerinde kullanıyorsanız, MP7251 makine parametresi üzerinden, bu parametrenin sadece lokal üretici döngüsü içinde etki edip etmediği veya global tüm programlara uyumlu olup olmadığını tespit edebilirsiniz.

Makine parametresi 7300 ile TNC Q parametresini program sonunda sıfırlayıp sıfırlamayacağını veya değeri sabit tutması gerekeceğini belirleyebilirsiniz. Bu ayarın sizin Q parametresi programınıza etki etmemesine dikkat edin!

Q parametresi fonksiyonlarını çağırın

Eğer bir çalışma programı giriyorsanız, "Q" tuşuna basın (sayı girdileri hanesindedir ve eksen seçimini –/+ tuşuyla belirleyin). O zaman TNC size aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Fonksiyon grubunu	Yazılım tuşu	Sayfa
Matematik temel fonksiyonları	TEMEL FONKS.	Sayfa 534
Açı fonksiyonları	ACI FONKS.	Sayfa 537
Eğer/o zaman kararları, atlamaları	ATLAMA	Sayfa 539
Diğer fonksiyonlar	ÖZEL FONKS.	Sayfa 542
Formülü doğrudan girin	FORMÜL	Sayfa 548
Kompleks konturları çalışma fonksiyonu	KONTUR- FORMÜL	Sayfa 434
String-işlemesi fonksiyonu	STRING- FORMÜLÜ	Sayfa 552

11.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi

Q parametresi fonksiyonu D0: ATAMA ile Q parametrelerine sayısal değerler atayabilirsiniz. Sonra çalışma progamında, sayısal değer yerine Q parametresini girin.

NC örnek tümceleri

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Atama
...	Q10, değer 25 içerir
N250 G00 X +Q10 *	G00 X +25 tabidir

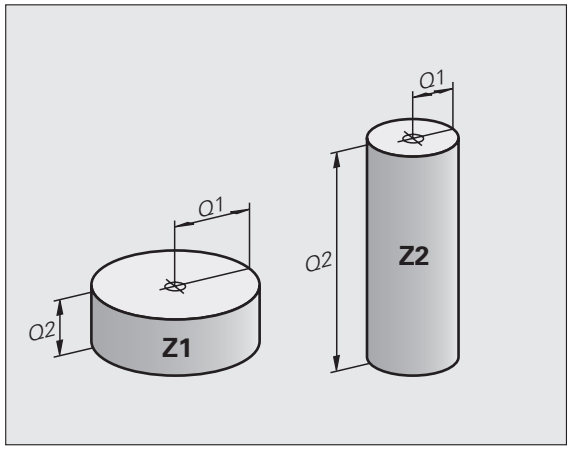
Parça ailesinin programlanması için örn. karakteristiksel malzeme ebatlarını Q parametresi olarak girebilirsiniz.

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



11.3 Konturları matematik fonksiyonlarla tanımlayın

Uygulama

Q parametreleriyle matematik temel fonksiyonları çalışma programına programlayabilirsiniz:

- Q parametresi fonksiyonunu seçin: Q tuşuna basın (sayı girişleri hanesinde, sağda). Yazılım tuşu çubuğu, Q parametresi fonksiyonlarını gösterir
- Matematik temel fonksiyonlarının seçimi: TEMEL FONK. yazılım tuşuna basın. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

Genel bakış

Fonksiyon	Yazılım tuşu
D00: ATAMA örn. **D00 Q5 P01 +60 *** Değeri doğrudan atayın	D0 X = Y
D01: TOPLAMA örn. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Toplamını iki değerden oluşturun ve atayın	D1 X + Y
D02: ÇIKARMA örn. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Farkı iki değerden oluşturun ve atayın	D2 X - Y
D03: ÇARPMA örn. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Ürünü iki değerden oluşturun ve atayın	D3 X * Y
D04: BÖLME örn. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Bölümü iki değerden oluşturun ve atayın Yasak: 0'dan bölme!	D4 X / Y
D05: KÖK örn. **D05 Q50 P01 4 *** Kökü bir sayıdan çıkartın ve atayın **Yasak:** Kök negatif değerden!	D5 KÖK

Sağından "=" işaretleri girebilirsiniz:

- iki sayı
- iki Q parametresi
- bir sayı ve bir Q parametresi

Q parametresi ve sayısal değerler, denklemlerin içinde istediğiniz ön işaretiyle belirleyebilirsiniz.

Temel hesaplama türlerini programlama

Giriş örneği 1:

Q	Q parametresi fonksiyonlarını seçin: Q tuşuna basın
TEMEL FONKS.	Matematik temel fonksiyonlarının seçimi: TEMEL FONK. yazılım tuşuna basın
D0 X = Y	ATAMA Q parametresi fonksiyonunu seçin: D0 X = Y yazılım tuşuna basın

```
SONUÇ IÇIN PARAMETRE NO.?
```

5	ENT	Q parametresinin numasını girin: 5

```
1. DEER VEYA PARAMETRE?
```

10	ENT	Q5'e 10 sayısal değerini atayın

Örnek: NC tümcesi

```
N16 D00 P01 +10 *
```

Giriş örneği 2:

Q	Q parametresi fonksiyonlarını seçin: Q tuşuna basın
TEMEL FONKS.	Matematik temel fonksiyonlarının seçimi: TEMEL FONK. yazılım tuşuna basın
D3 X * Y	ÇARPMA Q parametresi fonksiyonunu seçin: D03 X * Y yazılım tuşuna basın

SONUÇ IÇIN PARAMETRE NO.?

12	ENT	Q parametresinin numasını girin: 12

1. DEER VEYA PARAMETRE?

Q5	ENT	Q5'i ilk değer olarak girin

2. DEER VEYA PARAMETRE?

7	ENT	7'yi ikinci değer olarak girin

Örnek: NC tümcesi

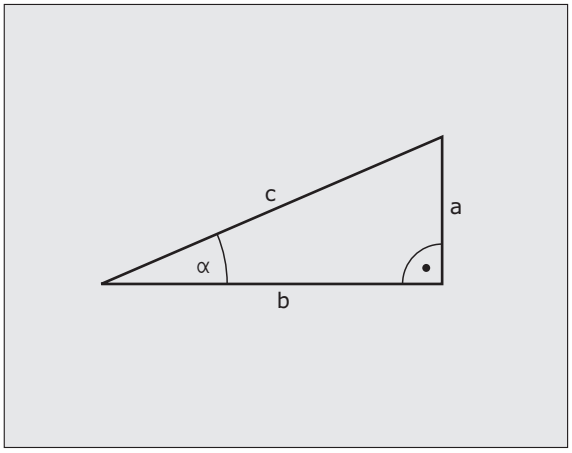
```
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

11.4 Açı fonksiyonları (Trigonometri)

Tanımlamalar

Sinüs, Kosinüs ve Tanjant, dikdörtgen üçgenin kenar ilişkileridir. Buna göre

Sinüs: sin α = a / c
Kosinüs: cos α = b / c
Tanjant: tan α = a / b = sin α / cos α



Buna göre

- c dikdörtgen açısının karşı kenarı
- a, a açısı karşısındaki kenar
- b üçüncü kenar

Tanjanttan TNC açısı tespit edilebilir:

α = arctan α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Örnek:

a = 10 mm

b = 10 mm

α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

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 belirir. TNC, yazılım tuşlarını tablonun altında gösterir.

Programlama: "Örnek: Temel hesaplama türlerini programlama" karşılaştırın

Fonksiyon	Yazılım tuşu
D06: SİNÜS örn. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Açı sinüsünü derece (°) ile belirleyin ve atayın	
D07: KOSİNÜS örn. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Açı kosinüsünü derece (°) ile belirleyin ve atayın	
D08: KARE TOPLAMI KÖKÜ örn. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Uzunluğu iki değerden oluşturun ve atayın	
D13: AÇI örn. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Açıyı arctan ile iki kenardan veya açının (0 < açı < 360°) sin ve cos. tayin edin ve atayın	

11.5 Eğer/o zaman kararların Q parametreleriyle verilmesi

Uygulama

Eğer/o zaman kararlarında, TNC bir Q parametresini başka bir Q parametresiyle karşılaştırır veya sayısal değerle kıyaslar. Eğer koşullar yerine getirilmişse, TNC çalışma programını Label'den koşulların arkasına programlanılandan devam ettirir (Label bakınız "Alt programlar ve program bölüm tekrarlarını işaretleyin", Sayfa 514). Eğer koşullar yerine getirilmemişse, TNC bir sonraki tümceyi uygular.

Eğer başka bir programı alt program olarak çağırmak isterseniz, Label G98'den sonra % ile bir program çağırma programlayın.

Mutlak atlamalar

Mutlak atlamalar, koşulu (=mutlaka) yerine getirilmesi gereken atlamalardır, örn.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Eğer/o zaman kararları programlama

Eğer/o zaman kararları, ATLAMA yazılım tuşuna basılmasıyla belirir. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

Fonksiyon	Yazılım tuşu
D09: EĞER EŞİTSE, ATLA örn. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Eğer her iki değer veya parametre eşitse, belirtilen etikete atla	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: EĞER EŞİT DEĞİLSE, ATLA örn. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Eğer her iki değer veya parametre eşit değilse, belirtilen etikete atla	D10 IF X NE Y GOTO
D11: EĞER BÜYÜKSE, ATLA örn. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Eğer ilk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha büyükse, belirtilen etikete atla	D11 IF X GT Y GOTO
D12: EĞER KÜÇÜKSE, ATLA örn. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Eğer ilk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha küçükse, belirtilen etkiete atla	D12 IF X LT Y GOTO

Kullanılan kısaltmalar ve tanımlamalar

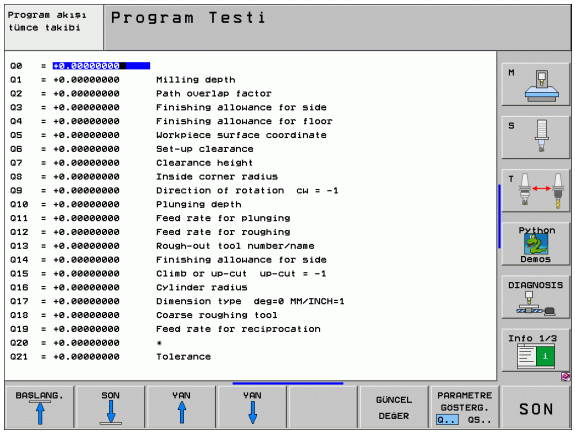
IF	(İng.):	Eğer
EQU	(İng. equal):	Eşit
NE	(İng. not equal):	Eşit değil
GT	(İng. greater than):	Büyüktür
LT	(İng. less than):	Küçüktür
GOTO	(İng. go to):	Git

11.6 Q parametresini kontrol edin ve değiştirin

Uygulama şekli

Q parametresinin ayarında, testinde ve işlenmesinde çeşitli işletim türlerinde program kaydetme/düzenleme, program testleri, program akışı tümce takibi ve program akışı tekli seri kontrol edebilir ve değiştirebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını yarıda keser, (örn. harici DURDUR tuşu ve DAHİLİ DUR yazılım tuşuna basabilirsiniz) veya program testini durdurabilirsiniz



Q

- Q parametresi fonksiyonlarını çağırın: Q tuşuna veya Q INFO yazılım tuşuna program kaydetme/ düzenleme işletim türünde basın
- TNC tüm parametreleri ve ilgili geçerli değerleri listeler Ok tuşunu veya yazılım tuşunu sayfa bazlı çevirmek için istediğiniz parametreyi belirtin
- Eğer değeri değiştirmek istiyorsanız, yeni bir değer girin, bunu da ENT tuşu ile onaylayın.
- Eğer değeri değiştirmek istemiyorsanız, o zaman GEÇERLİ DEĞER yazılım tuşuna basın veya diyaloğu END tuşu ile sonlandırın

TNC tarafından kullanılan parametreler yorumlarla donatılabilir.

Eğer String parametresini kontrol ediyorsanız veya değiştirmek istiyorsanız, Q... QS... PARAMETRESINI GÖSTER yazılım tuşuna basın. TNC tüm String parametrelerini gösterir, önceden tarif edilmiş fonksiyonları da belirtir.

11.7 Ek fonksiyonlar

Genel bakış

Ek fonksiyonlar, ÖZEL FONKS. yazılım tuşuna basarak belirir. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

Fonksiyon	Yazılım tuşu	Sayfa
D14:ERROR Hata mesajlarını belirtin		Sayfa 543
D15:PRINT Metinleri veya Q parametresi değerlerini formatlamadan belirtin		Sayfa 547
FD19:PLC Değerleri PLC'ye aktarın		Sayfa 547

D14: ERROR: Hata mesajlarını belirtin

NC örnek tümcesi

TNC mesajını, hata numarası 254 altında kayıtlı olanı belirtilmesi isteniliyor

```
N180 D14 P01 254 *
```

D14 fonksiyonuyla: ile program kontrollü mesajlar belirtebilir, makine üreticisi tarafından sunulan veya HEIDENHAIN elirtilenleri gösterebilirsiniz: Eğer TNC program akışında veya program testinde tümce D 14 ile belirirse, işlemi yarıda keser ve mesaj geçer. Ardından programı yeniden başlatmanız gerekir. Hata numaraları: Aşağıdaki tabloya bakınız

Hatalı numaralar alanı	Standart diyalog
0 ... 299	D 14: Hata numarası 0 299
300 ... 999	Makineye bağlı diyalog
1000 ... 1099	Dahili nata mesajları (sağdaki tabloya bakınız)

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

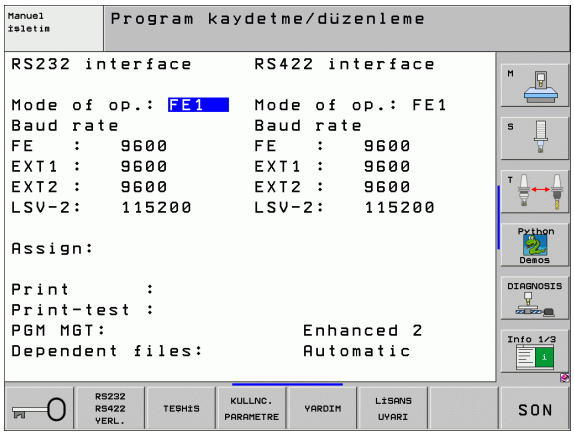
Hatalı numara	Metin
1016	Giriş çelişkili
1017	CYCL tam değil
1018	Düzlem yanlış tanımlnm
1019	Yanlış eksen programlanmış
1020	Yanlış devir
1021	Yarıçap düzeltmesi tanımsız
1022	Yuvarlama tanımsız
1023	Yuvarlama yarıçapı çok büyük
1024	Tanımsız program başlatması
1025	Çok yüksek yuvalama
1026	Açı referansı eksik
1027	İşlem döngüsü tanımlanmamış
1028	Yiv genişliği çok küçük
1029	Cep çok küçük
1030	Q202 tanımsız
1031	Q205 tanımsız
1032	Q218, Q219'dan daha büyük girin
1033	CYCL 210 izin verilmez
1034	CYCL 211 izin verilmez
1035	Q220 çok büyük
1036	Q222, Q223'den daha büyük girin
1037	Q244, 0'dan daha büyük girin
1038	Q245 eşit değil Q246 girin
1039	Açı bölgesini < 360° girin
1040	Q223'ü Q222'den daha büyük girin
1041	Q214: 0 izin verilmez

Hatalı numara	Metin
1042	Gidiş yönü tanımsız
1043	Sıfır nokta tablosu aktif 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
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

Hatalı numara	Metin
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

D15: PRINT: Metinleri veya Q parametre değerini belirtin

Veri arayüzünü oluşturun: PRINT veya PRINT-TEST menü noktası TNC'nin metinleri veya Q parametresi değerinin kaydedeceği yolu girin, bakınız "Atama", Sayfa 630.



D15 fonksiyonuyla: PRINT ile Q parametresi değerini ve hata mesajlarını veri arayüzü üzerinden belirleyerek, örneğin yazıcıya verebilirsiniz. Eğer değerleri dahili olarak kaydederseniz veya bilgisayara verirseniz, TNC bu verileri %FN 15RUN.A dosyasına (Program akışı sırasında çıkış) kaydeder veya %FN15SIM.A dosyasına (Program testi sırasında çıkış) kaydeder. Çıkışlar tamponlu yapılır ve en geç PGM sonunda veya PGM durdurduğunuzda tetiklenir. Tekil seri işletim türünde veri aktarımı tümce sonunda başlar.

Diyalog ve hata mesajını D15 ile belirtin: PRINT "Sayısal değer"

Sayısal değer 0'dan 99'kadar:	Üretici döngüleri için diyaloglar
100'den itibaren:	PLC hata mesajları

Örnek: Diyalog numarası 20 belirtin

```
N67 D15 P01 20 *
```

Diyalog ve Q parametresini D15 ile belirtin: PRINT "Q Parametresi"

Uygulama örneği: Malzeme ölçümünün protokolle saptanması.

Altı Q parametresi ve sayısal değere kadar eşit belirtme yapabilirsiniz.

Örnek: Diyalog 1 ve sayısal değer Q1 belirtin

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19: PLC: Değerleri PLC'ye aktarın

D19 fonksiyonuyla: PLC ile iki sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

Adım boyutları ve birimler: 0,1 µm veya 0,0001°

Örnek. 10 sayısal değerini (1µm veya 0,001° eşittir) PLC'ye aktarın

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

11.8 Formülü doğrudan girin

Formül girin

Yazılım tuşları üzerinden matematik formülleri, birden çok hesap işlemi içerenleri, doğrudan çalışma programına girebilirsiniz.

Formüller, FORMÜL yazılım tuşuna basarak belirir. TNC, aşağıdaki yazılım tuşlarını birden çok çubukta gösterir:

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Toplama örn. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Çıkarma örn. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Çarpma örn. **Q12 = 5 * Q5**	*
Bölme örn. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Parantez aç örn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Parantez kapa örn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Değerin karesini alın (İng. square) örn. **Q15 = SQ 5**	SQ
Karekök alma (İng. square root) örn. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Bir açının sinüsü örn. **Q44 = SIN 45**	SIN
Bir açının kosinüsü örn. **Q45 = COS 45**	COS
Bir açının tanjantı örn. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arc Sinus Sinüs dönüşüm fonksiyonu; Karşı dik kenar/hipotenüs ilişkisini tayin etmek örn. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arc Cosinus Kosinüs dönüşüm fonksiyonu; Yan dik kenar/ hipotenüs ilişkisini tayin etmek örn. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

İlişkilendirme fonksiyonu	Yazılım tuşu
Arc Tanjant Tanjant dönüşüm fonksiyonu; Karşı dik kenar/Yan dik kenar ilişkisini tayin etmek örn. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Değer kuvvetlerini almak örn. **Q15 = 3^3**	^
PI sabiti (3,14159) örn. **Q15 = PI**	PI
Sayının doğal logaritmasını (LN) bulmak Temel sayı 2,7183 örn. **Q15 = LN Q11**	LN
Sayının logaritmasını oluşturmak, temel sayı 10 örn. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Üst fonksiyon, 2,7183 üstü n örn. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Değerleri negatifleştirme (-1 ile çarpın) örn. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Virgül sonrası haneleri kesin Integral sayı oluşturun örn. **Q3 = INT Q42**	INT
Sayının mutlak değerini oluşturun örn. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Sayının virgülü önündeki haneleri kesin Kısımlara ayırın örn. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Sayının ön işaretini kontrol edin örn. **Q12 = SGN Q50** Eğer iade değeri Q12 = 1, ise Q50 >= 0 Eğer iade değeri Q12 = -1, ise Q50 < 0	SGN
Modül değeri (Kalan bölüm) hesaplayın örn. **Q12 = 400 % 360** Sonuç: Q12 = 40	%

Hesaplama kuralları

Matematik formülleri programlamak için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

Çizgi öncesi nokta hesaplaması

```
N112  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

```
N113  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *
```

1. Hesaplama adımı 10 karesi = 100
2. Hesaplama adımı 3'ü 3 ile değer kuvvetini alın= 27
3. Hesaplama adımı 100 – 27 = 73

Dağılma yasası

Parantez hesaplamalarında dağılma yasası

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	Q parametresi fonksiyonlarını seçin: Q tuşuna basın
FORMÜL	Formül girişini seçin: FORMÜL yazılım tuşuna basın
SONUÇ IÇIN PARAMETRE NO.?	
ENT 25	Parametre numarasını girin
▷ ATAN	Yazılım tuşu çubuğu ile komut ederek Arc tanjant fonksiyonunu seçin
◁ (	Yazılım tuşu çubuğunda komut ederek ve parantezleri açın
Q 12	Q parametre numarasını 12 girin
/	Bölmeyi seçin
Q 13	Q parametre numarasını 13 girin
) END	Parantezi kapatın ve formül girişini sonlandırın

NC örnek tümcesi

```
N30  Q25 = ATAN (Q12/Q13) *
```

11.9 String parametresi

String işleme fonksiyonu

String işlemesi (İngl. string = işaret zinciri) QS parametresini kullanarak değişken işaret zincileri oluşturabilirsiniz.

String parametrelerine işaret zincirini (harf, rakam, özel işaret, komut işareti ve boşluk işareti) 256 karaktere kadar bir uzunlukla atayabilirsiniz. Atanan veya okunan değerleri ardından tarif edilen fonksiyonlarla işlemeye devam edebilir ve kontrol edebilirsiniz. Q parametresi programlamada toplam 2000 QS parametresi kullanıma sunulur (ayrıca bakınız "Prensip ve fonksiyon genel bakışı" Sayfa 530)

STRING FORMÜLÜ ve FORMÜL Q parametresi fonksiyonlarında farklı fonksiyonlar String parametreleri işlemek için bulunur.

STRING FORMÜLÜ fonksiyonu	Yazılım tuşu	Sayfa
String parametresi atama	STRING	Sayfa 553
String parametresi zincirleme		Sayfa 553
String parametresinde nümerik değer dönüştürülmelidir	TOCHAR	Sayfa 554
Parça stringini string parametresinden kopyalayın	SUBSTR	Sayfa 555
String parametresinde sistem verilerini kopyalayın	SYSSTR	Sayfa 556

String fonksiyonu FORMÜL fonksiyonununda	Yazılım tuşu	Sayfa
Sayısal değerde string parametresini dönüştürün	TONUMB	Sayfa 558
String parametresini kontrol edin	INSTR	Sayfa 559
String parametresi uzunluğunu tespit edin	STRLEN	Sayfa 560
Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın	STRCOMP	Sayfa 561

Eğer STRING FORMÜLÜ fonksiyonunu kullanırsanız, uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman bir stringdir. Eğer FORMÜL fonksiyonunu kullanırsanız, uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman bir sayısal değerdir.

String parametresi atama

String değişkenlerini kullanmadan önce bunları atamalısınız. Bunun için DECLARE STRING komutunu kullanın.

SPEC FCT

▶ TNC özel fonksiyonlarını seçin: SPEC FCT tuşuna basın

DECLARE

▶ DECLARE fonksiyonunu seçin

STRING

▶ STRING yazılım tuşunu seçin

NC örnek tümcesi:

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "MALZEME"
```

String parametresi zincirleme

Zincirleme operatörü (String parametresi || String parametresi) ile birden çok String parametresini birbiriyle birleştirebilirsiniz.

Q

▶ Q parametresi fonksiyonlarını seçin

STRING-FORMÜLÜ

▶ STRING FORMÜLÜ fonksiyonunu seçin

▶ TNC'in zincirlenmiş String'i kaydetmesini istediğiniz String parametre numarasını ENT tuşu ile onaylayın

▶ String parametre numarasını **ilk** parça stringine kaydederek girin, ENT tuşu ile onaylayın: TNC, || zincirleme sembolünü gösterir

▶ ENT tuşu ile onaylayın

▶ String parametre numarasını **ikinci** parça stringine kaydederek girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ İşlemi tekrarlayarak, tüm zincirlenmiş bölüm stringleri seçilene kadar yapın, END tuşu ile 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**

String parametresinde nümerik değer dönüştürülmelidir

TOCHAR fonksiyonu ile TNC sayısal değeri String parametresine dönüştürür. Bu şekilde sayısal değerleri String değişkenleriyle zincirleyebilirsiniz.



- Q parametresi fonksiyonlarını seçin



- STRING FORMÜLÜ fonksiyonunu seçin



- Sayısal değeri String parametresine dönüştürme fonksiyonunu seçin
- TNC'nin dönüştürmesini istediğiniz sayı veya Q parametresini girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Eğer isterseniz TNC'nin dönüştürülmesini istediğiniz, virgül sonrası hane sayısını girebilir, ENT tuşu ile onaylayabilirsiniz
- Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz

Örnek: String parametresi QS11'de Q50 parametresini dönüştürün, 3 ondalık hanesini kullanın

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Parça stringini string parametresinden kopyalayın

SUBSTR fonksiyonu ile String parameresinden tanımlanabilir alanı kopyalayabilrisiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

STRING-FORMÜLÜ

- STRING FORMÜLÜ fonksiyonunu seçin
- TNC'nin kopyalayacağı sıra diziliminin parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın

SUBSTR

- Parça stringin çıkartılması fonksiyonunu seçin
- Parça stringini çıkartmak istediğiniz QS parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Parça Stringini kopyalamak istediğiniz yerin numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Kopyalamak istediğiniz işaretlerin sayısını girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz



Metin sırasının ilk işareti dahili olarak 0 hanesinde başlamasına dikkat edin.

Örnek: QS10 string parametresinden, üçüncü hanesinden itibaren (BEG2) dört işaret uzunluğunda parça stringi (LEN4) okunuyor

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

String parametresinde sistem verilerini kopyalayın

SYSSTR fonksiyonu ile sistem verilerini String parametresine kopyalayabilirsiniz. Şu an sadece geçerli sistem süresinin okunması kullanılır durumda:



- Q parametresi fonksiyonlarını seçin



- STRING FORMÜLÜ fonksiyonunu seçin
- TNC'nin kopyalayacağı sıra diziliminin parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın



- Sistem verilerini kopyala fonksiyonunu seçin
- Kopyalamak istediğiniz sistem süresi **ID321** için sistem anahtar numarası girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Parça Stringini kopyalamak istediğiniz sistem anahtarı indeksini girin, ENT tuşu ile onaylayın. İndeks okurken veya dönüşüm yaparken sistem tarihinin tarih formatını sabitler (alttaki açıklamalara bakın)
- Okunacak sistem tarihinin Array indeksini girin (henüz fonksiyonu yoksa, NO ENT tuşu ile onaylayın)
- TNC'nin takvim tarihinden tespit etmesini istediğiniz Q parametre numarasını, sistem süresi önce belirlenmişse girin **FN18: SYSREAD ID320** ile okutun. Eğer **DAT** girilmemişse, TNC takvimsel tarihi geçerli sistem süresinden tespit eder
- Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz



Bu fonksiyon gelecekteki eklemeler için hazırlanmıştır. IDX parametresinde fonksiyon yok.

Tarih formatlaması için aşağıdaki formatları kullanabilirsiniz:

- 0: GG.AA.YYYY ss:dd:ss
- 1: G.AA.YYYY s:dd:ss
- 2: G.AA.YYYY s:dd
- 3: G.AA.YY s:dd
- 4: YYYY-AA-GG- ss:dd:ss
- 5: YYYY-AA-GG ss:dd
- 6: YYYY-AA-GG s:dd
- 7: YY-AA-GG s:dd
- 8: GG.AA.YYYY
- 9: G.AA.YYYY
- 10: G.AA.YY
- 11: YYYY-AA-GG
- 12. YY-AA--GG
- 13: ss:dd:ss
- 14: s:dd:ss
- 15: s:dd

Örnek: Geçerli sistem süresinin formatını GG.AA.YYYY ss:dd:ss okutun ve QS13 parametresinde belirtin.

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )
```

Sayısal değerde string parametresini dönüştürün

TONUMB fonksiyonu String parametresini sayısal değere dönüştürür. Dönüştürülecek olan değer, sayısal değer olarak kalmalıdır.



Dönüştürülecek olan QS parametresi, sadece tek bir sayısal değer içermeli, aksi taktirde TNC hata mesajı verecektir.



- Q parametresi fonksiyonlarını seçin



- FORMÜL fonksiyonunu seçin
- Parametrenin numarasını girin, TNC'nin sayısal değeri kaydedecek olanı belirtin, ENT tuşu ile onaylayın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- String parametresini sayısal değere dönüştürme fonksiyonunu seçin
- TNC'nin dönüştürmesini istediğiniz QS parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz

Örnek: Q82 parametresinde QS11 string parametresini dönüştürün

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

String parametresini kontrol edin

INSTR fonksiyonu ile String parametresinin başka bir string parametresinde bulunup bulunmadığını veya nerede olduğunu kontrol edebilirsiniz.



▶ Q parametresi fonksiyonlarını seçin



▶ FORMÜL fonksiyonunu seçin

▶ TNC'nin kaydedeceği Q parametre numarasını aranacak olan metne girin, ENT tuşu ile onaylayın



▶ Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



▶ String parametresini kontrol etmek için fonksiyon seçin

▶ QS parametre numarasını aranacak metne kaydederek girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ TNC'nin aramasını istediğiniz QS parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ Parça Stringini aramak istediğiniz yerin numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz



Metin sırasının ilk işareti dahili olarak 0 hanesinde başlamasına dikkat edin.

Eğer TNC aranan parça stringini bulamazsa, aranan stringin toplam uzunluğunu (sayım burada 1'den başlar) sonuç parametresine kaydeder.

Aranan parça string'i için birden çok sonuç bulunuyorsa, TNC parça Stringini bulduğu ilk haneyi gösterir.

Örnek: QS10 aramasında, QS13 parametresindeki metne bakın. Üçüncü yerden aramayı başlatın

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

String parametresi uzunluğunu tespit edin

STRLEN fonksiyonu seçilebilir string parametresinin kayıtlı olduğu metin uzunluğunu belirtir.



- Q parametresi fonksiyonlarını seçin



- FORMÜL fonksiyonunu seçin
- TNC'nin tespit edeceği String uzunluğunu kaydetmesini istediğiniz Q parametresi numarasını ENT tuşu ile onaylayın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- String parametresi metin uzunluğunu tespit etme için fonksiyon seçin
- TNC'nin tespit etmesini istediğiniz uzunluğu, QS parametre numarasıyla girin, ENT tuşu ile onaylayın
- Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz

Örnek: QS15 uzunluğunu tespit edin

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın

STRCOMP fonksiyonu ile alfabetik sıra diziliminde String parametrelerini karşılaştırın.



▶ Q parametresi fonksiyonlarını seçin



▶ FORMÜL fonksiyonunu seçin

▶ TNC'nin karşılaştırma sonucunu kaydetmesini istediğiniz Q parametresi numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın



▶ Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



▶ String parametrelerini karşılaştıracak fonksiyonu seçin

▶ TNC'nin karşılaştırmasını istediğiniz ilk QS parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ TNC'nin karşılaştırmasını istediğiniz ikinci QS parametre numarasını girin, ENT tuşu ile onaylayın

▶ Parantez baskısını ENT tuşu ile kapatabilir ve girişi END tuşu ile sonlandırabilirsiniz



TNC 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 )
```

11.10Tanımlı Q parametresi

Q parametresi Q100 ila Q122 arası, TNC tarafından değerlerle tanımlanır. Q parametreleri atanır:

- PLC'deki değerler
- Alet ve mil ayrıntıları
- İşletim konumuyla ilgili ayrıntılar
- Tarama sistemi döngülerinde ölçüm sonuçları vs.



Q100 ila Q199 arasındaki tanımlı Q parametresini NC programlarında hesap parametresi olarak kullanmayın, aksi halde istenmeyen etkiler oluşabilir.

PLC'deki değerler: Q100 ila Q107

TNC, parametre Q100 ila Q107 arası PLC'deki değerleri NC programına devralmak için kullanır.

WMAT tümcesi: QS100

TNC, WMAT tümcesinde tanımlanan materyali **QS100** parametresinde yerleştirir.

Aktif alet yarıçapı: Q108

Alet yarıçapının aktif değeri Q108'e atanır. Q108'in oluştuğu:

- Alet yarıçapı R (Alet tablosundan veya G99 tümcesinden)
- Delta değeri DR alet tablosundan
- Delta değeri DR, TOOL CALL tümcesinden

Alet ekseni: Q109

Q109 parametre değeri geçerli alet ekseni değerine bağlıdır:

Alet ekseni	Parametre değeri
Küçük alet eksenini tanımlanması	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
M03: Mil AÇIK, saat yönünde	Q110 = 0
M04: Mil AÇIK, saat yönü tersinde	Q110 = 1
M03'ten sonra M05	Q110 = 2
M04'den sonra M05	Q110 = 3

Soğutucu beslemesi: Q111

M Fonksiyonu	Parametre değeri
M08: Soğutucu madde AÇIK	Q111 = 1
M09: Soğutucu madde KAPALI	Q111 = 0

Bindirme faktörü: Q112

TNC, Q112'ye bindirme faktörünün cep frezesine (MP7430) atar.

Program ölçüm bilgileri: Q113

Q113 parametre değeri, %... yuvalamasına bağlı olarak çağrılan ilk farklı programın, program ölçüm bilgilerine bağlıdır.

Ana programların ölçüm bilgileri	Parametre değeri
Metrik sistem (mm)	Q113 = 0
İnç sistemi (inch)	Q113 = 1

Alet Uzunluğu: Q114

Alet uzunluğunun geçerli değeri Q114'e atanır.

Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar

Parametre Q115 ila Q119 arası, 3D tarama sistemi sonrasında programlanan ölçülerde, tarama süresi anındaki mil pozisyon .koordinatlarına sahiptir. Koordinatlar manuel işletim türünde aktif olan referans noktasına dayanmaktadır.

Tarama mili uzunluğu ve tarama bilyası yarıçapı, bu koordinatlar için dikkate alınmaz.

Koordinat ekseni	Parametre değeri
X ekseni	Q115
Y ekseni	Q116
Z ekseni	Q117
IV. Eksen MP100'e bağlıdır	Q118
V. Eksen MP100'e bağlıdır	Q119

TT130 ile otomatik alet ölçümünde gerçek-nominal değer sapması

Gerçek- nominal sapma	Parametre değeri
Alet Uzunluğu	Q115
Alet Yarıçapı	Q116

Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin hareket edilmesi: TNC tarafından hesaplanılan devir eksenleri için koordinatlarla

Koordinatlar	Parametre değeri
A ekseni	Q120
B ekseni	Q121
C ekseni	Q122

Ölçüm sonuçlarının tarama sistemi döngülerinden alınması

(Tarama sistemi döngüleri kullanıcı el kitabına bakınız)

Ölçülen gerçek değerler	Parametre değeri
Bir doğrunun açısı	Q150
Ana eksen ortası	Q151
Yan eksen ortası	Q152
Çap	Q153
Cep uzunluğu	Q154
Cep genişliği	Q155
Seçilen eksen döngüsündeki uzunluk	Q156
Orta eksen durumu	Q157
A ekseni açısı	Q158
B ekseni açısı	Q159
Seçilen eksen döngüsündeki koordinat	Q160

Tespit edilen sapma	Parametre değeri
Ana eksen ortası	Q161
Yan eksen ortası	Q162
Çap	Q163
Cep uzunluğu	Q164
Cep genişliği	Q165
Ölçülen uzunluk	Q166
Orta eksen durumu	Q167

Tespit edilen hacimsel açı	Parametre değeri
A ekseni çevresinde dönme	Q170
B ekseni çevresinde dönme	Q171
C ekseni çevresinde dönme	Q172

Malzeme durumu	Parametre değeri
İyi	Q180
Ek işleme	Q181
Iskarta	Q182

Döngü 440 ile ölçülen sapma	Parametre değeri
X ekseni	Q185
Y ekseni	Q186
Z ekseni	Q187

BLUM lazeri ile alet ölçümü	Parametre değeri
Rezerve	Q190
Rezerve	Q191
Rezerve	Q192
Rezerve	Q193

Dahili kullanım için rezerve edilmiştir	Parametre değeri
Döngüler için hatırlatma (işlenecek resimler)	Q197
Aktif tarama döngüsü numarası	Q198

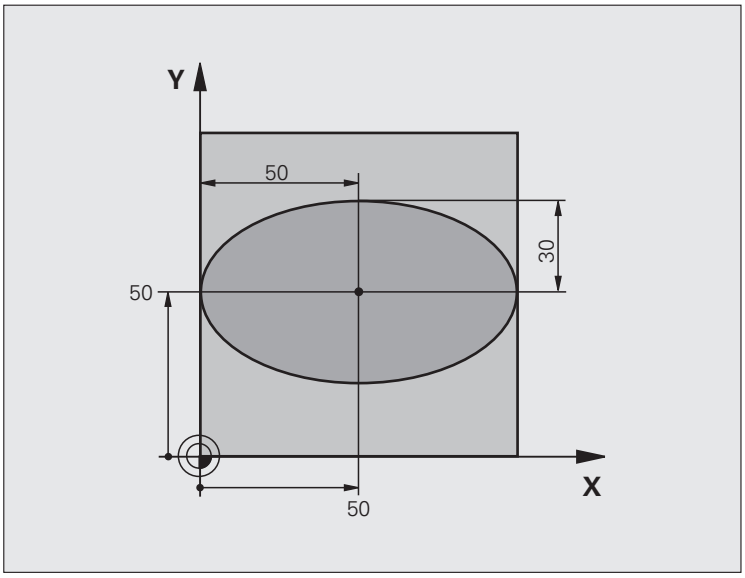
TT ile alet ölçümü durumu	Parametre değeri
Alet tolerans içinde	Q199 = 0,0
Alet aşınmış (LTOL/RTOL aşılmış)	Q199 = 1,0
Alet kırılmış (LBREAK/RBREAK aşılmış)	Q199 = 2,0

11.11Programlama örnekleri

Örnek: Elips

Program akışı

- Elips konturu pek çok küçükdüz parçalarla yaklaşılır (Q7 üzerinden tanımlanır). Ne kadar çok hesaplama adımı tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Freze yönünü düzlemdeki başlat ve açı sonuyla belirlersiniz:
  Saat yönünde işleme yönü:
  Açı başlangıcı > Açı sonu
  Saat yönü tersinde çalışma yönü: Başlangıç açısı < Son açı
- Alet yarıçapında dikkat edilmez



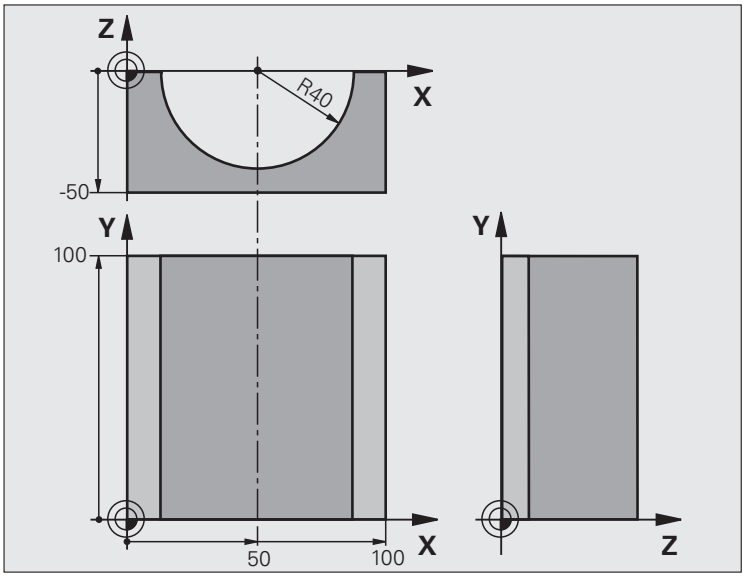
%ELIPS G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ekseni ortası
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Y ekseni ortası
N30 D00 Q3 P01 +50 *	X yarı ekseni
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Y yarı ekseni
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Düzlemde açı başlangıcı
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Düzlemde açı sonu
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Hesaplama adımı sayısı
N80 D00 Q8 P01 +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 pozisyona getirme 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 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Alet tanımı
N160 T1 G17 S4000 *	Aletin çağrılması
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin

N180 L10,0 *	İşlemi çağırma
N190 G00 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N200 G98 L10 *	Alt program 10: Çalışma
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Sıfır noktasını elipsin ortasına kaydırın
N220 G73 G90 H+Q8 *	Düzlemdeki dönme konumunu hesaplayın
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Açı adımını hesaplama
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Açı başlangıcının kopyalanması
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Kesim sayacını belirleme
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Başlangıç noktasının X koordinatını hesaplama
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Başlangıç noktasının Y koordinatını hesaplama
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Düzlemde başlangıç noktası
N290 Z+Q12 *	Mil eksenindeki güvenlik mesafesine ön pozisyona getirmek
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	İşleme derinliğine hareket
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Açıyı güncelle
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Kesim sayacını güncelleme
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Geçerli X koordinatını hesaplama
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Geçerli Y koordinatını hesaplama
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Bir sonraki noktaya hareket
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse Label 1'e geri çekme
N380 G73 G90 H+0 *	Dönmeyi sıfırlayın
N390 G54 X+0 Y+0 *	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Güvenlik mesafesine hareket
N410 G98 L0 *	Alt program sonu
N99999999 %ELIPS G71 *	

Örnek: Yarıçap frezesi ile silindir içbükeyi

Program akışı

- Program sadece yarıçap frezesi ile, bilye merkezine dayanan alet uzunluğuyla çalışır
- Silindir konturu pek çok küçükdüz parçalarla yaklaşılır (Q13 üzerinden tanımlanır). Ne kadar çok kesim tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Silindir uzunlamasına kesimlerle (burada: Y eksenine paralel) frezelenir
- Freze yönünü boşluktaki başlangıç ve son açıyla belirlersiniz:
  Saat yönünde işleme yönü:
  Açı başlangıcı > Açı sonu
  Saat yönü tersinde çalışma yönü: Başlangıç açısı < Son açı
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



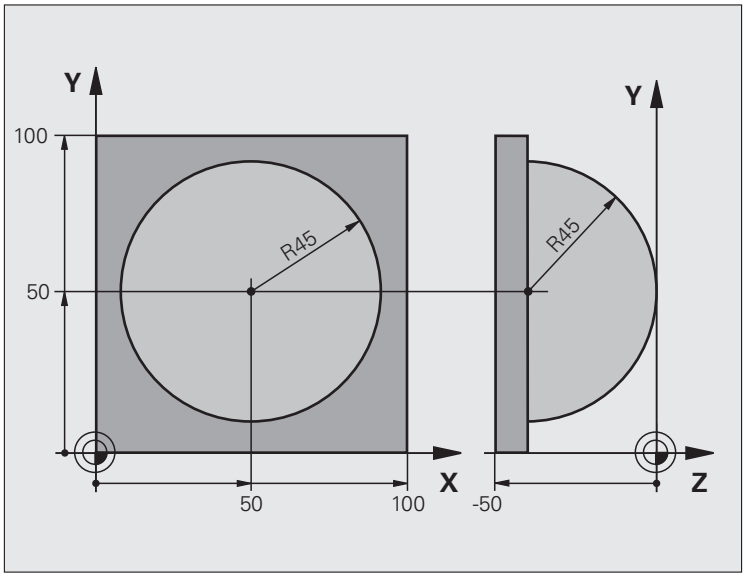
%SILIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ekseni ortası
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Y ekseni ortası
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Z ekseni ortası
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Boşluk açı başlangıcı (Z/X düzlemi)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Boşluk açı sonu (Z/X düzlemi)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Silindir yarıçapı
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Silindir 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 G99 T1 L+0 R+3 *	Alet tanımı
N160 T1 G17 S4000 *	Aletin çağrılması
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N180 L10,0 *	İşlemi çağırma
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Ölçüyü sıfırlama

N200 L10,0	İşlemi çağırma
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N220 G98 L10 *	Alt program 10: Çalışma
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Hesaplanılan silindir yarıçapına dayanan ölçü ve alet
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Kesim sayacını belirleme
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Boşluk açı başlangıcını (Z/X düzlemi) kopyalayın
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Açı adımını hesaplama
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Sıfır noktasını silindirin ortasına (X eksenine) kaydırın
N280 G73 G90 H+Q8 *	Düzlemdeki dönme konumunu hesaplayın
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Düzlemde silindir ortasına ön pozisyona getirin
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Mil ekseninde ön pozisyona getirin
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Z/X düzleminde kutup belirleme
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Silindiri başlangıç pozisyonuna getirin, malzemeye çapraz daldırın
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Y+ yönünde uzunlamasına kesim
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Kesim sayacını güncelleme
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse sona atlayın
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Bir sonraki kesim uzunluğu için yaklaşık "kaviste" hareket edin
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Y– yönünde uzunlamasına kesim
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Kesim sayacını güncelleme
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri çekme
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Dönmeyi sıfırlayın
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama
N460 G98 L0 *	Alt program sonu
N99999999 %SILIN G71 *	

Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye

Program akışı

- Program sadece şaftlı frezelerle çalışır
- Bilye konturu pek çok küçük düz parçalarla yaklaşılır (Z/X düzlemi Q14 üzerinden tanımlanır). Açı adımı ne kadar küçük tanımlanmışsa, kontur bir o kadar düz olur
- Kontur kesiminin sayısını, düzlemdeki açı adımıyla belirlersiniz (Q18 üzerinden)
- Bilye 3D kesiminde aşağıdan yukarıya doğru frezelenir
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



%BILYE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	X ekseni ortası
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Y ekseni ortası
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Boşluk açı başlangıcı (Z/X düzlemi)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Boşluk açı sonu (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 açı başlangıcının dönme konumu
N80 D00 Q9 P01 +360 *	X/Y düzlemindeki açı sonunun 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 poziyona getirmek 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 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Alet tanımı
N160 T1 G17 S4000 *	Aletin çağrılması
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Aleti serbest hareket ettirin
N180 L10,0 *	İşlemi çağırma
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Ölçüyü sıfırlama

N200 D00 Q18 P01 +5 *	Perdahlama için X/Y düzleminde açı adımı
N210 L10,0 *	İşlemi çağırma
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Aleti serbestleştirme, program sonu
N230 G98 L10 *	Alt program 10: Çalışma
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Ön pozisyonlama için Z koordinatını hesaplayın
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Boşluk açı başlangıcını (Z/X düzlemi) kopyalayın
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Ön pozisyona getirmek için bilye yarıçapını düzeltme
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Düzlemdeki dönme konumunu kopyalayın
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Bilye yarıçapında ölçüye dikkat edin
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Sıfır noktasını bilyenin ortasına kaydırın
N300 G73 G90 H+Q8 *	Düzlemdeki açı başlangıcı dönme konumunu hesaplayın
N310 G98 L1 *	Mil ekseninde ön pozisyona getirin
N320 I+0 J+0 *	Ön pozisyona getirmek için X/Y düzleminde kutup belirleme
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Düzlemde ön pozisyona getirme
N340 I+Q108 K+0 *	Alet yarıçapında kaydırılmış Z/X düzlemi kutup belirleme
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Derinlemesine hareket
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Yaklaşık "kaviste" yukarıya doğru hareket
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Hacimsel açıyı güncelleştirme
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kavisin tamamlama sorgusu, eğer değilse LBL 2'ye geri dön
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Boşlukta açı sonuna hareket
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Mil ekseninde serbest konuma sürme
N420 G00 G40 X+Q26 *	Bir sonraki kavis için ön pozisyona getirme
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Düzlemdeki dönme konumunu güncelleyin
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Hacimsel açısıyı sıfırlayın
N450 G73 G90 H+Q28 *	Yeni dönme konumunu etkinleştirin
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri çekme
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Dönmeyi sıfırlayın
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Sıfır noktası yer değişimi sıfırlama
N500 G98 L0 *	Alt program sonu
N99999999 %BILYE G71 *	



12

Program testi ve Program akışı

12.1 Grafikler

Uygulama

Program akışı işletim türü ve program testi işletim türü, TNC işlemelerini grafiksel simüle eder. Yazılım tuşları üzerinden

- Üstten görünüş
- 3 düzlemde gösterim
- 3D gösterimi

TNC grafiği silindir şeklindeki aletle işlenen malzemenin gösterimine dayanmaktadır. Aktif alet tablosunda, işlemeleri yarıçap frezeleyici ile gösterebilirsiniz. Bunun için alet tablosuna R2 = R girin.

TNC grafiği göstermez, eğer

- geçerli program geçerli ham parça tanımlaması içermezse
- program seçili değilse

Makine parametresi 7315'den 7317'ye kadar yapılan ayarlar, TNC'nin grafiği eğer eğer mil ekseni tanımlanmamışsa da işlenilse gösterilebilir.



Yeni 3D grafik ile çalışmaları çevrilmiş çalışma düzleminde ve çok taraflı çalışmalarda grafiksel gösterebilirsiniz, bunun için programı başka görüntüde simüle etmeniz yeterlidir. Bu fonksiyondan faydalanmak için, MC 42 2B donanımına ihtiyacınız vardır. Daha eski donanım versiyonlarında test grafiği hızını artırmak için, Bit 5 makine parametresini 7310 = 1 belirlemelisiniz. Bu şekilde özellikle yeni 3D grafik için hazırlanılan fonksiyonlar etkinlikten çıkartılır.

TNC, **T** tümcesinde programlanmış **DR** yarıçap ölçüsünde yer alan grafikte göstermez.

Hızı program testinde ayarlayın

Program testindeki hızı, eğer "çalışma süresini göster" fonksiyonunda etkinleştirdiyseniz ayarlayabilirsiniz (bakınız "Kronometre fonksiyonunu seçin" Sayfa 585). Aksi takdirde TNC programı her zaman mümkün olan maksimum hızda işleyecektir.

Son olarak ayarlanılan hız değeri, yeniden ayarlanana kadar aktif kalır (elektrik kesintisi olsa dahi)

Programı başlattıktan sonra, TNC simülasyon hızını ayarlayabileceğiniz yazılım tuşlarını gösterir:

Fonksiyonlar	Yazılım tuşu
Programı işlendiği hızda test edin (programlanılan besleme dikkate alınır)	
Test hızını kademeli artırın	
Test hızını kademeli düşürün	
Programı mümkün olan maksimum hızda test edin (Temel ayar)	

Simülasyon hızını programı başlatmadan da ayarlayabilirsiniz:



- Yazılım tuşu çubuğuna geçin



- Simülasyon hız ayar fonksiyonunu seçin



- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşu ile seçin, örn. test hızını kademeli yükseltin

Genel bakış: Görünümler

Program akışı işletim türlerinde ve işletim türü
Program testi'nde TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

Görünüm	Yazılım tuşu
Üstten görünüş	
3 düzlemde gösterim	
3D gösterimi	

Program akışındaki kısıtlama

Eğer TNC bilgisayarına komplike çalışma görevleriyle veya büyük yüzeyli çalışmalarla yüklenmişse, çalışmalar eş zamanda grafik olarak belirtilemeyebilir. Örnek: Büyük aletle çalışma tüm ham parça üzerinden yapılır. TNC grafiği devam ettirmez ve grafik penceresinde **ERROR** metnini gösterir. Ancak çalışmaya devam edilir.

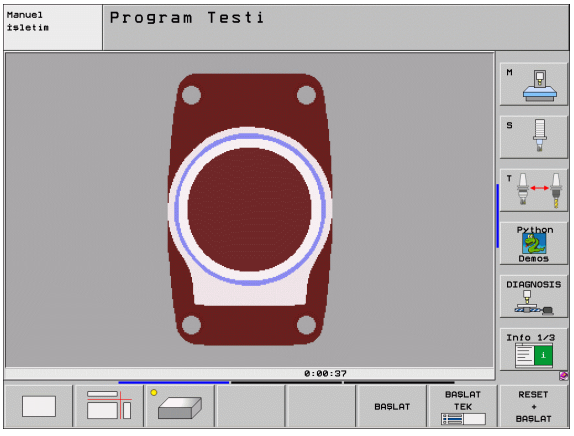
Üstten görünüş

Maus makinenizde kullanılabilir durumdaysa, maus göstergesi pozisyonla, malzeme üzerinde istediğiniz yere gelebilir, gelidiğiniz yerin derinliğini konum göstergesinden okuyabilirsiniz.

Bu grafik simulasyon, en hızlı şekilde çalışır



- Yazılım tuşuyla üstten görüntüyü seçin
- Bu grafiğin derinlik gösterimi için geçerli olan: Ne kadar derinse, o kadar koyudur



3 düzlemde gösterim

Gösterimde üstten görüntü, 2 kesitli, teknik çizim benzeri belirir. Grafiğin sol altında görünen sembol, gösterimin projeksiyon metodu 1 veya projeksiyon metodu 2, DIN 6 bölüm 1'e uygun olup olmadığını gösterir (MP7310 üzerinden de seçilebilir).

3 düzlemde gösterim verildiğinde, kesit büyütme fonksiyonları kullanıma sunulur, bakınız "Kesit büyütmesi", Sayfa 583.

Ayrıca kesim düzlemini yazılım tuşları üzerinden kaydırabilirsiniz:



▶ Yazılım tuşundan malzeme gösterimini 3 düzlemde gösterilmesini seçin



▶ Yazılım tuşu çubuğunu, yazılım tuşu seçiminde kesit düzlemini kaydırma fonksiyonu belirene kadar komut edin



▶ Kesit düzlemini kaydırma fonksiyonunu seçin: TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir

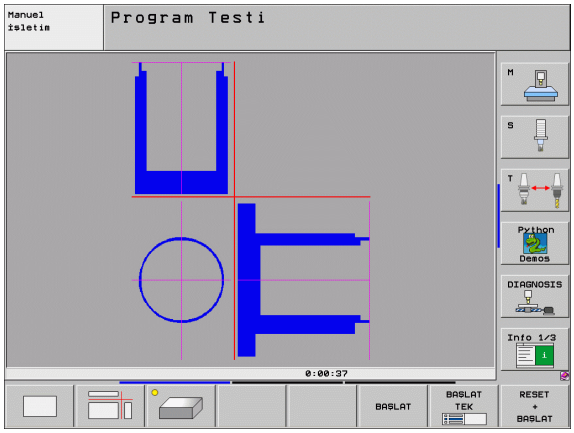
Fonksiyon	Yazılım tuşları	
Dikey kesim düzlemini sağ ya da sola kaydırın		
Dikey kesim düzlemini öne ya da arkaya kaydırın		
Yatay kesim düzlemini yukarıya ya da aşağıya kaydırın		

Kesim düzleminin konumu ekranda kaydırılırken görünmektedir.

Kesim düzleminin temel ayarı, çalışma düzleminin malzemenin ortasında olması ve alet ekseninde malzemenin üst kenarına yerleşmesi seçilmiştir.

Kesim hattının koordinatları

TNC kesim hattı koordinatları alt grafik penceresindeki malzemenin sıfır noktasına dayanmaktadır. Sadece çalışma düzlemindeki koordinatlar gösterilir. Bu fonksiyonu makine parametresi 7310 ile etkinleştirirsiniz.



3D gösterimi

TNC malzemeyi boşluksal gösterir. Uygun donanıma sahipseniz, TNC size yüksek çözünürlü 3D grafiğini çevrilmiş çalışma düzlemindeki çalışmalarda da verir ve çok taraflı çalışmaları dahi grafiksel gösterir.

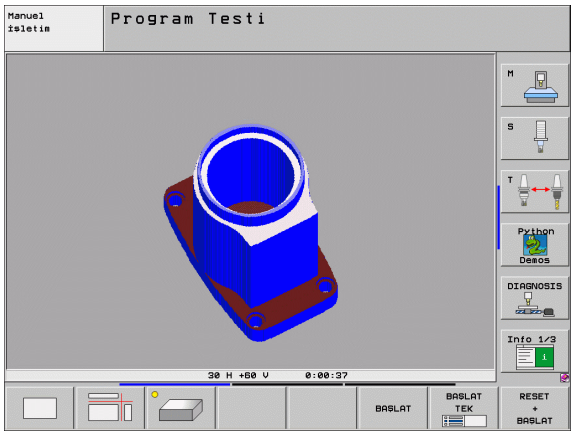
3D gösterimini, dikey eksende çevirebilir ve yatay eksende yatırabilirsiniz. TNC'ye maus bağladıysanız, mausun sağ tuşunu basılı tutarak bu fonksiyonu aynı şekilde uygulayabilirsiniz.

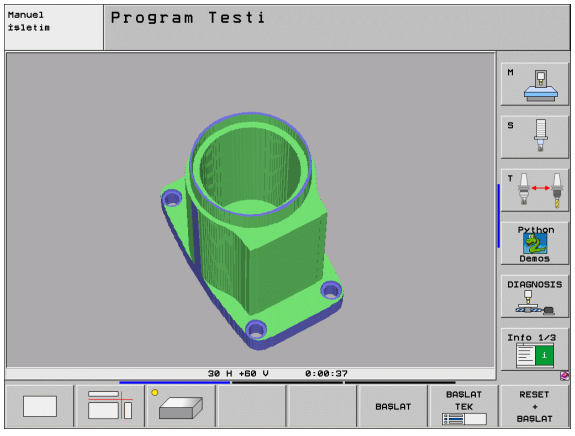
Ham parçayı ana çizgisini grafik simülasyon başlangıcında çerçeve olarak ekranda bırakabilirsiniz.

Program testi işletim türünde kesit büyütme fonksiyonları kullanıma sunulur, bakınız "Kesit büyütmesi", Sayfa 583.



- 3D gösterimini yazılım tuşuyla seçin. Yazılım tuşuna iki kez basarak, yüksek çözünürlüklü 3D grafiğine geçiş yaparsınız. Geçiş yapabilme olanağı sadece simülasyon tamamlanmışsa mümkündür. Yüksek çözünürlüklü grafik işlenen malzemenin detaylı yüzeyini gösterir.







3D grafik hızı, kesme uzunluğuna bağlı (alet tablosunda **LCUTS** sütunu) konumla ilişkilidir. Eğer **LCUTS** 0 ile tanımlanmışsa (Temel ayar), o zaman simülasyon sonsuz uzunlukta kesim yapılmasını hesaplayacak, bu da yüksek hesaplama sürelerine neden olacaktır. Eğer **LCUTS** tanımlamak istemediyseniz, 7312 makine parametresini 5 ila 10 değeri arasına yerleştirebilirsiniz. Bu şekilde TNC, dahili kesim uzunluğunu MP7312'den hesaplanılan değerle, çarpı alet çapından çıkartılır.

3D gösterimi çevir ve büyüt/küçült



- Yazılım tuşu çubuğunu, yazılım tuşu seçiminde çevir ve büyüt/küçült fonksiyonu belirene kadar komut edin



- Çevir ve büyüt/küçült fonksiyonunu seçin:

Fonksiyon	Yazılım tuşları
Gösterimi 5° adımlarla dikey döndür	 
Gösterimi 5° adımlarla yatay devir	 
Gösterimi kademeli olarak büyütün. Gösterim büyütülmüşse, TNC, grafik pencerenin alt satırında **Z** harfini gösterir	
Gösterimi kademeli olarak küçültün. Gösterim küçültüldükten sonra TNC grafik penceresinin en alt satırında **Z** harfi belirtir.	
Gösterimi programlanılan büyüklüğe sıfırlama	

Eğer TNC'ye maus bağladıysanız, önceden tarif edilen fonksiyonu mausunuzla da yapabilirsiniz:

- Gösterilen grafiği üç boyutlu çevirmek için: farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Yüksek çözünürlüklü 3D grafiğinde, TNC koordinat sistemi o an işlenen malzemenin aktif teçhizat düzenini gösterir, normal 3D gösterimlerinde malzeme komple döndürülür. Farenin sağ tuşunu serbest bıraktıktan sonra, TNC malzemeyi tanımlanan yöne doğru yönlendirir
- Oluşturulan grafiği kaydırmak için: farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. TNC malzemeyi ilgili yöne kaydırır. Farenin orta tuşunu serbest bıraktıktan sonra TNC malzemeyi tanımlanan pozisyona taşır
- Fare ile belirli bir alana zoom yapmak için: farenin sol tuşunu basılı tutarak dörtgen zoom alanını işaretleyin. Farenin sol tuşunu serbest bıraktıktan sonra TNC malzemeyi tanımlanan alana kadar büyütür
- Fare ile hızlı şekilde (zoom) uzaklaşmak ve yakınlaşmak için: Fare tekerleğini öne veya geriye çevirin

Ham parçanın kaba çizgisi çerçevesi için açıp kapatma

- Yazılım tuşu çubuğunu, yazılım tuşu seçiminde çevir ve büyüt/küçült fonksiyonu belirene kadar komut edin



- Çevir ve büyüt/küçült fonksiyonunu seçin:



- BLK-FORM çerçevesi için görüntüleme: Yazılım tuşundaki aydınlık alanları GÖSTER konumuna getirin

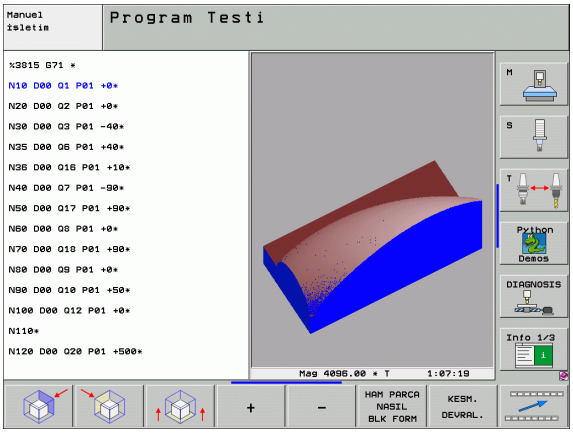


- BLK-FORM çerçevesi için görüntüyü kapatma: Yazılım tuşundaki aydınlık alanları GİZLE konumuna getirin

Kesit büyütmesi

Kesiti program testi işletim türü konumunda ve program akışı işletim türünde tüm görüntüleri değiştirebilirsiniz.

Bunun için grafik simülasyon veya program akışı durdurulmuş olmalıdır. Kesitin büyütülmesi her gösterim türünde etkindir.



Kesit büyütmesini değiştir

Yazılım tuşları için tabloya bakınız

- Gerekiyorsa, grafik simülasyonu durdurun



- Yazılım tuşu çubuğunda, yazılım tuşu seçimi kesit büyütme fonksiyonu belirene kadar komut edin



- Kesit büyütme fonksiyonunu seçin
- Yazılım tuşu ile malzeme tarafını (alttaki tabloya bakınız) seçin
- Ham parça küçültme veya büyütme: "–" veya. "+" yazılım tuşuna basılı tutun
- START yazılım tuşu ile program testi veya program akışını yeniden başlatın (RESET + START özgün ham parçasını yeniden oluşturur)

Fonksiyon	Yazılım tuşları
Sol/sağ malzeme tarafını seçin	 
Ön/arka malzeme tarafını seçin	 
Üst/alt malzeme tarafını seçin	 
Kesit yüzeyini küçültmek için veya Ham parçayı büyütmek için kaydırın	– +
Kesimi alın	KESM. DEVRAL.

İmleç pozisyonu kesit büyüklüğünde

TNC kesit büyütmesi sırasında kesilmekte olan eksen koordinatlarını verir. Bu koordinatlar, kesit büyüklüğü için tespit edilmiş olan alanlar için geçerlidir. Çapraz çizginin sol tarafında TNC en küçük koordinatı (MİN nokta), sağ tarafında (MAKS nokta) gösterir.

Büyütülmüş şekilde TNC sağ alt tarafta ekranda **MAGN** açık belirtir.

Eğer TNC ham parçayı daha da küçültemez veya büyütemezse, kumanda tarafından grafik penceresine ilgili hata mesajını belirtir. Hata mesajını kapatmak için, ham parçayı yeniden büyütün veya küçültün.

Grafik simülasyonu tekrarlayın

Çalışma programı istediğiniz kadar grafiksel simüle edilebilir. Bunun için grafiği ham parçasının üzerine veya büyütülmüş kesitte ham parçasından sıfırlayabilirsiniz.

Fonksiyon	Yazılım tuşu
İşlenmemiş ham parçayı, en son olarak seçtiğiniz kesit büyütülmesinde gösterin	HAM PARCA GERİ BELİRLEME
Kesit büyütmesini TNC'nin işlediği veya işlemediği malzemeyi BLK formunda göstereceği şekilde sıfırlayın	HAM PARCA NASIL BLK FORM

HAM PARÇA BLK FORM yazılım tuşu ile TNC kesit sonrasında da KESM. DEVRAL. – ham parçayı yeniden programlanılan büyüklüğe.

Aleti gösterin

Üstten görüntüde ve 3 düzlemde gösterilmesinde, aleti simülasyon sırasında görebilirsiniz. TNC aleti, alet tablosunda tanımlandığı çap ile gösterir.

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Aletin simülasyonda gösterimi yok	ALET GOSTERG. GİZLE
Aleti simülasyonda göster	ALET GOSTERG. GİZLE

Çalışma süresini tespit etme

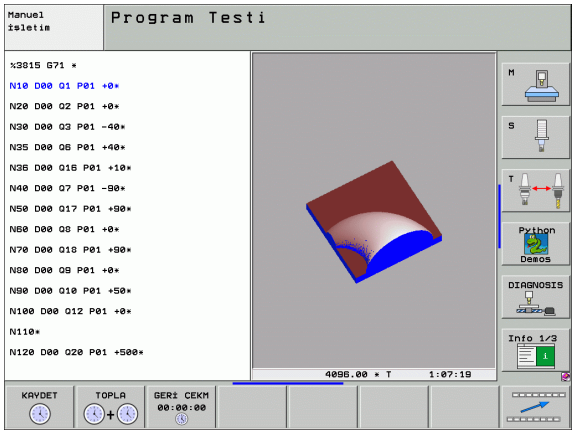
Program akışı işletim türleri

Program başlangıcından program sonuna kadar sürenin gösterilmesi. Kopukluklarda süre durdurulur.

Program Testi

TNC'nin alet hareketi için kullandığı süreyi besleme uygulamasıyla hesaplayıp gösterir, bekleme süreleri TNC tarafından bu hesaba dahil edilir. TNC tarafından hesaplanılan süre, üretim sürecinin toplanması için uygundur, çünkü TNC makineye bağlı süreleri (örneğin alet değişimlerini) dikkate almaz.

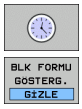
Eğer çalışma sürelerini tespit ediyorsanız, bunları bir dosya içinde üretebilir, kullanılacak olan alet programında çalışma süreleri olarak belirtebilirsiniz (bakınız "İlişkili dosyalar:" Sayfa 642).



Kronometre fonksiyonunu seçin



▶ Yazılım tuşu çubuğunu, yazılım tuşu seçiminde kronometre fonksiyonu belirene kadar komut edin



▶ Kronometre fonksiyonunu seçin

▶ İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşu ile seçin, örn. gösterilen süreyi kayıt edebilirsiniz

Kronometre fonksiyonları	Yazılım tuşu
Çalışma süresi fonksiyonu tespit edilmesi açık (AÇIK)/ kapalı (KAPALI)	
Gösterilen süreyi kaydet	
Kaydedilen toplam ve ve görüntülenen süreleri göster	
Gösterilen süreyi sil	

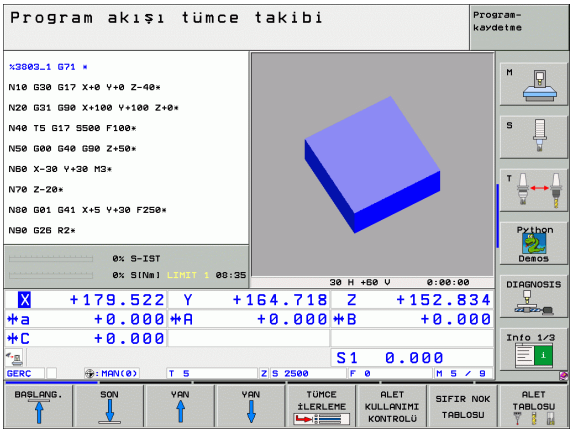
TNC program testi sırasında çalışma süresini yeni **G30**/ **G31** ham parçasının işlenmesiyle birlikte geri alır.

12.2 Program göstergesi fonksiyonları

Genel bakış

Program akışı işletim türünde ve program testi işletim türünde, TNC yazılım tuşları işlenen programların yandan görüntülenebilir olan tuşları belirtir:

Fonksiyonlar	Yazılım tuşu
Programda bir ekran görüntüsü geri gitme	YAN
Programda bir ekran görüntüsü ileri gitme	YAN
Program başlangıcını seçin	BAŞLANG.
Program sonunu seçin	SON



12.3 Program Testi

Uygulama

Program testi işletim türünde, programlar ve program parçaları akışını simüle edebilir, bu şekilde program akışındaki hataları önleyebilirsiniz. TNC desteğini size

- geometrik uyuşmazlıklarda sağlar
- eksik ayrıntılar
- yapılamaz atlamalar
- Çalışma bölgesi ihlal edildiğinde

Ayrıca aşağıda yer alan ek fonksiyonlardan yarralanabilirsiniz:

- Program testi tümce tümce
- İstediğiniz tümcede testi yarıda kesme
- Tümceleri atlama
- Grafik gösterim için fonksiyonlar
- Çalışma süresini tespit etme
- Ek Durum Göstergesi

TNC grafik simülasyonlarda makine tarafından tüm gerçek seyir hareketlerini simüle edemez, örn.

- Alet değişimindeki hareketler, makine üreticisinin alet değişim makrosunda veya PLC üzerinden tanımlamışsa
- Makine üreticisinin pozisyona getirmede M fonksiyonu makrosunu tanımlamışsa
- Makine üreticisinin pozisyona getirmeyi PLC üzerinden uygulamışsa
- Plaka değişimi fonksiyonunu uyguluyorsa,

Bu nedenle HEIDENHAIN her programı, titizlikle sürülmesini tavsiye eder, bu durum program testi sırasında hiçbir hata mesajına ve hiçbir görsel hatanın malzemenin üzerinde belirlemesine götürmemişse dahi yapılmalıdır.

TNC, program testini alet çağrılmasından sonra temel olarak şu pozisyonlarda yapar:

- Çalışma düzleminde pozisyon X=0, Y=0
- Alet ekseni 1mm ham parça tanımının üzerinde tanımlanan **MAX** noktaları

Aynı aleti çağırsanız, TNC programı simüle etmeye devam ederek son olarak çağrılan alet program pozisyonundan hareket eder.

Çalışma sırasında belirgin davranışı elde etmek için, alet değişimi sonrasında temel olarak TNC tarafından çarpmadan bir çalışma pozisyonuna hareket ettirmeniz gerekir.

Makine üreticisi, program testi işletim türü, alet değiştirme makrosu tanımlamış olabilir, makine davranışını simüle edebilir, makine el kitabına dikkat edin.

Program testini uygulayın

Aktif merkezi alet hafızasında, program testi üzerinden alet tablosunu etkinleştirmiş olmalısınız (Durum S). Bunun için program test işletim türünde, dosya yönetimi (PGM MGT) üzerinden alet tablosunu seçin.

HAM PARÇA ÇAL. MEKAN MOD fonksiyonu ile program testi için çalışma mekanının denetlenmesini etkinleştirin bakınız "Çalışma bölümünde ham parçayı gösterin", Sayfa 644.



- Program testi işletim türünü seçin
- Dosya yönetiminini PGM MGT tuşu ile gösterin ve test etmek istediğiniz dosyayı seçin ya da
- Program başlangıcını seçin: GOTO tuşu ile "0" satırını seçin ve girişi ENT tuşu ile onaylayın

TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

Fonksiyonlar	Yazılım tuşu
Ham parçayı sıfırlayın ve tüm programı test edin	RESET + BAŞLAT
Tüm programı test edin	BAŞLAT
Tüm program tümcelerini tek tek test edin	BAŞLAT TEK
Program testini durdurun (Yazılım tuşu sadece program testi başlatıldığında belirir)	DUR

Program testini her zaman – çalışma döngüleri içindeyken de – durdurabilir ve devam ettirebilirsiniz. Teste devam edebilmek için aşağıdaki aksiyonları yapmamalısınız:

- GOTO tuşuyla diğer bir tümceyi seçin
- Programdaki değişiklikleri uygulayın
- İşletim türünü değiştirme
- yeni program seçin

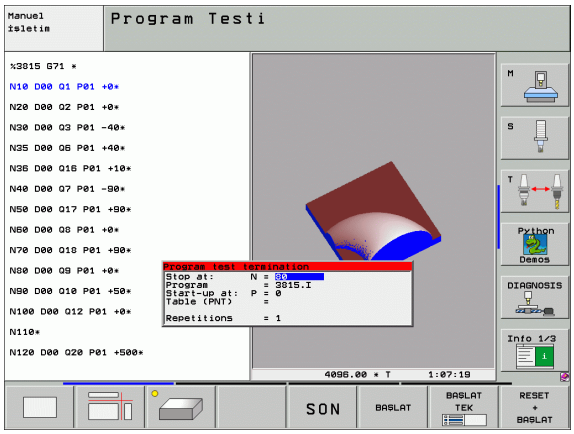
Program testini belirli bir tümceye kadar uygulayın

N'DE DURDUR ile TNC, program testini sadece n numaralı tümceye kadar uygular.

- Program testi işletim türünde program başlangıcını seçin
- Program testini belirli bir tümceye kadar seçin: N'DE DURDUR yazılım tuşuna basın



- **N'de durdur**: Program testinin durdurulacağı tümce numarasını girin
- **Program**: Tümcenin seçili tümce numarasıyla bulunduğu programın adını girin; TNC seçili programın ismini gösterir; eğer program durdur PGM CALL ile çağrılacaksa, bu ismi kaydedin
- **İlerleme yeri: P:** Eğer nokta tablosuna giriş yapmak istiyorsanız, giriş yapmak istediğiniz satır numarasını girin
- **Tablo (PNT):** Eğer nokta tablosuna giriş yapmak istiyorsanız, giriş yapmak istediğiniz nokta tablosu ismini girin
- **Tekrarlar**: Eğer N içeriğinde program parçasını tekrarla duruyorsa, tekrar etmesini istediğiniz sayıyı girin
- Program bölümünü test edin: BAŞLAT yazılım tuşuna basın; TNC programı girdiğiniz tümceye kadar test edecektir



12.4 Program akışı

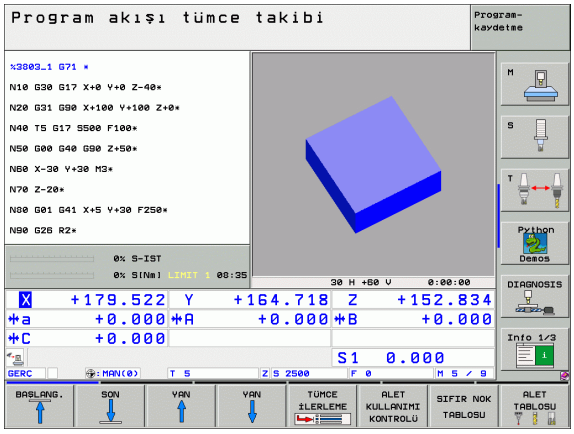
Uygulama

Program akışı tümce sonu işletim türünde, TNC program sonuna kadar çalışma programını düzenli işler veya yarıda kesilene kadar çalıştırır.

Program akışı tekil tümce işletim türünde, TNC her bir satırı harici BAŞLAT tuşuna basılmasıyla tek tek başlatır.

Program akışı işletim türlerinde aşağıdaki TNC fonksiyonlarından yararlanabilirsiniz:

- Program akışını kesin
- Program akışı belirli bir tümceden sonra
- Tümceleri atlama
- TOOL.T alet tablosu düzenleme
- Q parametresini kontrol edin ve değiştirin
- El çarkının konumlandırmayı yerleştirin
- Grafik gösterim için fonksiyonlar
- Ek Durum Göstergesi



Çalışma programını uygulayın

Ön hazırlık

1 Malzemeyi makine tezgahına bağlayın
2 Referans noktası ayarı
3 İhtiyaç duyduğunuz tabloları ve palet dosyalarını seçin (Durum M)
4 Çalışma programını seçin (Durum M)

Besleme ve mil devrini Override döner başlıklarla değiştirin.

NC programına hareket etmek istiyorsanız FMAX yazılım tuşu üzerinden besleme hızını azaltabilirsiniz. Azaltma tüm hızlı geçişler ve besleme hareketleri için geçerlidir. Tarafınızdan belirlenen değer, makineyi kapatıp/açmanızla birlikte etkinlikten çıkar. Her biri tespit edilmiş maksimum besleme hızını çalıştırdıktan sonra yeniden oluşturmak için ilgili sayısal değeri yeniden girmelisiniz.

Program akışı tümce takibi

▶ Çalışma programını harici BAŞLAT tuşuyla başlatın

Program akışı tekli tümce

▶ Her tümceyi çalışma programında harici BAŞLAT tuşu ile tek tek başlatın

Çalışmayı yarıda kesin

Program akışını yarıda kesmek için çeşitli olanaklarınız var:

- Programlanmış yarıda kesme
- Harici DURDUR tuşu
- Program akışı tekil tümceye geçme
- Komut edilmeyen eksenleri (sayaç eksenleri) programlama

TNC program akışı sırasında hata kaydederse, çalışmayı otomatik olarak yarıda keser.

Programlanmış yarıda kesme

Yarıda kesilmeyi doğrudan çalışma programında tespit edebilirsiniz. TNC program akışını çalışma programı belirli bir tümceye kadar uyguladıktan sonra aşağıda belirtilen girişlerden birisini alırsa yarıda keser:

- **G38** (ek fonksiyonlu ve ek fonksiyonsuz)
- Ek fonksiyon **M0**, **M2** veya **M30**
- Ek fonksiyon **M6** (makine üreticisi tarafından tespit edilir)

Harici DURDUR tuşu yarıda kesme

- Harici DURDUR tuşuna basın: Tuşa basıldığında TNC'nin işlemekte olduğu tümce bitene kadar uygulanmaz; durum göstergesinde "*" sembolü yanıp söner
- Eğer çalışmayı devam ettirmek istemiyorsanız, TNC'yi DAHİLİ DUR yazılım tuşu ile sıfırlayın: "*" sembolü durum göstergesinde söner. Programı bu durumda program başında yeniden başlatın

Çalışmanın yarıda kesilmesini Program akışı tekil tümce işletim türü ile sağlanır

Program akışı tümce sonu işletim türünde çalışma programı çalışılıyorsa, program akışı tekil tümce seçmelisiniz. TNC geçerli çalışma adımını uygulandıktan sonra çalışmayı yarıda keser.

Komut edilmeyen eksenleri (sayaç eksenleri) programlama



Fonksiyona, makine üreticisi tarafından uyulmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Makine üreticisi tarafından komut edilmeyen eksen (sayaç ekseni) tanımlaması yapılmışsa, uygulama tümcesinin eksen programında yer alıyorsa, TNC program akışını otomatik olarak durdurur. Bu konumda komut edilmeyen ekseni, manuel olarak istediğiniz pozisyona getirebilirsiniz. TNC sol ekran penceresinde tümce içinde programlanmış, tüm hareket edilmesi gereken nominal pozisyonları gösterir. Komut edilemeyen eksenlerde TNC ek olarak kalan yolu da gösterir.

Tüm eksenlerde doğru pozisyona ulaşıldığında, program akışına NC başlat ile devam edilebilir.



- İstediğiniz seyir dizilimini seçin ve her birine NC başlatı uygulayın. Düzensiz eksenleri manuel pozisyona getirin, TNC bu eksende işlenecek olan kalan yolu gösterir (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598)



- İhtiyaç halinde, düzenli eksenlerin hareketli veya hareketsiz koordinat sisteminde işleyip işlemeyeceklerini seçin



- İhtiyaç halinde düzenli eksenlerin el çarkıyla veya eksen yönü tuşuyla işleyin

Makine eksenini yarıda kesilmesinden sonra işleyin

Makine eksenlerini kopukluk oluşması durumunda manuel işletim işletim türündeki gibi işleyebilirsiniz.



Çarpışma tehlikesi!

Eğer hareketli çalışma düzleminde program akışını yarıda keserseniz, 3D ROT yazılım tuşu ile koordinat sistemini hareketli/hareketsiz ve aktif alet eksen yönü arasında komut edebilirsiniz.

Eksen yön tuşu, el çarkı ve yeniden seyir mantığı fonksiyonu, bundan sonra TNC tarafından değerlendirilir. Serbestleştirme sırasında, doğru koordinat sistemin aktif olduğuna dikkat edin ve devir eksenleri açı değerleri 3D-ROT menüsünde kayıtlı olup olmadığına bakın.

Uygulama örneği:
Alet kırılması sonrasında mili serbestleştirme

- Çalışmayı yarıda kesin
- Harici yön tuşlarını serbest bırakın: Softkey MANUEL HAREKET yazılım tuşuna basın.
- Gerekirse 3D ROT yazılım tuşu ile hareket etmek istediğiniz koordinat sisteminde etkinleştirin
- Makine eksenini harici yön tuşlarıyla hareket ettirin



Bazı makinelerde MANUEL HAREKET yazılım tuşu sonrasında harici BAŞLAT tuşu harici yön tuşu basılarak serbestleştirilmesi gerekir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Makine üreticiniz program kesikliğinde eksenlerin her zaman o anki aktif, gerekirse hareketli koordinat sisteminde işleyebileceğini tespit edebilir. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Yarıda kesilmesinden sonra program akışını devam edin



Eğer bir program akışını çalışma döngüsü içinde yarıda keserseniz, yeniden başladığınızda döngünün başından itibaren devam ettirmelisiniz. Uygulsanmış işleme adımları, TNC yeniden işlemelidir.

Eğer program akışını program bölümünde tekrarlarsanız veya alt program içinde yarıda keserseniz, fonksiyon VORLAUF ZU SATZ N yarıda kestiğiniz yere kadar yeniden seyir etmeniz gerekir.

TNC program akışı kopukluğunu, kayda geçer

- son çağrılan aletin bilgilerini
- aktif koordinatların dönüştürülmesini (örneğin sıfır noktasından kaydırma, çevirme, yansıma)
- son olarak tanımlanan daire odak noktasının koordinatlarını



Kayıt edilen bilgiler sıfırlanana kadar aktif kaldığını unutmayın (örn. yeni bir program seçerek).

Kayıt edilen veriler, kontura yeniden seyir etmek için, işlemin yarıda kesilmesi durumunda manuel yöntemle makine eksenine (POSITION ANFAHREN yazılım tuşu) ile getirilmesi için kullanılır.

Program akışını START tuşu ile devam ettirin

Programın yarıda kesilmesiyle birlikte harici START tuşu ile eğer aşağıdaki şekilde durdurulmuşsa devam edebilirsiniz:

- HariciSTOPP tuşu basılı
- Programlanmış yarıda kesme

Program akışını arıza sonrasında devam edin

Yanıp sönmeyen arıza mesajlarında:

- Arıza nedenini giderin
- Ekrandaki hata mesajını silin: CE tuşuna basın
- Yeniden start veta program akışını yarıda kesildiği yerden itibaren, devam ettirin

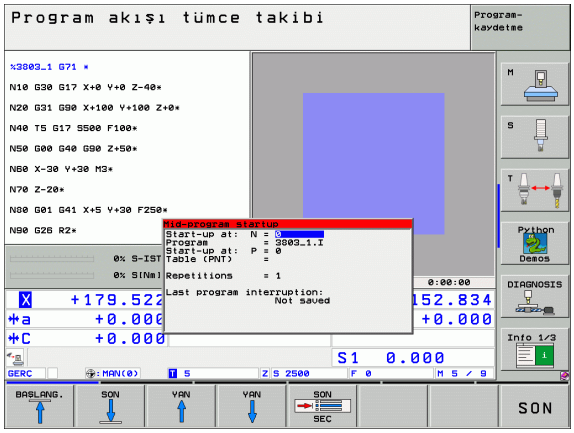
Yanıp sönen arıza mesajlarında:

- TuşEND iki saniye süresince basılı tutun, TNC sıcak start uygular
- Arıza nedenini giderin
- Yeniden start

Arıza tekrarlandığında,arıza mesajını not edin ve müşteri hizmetlerini arayın.

İstediğiniz yerden programa girme (Tümce girişi)

FonksiyonVORLAUF ZU SATZ N makine üreticisi tarafından serbest bırakılmış olmalı ve uyarlanmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.



FonksiyonVORLAUF ZU SATZ N (Tümce girişi) ile işleme programını serbestçe istediğiniz N cümlesindne itibaren işleyebilirsiniz. Malzeme işlemesi, tümceye kadar, TNC tarafından hesapsal olarak dikkate alınır. TNC tarafından grafiksel gösterilebilir.

Eğer bir programı INTERNEN STOPP ile yarıda kesmişseniz, o zaman TNC size yarıda kestiğiniz yerin giriş yapmanız için otomatik olarak N cümlesini verir.

Eğer program aşağıda belirtilen nedenlerle yarıda kesilmişse, TNC, yarıda kesildiği noktayı kayıt eder:

- Açil Kapatmayla
- Elektrik kesintisi sonucunda
- Komut bozukluğu nedeniyle

Tümce giriş fonksiyonunu çağırdıktan sonra, yazılım tuşu üzerindne SON N SEÇIMI ile yarıda kesildiği noktayı yeniden etkinleştirebilir ve NC-startı ile seyir edebilirsiniz. TNC devreye alındıktan sonra mesaj**NC-Programı yarıda kesilmiştir** bildirir.

Tümce girişi alt programda başlamamalıdır.

Tüm ihtiyaç duyulan programlar, tablolar ve palet dosyaları, program akışı işletim türünde seçili olmalıdır (Durum M).

Program tümce girişi sonuna kadar programlı yarıda kesilme işlemine sahipse, tümce girişi orada yarıda kesilir. Tümce girişini devam ettirmek için, harici START-Tuşuna basmalısınız.

Tümce girişi sonrasında aletin, POSITION ANFAHREN fonksiyonu ile tespit edilen pozisyona sürülmesi gerekir.

Alet uzunluk düzeltmesi, ancak alet çağrıldıktan sonra ve devamındaki pozisyona getirme cümlesiyle etkinleşir. Bu durum eğer alet uzunluğunu değiştirdiyseniz de geçerlidir.

Ek fonksiyonlar **M142** (model program bilgilerini silin) ve **M143** (temel devri silin) bir tümce akışında izin verilmez.

Makine parametresi 7689 üzerinden, tümce girişinin paketlenmiş programlarda ana programın 0 cümlesinde veya program başlangıcın 0 cümlesinde, programın son olarak kesildiği yerde olup olmadığı tespit edilir.

3D ROT yazılım tuşu ile koordinat sistemini giriş pozisyonuna sürmek için hareketli/hareketsiz ve etkin alet yönü arasında komut edebilirsiniz.

Eğer tümce girişini palet tablosu içinde kullanmak istiyorsanız, önce ok tuşlarıyla palet tablosundan girmek istediğiniz programı seçin ve doğrudan yazılım tuşunu kullanın VORLAUF ZU SATZ N.

Tüm tarama sistemi döngüleri, tümce girişlerinde TNC tarafından atlanılacaktır. Döngüler tarafından tarif edilen sonuç parametreleri, eğer gerekirse değer almayacaktır.

M142/M143 fonksiyonları tümce girişleri için izin verilmez.

Eğer bir tümce girişini M128 içeren programda uyguluyorsanız, TNC gerektiği takdirde dengeleme hareketini uygular. Dengeleme hareketleri seyir hareketlerine bindirilir.

- Güncel programın ilk tümcesini ilerleme başlangıcı için seçin: GOTO "0" girin.

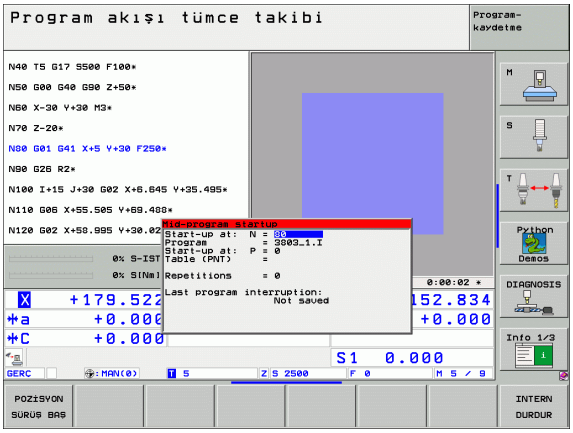


- Tümce akışını seçin: TÜMCE AKIŞI yazılım tuşuna basın
- **N'ye kadar ilerleme**: İlelemenin son bulacağı cümlenin N numarasını girin
- **Program**: N tümcesinin bulunduğu program adını girin
- **Tekrarlar**: Eğer N tümcesinde program bölümünü tekrarla duruyorsa, tekrar etmesini istediğiniz tümce ilerlemelerini dikkate alın.
- Tümce akışını başlatın: HariciSTART-Tuşuna basın
- Kontur seyri (bölüme bakınız)

Kontura yeniden seyir etmek

POSITION ANFAHREN fonksiyonu ile TNC aleti aşağıdaki konumlarda malzeme konturuna gider:

- Makine ekseni yöntemine göre, INTERNER STOPP ile tetiklenmemiş kopukluklar, yeniden seyir ile uygulanmışsa
- İlerleme sonrasında yeniden seyirin VORLAUF ZU SATZ N, örneğin kopukluk sonrası INTERNER STOPP ile
- Eğer eksen pozisyonu ayar devresinin açılmasıyla porgram kopukluğu sırasında değiştirilmişse, (makineye bağlıdır)
- Eğer uygulama tümcesinde ayarlanmamış eksen programlanmışsa (bakınız "Komut edilmeyen eksenleri (sayaç eksenleri) programlama" Sayfa 593)



- Kontura yeniden seyir etmeyi seçin: POSITION ANFAHREN yazılım tuşuna basın
- gerekirse makine konumunu yeniden oluşturun
- TNC'in ekranda önerdiği eksenleri sıra diziliminde işleyin: Harici BAŞLAT tuşuna basın veya
- Eksenleri istediğiniz sırayla aşın: Yazılım tuşuANFAHREN X, ANFAHREN Z vs. basın ve ilgili harici START-Tuşuyla etkinleştirin
- Çalışmayı uygulayın: HariciSTART-Tuşuna basın

Alet uygulama kontrolü

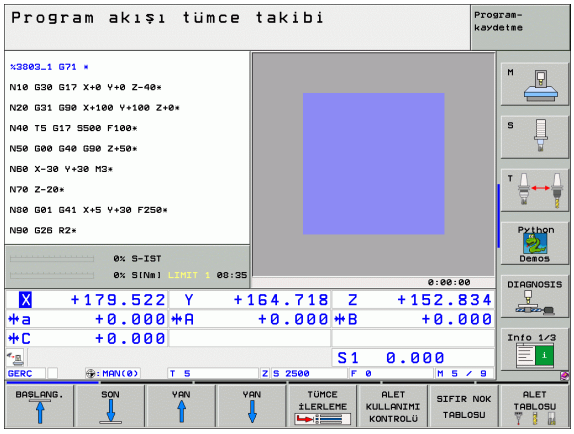
Alet uygulama kontrolünün fonksiyonu, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmış olmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Alet kullanma kontrolünü uygulayabilmek için, aşağıdaki koşullar yerine getirilmelidir:

- Bit2 makine parametresi 7246 = 1 şeklinde belirtilmelidir
- İşleme süresini işletim tipinde tespit etme **Program-Testi** aktif olmalıdır
- Kontrol edilmesi gereken açık metin diyalog programı, işletim tipinde **Program-Testi** ile tamamen simüle edilmiş olmalıdır.

Yazılım tuşu üzerindenALET KULLANMA KONTROLÜ ile programı start etmeden önce işletim tipinden, kullanılan aletlerin yeterince bekleme sürelerine sahip olup olmadıklarını kontrol edebilirsiniz. TNC bu sırada bekleme süresi gerçek değerleri alet tablosundan, alet kullanma bilgisi nominal değerlerle karşılaştırır.

TNC yazılım tuşuna bastıktan sonra, kullanma kontrol sonucunu bilgi penceresinden gösterir. Bilgi pencerelerini CE tuşuyla kapatın.



TNC alet kullanma sürelerini ayrı bir dosyada, **pgmname.H.T.DEP** sonu ile saklar. (bakınız "MOD ayarı bağlı dosyaları değiştirin" Sayfa 642). Üretilen alet kullanma dosyası aşağıdaki bilgileri içerir:

Sütun	Anlamı
TOKEN	■ **TOOL**: Alet kullanma süresi her **TOOL CALL**. Girişler kronolojik sıra diziliminde girilmiştir. ■ **TTOTAL**: Aletin toplam kullanma süresi ■ **STOTAL**: Alt programın çağrılması (döngülerle birlikte); kayıtlar kronolojik sıra diziliminde listelenmiştir ■ **TIMETOTAL**: NC programının toplam çalışma süresi **WTIME** sütunu kaydedilir. Sütun**PATH** TNC'ye ilgili NC-programın yolunu verir. Sütun**TIME** toplamdaki tüm **TIME**-kayıtlarını (sadece mil-açık ve hızlı haereket etme olmaksızın) verir. TNC geri kalan tüm sütunları 0 getirir. ■ **TOOLFILE**: **PATH** sütununda TNC alet tablosunun yol ismini, program testini uygulamış olduğunuzu belirtir. Bu şekilde TNC, geröek alet kullanımı kontrolünde, program testini TOOL.T ile yapıp yapmadığınızı tespit edebilir.
TNR	Alet numarası (**–1**: henüz hiçbir alet değiştirilmedi)
IDX	Alet indeksi
İSİM	Alet tablosundan alet ismi
TIME	Sanyie değerinde alet kullanma süresi

Sütun	Anlamı
RAD	**Alet yarı çapı R + Alet yarı çap DR toplamı** alet tablosundan alınır. Birim 0.1 µm'dir
BLOK	Satır numarası **TOOL CALL**-cümlesinin programlanmış olduğu
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: Etkin esas veya alt programın yol ismi ■ **TOKEN = STOTAL**: Alt programının yol ismi

Palet dosyasındaki alet kullanma kontrolünde, iki olanak sunulur:

- Aydınlık alanlar, palet girişindeki, palet dosyasında bulunmaktadır: TNC alet kullanma kontrolünü komple palet için yapar.
- Aydınlık alanlar, program girişindeki, palet dosyasında bulunmaktadır: TNC seçilen program için alet kullanma kontrolünü yapar.

12.5 Otomatik program başlatma

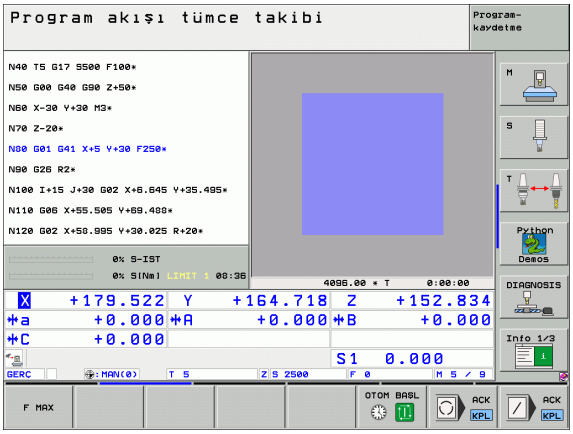
Uygulama

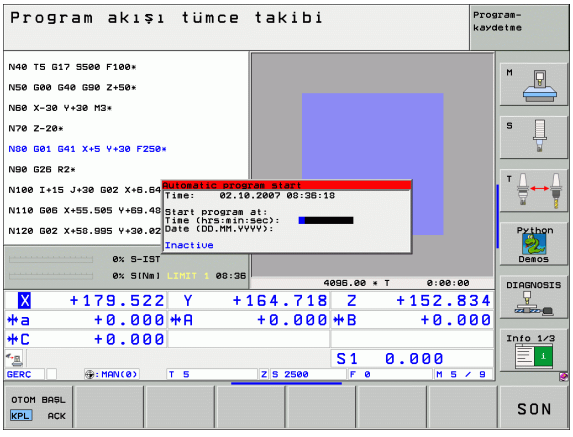
Otomatik program startı uygulayabilmek için, TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabına dikkat edin.

Yazılım tuşu üzerindenAUTOSTART (sağ üst resme bakınız), program akışı işletim tipini girebileceğiniz süre ile ilgili işletim şeklinde aktif prgram da başlatabilirsiniz:



- Start süresini tespit etme penceresini görüntüleyin (sağ ortadaki resme bakınız)
- **Süre (Saat:Dak:San):** Programın başlatılacağı saati girin
- **Tarih (GG.AA.YYYY):** Programın başlatılacağı tarihi girin
- Başlatı etkinleştirmek için: Yazılım tuşuAUTOSTART EIN konumuna getirin





12.6 Tümceleri atlama

Uygulama

Programlama sırasında „/“-işaretlediğiniz cümleleri, program testi sırasında veya program akışında atlatabilirsiniz.



- Program tümcesinde "/" işaretli olanları uygulamayın veya test etmeyin: Yazılım tuşunu AÇIK konumuna getirin



- Program tümcesinde "/" işaretli olanları uygulayın veya test edin: Yazılım tuşunu KAPALI konumuna getirin



Bu fonksiyon **G99** tümcelerine etki etmez.

Seçilen son ayar, elektrik kesilmesi olsa dahi sabit kalacaktır.

„/“-işaretlerin silinmesi

- İşletim tipi**Program-kaydet/düzenle** den silmek istediğiniz işaretleri cümleden seçin



- „/“-işaretleri silin

12.7 İsteğe göre program akışı duraklatma

Uygulama

TNC, seçime bağlı olarak program akışını veya M01'in programlandığı tümcelerdeki program testini keser. Eğer M01 program akışı işletim türünü kullanacaksanız, TNC mili ve soğutucuyu kapatmaz.



- Program akışını veya program testini M01'li tümcelerde yarıda kesmeyin: Yazılım tuşunu KAPALI konumuna getirin



- Program akışını veya program testini M01'li tümcelerde yarıda kesin: Yazılım tuşunu AÇIK konumuna getirin

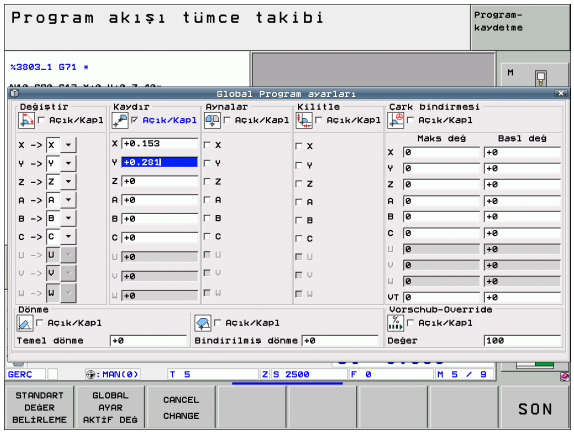
12.8 Global program ayarları (yazılım seçeneği)

Uygulama

Fonksiyon**Global Program ayarı**, özellikle büyük form yapılarında kullanılır, program akışı işletim şeklinde ve MDI-işletiminde kulllanıma sunulur. Bununla çeşitli koordinat - transformasyonları ve ayarları tanımlayabilir, seçili NC programında global ve üst üste binmiş NC programını değiştirmeden etki edebilirsiniz.

Global program ayarlarını, eğer program akışını yarıda kestiyseniz, program ortasındayken de etkinleştirebilir veya devre dışı bırakabilirsiniz. (bakınız "Çalışmayı yarıda kesin" Sayfa 592).

Aşağıdaki global program ayarları kullanıma sunulur:



Fonksiyonlar	İkon	Sayfa
Aks değişimi		Sayfa 608
Temel devir		Sayfa 608
İlaveten eklenebilir sıfır nokta kaydırması		Sayfa 609
Bindirilmiş yansıma		Sayfa 609
Bindirilmiş dönme		Sayfa 610
Aks kilitlemesi		Sayfa 610
El çarkı bindirmesinin görsel aks yönünde de tanımlanması		Sayfa 611
Global geçerli besleme faktörünün tanımlanması		Sayfa 610

Global program akışı ayarlarını eğer fonksiyon **M91/M92** (sabit makine pozisyonuna seyir) NC-programınızda uyguladıysanız kullanamazsınız.

Look Ahead-fonksiyonu**M120** ile eğer global program ayarlarınız program başlamasıdan önce etkinleştirdiyseniz, ancak kullanabilirsiniz. Ne zaman aktif **M120** program ortasında global program ayarını değiştirirseniz, TNC arıza mesajı bildirir ve diğer işlemeleri kilitler.

Etkin çarpışma denetimi olan DCM'de, el çarkı bindirmesi tanımlayamazsınız.

TNC makinenizde etkin olmayan tüm eksenleri, formunuzda gri renkte gösterir.

Fonksiyonu etkinleştir/devre dışı bırak

Global program ayarları, sizin tarafınızdan manuel geri çekilene kadar aktif kalır.

Die TNC size sembolün pozisyon göstergesini  eğer global program ayarı etkinse gösterir.

Eğer dosya yönetimi üzerinden program seçerseniz, global program ayarınız aktif ise, TNC uyarı mesajı verir. Bu gibi durumlarda yazılım tuşu ile mesajı onaylayabilir veya formu doğrudan çağırarak değişiklikler yapabilirsiniz.

Global program ayarları, işletim şekli smarT.NC genelde etki etmez.



▶ Program akışı işletim tipini veya işletim tipi MDI seçin.



▶ Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



▶ Global program ayarları formunu çağırın

▶ İstediğiniz fonksiyonları ilgili değerlerle etkinleştirin

Eğer birden çok global program ayarları eş zamanda etkinleştirirseniz, o zaman TNC transformasyonları dahili sıra dizilimini aşağıdaki gibi yapar:

- **1**: Eksen değişimi
- **2**: Temel döngü
- **3**: Kaydırma
- **4**: Yansıtma
- **5**: Bindirilmiş dönme

Kalan fonksiyonlar eksen kilidi, el çarkı bindirmesi ve besleme faktörü gibi birbirinden bağımsız etki eder.

Bu formda yön bulabilmek için, aşağıdaki tabloda yer alan fonksiyonları kullanabilirsiniz. Ek olarak formu maus ile de kontrol edebilirsiniz.

Fonksiyonlar	Tuş/yazılım tuşu
Bir önceki fonksiyona atla	
Bir sonraki fonksiyona atla	
Sonraki elementi seç	
Önceki elementi seç	
Fonksiyon eksenlerini değiştirin: Kullanılabilir eksenler listesini aç	GOTO
Fokus kontrol kutucuğundayken, Aç/kapat fonksiyonu	SPACE
Global fonksiyon ayarları programını sıfırlama: ■ Tüm fonksiyonları devre dışı bırak ■ Tüm girilen değerler = 0 belirle, Besleme faktörü = 100 belirt. Eğer preset preset tablosundan aktif ise, temel dönme = 0 belirle, aksi takdirde TNC, preset tablosunda kayıtlı temel dönmeyi belirtir.	STANDART DEĞER BELİRLEME
Son çağrılan form ile yapılan tüm değişiklikleri iptal et	CANCEL CHANGE
Tüm etkin fonksiyonları devre dışı bırak, girilen veya ayarlanılan değerleri sakla	GLOBAL AYAR AKTİF DEĞ
Tüm değişiklikleri kaydet ve formu kapat	SON

Aks değişimi

Aks değişim fonksiyonuyla herhangi NC-programın, programlanmış eksenini makinenizin aks konfigürasyonuna veya ilgili bağlama konumuna uyarlayabilirsiniz:



Aks değişim fonksiyonunu etkinleştirdikten sonra yapılan tüm transformasyonlar, değiştirilen eksene işler.

Eksen değişimini mantıklı yapmaya dikkat edin , aksi takdirde TNC arıza mesajı belirtecektir.

Bu fonksiyonu etkinleştirdikten sonra, gerekirse yeniden seyrin kontura şart olmasına dikkat edin. TNC yeniden seyir etme menüsünü form kapatıldıktan sonra otomatik çağırır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

- Formda global program ayarlarını **değiştirme açık/kapalı** odaklanmasını belirleyin, fonksiyonu tuşSPACE ile etkinleştirin
- Alt ok tuşu ile odaklanmayı solda değiştirilecek olan eksenin satırına yerleştirin
- TuşGOTO basın, değiştirmek istediğiniz eksen listesini görüntüleyin.
- Ok tuşlarıyla aşağıya doğru değişimini yapmak istediğiniz ekseni seçin ve tuş ENT ile devralın

Maus ile çalışıyorsanız, aşağıya çekme menüsünden istediğiniz ekseni doğrudan seçebilirsiniz.

Temel devir

Temel dönme fonksiyonuyla malzemenin eğri konumunu dengeleyebilirsiniz. Etki biçimi temel dönme fonksiyonuna dayanır, tarama fonksiyonu üzerinden manuel işletimde tespit edilebilir. Buna göre TNC formda kayıtlı değerleri temel dönme menüsü değerleriyle ve de tam tersini senkronize eder.



Bu fonksiyonu etkinleştirdikten sonra, gerekirse yeniden seyrin kontura şart olmasına dikkat edin. TNC yeniden seyir etme menüsünü form kapatıldıktan sonra otomatik çağırır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

İlaveten eklenebilir sıfır nokta kaydırması

Bu fonksiyon ek sıfır nokta kaydırması ile istediğiniz kadar kaydırmaları tüm etkin eksenler üzerinde kompanse edebilirsiniz.

Formda tanımlanan değerler, programda döngü 7 (sıfır noktası-kaydırması) ile tanımlanmış değerlerle birlikte etki eder.

Etkin çevrili işleme düzleminde makine koordinat sistemine kaydırmaların etki edeceğini dikkat alın.

Bu fonksiyonu etkinleştirdikten sonra, gerekirse yeniden seyrin kontura şart olmasına dikkat edin. TNC yeniden seyir etme menüsünü form kapatıldıktan sonra otomatik çağırır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

Bindirilmiş yansıma

Bindirilmiş yansıtma fonksiyonu ile tüm etkin eksenleri yansıtabilirsiniz.

Formda tanımlanan eksen yansıtmaları, programda döngü 8 (yansıtma) ile tanımlanmış değerlerle birlikte etki eder.

Bu fonksiyonu etkinleştirdikten sonra, gerekirse yeniden seyrin kontura şart olmasına dikkat edin. TNC yeniden seyir etme menüsünü form kapatıldıktan sonra otomatik çağırır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

- Formda global program ayarlarını **yansıtma açık/kapalı** odaklanmasını belirleyin, fonksiyonu tuşSPACE ile etkinleştirin
- Ok tuşlarıyla odaklanmayı yansıtmak istediğiniz eksene yerleştirin
- SPACE tuşuna basarak ekseni yansıtın. SPACE tuşuna yeniden bastığınızda, fonksiyonu kaldırır.

Maus ile çalışıyorsanız, ilgili ekseni tıklayarak istediğiniz ekseni doğrudan etkinleştirebilirsiniz.

Bindirilmiş dönme

Bindirilmiş dönme fonksiyonuyla koordinat sistemindeki istediğiniz dönmeyi o anki etkin işleme düzleminde tanımlayabilirsiniz.

Formda tanımlı bindirilmiş dönme, programınızda hazır döngü 10 (rotasyon) tanımlı değere ilaveten etki eder.

Bu fonksiyonu etkinleştirdikten sonra, gerekirse yeniden seyrin kontura şart olmasına dikkat edin. TNC yeniden seyir etme menüsünü form kapatıldıktan sonra otomatik çağırır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

Aks kilitlemesi

Bu fonksiyon ile tüm etkin eksenleri kilitleyebilirsiniz. TNC program işlerken tarafınızdan kilitlenmiş ekseni hareket ettirmez.

Fonksiyonu etkinleştirirken, kilitlediğiniz eksen pozisyonunda çarpışma oluşmamasına dikkat edin.

- Formda global program ayarlarını **kilitleme açık/kapalı** odaklanmasını belirleyin, fonksiyonu tuşSPACE ile etkinleştirin
- Ok tuşlarıyla odaklanmayı kilitlemek istediğiniz eksene yerleştirin
- SPACE tuşuna basarak ekseni kilitleyin. SPACE tuşuna yeniden bastığınızda, fonksiyonu kaldırır.

Maus ile çalışıyorsanız, ilgili ekseni tıklayarak istediğiniz ekseni doğrudan etkinleştirebilirsiniz.

Besleme faktörü

Besleme faktörü fonksiyonuyla programlanmış beslemeyi yüzdesel değerlerde azaltabilir veya yükseltebilirsiniz. TNC 1 ila %1000 girişlere izin verir.

TNC besleme faktörünü tarafınızdan besleme override (geçersiz kıldığınız) değişiklikle yükseltmiş ve düşürmüş olduğunuzu her zaman güncel beslemeye dayatarak yapılmasına dikkat edin.

Çark bindirmesi

El çarkı bindirmesi fonksiyonu ile bindirme işlemlerini el çarkıyla yapılmasına, TNC programı işlerken yapılmasına izin verirsiniz.

Sütun**Max.-değeri** ile el çarkıyla maksimum müsaade edilen yolu tanımlarsınız. Eksendeki gerçek uygulama değerini TNC sütun**Start değeri**'den, programı yarıda kesmeniz halinde hemen alır, (STIB=OFF). Start değeri, siz silene kadar, elektrik kesintisi olsa dahi kayıtlı kalır. **Start değeri** üzerine yazabilir, TNC tarafından girdiğiniz değeri ilgili **Max.-Değer** bilgisine aktarır.

Eğer fonksiyonu etkinleştirdiğinİzde **Başlat değeri** kayıtlı ise, o zaman TNC penceresini kapattığınızda kontura yeniden seyir fonksiyonunu çağrır ve tanımlanmış değeri girmeye çalışır (bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

NC programında hazır **M118** ile tanımlanmış maksimum seyir yolu formda kayıtlı üzerine işlenir. Daha el çarkında **M118** işlenen değerlerde, TNC **Başlat değeri** sütununda formu öylesine işler ki, etkinleştirdiğinizde, göstergede atlama oluşmaz. Eğer **M118** üzerinden işlenmiş yollar formda izin verilen maksimum değerlerden daha büyükse, TNC pencereyi kapatırken kontura yeniden seyir fonksiyonunu çağırır, fark değerini işler(bakınız "Kontura yeniden seyir etmek" Sayfa 598).

Eğer **Başlat değeri** daha büyük değer girmeyi denerseniz **Maks. değer** TNC hata mesajı bildirir. **Başlat değeri** temelde **Maks. değer**den daha büyük olmamalıdır.

Maks. değeri çok büyük girmeyin. TNC seyir alanı sizden girilen değerle pozitif ve negatif yönde düşürür.

Görsel eksen VT

El çarkı bindirmesini şu anki aktif alet yönünde de uygulayabilirsiniz. Bu fonksiyonu etkinleştirmek için cümle **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) kullanıma sunulu.

El çarkı HR 420 ile eksen VT seçebilir, görsel eksen yönünde bindirilerek işlem yapabilirsiniz (bakınız "Hareket edilen ekseni seçin" Sayfa 74).

Aynı zamanda ek konum göstergesinde de (Reiter **POS**) TNC görsel eksen işleme değerini kendisine ait pozisyon göstergesinden **VT** belirtir.



TNC görsel eksen yönünü uygulama değerini yeni alet çağırlmasıyla devre dışı bırakır.

Görsel eksen yönünde, el çarkı bindirmeli sadece etkin olmayan DCM'de veya durdurulan konumda (Stib yanıp söner) hareket edebilirsiniz.

12.9 Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği)

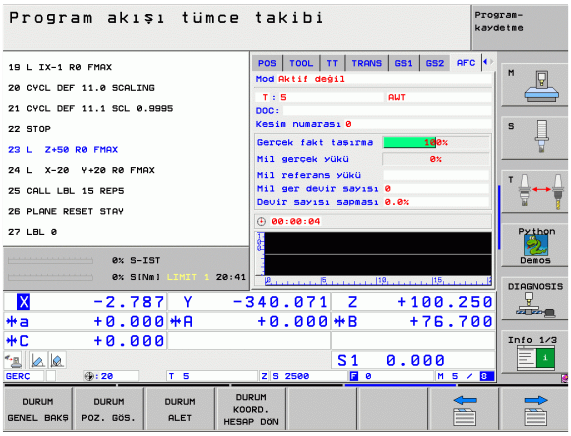
Uygulama

Fonksiyon**AFC** makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır. Makine el kitabınıza dikkat edin.

Özellikle de makine üreticiniz, TNC mil performansının veya istenilen başka bir değerin giriş büyüklüğü olarak besleme ayarı için kullanılıp kullanılmayacağını tespit edebilir.

5mm çapın altındaki aletlerde, adaptif besleme ayarı mantıklı değildir. Sınırlama çapı, eğer milin nominal performansı çok yüksekse, daha da büyük olabilir.

Besleme ve mil devrinin uyumlu olması gereken durumlarda, (örn. dişli delik delme), adaptif besleme ayarıyla işlem yapmamalısınız.



Adaptif besleme ayarında, TNC bağımsız olarak güncel mil performansını yol beslemesine bağlı program işleyişinde otomatik gerçekleştirir. Her bir işleme bölümüne, mil performansı öğrenme adımıyla tespit edilmelidir ve TNC tarafından kendisine ait olan işleme programına kayıt edilir. İlgili çalışma bölümü başlatıldığındaki normal durumlarda milin devreye alınmasıyla **M3** yapılır, TNC beslemeyi tanımlanılan sınırlar içinde bulunmasını ayarlayarak işler.

Bu şekilde alet, malzeme ve makine üzerine negatif etkiler, değişen kesim uzunluklarından oluşabilecek olanlardan kaçınılmış olunur. Kesim şartları özellikle aşağıdaki hususlardan değişkenlik gösterebilir:

- Alet - aşınması
- Dalgalı kesim derinlikleri ki dökme parçalarında sıkça rastlanır
- Malzeme oluşum nedeniyle görülen sertlik değerlerinde oynama

Adaptif besleme ayarı kullanımlarında AFC aşağıdaki avantajları sunar:

- İşleme süresinin optimize edilmesi
  Besleme ayarının yapılmasıyla TNC önceden öğrendiği maksimum mil performansını işleme süresince yerine geitrmeye hedefler. Toplam işleme süresi, beslemenin yükseltilmesiyle işleme zonunda daha az malzeme yontulmasıyla kısaltılır
- Alet denetimi
  Mil performansı öğrenilmiş maksimum değeri aştığında, TNC beslemeyi azaltır, mil performans referansını elde edene kadar düşürür. İşleme sırasında makimum mil performansı aşılırsa ve eş zamanda tarafınızdan tanımlanmış olan asgari besleme değerin altına inilmişse, TNC kapatma reaksiyonu uygular. Bu şekilde doğabilecek hasarlar freze kırılması sonucu gibi veya freze aşınması gibi engellenmiş olur.
- Makine mekaniğin korunması
  Zamanında besleme değerinin azaltılmasıyla yada ilgili kapatma reaksiyonun sağlan masıyla, aşırı yüklenme sonucu oluşabilecek hasarlardan kaçınılır.

AFC- temel ayarlarını tanımlamak

Tabloda **AFC.TAB**, Root-içeriğinde **TNC:** ile kayıtlı olmalıdır ki bunula TNC besleme ayarını uygulayabilsin.

Tabloda yer alan bu değerler, Default değerlerini oluşturur. Bunlar öğrenim adımlarında ilgili program işlemesine kadar dosya kopyasına bağlıdır ve ayarlar için temel bilgiler niteliğindedir. Aşağıdaki veriler bu tabloda tanımlanmıştır:

Sütun	Fonksiyon
NR	Tabloda devam eden cümle numarası (başka bir fonksiyona sahip değildir)
AFC	Ayar konumunun ismi Bu ismi sütun **AFC** alet tablosundaki yere girmelisiniz. Bu ayar parametresinin alete düzenlemesini belirler
FMIN	Beslemede TNC'in aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması istenir. Değeri yüzdesel ilişkilendirmeyle program beslemesine girin. Girdi alanı: 50 ila 100%
FMAX:	Malzeme içindeki maksimum besleme, TNC tarafından yükseltmesine izin verilen değer kadardır. Değeri yüzdesel ilişkilendirmeyle program beslemesine girin.
FIDL	Eğer alet kesmiyorsa, TNC'in işleyeceği besleme bilgisi (havadaki besleme). Değeri yüzdesel ilişkilendirmeyle program beslemesine girin.
FENT	Eğer malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa, TNC'in işleyeceği besleme değeri. Değeri yüzdesel ilişkilendirmeyle program beslemesine girin. Maksimum giriş değeri: %100
OVLD	TNC'in aşırı yüklenmede uygulayacağı reaksiyon: ■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanan makronun işlenmesi ■ **S**: Derhal NC durduru uygulayın ■ **F**: Eğer alet serbetleştirilmişse, NC durduru uygulayın ■ **E**: Ekranda sadece bir hata mesajı gösterin ■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın TNC aşırı yüklenme reaksiyonunu eğer aktif ayarlamada maksimum mil performansı 1 saniyeden fazla aşılırsa ve aynı zamanda tarafınızdan asgari besleme değerinin altına inilmişse tetiklenir. ASCII klavyeden istediğiniz fonksiyonu girin

Sütun	Fonksiyon
POUT	TNC'in alet çıktısında algılayacağı mil performansı. Değeri yüzdesel ilişkilendirmeyle öğrenilen referans yüküne girin. Tavsiye edilen değer: %8
SENS	Ayarlamadaki hassasiyet (Agresiflik değeri). Değeri 50 ila 200 arasında girin. 50 hantal, 200 ise çok agresif değere denktir. Agresif ayarlar, hızlı reaksiyon gösterir ve yüksek değer değişiklikleri içerir, ancak salınım aşımına uğrar. Tavsiye edilen değer: 100
PLC	TNC'in başlangıçta işleme bölümünü PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makien üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin.

Tablo içinde **AFC.TAB** istediğiniz ayarlama konumlarını (cümleleri) tanımlayabilirsiniz.

Eğer içerikte **TNC:** tablo AFC.TAB mevcut değilse, o zaman TNC dahili sabit tanımlanmış olan öğrenme adımları için ayar konumlarını tanımlar. Ancak temel olarak tablo AFC.TAB ile çalışılması tavsiye edilir.

AFC.TAB dosyasını belirlemek için aşağıdaki gibi hareket edin (sadece eğer dosya henüz mevcut değilse gereklidir):

- **Programı kaydetme/düzenleme** işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- Dizin **TNC:** seçin
- Yeni **AFC.TAB** dosyasını açın, tuş ENT ile onaylayın: TNC, tablo formatları içeren bir listeyi ekrana getirir
- **AFC.TAB** tablo formatını seçin ve ENT tuşu ile onaylayın: TNC tabloyu, **Standart** kural ayarı ile oluşturur

Öğrenme adımını uygulayın

Eğitim adımında TNC kopyalama ile, önce her çalışma bölümünü AFC.TAB tablosundaki tanımlı temel ayarlarına **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** dosyasında NC program ismini uygulayacak şekilde eğitim adımı için belirler. İlaveten TNC eğitim adımı sırasında ortaya çıkan maksimum mil performansını tespit eder ve bu değeri aynı şekilde tabloya işler.

<name>.H.AFC.DEP dosyası her satırı çalışma bölümüne uygun, tarafınızdan **M3** (veya **M4**) başlatıldığı ve **M5** sonlandırdığınız niceliktedir. **<name>.H.AFC.DEP** dosyası tüm verilerine yazabilir bilgileri optimum düzeye getirebilirsiniz. Eğer hassaslaştırmayı AFC.TAB tablosunda kayıtlı değerlerle karşılaştırıp uyguladıysanız, TNC * sütun AFC'deki ayar konumlarını almanızı belirler. AFC.TAB tablosu verilerin yanısıra (bakınız "AFC- temel ayarlarını tanımlamak" Sayfa 615), TNC ek olarak bilgileri, **<name>.H.AFC.DEP** dosyasına kaydeder:

Sütun	Fonksiyon
NR	İşleme bölümü numarası
TOOL:	Bölüm işlemesinde uygulanacak aletin ismi veya numarasını girin (üzerine yazılmaz niteliktedir)
IDX	Dizinde uygulanacak aletin ismi veya numarasını girin (üzerine yazılmaz niteliktedir)
N	Alet çağrıması için farklılık: ■ **0**: Alet alet numarası ile çağrılmıştır. ■ **1**: Alet, alet ismiyle çağrılmıştır.
PREF	Milin referans yükü TNC değeri yüzdesel olarak milin nominal performansına dayalı tespit eder.
ST	Bölüm işlemesinin konumu: ■ **L**: Bir sonraki işlemede, bölüm çalışması için eğitim adımı yapılır, girilmiş olan değerler bu tümcede TNC tarafından üzerine yazılır. ■ **C**: Eğitim adımı başarıyla yapılmıştır. Bir sonraki işlemede, otormaik besleme ayarı yapılabilir
AFC	Ayar konumunun ismi

Eğitim adıkmını uygulamadan önce, aşağıdaki koşullara dikkat edin:

- İhtiyaç halinde tablo AFC.TAB ayar konumlarını uygulayın.
- Tüm aletler için istenilen ayar konumlarını sütun**AFC** alet tablosu TOOL.T da kaydedin.
- Öğrenmek istediğiniz programı seçin
- Adaptif besleme ayarını yazılım tuşu fonksiyonuyla etkinleştirin(bakınız "AFC etkinleştir/devre dışı bırak" Sayfa 620)

Eğer eğitim adımı uygulamak istiyorsanız, o zaman TNC size bilgi penceresinden o ana kadar ki mil performans referansını tespit eder.

Performans referansını her an PREF RESET yazılım tuşuna basarak sıfırlayabilirsiniz. Bu durumda TNC öğrenim safhasını yeniden başlatır

Eğer eğitim adımı uygulamak istiyorsanız, o zaman TNC dahili mil override dğerini %100'e getirir. Bundan sonra mil devrini değiştiremezsiniz.

Eğitim adımı sırasında besleme override üzerinden besleme işlevini istediğiniz an değiştirebilir ve böylece tespit edilen yüklenme referansına etki edebilirsiniz.

Tüm işleme adımlarını öğrenim modunda sürmenize gerek yoktur. eğer kesim şartlarında çok fazla değişiklik yapmayacaksanız, o zaman derhal ayar moduna değiştirebilirsiniz. Bunun için yazılım tuşuna basınLERNEN BEENDEN, konum değişir **L** den**C** geçer.

Eğitim adımını ihtiyaç halinde istediğiniz kadar tekrarlayabilirsiniz. Bunun için konum **ST** manuel yeniden **L** getirin. Eğitim adımı eğer programlanılan besleme değeri çok yüksek programlanmışsa ve işleme adımı sırasında besleme override kuvvetlice geri çekmek zorunda kalındıysa tekrar edilmesi gerekir.

TNC eğitim konumunu (**L**) ayarlama (**C**) konumuna ancak tespit edilen yükleme referansı %2'den büyük olduğunda değiştirir. Küçük değerlerde adapif besleme ayarı mümkün değildir.

bir alete istediğiniz kadar işleme adımları öğretebilirsiniz. Bunun için makine üreticisi, ya bir fonksiyon kullanıma sunar yada bu olanağı fonksiyon **M3/M4** ve**M5** ile belirler. Makine el kitabını dikkate alın.

Makine üreticisi öğrenim adımları seçebildiğiniz süre sonunda otomatik olarak sonlanabilen eğitim adımları kullanıma sunabilir. Makine el kitabını dikkate alın.

Aşağıdaki gibi hareket ederek **<name>.H.AFC.DEP** dosyasını seçebilir ve gerekirse üzerine yazabilirsiniz:



▶ **Program akışı tümce takibi** işletim türünü seçin



▶ Yazılım tuşu çıtasında komut edin



▶ AFC - ayarları tablosunu seçin

▶ Eğer gerekiyorsa optimumlar uygulayın



<name>.H.AFC.DEP dosyası NC programında olduğu sürece **<name>.H** üzerine yazmaya kilitli olduğuna dikkat ederek işleyin. TNC verileri tabloda kırmızı renkte gösterir.

TNC eğer aşağıdaki fonksiyonlar işlendikten sonra üzerine yazma kilidini geri çeker:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

<name>.H.AFC.DEP dosyası program kaydetme/düzenleme işletim türündeyken de değiştirebilirsiniz. Eğer gerekiyorsa, oradan da çalışma bölümlerini (komple satırları) silebilirsiniz.



<name>.H.AFC.DEP dosyasını yazmak için, gerekirse dosya yönetimini ayarlayın, TNC'nin bağlı olduğu dosyaları gösterin(bakınız "PGM MGT konfigüre edin" Sayfa 641).

AFC etkinleştir/devre dışı bırak





▶ **Program akışı tümce takibi** işletim türünü seçin

▶ Yazılım tuşu çıtasında komut edin



▶ Adaptif besleme ayarını etkinleştirin: Yazılım tuşunu AÇIK konuma getirin, TNC pozisyon göstergesini AFC sembolünde gösterir (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (AFC seçeneği, yazılım seçeneği)" Sayfa 61)



▶ Adaptif besleme ayarını devre dışı bırakın: Yazılım tuşunu KAPALI konumuna getirin



Adaptif besleme ayarlaması yazılım tuşu ile devre dışı bırak belirtene kadar etkin kalır. TNC yazılım tuşun konumunu elektrik kesintisinin dışında da kaydeder.

Eğer adaptif beslemesi ayar modunda **Regeln** etkin konumdaysa, TNC dahili mil override durumunu %100'e getirir. Bundan sonra mil devrini değiştiremezsiniz.

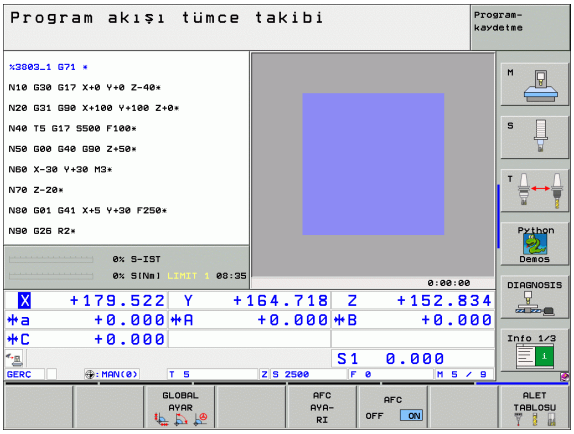
Eğer adaptif beslemesi ayar modunda **Regeln** etkin konumdaysa, TNC besleme override fonksiyonunu devralır.

- Eğer besleme override yükseltirseniz, ayarlamaya etkisi olmaz.
- Eğer override beslemesini **10%** daha fazla miktarda maksimum konuma dayalı olarak düşürürseniz, TNC adaptif besleme ayarını kapatır. Bu gibi durumlarda TNC ilgili not açıklamasını ek pencerede belirtir.

NC-cümlelerinde **FMAX** programladıklarınızda, adaptif besleme ayarlaması **etkin değildir**.

Tümce girişine aktif besleme ayarındayken izin verilir. TNC girilecek yerin kesit numarasını dikkate alır.

TNC ek konum göstergesinde, eğer adaptif besleme ayarı etkin ise çeşitli bilgileri görüntüler (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (AFC seçeneği, yazılım seçeneği)" Sayfa 61). Ek olarak TNC pozisyon göstergesinde sembol  belirtir.



Protokol dosyası

Eğitim adımı sırasında TNC her çalışma bölümü için çeşitli bilgileri **<name>.H.AFC2.DEP** dosyasında kaydeder. **<name>** NC program ismine, eğitim adımı için tanımlanılana eşittir. Ayar sırasında TNC verileri günceller ve çeşitli değerlendirmeleri uygular. Aşağıdaki veriler bu tabloda kaydedilmiştir:

Sütun	Fonksiyon
NR	İşleme bölümü numarası
TOOL:	Bölüm işlemesinde uygulanan aletin ismi veya numarası
IDX	Bölüm işlemesinin yapıldığı aletin dizini
SNOM	Mil nominal devri [U/dak]
SDIF	Nominal devrinden mil devrinin % maksimum farkı
LTIME	Eğitim adımı için işleme süresi
CTIME	Kesim ayarı için işleme süresi
TDIFF	İşleme süresinin Eğitim ve ayar % arasındaki zaman farkı
PMAX	İşleme sırasında maksimum ortaya çıkan mil performansı TNC değeri yüzdesel olar ak milin nominal performansına dayalı gösterir.
PREF	Milin referans yükü TNC değeri yüzdesel olar ak milin nominal performansına dayalı gösterir.
OVLD	TNC'in aşırı yüklenmede uygulayacağı reaksiyon: ■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanmış olan makro işlenmiştir ■ **S**: Doğrudan NC durdur uygulanmıştır ■ **F**: Alet serbest konuma getirildikten sonra, NC durdur uygulanmıştır ■ **E**: Ekranda hata mesajı belirtilmiştir ■ -: Aşırı yüklenme reaksiyonu yapılmamıştır
BLOK	Bölüm işlemesinin satır numarası başlatılır

TNC tüm çalışma süreleri eğitim adımları için tespit eder (**LTIME**), tüm kesim ayarları (**CTIME**) ve tüm zaman farklarını (**TDIFF**) ve bu verileri **TOTAL** anahtar kelimesi altında protokol dosyalarının son satırını yerleştirir.

Aşağıdaki gibi hareket ederek **<name>.H.AFC2.DEP** dosyasını seçebilir ve gerekirse üzerine yazabilirsiniz:

- ▶ **Program akışı tümce takibi** işletim türünü seçin
- ▶ Yazılım tuşu çıtasında komut edin
- ▶ AFC - ayarları tablosunu seçin
- ▶ Protokol dosyalarını göster



13

MOD Fonksiyonları

13.1 MOD-Fonksiyonlarını seçin:

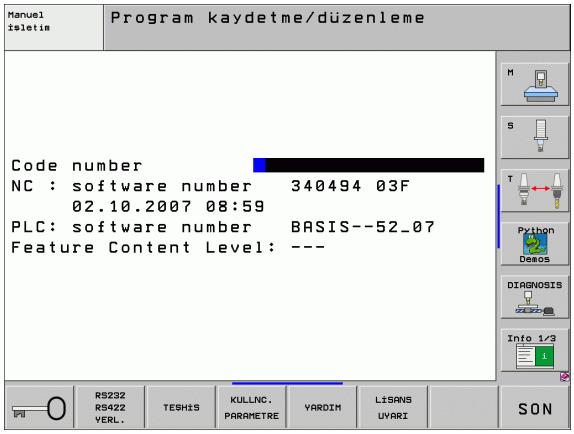
MOD fonksiyonu üerinden ek gösterge ve giriş olanakları seçebilirsiniz. Hangi MOD-fonksiyonları kullanıma sunulduğu, seçilen işletim tipine bağlıdır.

MOD-Fonksiyonlarını seçin:

MOD-fonksiyonlarını değiştirmek istediğiniz işletim tipini seçin

MOD

▶ MOD fonksiyonlarını seçin: MOD tuşuna basın. Sağ taraftaki resimler, tipik ekran menüsünü program kayıt/düzenleme için gösterir. (sağ üst resim, program - testi (sağ alt resim) ve bir makine işletim tipini belirtir (bir sayfa sonraki resim)



Ayarları değiştir

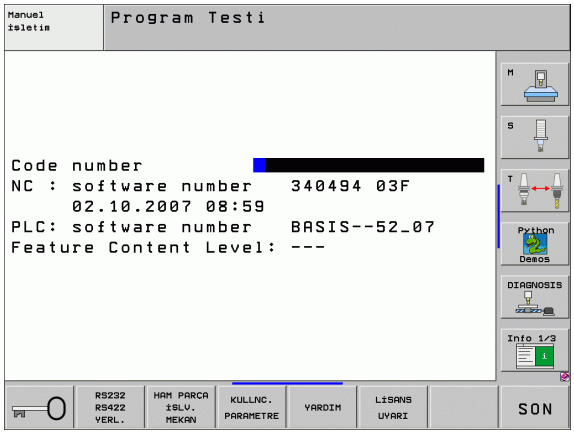
▶ MOD-fonksiyonunu gösterilen menüde ok tuşlarıya seçin

Ayar değiştirmek için, seçili fonksiyona bağlı olarak üç olanak mevcuttur:

- Sayısal değerini doğrudan girmek, örneğin uygulama alan sınırlamasını tespit ederken
- ENT değiştir tuşuna basarak ayarlamak, örneğin program girişini tespit ederken
- Seçim penceresi üzerinden ayarların değiştirilmesi Eğer birden çok ayar olanakları kullanıma sunuluyorsa, GOTO tuşuna basarak pencere görüntüleyebilir, buradan tüm ayarlama olanaklarını derli toplu görebilirsiniz. İstediğiniz ayarı, ilgili haneye basarak (çiftli noktanın solundan) veya ok tuşu ile ve ardından ENT tuşu ile onaylayarak ilerleyin. Eğer ayarları değiştirmek istemiyorsanız, pencereyi END tuşuyla kapatın

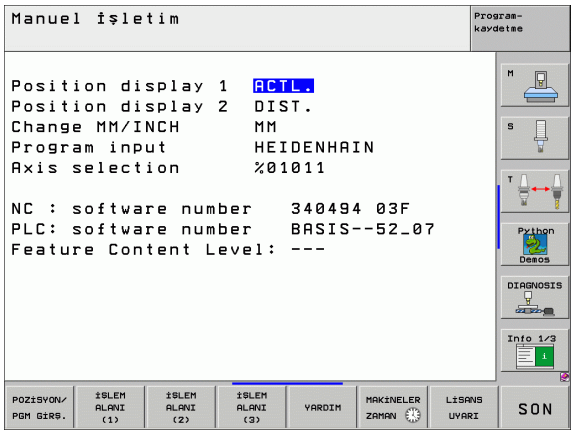
MOD-Fonksiyonlarından çıkın:

▶ MOD fonksiyonunu sonlandırın: SON yazılım tuşuna veya END tuşuna basın



MOD Fonksiyonlarına genel bakış

Seçilen işletim tipine bağlı olarak aşağıdaki değişiklikleri yapabilirsiniz:



Programı kaydet/düzenle

- Çeşitli yazılım numaralarını gösterin:
- Anahtar sayısını belirtin
- Arayüzü oluşturun
- Gerekirse makineye özel kullanıcı parametreleri
- Gerekirse YARDIM dosyalarını gösterin
- Service-Packs'lerin yüklenmesi
- Zaman zonunu ayarlayın
- Yasal Uyarılar

Program Testi

- Çeşitli yazılım numaralarını gösterin:
- Anahtar sayısını belirtin
- Veri arayüzünü oluşturun:
- Çalışma bölümünde ham parçayı gösterin
- Gerekirse makineye özel kullanıcı parametreleri
- Gerekirse YARDIM dosyalarını gösterin
- Zaman zonunu ayarlayın
- Yasal Uyarılar

Tüm diğer işletim türleri:

- Çeşitli yazılım numaralarını gösterin:
- Mevcut opsiyonlar için tanımlama hanelerini gösterin
- Pozisyon göster seçin
- Ölçüm birimini (mm/inch) tespit edin
- MDI için programlanmış dili tespit edin
- Gerçek pozisyon devir alması için eksen tespit edin
- Uygulama alanının sınırlını belirleyin
- Dayanak noktalarını gösterin
- İşletme sürelerini gösterin
- Gerekirse YARDIM dosyalarını gösterin
- Zaman zonunu ayarlayın
- Yasal Uyarılar

13.2 Yazılım numarası

Uygulama

Aşağıda yer alan yazılım numaraları, MOD - fonksiyonu seçildikten sonra TNC - ekranında belirir:

- **NC**: NC yazılım numarası (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)
- **PLC**: PLC yazılımın numarası veya ismi (makine üreticisi tarafından yönetilir)
- **Gelişim durumu (FCL=Feature Content Level):** Kontrol ünitesi üzerine kurulu geliştirme konumu (bakınız "Gelişim durumu (Güncelleme Fonksiyonları)" Sayfa 8)
- **DSP1** ila **DSP3**: Devir ayarı yazılım numarası (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)
- **ICTL1** ve **ICTL3**: Elektrik ayar ünitesi yazılım numarası (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)

13.3 Anahtar sayısını girin

Uygulama

TNC aşağıdaki fonksiyonlar için anahtar sayısına ihtiyaç duyar:

Fonksiyon	Anahtar sayısı
Kullanıcı parametresinin seçilmesi	123
Ethernet kartını konfigüre etme (iTNC 530 Windows XP ile değil)	NET123
Özel fonksiyonları Q-parametreleri - programlamasına serbest bırakın	555343

Ayrıca **versiyon** anahtar kelimesi üzerinden bir dosya oluşturabilir, kontrol ünitenizin tüm güncel yazılım numaralarınızı içerir:

- **versiyon** anahtar kelimesini girin, ENT tuşu ile onaylayın
- TNC ekranda güncel yazılım numarasını gösterir.
- Versiyona genel bakışı sonlandırın: TuşEND basın

İsteğe göre TNC klasöründe: kayıtlı **version.a** dosyasını okutabilir ve teşhis amaçlı makine üreticinize veya HEIDENHAIN gönderebilirsiniz.

13.4 Service Pack yükle

Uygulama



Service-Pack kurmadan önce, mutlaka makine üreticinizle irtibata geçin.

TNC kurulm işlemi sonlandırıldıktan sonra, sıcak start tetikler Service Pack'i makinenize yüklemeden önce, ACİL KAPATMA konumuna getirin.

Eğer henüz uygulanmadıysa: Service-Pack uyarlamak istediğiniz ağ işletimine bağlanın.

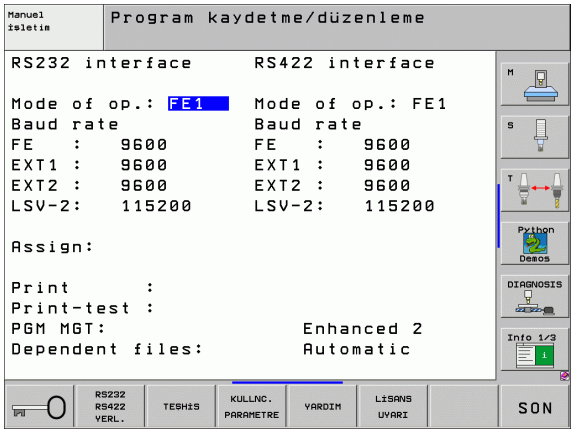
Bu fonksiyon ile basit bir şekilde TNC 'nizde, yazılım güncellemesi yapabilirsiniz.

- **Programı kaydetme/düzenleme** işletim türünü seçin
- TuşMOD basın.
- Yazılım güncellemeyi başlatın: "Service Pack yükle" yazılım tuşuna basın. TNC bilgi penceresi üzerinden güncellenecek dosya seçeneklerini gösterir.
- Service-Pack'in kayıtlı olduğu dizini ok tuşlarıyla seçin. Tuş ENT ilgili alt dizin strüktürünü açar
- Dosya seçin: ENT tuşuna istediğiniz klasörde iki kez basın. TNC dizin penceresinden dosya penceresine geçer
- Güncelleme işlemini başlatın: Dosyayı ENT tuşu ile seçin: TNC gerekli olan tüm dosyaları paketinden çıkartır ve ardından yeniden kontrolü başlatır. Bu işlem bir kaç dakika sürebilir

13.5 Veri ara yüzlerini oluşturun

Uygulama

Veri arayüzünü oluşturmak için RS 232- / RS 422 - EINRICHT. yazılım tuşuna basın TNC, aşağıdaki ayarları yapabileceğiniz ekran menüsünü gösterir:



RS-232 arayüzünü oluşturun

İşletim tipi ve baud oranları, RS-232 arayüzü için ekranın sol tarafından girilir.

RS-422 arayüzünü oluşturun

İşletim tipi ve baudt oranları, RS-422 arayüzü için ekranın sağ tarafından girilir.

Harici cihazın İŞLETİM TİPİ'ni seçin

FE2 ve EXT işletim türlerinde "Tüm programları okuyun", "Satılan programı okuyun" ve "Klasörü okuyun" fonksiyonlarını kullanamazsınız

BAUD-RATE oluşturun

BAUD-RATE (Veri aktarım hızı) 110 ila 115.200 Baud arası seçilebilir.

Harici cihaz	İşlet. tipi	Sembol
PC,HEIDENHAIN aktarım yazılımıyla TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN Disket-Birimi FE 401 B FE 401 ab Prog.-Nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Yabacı cihazlar örneğin, yazıcı, okuyucu, stampa ünitesi, TNCremo NT olmayan Pc	EXT1, EXT2	

Atama

Bu fonksiyon ile TNC bilgilerinin nereye aktarılacağını tespit edersiniz.

Uygulama:

- Q-parametresi fonksiyonu FN15 ile değerleri verin
- Q-parametresi fonksiyonu FN16 ile değerleri verin

TNC- işletim tipine bağlı, PRINT veya PRINT -TEST fonksiyonu kullanılır:

TNC- işletim tipi	Aktarım - fonksiyonu
Program akışı tekli tümce	PRINT
Program akışı tümce takibi	PRINT
Program Testi	Yazd. test:

PRINT ve PRINT-TEST aşağıdaki gibi ayarlayabilirsiniz:

Fonksiyon	Yol
Verileri RS-232 üzerinden verin	RS232:\....
Verileri RS-422 üzerinden verin	RS232:\....
TNC sabit diskine verileri işleyin	TNC:\....
Verileri FN15/FN16 programın olduğu dizine kayıt edin.	boş

Dosya Adı:

Veriler	İşlet. tipi	Dosya ismi
FN15'li değerler	Program akışı	%FN15RUN.A
FN15'li değerler	Program Testi	%FN15SIM.A
FN16'li değerler	Program akışı	%FN16RUN.A
FN16'li değerler	Program Testi	%FN16SIM.A

Veri aktarımı için yazılım

TNC'den dosyaların aktarılması için ve TNC'ye gönderilmesi için, HEIDENHAIN yazılımını TNCremoNT veri aktarımı için kullanın. TNCremoNT ile seri arayüzü üzerinden veya ethernet arayüzü üzerinden tüm HEIDENHAIN kumandalarından bağlanabilirsiniz.



TNCremo NT güncel versiyonunu ücretsiz olarak HEIDENHAIN Filebase'den indirebilirsiniz (www.heidenhain.de, <Service>, <Download-Bereich>, <TNCremo NT>).

TNCremoNT için sistem koşulları:

- 486 işlemcili PC veya daha da iyisi
- Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows XP, Windows XP işletim sistemi
- 16 MByte Çalışma belleği
- 5 MByte sabit diskinizde serbest
- TCP/IP ağına, serbest seri arayüzü veya bağlantı

Windows altında kurulum

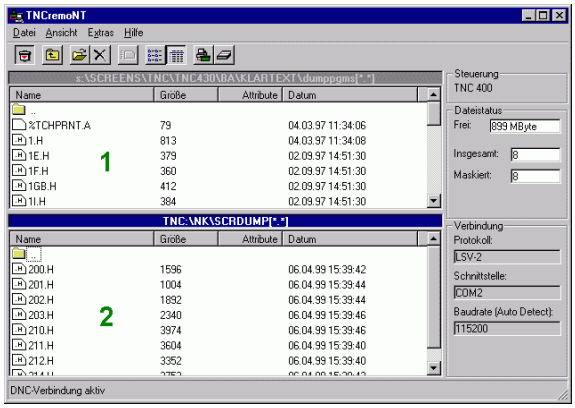
- Kurulum programını SETUP.EXE dosya yöneticisi (Explorer) ile başlatın.
- Setup programı talimatlarına uyun

TNCremoNT Windows altında başlatın

- Tıklayın<Start>, <Programme>, <HEIDENHAIN Anwendungen>, <TNCremoNT>

Eğer TNCremoNT ilk kez başlatılıyorsa, TNCremoNT otomatik olarak TNC'ye bağlantı oluşturmak ister.

TNC ve TNCremoNT arasında veri aktarımı



TNC'in PC'ye program aktarımı yapmadan önce, TNC'de seçili programı kaydettiğinizden emin olun. Eğer işletim türü TNC'ye değiştirirseniz veya PGM MGT tuşu üzerinden dosya yönetimini seçerseniz, TNC değişiklikleri otomatik olarak kayıt eder.

TNC'nin bilgisayarınıza doğru olarak seri arayüze veya ağa bağlı olup olmadığını kontrol edin.

TNCremoNT başlattıktan sonra, ana pencerenin üst bölümünde, **1** tüm dosyaların aktif klasörde kayıt edildiğini göreceksiniz. <Dosya>, <Dosya değiştir> komutlarıyla istediğiniz sürücüyü veya başka bir klasörü bilgisayarınıza seçebilirsiniz.

Veri aktarımlarını PC üzerinden kontrol etmek isterseniz, PC üzerindeki bağlantıyı aşağıdaki gibi oluşturun:

- Seçin <Datei>, <Verbindung erstellen- bağlantı oluştur>. TNCremoNT dosya ve klasör yapısını TNC'den alır ve ana pencerenin alt bölümünde bunu **2** gösterir
- TNC'den PC'ye dosya aktarmak için, TNC penceresinde dosyaya maus tıklamasıyla seçin ve işaretlediğiniz dosyayı basılı maus tuşuyla PC penceresinde sürükleyin**1**
- PC'den TNC'ye dosya aktarmak için, PC penceresinde dosyaya maus tıklamasıyla seçin ve işaretlediğiniz dosyayı basılı maus tuşuyla TNC-penceresinde sürükleyin**2**

Veri aktarımlarını TNC üzerinden kontrol etmek isterseniz, PC üzerindeki bağlantıyı aşağıdaki gibi oluşturun:

- Seçin<Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT sunucu işletimini başlatır ve TNC verilerini alabilir ya da TNC verilerine gönderebilir
- TNC üzerinde dosya yönetim fonksiyonunu PGM MGT tuşu (bakınız "Harici bir veri taşıyıcısına/taşıyıcısından veri aktarımı" Sayfa 132) üzerinden seçin ve istediğiniz dosyaları aktarın

TNCremoNT sonlandırın

Menü noktasından <Datei>, <Beenden> seçin.

Dikkatinizi ibarenin hassasiyetiyle TNCremoNT yardım fonksiyonlarını tüm fonksiyonlarında açıklandığını bilin. Çağırma F1 tuşu üzerinden geçekleşir.

13.6 Ethernet arayüzü

Giriş

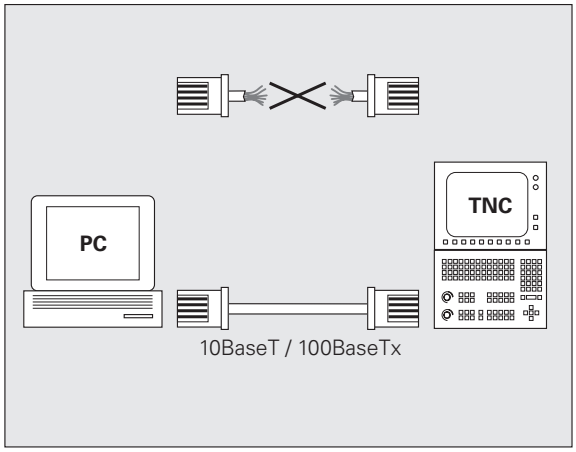
TNC'de standart olarak Ethernet kartı vardır, bu şekilde istemci ağa bağlanabilir. TNC verileri Ethernet kartı üzerinden aktarır.

- dem **smb**-Protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) Windows-işletim sistemleri için veya
- **TCP/IP**-Protokol-ailesi (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ve NFS (Network File System) yardımıyla sağlanır. TNC aynı zamanda NFS V3-protokolünü de destekler. Bununla daha yüksek veri aktarım oranları hedeflenilir.

Bağlantı olanakları

TNC'nin Ethernet-Kartını RJ45-bağlantısından (X26,100BaseTX veya 10BaseT), ağınıza bağlayabilir veya doğrudan PC ile birleştirebilirsiniz. Bağlantı galvanizlenmiş şekilde komut elektroniğinden ayrılmıştır.

100BaseTX veya 10BaseT bağlantısında, Twisted Pair kablosunu kullanın. TNC'yi ağa bu şekilde bağlayın.



TNC ile düğüm noktası arasındaki maksimum kablo uzunluğu, kablo navlun sınıfına bağlıdır, mantolaması ve ağ tipine (100BaseTX veya 10BaseT).

Eğer TNC'yi doğrudan PC ile bağlarsanız, çapraz kablo kullanmalısınız.

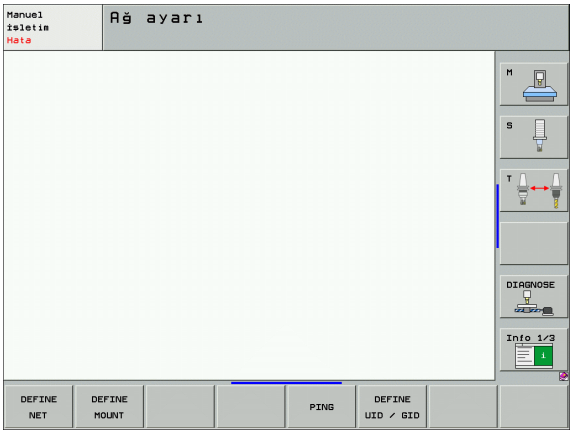
iTNC doğrudan Windows PC ile bağlayın

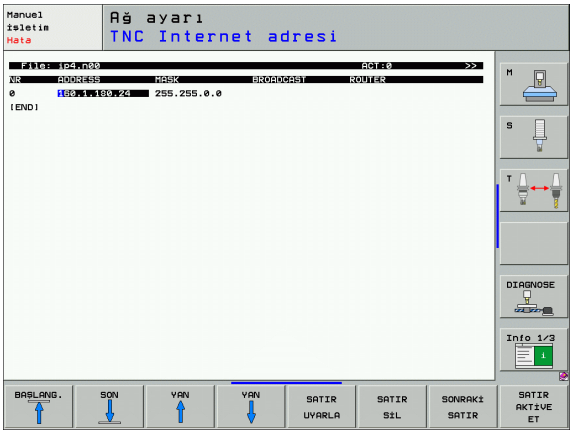
Çok kapsamlı faaliyet sürdürmeden ve ağ bilgilerine sahip olmadan, iTNC 530 doğrudan ethernet kartıyla donatılmış PC'ye bağlayabilirsiniz. Bunun için sadece TNC üzerinde bazı ayarlamaları ve PC'ye uyumlu ayarları uyulamanız yeterlidir.

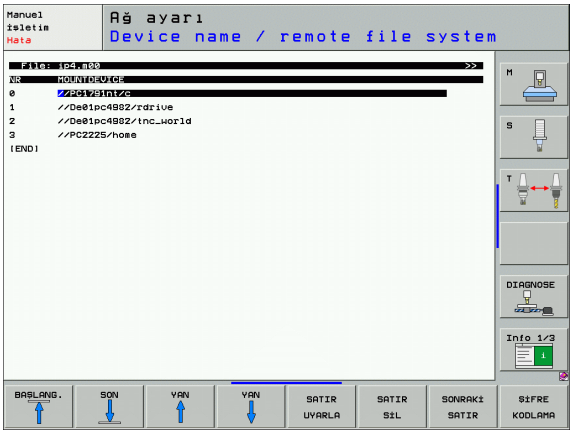
iTNC üzerinde ayarlar

- iTNC'yi (Bağlantı X26) ile ve PC 'yi çapraz ethernet kablosuyla bağlayın Patch kablosu çapraz bağlanmış veya STP kablosu çapraz bağlanmış)
- Program kaydetme/düzenleme işletim türü ile MOD tuşuna basın. Anahtar sayısı NET123 girin. iTNC ana ekranda ağ konfigürasyonu gösterecektir (sağ üstteki resme bakınız)
- Yazılım tuşuna basarak DEFINE NET genel ağ ayarlarına girin(sağ ortadaki resme bakın)
- İstediğiniz ağ adresini girin. Ağ adresleri dört noktayla ayrılmış sayısal değerlerden oluşurörneğin **160.1.180.23**
- Ok tuşuyla sağdaki sütunu seçin ve Subnet-Mask girin. Subnet-Mask dört noktayla ayrılmış sayısal değerlerden oluşur örneğin **255.255.0.0**
- GEnel ağ ayarlarını terke etmek için END tuşuna basın.
- Yazılım tuşuna basarak DEFINE MOUNT genel ağ ayarlarına girin(sağ alttaki resme bakın)
- PC adını tanımlayın ve ulaşmak istediğiniz PC sürücüsünü iki çapraz çizgiyle başlamak üzere örneğin **//PC3444/C**belirleyin.
- Ok tuşuyla sağdaki sütunu seçin ve bir ad girin, bu ad PC'nin dosya yönetimi altında iTNC gösterilecek olandır, örn. **PC3444:**
- Ok tuşuyla sağdaki sütunu seçin ve **smb** dosya sistem tipini girin
- Ok tuşlarıyla sağdaki bir sonraki sütuna geçin ve aşağıdaki bilgileri PC işletim sistemine bağlı olanları girin: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- Ağ konfigürasyonunu sonlandırın: TuşEND iki kez basın, iTNC otomatik olarak yeniden başlayacaktır

Parametre **username**, **workgroup** ve**password** tüm Windows işletim sistemlerinde belirtilmek zorunda değildir.





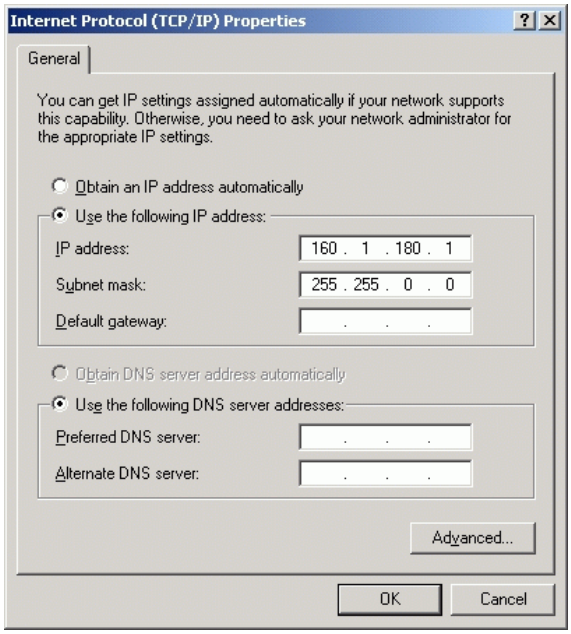


Windows XP ile PC ayarları

Önkoşullar:

Ağ kartı PC üzerinde kurulmuş ve çalışır şekilde olmalıdır.

PC'yi, iTNC ile bağlamak istiyorsanız, şirket ağınıza bağlamışsanız, PC ağ adresi yerleşir ve ağ adresi TNC uyarlanır.



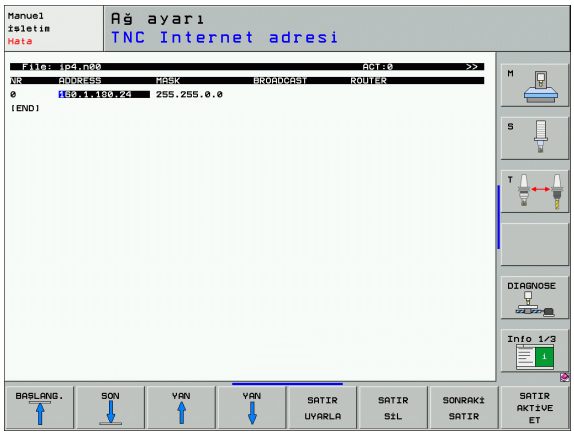
- Ağ ayarlarını <Start>, <Einstellungenayarlar>, <Netzwerk- und DFÜ-Verbindungen Ağ ve DFÜ bağlantıları > seçin.
- Sağ maus tuşuyla sembol <LAN-Verbindung LAN bağlantısı> tıklayın ve ardından gösterilen menü de <Eigenschaften özellikler > tıklayın
- Çift tıklayarak<Internetprotokolü (TCP/IP)> IP-ayarlarını değiştirmek için yapın (sağ üst resme bakın)
- Eğer henüz aktif değilse, opsiyonlardan <aşağıdaki IP - adresini kullan> seçin.
- Giriş hanesine <IP-Adresi> iTNC altındaki PC- özel ağ ayarları tespit ettiğiniz bilgileri girin örneğin 160.1.180.1
- Giriş hanesine <Subnet Mask> 255.255.0.0 girin.
- Ayarlarınızı <OK>ile onaylayın.
- Ağ konfigürasyonu <OK>, ile kaydedin, gerekirse de Windows yeniden başlatın

TNC konfigüre edin

Çift işlemcili versiyonun konfigürasyonu: bakınız "Ağ ayarları", Sayfa 696.

TNC'yi ağ uzmanı tarafından konfigüre ettirin.

TNC'nin, eğer TNC IP adresi değişirse, otomatik olarak sıcak başlatma yapacağını dikkate alın.



- İşletim tipi program kaydet/düzenle ile tuş MOD'a basın. Anahtar sayısı NET123 girin. TNC ANA EKRANDA AĞ KONFİGÜRASYONU GÖSTERECEKTİR

Genel A ayarları

- Yazılım tuşuna basarak DEFINE NET genel ağ ayarlarına girin aşağıdaki bilgileri işleyin:

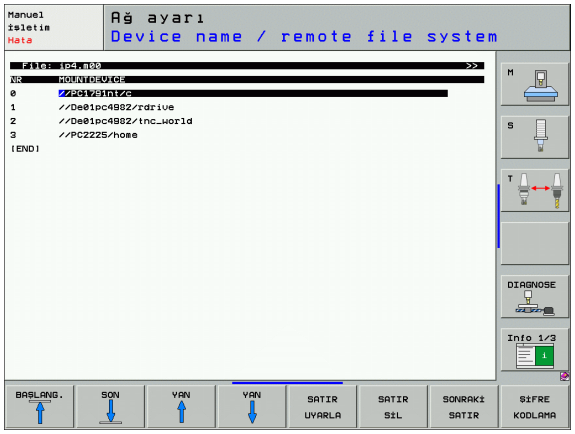
Ayar	Anlamı
Adres	TNC için ağ uzmanınızın vermesi gereken adres Giriş: Dört noktayla ayrılmış sayısal değer örn. 160.1.180.20. Alternatif olarak TNC, IP-adresini dinamik olarak DHCP-Server den de alabilir. bu gibi durumda**DHCP** kayıt edin. Açıklama: DHCP-bağlantısı FCL 2-fonksiyonudur.
MASK	SUBNET MASK ağ bağlantısı içindeki ağ ve Host-ID farkını anlamak içindir. Giriş: Dört nokta ile ayrılan sayısal değeri ağ bağlantısı uzmanınızdan değeri sorgulayın, örn. 255.255.0.0
BROADCAST	Kontrolün Broadcast adresi, eğer standart ayarlardansapma görülürse ihtiyaç duyulur. Standart ayarlar, ağ- ID ve Host -ID'den oluşur, burada tüm bits'ler 1'e getirilmiştir örneğin 160.1.255.255
ROUTER	Default-Router'inizin Internet-Adresi Sadece ağınız birden çok ağ bölümlerinden oluşuyorsa girin. Giriş: Dört nokta ile ayrılan sayısal değeri ağ bağlantısı uzmanınızdan değeri sorgulayın, örn. 160.1.0.2
HOST	TNC'in ağ içinde kayıt olduğu ismi
DOMAIN	Şirket ağnızın Domain ismi (tanım kümesi)

Ayar	Anlamı
NAMESERVER server adı	Domain serverin ağ adresi DOMAIN ve NAMESERVER'lar tanımlanmışsa, Mount tablosundan sembolik bilgisayar isimleri kullanabilirsiniz, bu şekilde IP adresi girilmesine gerek kalmaz. Alternatif olarak DHCP dinamik yönetimler için de atayabilirsiniz.

Protokol üzerinden alınan bilgiler, iTNC 530 iptal edilmiştir. Aktarım protokolü RFC 894 kullanılır.

Cihaza özel ağ ayarı

- Yazılım tuşunu DEFINE MOUNT basın, cihaza özel ağ -ayarlarını yapın. İstediğiniz kadar ağ-ayarları tespit edebilirsiniz. Ancak bunlardan sadece 7 'sini aynı anda kullanabilirsiniz.



Ayar	Anlamı
MOUNTDEVICE	■ nfs üzerinden bağlanma: Çağrılacak olan dizinin ismi. Bu ise ağ adresin serverinden oluşturur, iki nokta üst üstte ve mount (bağlantı kuracak) dizini. Giriş: Dört nokta ile ayrılan sayısal değeri ağ bağlantısı uzmanınızdan değeri sorgulayın, örn. 160.1.13.4. NFS- server dizinini bağlamak istediğiniz TNC. Yol belirtirken, büyük küçük harf yazılarına dikkat edin. ■ smb üzerinden bağlanma: Ağ adını ve bilgisayarın serbest bırakma adını girin, örn. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Eğer TNC cihaza bağlandıysa, TNC dosya yönetiminin ismi belirir. İsmin iki nokta üst üstte ile bitmesi gerektiğine dikkat edin.
FILESYSTEM TYPE	Dosya sistem tipi. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows Protokolü)

Ayar	Anlamı
OPTIONS bei FILESYSTEMTYPE=nfs	Boşluk işareti olmadan virgülle ayrılmış art arda yazılı bilgiler içermelidir. Büyük/küçük yazımına dikkat edin. **RSIZE**=: Byte cinsinden veri alma için paket büyüklükleri. Girdi alanı: 512 ila 8.192 **RSIZE**=: Byte cinsinden veri gönderme için paket büyüklükleri. Girdi alanı: 512 ila 8.192 **TIME0**=: Ondalık saniye sürelerle, TNC tarafından cevaplanmayan Remote Procedure Call tekrarlanır. Girdi alanı: 0 ila 100 000. Eğer giriş yapılmazsa, standart değer 7 kullanılır. Eğer TNC birden çok Router üzerinden, server ile iletişim kurması gerekiyorsa, o zaman sadece yüksek değerler kullanın Ağ uzmanınızda değeri sorgulayın **SOFT**=: Tanımlamanızda TNC, Remote Procedure Call NFS-Server cevap verene kadar tekrar edip etmeyeceğini belirleyin. soft girildi: Remote Procedure Call tekrarlamayın soft girilmedi: Remote Procedure Call sürekli tekrarlayın
OPTIONS bei FILESYSTEMTYPE=smb doğrudan Windows ağına bağlanmak için	Boşluk işareti olmadan virgülle ayrılmış art arda yazılı bilgiler içermelidir. Büyük/küçük yazımına dikkat edin. **IP**=: TNC'nin bağlanacağı PC'nin, ip adresi **USERNAME**=: TNC'nin oturum açacağı kullanıcı ismi **WORKGROUP**=: TNC'nin oturum açacağı çalışma grubu **PASSWORD**=: TNC'nin oturum açacağı şifre (maksimum 80 karakterden oluşmalı)
AM	TNC çalıştırıldığında otomatik olarak ağ bağlantısına bağlanıp bağlanmayacağı tanımı. 0: Otomatik olarak bağlama 1: Otomatik bağlan

Girişler**USERNAME-KULLANıCı ADı**, **WORKGROUP-ÇALIŞMA GRUBU** ve**PASSWORD- ŞIFRE** bilgileriyle OPTIONS-seçenekler sütunuda Windows 95- ve Windows 98-ağ işletimlerinde belirir veya belirtilebilir.

Yazılım tuşu üzerinden PASSWORT KODIEREN-ŞIFREYI KODLA ile OPTIONS -seçenekler altında tanımlı şifrenizle kilitleyebilirsiniz.

Ağ bilgisini tanımlayın

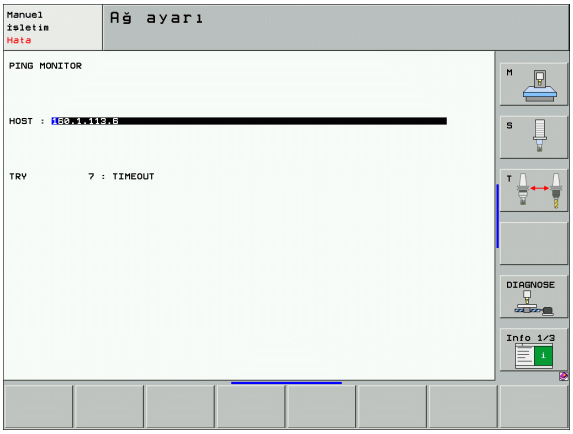
▶ Yazılım tuşu DEFINE UID / GID ağ tanımlamasını girmek için basın

Ayar	Anlamı
TNC USER ID	Tanımlamanızda hangi kullanıcı tanımlamasının, son kullanıcı olarak ağ içinde bilgilere ulaşabileceğini belirleyin. Ağ uzmanınızda değeri sorgulayın
OEM USER ID	Tanımlamanızda hangi kullanıcı tanımlamasının, makine üreticisi olarak ağ içinde bilgilere ulaşabileceğini belirleyin. Ağ uzmanınızda değeri sorgulayın
TNC GROUP ID	Tanımlamanızda hangi grup tanımlamasının, ağ içinde bilgilere ulaşabileceğini belirleyin. Ağ uzmanınızda değeri sorgulayın Grup tanımlaması son kullanıcı ve makine üreticisi için aynıdır.
UID for mount	Tanımlamanızda, hangi kullanıcı tanımıyla oturum açma işleminin yapılabileceğini belirleyin. **USER**: Oturum açma USER kullanıcı tanımlamasıyla gerçekleştirilir **ROOT**: Oturum açma ROOT-Users, değer= 0 tanımlamasıyla yapılır

Ağ bağlantısını kontrol edin

- Yazılım tuşunda PING basın
- Giriş hanesine**HOST** cihazın Internet adresini girin, kontrol etmek istediğiniz ağ bağlantısını belirleyin.
- TuşENT ile onaylayın TNC, veri paketlerini END tuşu ile kontrol monitörünü terk edene kadar gönderir.

TRY satırında TNC size veri paket sayısını gösterir, daha öncesinden tanımlanmış olan alıcıya gönderilecek olanları belirtir. Gönderilmiş olan veri paketleri sayısının arkasına TNC durumunu gösterir.



Durum Göstergesi	Anlamı
HOST RESPOND	Veriler alınabiliyor, bağlantı tamam
TIMEOUT	Veri paketini yeniden alma, bağlantıyı kontrol et
CAN NOT ROUTE	Veri paketleri gönderilemedi, Serverin Internet adresi ve Router'in TNC yönünde kontrol edin.

13.7 PGM MGT konfigüre edin

Uygulama

MOD fonksiyonu üzerinden hangi klasörün veya dosyanın TNC tarafından gösterileceğini belirleyebilirsiniz:

- Ayar **PGM MGT**: Klasör göstergesiz basitleştirilmiş dosya yönetimi veya klasör göstergeli gelişmiş dosya yönetimi
- Ayar **İlişkili dosyalar**: Bağlı olunan dosyaların gösterilip gösterilmeyeceğini tanımlayın



Dikkate edilmesi gerekenler: bakınız "Dosya yönetimi ile çalışın", Sayfa 115.

PGM MGT ayarlarını değiştirin

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünde dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın
- PGM MGT ayarını seçin: Aydınlık alanlarını ok tuşuyla **PGM MGT** ayarına kaydırın, ENT tuşu ile **STANDART** ve **GELİŞMİŞ** arasında geçiş yapın

Yeni dosya yönetimini (Ayar **Erweitert 2**) şu avantajları sunar:

- Tam maus kullanımıyla birlikte ek klavye olanakları sunulur
- Tanzim etme fonksiyonu kullanılır
- Metin girişi aydınlık alanları uygun olan en yakın dosya ismiyle senkronize eder
- Sık kullanılanlar yönetimi
- Gösterilecek bilgilerin konfigürasyon olanakları
- Tarih formatı ayarlanabilir
- Esnek ayarlanabilir pencere büyüklükleri
- Kısa yol tuşları uygulayarak hızlı kullanım

İlişkili dosyalar:

İlişkili dosyalar, dosya tanımlamasına ilaveten sonunda **.SEC.DEP** (**SEC**tion = engl. düzenleme, **DEP**endent = engl. bağlı). Aşağıdaki farklı tipler kullanıma sunlur:

- **.I.SEC.DEP**
  Düzenleme fonksiyonun ile çalıştığınızda, **.SEC.DEP** sonlu dosyalar TNC tarafından üretilir. Dosya içinde yer alan bilgiler, TNC'nin ihtiyaç duyduğu, hızlı düzenleme noktalarından diğerlerine sıçramak için saptanır
- **.T.DEP**: Münferit açıklayıcı metin diyalog programı için alet uygulama dosyaları (bakınız "Alet uygulama kontrolü" Sayfa 599)
- **.P.T.DEP**: Komple paletler için alet kullanma dosyaları
  Program akışı işletim tipinde alet kullanma kontrolü (bakınız "Alet uygulama kontrolü" Sayfa 599) etkin palet dosyasında palet girişi için yapılıyorsa, **.P.T.DEP** sonlu dosyalar TNC tarafından üretilir. Bu dosyanın içinde tüm alet kullanma sürelerinin toplamı bulunur, başka bir anlatımla palet içinde kullanmış olduğunuz tüm aletlerin kullanma süreleri
- **.I.AFC.DEP**: TNC ayar parametresinin adaptif besleme ayarı için AFC kaydettiği dosya (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği)" Sayfa 613)
- **.I.AFC2.DEP**: TNC'nin statik verileri adaptif besleme ayarı AFC'den kaydettiği dosya (bakınız "Adaptif besleme ayarı AFC (yazılım seçeneği)" Sayfa 613)

MOD ayarı bağlı dosyaları değiştirin

- Program kaydetme/düzenleme işletim türünde dosya yönetimini seçin: PGM MGT tuşuna basın
- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın
- İlişkili dosyalar ayarını seçin: Aydınlık alanları **bağlı olan dosyalar** ayarını ok tuşlarıyla kaydırın, ENT tuşu ile **OTOMATİK** ve **MANUEL** arasında geçiş yapın



İlişkili dosyalar, dosya yönetiminde ancak MANUEL ayar seçilmişse görülür.

Bir dosyaya bağlı dosyalar bulunuyorsa, + işaretiyle TNC durum sütununda dosya yönetimini gösterir, (sadece eğer**bağlı olunan dosyalar** durumu **OTOMATİK** ayarlanmışsa belirtir).

13.8 Makineye özel kullanıcı parametreleri

Uygulama

Ayarları makineye özel fonksiyonlarla kullanıcılarına sağlamak için, makine üreticiniz16 makine parametresine kadar, kullanıcı parametreleri tanımlayabilir.

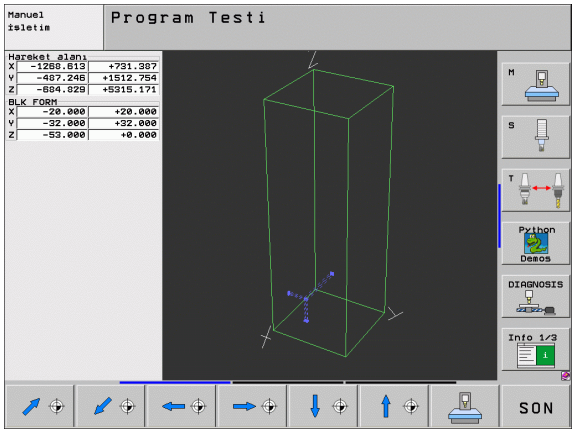


Bu fonksiyon tüm TNC'lerde yoktur. Makine el kitabınıza dikkat edin.

13.9 Çalışma bölümünde ham parçayı gösterin

Uygulama

İşletim tipi program testinde, ham parçaların konumunu makinenin çalışma bölgesinde grafiksel kontrol edebilir ve çalışma bölgesi denetimini işletim tipi program testinden etkinleştirebilirsiniz.



TNC transparan küpü çalışma bölgesi olarak görüntüler, bunun da ebatları **İşleme alanı** tablosunda belirtilmiştir (Standart rengi: Yeşil) Çalışma mekanı için ebatları, TNC makine parametrelerinden etkin işleme bölgesi için alır. İşleme bölgesi, makinenin referans sisteminde tanımlı olduğundan, küpün sıfır noktası makinenin sıfır noktasıdır. Makine sıfır noktasının küp içindeki konumunu, M91 yazılım tuşu (2. yazılım tuşu çubuğu) ile görselleştirebilirsiniz (Standart rengi: Beyaz).

Başka bir transparan küp, ham parçayı oluşturur, bunun da ölçüleri **BLK FORM** tablosunda belirtilmiştir (Standard rengi: Mavi). Ebatları TNC ham parça tanımlamasından, seçili programdan alır. Ham parça -küpün tanımlandığı koordinat sistem girişi, küp işleme alanın içinde, sıfır noktasındadır. Etkin sıfır noktasının konumu, işleme bölgesi içinde "Malzeme sıfır noktasını göster" (2. yazılım tuşu çubuğu) yazılım tuşuna basarak görselleştirebilirsiniz.

Ham parçanın çalışma bölgesi içinde nerede olursa olsun, normal durumlarda program testi için önemsizdir. Ancak programlar seyir hareketlerini M91 veya M92 içeriyorlarsa, ham parçayı "grafiksel" kaydırmalı, kontur hasarların oluşmamasını sağlamalısınız. Bu işlem için aşağıda belirtilen yazılım tuşu tablosunu kullanın.

Bunun dışında çalışma bölgesinin denetlenmesi için işletim tipi program testi etkinleştir ile programdaki aktüel dayanak noktalarını ve etkin işleme alanını test edenbilirsiniz (aşağıdaki tablonun son satırına bakınız).

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Ham parçayı sola kaydırın	
Ham parçayı sağ kaydırın	
Ham parçayı öne kaydırın	
Ham parçayı arkaya kaydırın	
Ham parçayı yukarıya kaydırın	
Ham parçayı aşağı kaydırın	

Fonksiyon	Yazılım tuşu
Ham parçaya dayalı belirlenen dayanak noktalarını gösterin	
Tüm işleme alanına dayalı gösterilen ham parçayı gösterin	
Çalışma bölgesinde makine- sıfır noktasını gösterin	
Makine üreticisi tarafından tespit edilen pozisyon (örneğin alet- değiştirme noktasını) çalışma bölümünde gösterilmesi	
Çalışma bölgesinde malzeme - sıfır noktasını gösterin	
Çalışma bölgesi denetimin program testinde açılması (EIN)/ kapatılması (AUS)	

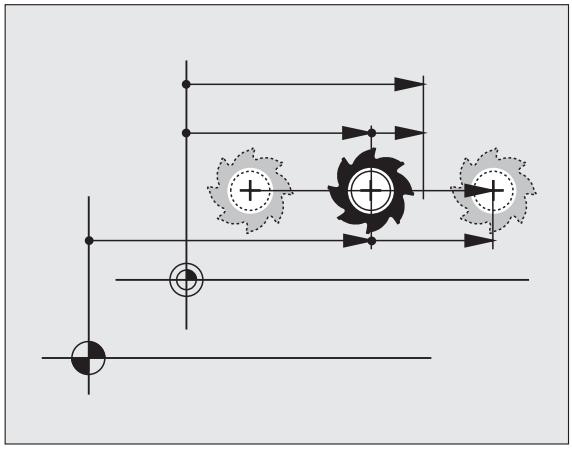
Tüm görüntüyü çevirin

Üçüncü yazılım tuşu çubuğunda, bazı fonksiyonlar sunlur, bunlarla tüm gçrüntüyü çevirebilir ve devirebilirsiniz.

Fonksiyon	Yazılım tuşları
Görüntüyü dikey çevir	 
Görüntüyü yatay çevir	 

13.10Pozisyon göstergesini seçin

Uygulama



Manuel işletim ve program akışı - işletim tipi için, koordinat göstergelerine etki edebilirsiniz:

Sağdaki resim, aletin çeşitli pozisyonlarını gösterir.

- Çıkış pozisyonu
- aletin hedef pozisyonu
- Malzeme sıfır noktası
- Makine sıfır noktası

Pozisyon göstergesi için TNC'den aşağıdaki koordinatları seçebilirsiniz:

Fonksiyon	Gösterge
Nominal pozisyon; TNC tarafında aktüel belirlenen değer	NOMİN
Gerçek pozisyon; o anki alet pozisyonu	GERÇ
Referans pozisyonu; gerçek pozisyon makinenin sıfır noktasına dayalı	REF
Programlanılan pozisyona kalan yol; gerçek ve hedef pozisyonu arasındaki farktır.	K YOL
Sürükleme hatası; Nominal ve gerçek pozisyon arasındaki fark	SCHPF
Ölçen tarama sistemin itilmesi	KU KA
Seyir yolların el çarkı bindirme fonksiyonuyla (M118) uygulananlar (Sadece Pozis. göstergesi 2)	M118

MOD-fonksiyonu pozisyon göstergesi 1 ile pozisyon göstergesini konum göstergesinde seçersiniz.

MOD-fonksiyonu pozisyon göstergesi 2 ile pozisyon göstergesini konum göstergesinde ayrıca seçersiniz.

13.11Ölçü sistemi seçimi

Uygulama

Bu MOD-fonksaiyonu ile TNC koordinatlarını mm yada inch (inç-sistemi) ile göstermek isteyip istemediğinizi belirlersiniz.

- Metrik ölçü sistemi: örn. X = 15,789 (mm) MOD fonksiyon değişimi mm/inç = mm. Göstergede virgül sonrası 3 hane
- İnç sistemi: örn. X = 0,6216 (inç) MOD fonksiyon değişimi mm/inç = inç. Göstergede virgül sonrası 4 hane

Eğer inç göstergeniz etkin ise, TNC beslemeyi inch/min değerinde gösterir. İnç programında beslemeyi faktör 10'dan büyük girmelisiniz.

13.12 $MDI için programlama dilini seçin

Uygulama

MOD fonksiyonu program girişi ile $MDI dosyası programlamasına geçiş yaparsınız.

- Acık metin diyaloğunda $MDI.H'yi programlayın:
  Program girişi: HEIDENHAIN
- $MDI.I DIN/ISO 'e göre programlayın:
  Program girişi: ISO

13.13 Doğrusal tümce yaratma için eksen seçimi

Uygulama

Eksen seçiminin giriş hanesine, hangi koordinatları güncel alet pozisyonu için L-cümlesinde yer alacağını belirlersiniz. Ayrı bir L tümcesinin yaratılması, "Gerçek pozisyonu devral" tuşu ile yapılır. Eksen seçimi, makine paraetrelerinde olduğu gibi bit oryantasyonlu yapılır:

Eksen seçimi %11111: X, Y, Z, IV., V. eksenin devralınması

Eksen seçimi %01111: X, Y, Z, IV. Eksen devralınması

Eksen seçimi %00111: X, Y, Z eksen devralınması

Eksen seçimi %00011: X, Y eksen devralınması

Eksen seçimi %00001: X eksen devralınması

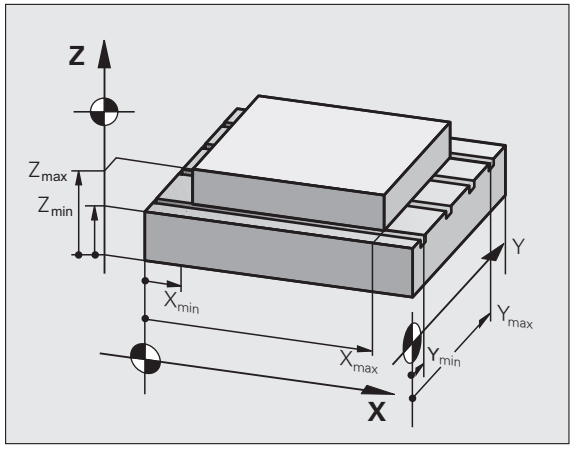
13.14 İşleme alanı sınırlamasını girin, sıfır noktası göstergesi

Uygulama

Maksimum işleme alanı için, gerçek kullanılabilir işleme yolunu eksen koordinatları için kısıtlayabilirsiniz.

Uygulama örneği: Parça aparatını çarpışmaya karşı güvence altına alın.

MAksimum işleme alanı, yazılım sonlandırma şalteriyle sınırlanmıştır. Gerçekten kullanılabilen hareket yolu HAREKET ALANI MOD fonksiyonu ile sınırlandırılmıştır: Bunun için maksimum değerleri pozitif ve negatif yönde, eksene bağlı nitelikte makine sıfır noktası için girin. Eğer makineniz birden çok işleme alanına sahipse, her işleme alanı için sınırlamayı ayrı yapabilirsiniz. (Yazılım tuşuVERFAHRBEREICH (1) ila VERFAHRBEREICH (3)) arası.



İşleme alan sınırlaması olmadan çalışmak

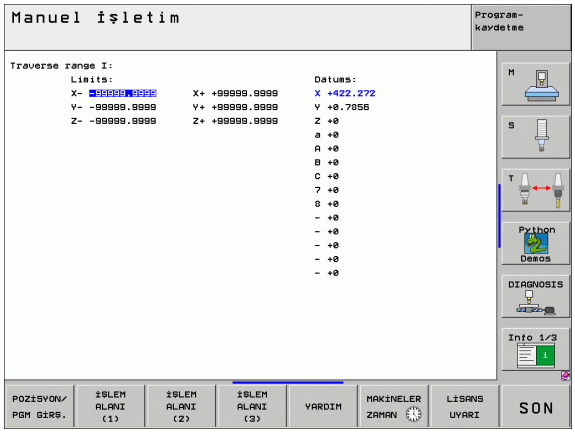
Eksen koordinatları için seyir alanı olmadan işlemesi halinde, maksimum seyir yolunu TNC (+/- 99999 mm) VERFAHRBEREICH girin.

Maksimum seyir alanını tespit edin ve girin

- Pozisyon göstergesini REF seçin
- İstediğiniz positif ve negatif sonlandırma -pozisyonlarını X-, Y- ve Z-ekseninde yaklaşın
- Ön işaretli değerleri not alın
- MOD fonksiyonlarını seçin: MOD tuşuna basın

İŞLEM ALANI

- Uygulama alanının sınırlını belirleyin HAREKET ALANI yazılım tuşuna basın. Eksenler için not alınan değerleri sınırlama olarak girin
- MOD fonksiyonundan çıkın: SON yazılım tuşuna basın



Etkin alet yarı çap düzeltmeleri, işleme bölgesi sınırlamasında dikkate alınmaz.

İşleme alan sınırlaması ve yazılım -sonlandırma şalteri referans noktaları aşıldıktan sonra dikkate alınır.

Dayanak noktası Göstergesi

ekranın sağ üstünde göterilen değerler, o anki etkin dayanak noktasını tanımlar. Dayanak noktası manuel verilebilir veya Preset-tablosundan etkinleştirilebilir. Dayanak noktasını ekrandan değiştiremezsiniz.



Gösterilen değerler, makine konfigürasyonuna bağlıdır. Bölüm 2'de verilen notlara dikkat edin(bakınız "Preset tablosunda kaydedilen değerin açıklaması" Sayfa 87)

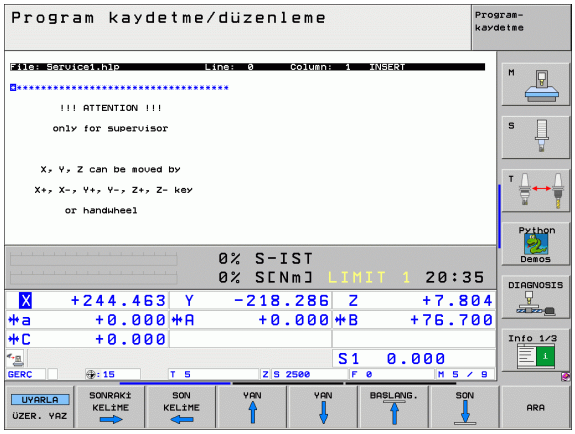
13.15YARDIM dosyalarını gösterin

Uygulama

Yardım dosyalarını kullanıcılar sabit hareket biçimlerinde, örn. makinenin serbest bırakılması elektrik kesintisi sonrası gerekiyorsa desteklenmesi için konulmuştur. Ek fonksiyonlarda YARDIM dosyalarında belgelendirilebilir. Sağdaki resim YARDIM dosyasını göstermektedir.



YARDIM dosyaları her makinede uygulanamaz. Detaylı bilgileri makine üreticinizden temin edebilirsiniz.



YARDIM DOSYALARI'nı seçin

- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın

YARDIM

- Son aktif YARDIM dosyasının çağrılmasını seçin: YARDIM yazılım tuşuna basın
- Eğer gerekliyse, dosya yönetimini çağırın (PGM MGT tuşu) ve diğer yardım dosyalarını seçin

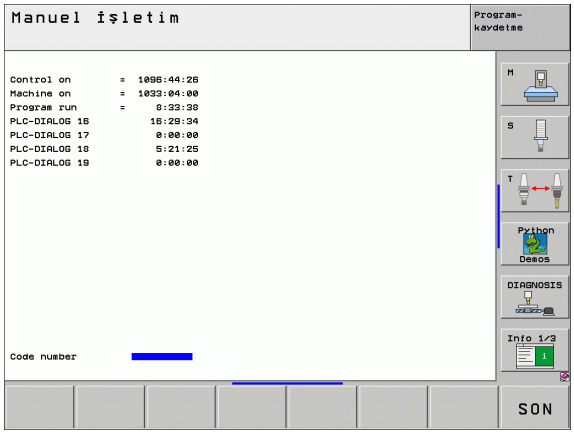
13.16İşletme sürelerini gösterin

Uygulama

MAkine üreticisi, ilaveten ek süreleri gösterebilir. Makine el kitabını dikkate alın!

Yazılım tuşu MASCHINEN ZEIT makine süresi ile çeşitli işletme sürelerini gösterebilirsiniz.

İşletme süresi	Anlamı
Kumanda açık	Çalışmaya alınmasından itibaren komut işletim süresi
Makine açık	Çalışmaya alınmasından itibaren makine işletim süresi
Program akışı	Komut edilen işletimin çalışmaya alınması için işletme süresi



13.17Sistem süresinin ayarlanması

Uygulama

Yazılım tuşu üzerindenTARIH/ SAAT AYARLARı yapabilir, zaman zonlarını tarih ve sistem saatini ayarlayabilirsiniz.

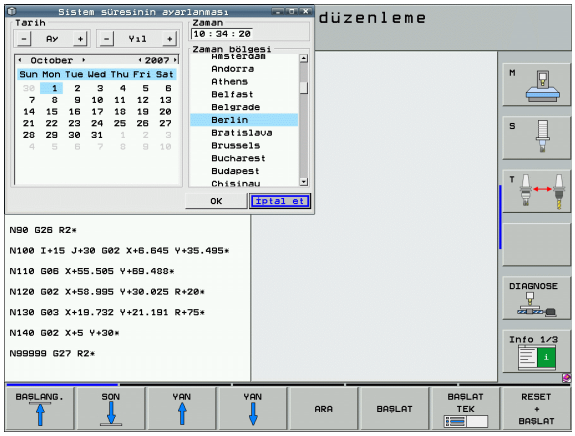
Ayarlar yapılmıştır

Eğer zaman zonu, tarih veya sistem süresinin ayarlarını değiştirirseniz, TNC'in yeniden start edilmesi gerekir. TNC bu gibi durumlarda pencere kapatıldığında, uyarı mesajı verir.

- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın
- Yazılım tuşu çubuğuna geçin

TARIH/ SAAT AYARLAMA

- Zaman zonu penceresini gösterin: Yazılım tuşuZAMAN ZONUNU AYARLA basın
- Bilgi penceresinin sol bölümünde, maus tıklamasıyla yıl, ay ve gün ayarları yapabilirsiniz
- sağ bölmünde zaman zonunu maus klikiyle seçebilir, bulunduğunuz bölgeyi seçebilirsiniz
- İhtiyaç halinde saati, sayı girdileriyle değiştirebilirsiniz.
- Ayarları kaydedin: Komut yüzeyi**OK** tıklayın
- Değişiklikleri iptal edin ve diyaloğu yarıda kesin: **İptal et** butonuna tıklayın

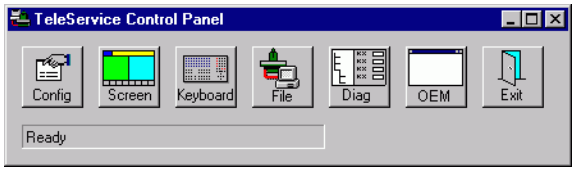


13.18Tele-servis

Uygulama

Tele servis fonksiyonları makine üreticisi tarafından serbest bırakılır ve tespit edilir. Makine el kitabını dikkate alın!

TNC iki yazılım tuşunu tele servis için kullanıma sunar. Böylece iki farklı servis yeri oluşturulabilir.



TNC, Tele servis uygulaması yapabilmek için olanaklara sahiptir. Bunun için TNC bir ethernet kartıyla donatılmış olmalıdır, bununla daha yüksek veri aktarım hızlarına ulaşabilir, ara brim RS-232-C seri arayüzünden daha hızlıdır.

HEIDENHAIN TeleService yazılımında, makine üreticisiniz, teşhis amaçlı ISDN modem üzerinden TNC ile bağlantıya geçebilir Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Online-Ekran görüntüsü aktarımı
- Makinekonum sorgulaması
- Dosyaların aktarımı
- TNC uzaktan kontrol

Tele-servis çağırma/sonlandırma

- İstediğiniz makine işletim tipini seçme
- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın



- Servis yeriyle bağlantı kurun: Yazılım tuşuSERVICEveya SUPPORT konumunuEIN durumuna getirin. TNC bağlantıyı otomatik olarak eğer makine üreticisi tarafından sabitlenilen süre (Standart: 15 min) hiçbir veri aktarımı uygulanmadı
- Servis yeriyle bağlantıyı silin: Yazılım tuşuSERVICEveya SUPPORT konumunuAUS durumuna getirin. TNC bağlantınızı yakl. bir dakika sonra sonlandırır

13.19Harici erişim

Uygulama



Makine üreticisi harici girişim olanaklarını LSV-2 arayüzü üzerinden konfigüre edebilir. Makine el kitabını dikkate alın!

HARİCİ ERİŞİM yazılım tuşu ile müdahalelerinizi LSV-2 arayüzü üzerinden serbest bırakabilir veya kilitleyebilirsiniz.

TNC.SYS konfigürasyon dosyası yapılan bir girişle, bir klasörü mevcut alt klasörlerle şifre atayarak koruyabilirsiniz. Erişimin LSV-2 arayüzü üzerinden klasördeki verilere girilmesi işlemi şifreyle sorgulanır. TNC.SYS konfigürasyon dosyası yolunu ve şifresini harici erişimler için sabitleyin.



TNC.SYS dosyası, TNC:\ Root klasöründe kaydedilmelidir.

Eğer tek bir giriş şifre için belirlerseniz, tüm TNC:\ işlemcisi koruma altına alınır.

Veri akatrımları için güncel versiyon HEIDENHAIN-Software TNCremo veya TNCremoNT yazılımını kullanın

TNC.SYS'de girişler	Anlamı
REMOTE.TNCPASSWORD=	LSV-2 erişimi için şifre
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Korunması istenilen yol

TNC.SYS için örnek

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Harici erişime izin verin/kilitleyin

- İstediğiniz makine işletim tipini seçme
- MOD fonksiyonunu seçin: MOD tuşuna basın



- TNC ile bağlantıya izin verin: Yazılım tuşu EXTERNER ZUGRIFF HARICI ERIŞIM konumuyla EIN durumuna getirin. TNC erişimi verilere LSV-2 arayüzü üzerinden izin verir. Klasöre yapılacak olan erişimde, TNC.SYS konfigürasyon dosyası ile belirtilmiş olan şifre sorgulaması yapılır
- TNC ile bağlantıyı kilitleyin: Yazılım tuşu EXTERNER ZUGRIFF harici erişimAUS konumuna getirin. TNC erişimi LSV-2 arayüzü üzerinden kilitler



14

Tablolar ve Genel Bakış

14.1 Genel kullanıcı parametreleri

Genel kullanıcı parametreleri, makine parametreleridir, TNC tutumuna etki eder.

Tiipik kullanıcı parametreleri örneğin

- diyalog dili
- Arayüzlerin davranışı
- İşleme hızı
- işleme akışı
- Override etkisi

Makine parametreleri için giriş olanakları

Makine parametreleri istdiğiniz gibi programlanabilir

- **Desimal sayılarıyla**
  Sayısal değerlerin doğrudan girilmesi ile
- **Dual-/çiftli sayılar**
  yüzdesel işaretler "%“ sayısal değerin önüne girin
- **Hexadesimal sayıları**
  Dolar işaretler "$“ sayısal değerin önüne girin

Örnek:

Desimal sayısı 27 yerine, çiftli sayı %11011 veya Hexadesimal sayı $1B girebilirsiniz.

Her bir makine parametresi, aynı zamanda farklı sayı sistemlerinde belirtilebilir.

Bazı makine parametrelerin çoklu - fonksiyonları vardır. Bu gibi makinelerin giriş parametreleri, +işaretli münferit giriş değerlerin toplamından oluşaktadır.

Genel kullanıcı parametrelerini seçin

Genel kullanıcı parametrelerini MOD-fonksiyonuyla anahtar sayısı 123 ile seçebilirsiniz.



MOD-fonksiyonunda, makineye özel ANWENDERPARAMETER kullanıcı parametreleri kullanıma sunulur.

Harici veri aktarımı

TNC arayüzleri EXT1 (5020.0) ve EXT2 (5020.1) harici cihaza uyarlayın

MP5020.x
7 Veri biti (ASCII kodu, 8.bit = Parite): **Bit 0 = 0**
8 Veri biti (ASCII kodu, 9.bit = Parite): **Bit 0 = 1**

Block-Check-Charakter (BCC) istediğiniz gibi: **Bit 1 = 0**
Block-Check-Charakter (BCC) kontrol işaretine izin verilmez: **Bit 1 = 1**

Aktarım durdurmaları RTS'den aktif: **Bit 2 = 1**
Aktarım durdurmaları RTS'den aktif değil: **Bit 2 = 0**

Aktarım durdurmaları DC3'ten aktif: **Bit 3 = 1**
Aktarım durdurmaları DC3'ten aktif değil: **Bit 3 = 0**

İşaret paritesi düz sayılı: **Bit 4 = 0**
İşaret paritesi düz sayılı değil: **Bit 4 = 1**

İşaret paritesi istenmiyor: **Bit 5 = 0**
İşaret paritesi isteniyor: **Bit 5 = 1**

İşaret sonunda gönderilen Stop-Bits adeti:
1 durdurma biti: **Bit 6 = 0**
2 durdurma biti: **Bit 6 = 1**
1 durdurma biti: **Bit 7 = 1**
1 durdurma biti: **Bit 7 = 0**

Örnek:

TNC arayüzü EXT2 (MP 5020.1) harici yabancı cihaza aşağıdaki ayarlarla uyarlayın:

8 Veri biti, BCC istenildiği biçimde, aktarım stopu DC3 ile düz sayılardaki işaret paritesiyle, işaret paritesi istenilerek, 2 Stoppbit

Giriş için **MP 5020.1**: **%01101001**

Arayüz tipi için EXT1 (5030.0) ve EXT2 (5030.1) tespit edin

MP5030.x
Standard aktarım: **0**
Arayüz için blok şeklinde aktarım: **1**

3D Tarama sistemleri

Aktarım tipini seçin

MP6010
Kablo aktarımlı tarama sistemi: **0**
Kızılötesi aktarımlı tarama sistemi: **1**

Kumanda eden tarama sistemi için tarama beslemesi

MP6120
1 ila **3 000** [mm/dak]

Tarama noktasına maksimum seyir yolu

MP6130
0,001 ila **99 999,9999** [mm]

---

tarama noktası emniter mesafesi otomatik ölçme

MP6140
0,001 ila **99 999,9999** [mm]

Komut taraması için hızlı geçiş Eilgang tarama sistemi

MP6150
1 ila **300.000** [mm/dak]

3D Tarama sistemleri	
Makine hızlı hareketi ile ön pozisyona getirmek	**MP6151** Ön pozisyona getirme hızı **MP6150**: **0** Makine hızlı hareketi ile ön pozisyona getirme: **1**
Ortadan kaydırma tarama sistemi ölçümündekomut eden tarama sistemin kalibrelimesi	**MP6160** Kalibrasyonda, 3D tarama sisteminin 180° dönmesi yok: **0** Kalibrasyonda, M fonksiyonu için 3D tarama sisteminin 180° dönmesi: **1** ila **999**
M- fonksiyonu her ölçü öncesinde kızıl ötesi tarayıcıyla oryantasyon sağlar	**MP6161** Fonksiyon devre dışı: **0** Oryantasyon doğrudan NC üzerinden: **-1** Tarama sisteminin oryantasyonu için M fonksiyonu: **1 ila 999**
Kızılötesi tarayıcı için oryantasyon açısı	**MP6162** **0** ila **359,9999** [°]
Aktüel oryantasyon açısıyla MP 6162 'den oryantasyon açısı arasındaki farkdan mil oryantasyonu yapılması gerekir.	**MP6163** **0** ila **3,0000** [°]
Otomatik işletim: Kızılötesi tarayıcının tarama öncesinde otomatik olarak program tarama yönü oryantasyonunu sağlayın	**MP6165** Fonksiyon devre dışı: **0** Kızılötesi tarayıcının oryantasyonu: **1**
Manuel işletim: Tarama yönünü, etkin temel devirden düzelterek dikkate alın	**MP6166** Fonksiyon devre dışı: **0** Temel devri dikkate alın: **1**
Programlanabilir tarama fonksiyonu için çoklu ölçüm	**MP6170** **1** bis **3**
Çoklu ölçüm için güvenilir bölge	**MP6171** **0,001** ila **0,999** [mm]
Otomatik kalibrasyon döngüsü: X ekseninde kalibrasyon yüzüğünün ortasından, makine sıfır noktasında dayalı	**MP6180.0 (işleme alanı 1) ila MP6180.2 (işleme alanı3)** **0** ila **99 999,9999** [mm]
Otomatik kalibrasyon döngüsü: Y ekseninde kalibrasyon yüzüğünün ortasından, makine sıfır noktasında dayalı	**MP6181.x (işleme alanı 1) ila MP6181.2 (işleme alanı3)** **0** ila **99 999,9999** [mm]
Otomatik kalibrasyon döngüsü: Z ekseninde kalibrasyon yüzüğünün üst kenarından, makine sıfır noktasında dayalı	**MP6182.x (işleme alanı 1) ila MP6182.2 (işleme alanı3)** **0** ila **99 999,9999** [mm]
Otomatik kalibrasyon döngüsü: Yüzük üst kenarı altının mesafesi, TNC'den kalibrasyon yapılacak	**MP6185.x (işleme alanı 1) bis MP6185.2 (işleme alanı3)** **0,1** ila **99 999,9999** [mm]

3D Tarama sistemleri	
TT 130 ile yarıçap ölçümü: Tarama yönü	**MP6505.0 (işleme alanı1) dan MP6505.2 (işleme alanı 3)** Referans ekseni açısında pozitif tarama yönü (0° ekseni): **0** +90° ekseninde pozitif tarama yönü: **1** Referans ekseni açısında negatif tarama yönü (0° ekseni): **2** +90° ekseninde negatif tarama yönü: **3**
İkinci ölçüm için tarama beslemesi TT ile 120, Stylus-şeklinde, düzeltmeler TOOL.T	**MP6507** Tarama beslemesi ikinci ölçüm için TT130 ile hesaplayın sabit toleransla: **Bit 0 = 0** Tarama beslemesi ikinci ölçüm için TT130 ile hesaplayın değişken toleransla: **Bit 0 = 1** TT 130 ile ikinci ölçüm için tarama beslemesi sabiti: **Bit 1 = 1**
TT 130 ile maksimum müsaade edilir ölçü hatası, dönen aletli ölçümlerde MP6570 ile bağlantılı tarama beslemesi hesabı için gerklidir.	**MP6510.0** **0,001** ila **0,999** [mm] (Tavsiye: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** ila **0,999** [mm] (Tavsiye: 0,01 mm)
TT130 duran alet için tarama beslemesi	**MP6520** **1** ila **3 000** [mm/dak]
TT 130 ile yarıçap ölçümü: Stylus üst kenarının alet alt kenarına olan mesafesi	**MP6530.0 (işleme alanı1) ila MP6650.2 (işleme alanı 3)** **0,001** ila **99,9999** [mm]
Mil eksenindeki emniyet mesafesi, TT130 Stylus üzerinden ön pozisyona getirilmesi	**MP6540.0** **0,001** ila **30.000,000** [mm]
Emniyet zonunu işleme düzleminde Stylus TT130 ön pozisyona getirmede	**MP6540.1** **0,001** ila **30.000,000** [mm]
TT 130 için hızlı geçiş tarama döngüsü	**MP6550** **10** ila **10.000** [mm/dak]
Mnferit kesim ölçümlerinde mil oryantasyonu için M-fonksiyonu	**MP6560** **0** bis **999** **-1**: Fonksiyon devre dışı
Dönen aletteki ölçümler: Freze kapsamındaki izin verilen tur hızı Devir ve tarama beslemesi hesapları için gereklidir	**MP6570** **1,000** bis **120,000** [m/min]
Dönen aletle ölçüm: İzin verilen maksimum devir	**MP6572** **0,000** bis **1 000,000** [U/min] Giriş 0 ile devir 1000 U/min ile sınırlanır

3D Tarama sistemleri	
TT-120 -Stylus orta noktası koordinatları makine sıfır noktasına dayalıdır	**MP6580.0 (işleme alanı 1)** x-Ekseni **MP6580.1 (işleme alanı 1)** Y-Ekseni **MP6580.2 (işleme alanı 1)** Z-Ekseni **MP6581.0 (işleme alanı 2)** x-Ekseni **MP6581.1 (işleme alanı 2)** Y-Ekseni **MP6581.2 (işleme alanı 2)** Z-Ekseni **MP6580.0 (işleme alanı 3)** x-Ekseni **MP6580.1 (işleme alanı 3)** Y-Ekseni **MP6582.2 (işleme alanı 3)** Z-Ekseni
Dönen ve paralel eksen konumların denetlenmesi	**MP6585** Fonksiyon devre dışı: **0** Eksen konumunun denetlenmesi bit kodlu her eksen için tanımlanabilir durumdadır: **1**
denetlenecek dönen ve paralel eksenlerin tanımlanması	**MP6586.0** A ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** A ekseninin konumunu denetleyin: **1** **MP6586.1** B ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** B ekseninin konumunu denetleyin: **1** **MP6586.2** C ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** C ekseninin konumunu denetleyin: **1** **MP6586.3** U ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** U ekseninin konumunu denetleyin: **1** **MP6586.4** V ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** V ekseninin konumunu denetleyin: **1** **MP6586.5** W ekseninin konumunu denetlemeyin: **0** W ekseninin konumunu denetleyin: **1**

3D Tarama sistemleri

KinematicsOpt: Hata mesajı için tolerans sınırlarını Mod konumunda optimize edin	**MP6600** **0,001** bis **0,999**
KinematicsOpt: Girilen kalibrasyon bilye yarıçapının izin verilen maksimum sapması	**MP6601** **0.01** bis **0.1**

TNC-gösterin, TNC-Editor

Döngü 17, 18 ve 207: Döngü başlangıcındaki mil oryantasyonu	**MP7160** Mil oryantasyonunu uygulayın: **0** Mil oryantasyonunu uygulamayın: **1**
Programlama yerini oluşturun	**MP7210** TNC, makineyle birlikte: **0** Aktif PLC ile TNC program yeri: **1** Aktif olmayan PLC ile TNC program yeri: **2**
Diyalogda elektrik kesintisi sonrası açmayı onaylayın	**MP7212** Tuş ile onaylayın: **0** Otomatik onaylayın: **1**
DIN/ISO-Programlaması: Tümce numarası adım mesafesini belirleyin	**MP7220** **0** bis **150**
Dosya tip seçimini kilitleyin	**MP7224.0** Tüm dosya tiplerini yazılım tuşu üzerinden seçin: **%0000000** HEIDENHAIN programları kilit seçimi (GÖSTERGE .H yazılım tuşu): **Bit 0 = 1** DIN/ISO programları kilit seçimi (GÖSTERGE .I yazılım tuşu): **Bit 1 = 1** Alet tabloları kilit seçimi (GÖSTERGE .T yazılım tuşu): **Bit 2 = 1** Sıfır noktası tabloları kilit seçimi (GÖSTERGE .D yazılım tuşu): **Bit 3 = 1** Palet tabloları kilit seçimi (GÖSTERGE .P yazılım tuşu): **Bit 4 = 1** Metin dosyaları kilit seçimi (GÖSTERGE .A yazılım tuşu): **Bit 5 = 1** Nokta tabloları kilit seçimi (GÖSTERGE .PNT yazılım tuşu): **Bit 6 = 1**
Dosya tipleri kilidini düzenleyin **Uyarı:** Eğer dosya tiplerini kiltlerseniz, TNC bu tip tüm dosyaları siler.	**MP7224.1** Editörü kilitlemeyin: **%0000000** Editörü şunun için kilitleyin ■ HEIDENHAIN programı: **Bit 0 = 1** ■ DIN/ISO programı: **Bit 1 = 1** ■ Alet tabloları: **Bit 2 = 1** ■ Sıfır noktası tabloları: **Bit 3 = 1** ■ Palet tabloları: **Bit 4 = 1** ■ Metin dosyaları: **Bit 5 = 1** ■ Nokta tabloları: **Bit 6 = 1**

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Tablolardaki yazılım tuşunu kilitleyin	**MP7224.2** DÜZENLEME KAPALı/AÇıK yazılım tuşunu kilitlemeyin: **%0000000** Yazılım tuşuDÜZENLE KAPAT/AÇ kilitleyin ■ Fonksiyonsuz: **Bit 0 = 1** ■ Fonksiyonsuz: **Bit 1 = 1** ■ Alet tabloları: **Bit 2 = 1** ■ Sıfır noktası tabloları: **Bit 3 = 1** ■ Palet tabloları: **Bit 4 = 1** ■ Fonksiyonsuz: **Bit 5 = 1** ■ Nokta tabloları: **Bit 6 = 1**
Palet - tablosunu konfigüre edin	**MP7226.0** Palet tablosu aktif değil: **0** Palet tablosu başına palet sayısı: **1** ila **255**
Sıfır noktası dosyalarının konfigüre edilmesi	**MP7226.1** Sıfır noktası tablosu aktif değil: **0** Sıfır noktası tablosu başına sıfır noktası sayısı: **1** ila **255**
Program uzunluğunu, LBL-numarasına kadar kontrol edin	**MP7229.0** Cümleler**100** ila**9 999**
Program uzunluğunu, FK - cümlelerine kadar kontrol edin	**MP7229.1** Cümleler**100** ila**9 999**
Diyalog dilitespit edin	**MP7230.0 dan MP7230.3 kadar** İngilizce: **0** Almanca: **1** Çekçe: **2** Fransızca: **3** İtalyanca: **4** İspanyolca: **5** Portekizce: **6** İsveççe: **7** Danca: **8** Fince: **9** Felemenkçe: **10** Lehçe: **11** Macarca: **12** reserve edilmiş: **13** Rusça (kiril karakter seti): **14** (MC 422 B de mümkün) Çince (basitleştirilmiş): **15** (sadece MC 422 B'de mümkün) Çince (geleneksel): **16** (sadece MC 422 B'de mümkün) Slovence: **17** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Norveççe: **18** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Slovakça: **19** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Letonyaca: **20** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Korece: **21** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Estonya dili: **22** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Türkçe: **23** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**) Romence: **24** (sadece MC 422 B mümkün, **yazılım opsiyonu**)

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Alet tablosunu konfigüre edin	**MP7260** Etkin değil: **0** TNC'nin yeni alet tablosu yarattığında alet sayısının açılması: **1** bis **254** Eğer 254'ten fazla alete ihtiyaç duyuyorsanız, alet tablosunu fonksiyon N ZEILEN AM ENDE ANFÜGEN sona satır ekle komutuyla genişletebilirsiniz. bakınız "Alet verileri", Sayfa 193
Alet yer tablosunu konfigüre edin	**MP7261.0 (Magazin 1)** **MP7261.0 (Magazin 2)** **MP7261.2 (Magazin 3)** **MP7261.3 (Magazin 4)** Etkin değil: **0** Alet tablasındaki yer sayısı: **1** ila **9999** MP 7261.1 den MP7261.3 değer 0 girilirse sadece bir alet alet magazininden kullanılır.
Alet numarasını tanımlayın, böylece alet numarasına birden çok düzeltme verileri girebilirsiniz	**MP7262** Tanımlı değil: **0** İzin verilen tanımlama sayısı: **1** ila **9**
Yazılım tuşu tablo yeri	**MP7263** Alet tablosunda YER TABLOSU yazılım tuşunu gösterin: **0** Alet tablosunda YER TABLOSU yazılım tuşunu göstermeyin: **1**

TNC-gösterin, TNC-Editor

Alet tablosunu konfigüre edin (Uygulamayın: 0); sütun numarası alet tablosu için	**MP7266.0** Alet ismi – NAME: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 16 karakter **MP7266.1** Alet uzunluğu – L: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter **MP7266.2** Alet yarıçapı – R: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter **MP7266.3** Alet yarıçapı 2 – R2: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter **MP7266.4** Ölçüm uzunluğu – DL: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 8 karakter **MP7266.5** Ölçüm yarıçapı – DR: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 8 karakter **MP7266.6** Ölçüm yarıçapı 2 – DR2: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 8 karakter **MP7266.7** Alet kilitli – TL: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 2 karakter **MP7266.8** Yardımcı alet – RT: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 3 karakter **MP7266.9** Maksimum bekleme süresi – TIME1: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 5 karakter **MP7266.10** TOOL CALL'da maks. bekleme süresi – TIME2: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 5 karakter **MP7266.11** Güncel bekleme süresi CUR. TIME: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 8 karakter **MP7266.12** Alet yorumu – DOC: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 16 karakter **MP7266.13** Kesim sayısı – CUT.: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 4 karakter **MP7266.14** Alet uzunluğu aşınma tanımlaması için tolerans – LTOL: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 6 karakter **MP7266.15** Alet uzunluğu aşınma tanımlaması için yarıçapı – RTOL: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 6 karakter

TNC-gösterin, TNC-Editor

Alet tablosunu konfigüre edin (Uygulamayın: 0); sütun numarası alet tablosu için

MP7266.16
Kesim yönü – DIRECT.: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 7 karakter
MP7266.17
PLC durumu – PLC: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 9 karakter
MP7266.18
Ek kaydırmayla alet, alet ekseninde MP6530 – TT:L-OFFS: **0** ila **32**;
Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.19
Aletin, stylus ortası ve alet ortası arasında kayması – TT:R-OFFS: **0** ila **32**;
Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.20
Alet uzunluğu kırılma tanımlaması için tolerans – LBREAK.: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 6 karakter
MP7266.21
Alet yarıçapı kırılma tanımlaması için tolerans – RBREAK: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 6 karakter
MP7266.22
Kesim uzunluğu (Döngü 22) – LCUTS: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.23
Maksimum dalma açısı (Döngü 22) – ANGLE.: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 7 karakter
MP7266.24
Alet tipi –TYP: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 5 karakter
MP7266.25
Alet kesim maddesi – TMAT: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 16 karakter
MP7266.26
Kesim verileri tablosu – CDT: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 16 karakter
MP7266.27
PLC değeri – PLC-VAL: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.28
Odak kaydırma taraması ana ekseni – CAL-OFF1: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.29
Odak kaydırma taraması yan ekseni – CALL-OFF2: **0** ila **32**; Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.30
Kalibrasyonda mil açısı – CALL-ANG: **0** bis **32**; Sütun genişliği: 11 karakter
MP7266.31
Yer tablosu için alet tipi – PTYP: **0** bis **32**; Sütun genişliği: 2 karakter
MP7266.32
Mil devir sınırlaması – NMAX: **-** bis **999999**; Sütun genişliği: 6 karakter
MP7266.33
NC durdurda serbestleştirme – LIFTOFF: **Y** / **N**; Sütun genişliği: 1 karakter
MP7266.34
Makineye bağlı fonksiyon – P1: **-99999.9999** ila **+99999.9999**; Sütun genişliği: 10 karakter
MP7266.35
Makineye bağlı fonksiyon – P2: **-99999.9999** ila **+99999.9999**; Sütun genişliği: 10 karakter
MP7266.36
Makineye bağlı fonksiyon – P3: **-99999.9999** ila **+99999.9999**; Sütun genişliği: 10 karakter
MP7266.37
Alete özel kinematik tanımlama – KINEMATIC: **Kinemtaik tanımının adı**; sütun genişliği: 16 karakter
MP7266.38
Uç açısı T_ANGLE: **0** ila **180**; Sütun genişliği: 9 karakter
MP7266.39
Hatve PITCH: **0** ila **99999.9999**; Sütun genişliği: 10 karakter
MP7266.40
Adaptif besleme ayarı AFC: **Ayar konumunun ismi Tablo AFC.TAB'dan**; Sütun genişliği: 10 karakter

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Alet-yer tablosunu konfigüre edin (uygulamayın: 0); sütun numarası yer tablosu için	**MP7267.0** Alet numarası – T: **0** ila **7** **MP7267.1** Özel alet – ST: **0** ila **7** **MP7267.2** Sabit yer – F: **0** ila **7** **MP7267.3** Yer kilitli – L: **0** ila **7** **MP7267.4** PLC – Durum – PLC: **0** ila **7** **MP7267.5** Alet tablosundan alet ismi – TNAME: **0** ila **7** **MP7267.6** Alet tablosundan yorum – DOC: **0** ila **77** **MP7267.7** Alet tipi – PTYP: **0** ila **99** **MP7267.8** PLC için değer – P1: **-99999.9999** ila **+99999.9999** **MP7267.9** PLC için değer – P2: **-99999.9999** ila **+99999.9999** **MP7267.10** PLC için değer – P3: **-99999.9999** ila **+99999.9999** **MP7267.11** PLC için değer – P4: **-99999.9999** ila **+99999.9999** **MP7267.12** PLC için değer – P5: **-99999.9999** ila **+99999.9999** **MP7267.13** Rezerve edilen yer – RSV: **0** ila **1** **MP7267.14** Yer yukarıdan kilitli – LOCKED_ABOVE: **0** ila **65535** **MP7267.15** Yer aşağıdan kilitli – LOCKED_BELOW: **0** ila **65535** **MP7267.16** Yer soldan kilitli – LOCKED_LEFT: **0** ila **65535** **MP7267.17** Yer sağdan kilitli – LOCKED_RIGHT: **0** ila **65535**
Manuel işletim işletim türü: Besleme göstergesi	**MP7270** Eksen yönü tuşuna basılırsa F beslemesi sadece gösterir: **0** Eksen yönü tuşuna basılmamış olsa da F beslemesi gösterir (F yazılım tuşu üzerinden tanımlanmış olan veya "en yavaş" eksenin beslemesini gösterir): **1**
Desimal işaretini tespit edin	**MP7280** Virgülü desimal işareti olarak gösterin: **0** Noktayı desimal işareti olarak gösterin: **1**
Alet eksenindeki pozisyon göstergesi	**MP7285** Gösterge alet referans noktasına bağlıdır: **0** Alet eksenindeki göstergenin dayandığı Alet alın yüzeyinde: **1**

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Mil pozisyonu için gösterge adımı	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Gösterge adımı	**MP7290.0 (X-Ekseni) ila MP7290.13 (14. Eksen)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Dayanak noktasını belirleyin preset tablosunda kilitleyin	**MP7294** Referans noktası belirlenmesi kilitli değil: **%00000000000000** X ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 0 = 1** Y ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 1 = 1** Z ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 2 = 1** Ref. noktasının belirlenmesi IV. Eksen kilitli: **Bit 3 = 1** V. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 4 = 1** 6. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 5 = 1** 7. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 6 = 1** 8. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 7 = 1** 9. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 8 = 1** 10. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 9 = 1** 11. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 10 = 1** 12. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 11 = 1** 13. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 12 = 1** 14. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 13 = 1**
Ref nok belirlenmesi kilitli	**MP7295** Referans noktası belirlenmesi kilitli değil: **%00000000000000** X ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 0 = 1** Y ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 1 = 1** Z ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 2 = 1** Ref. noktasının belirlenmesi IV. Eksen kilitli: **Bit 3 = 1** V. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 4 = 1** 6. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 5 = 1** 7. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 6 = 1** 8. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 7 = 1** 9. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 8 = 1** 10. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 9 = 1** 11. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 10 = 1** 12. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 11 = 1** 13. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 12 = 1** 14. ekseninde referans noktasının belirlenmesi kilitli: **Bit 13 = 1**
Referans noktası belirlemesi turuncu eksende tuşları kilitli	**MP7296** Referans noktası belirlenmesi kilitli değil: **0** Referans noktasının belirlenmesi turuncu renkli eksen tuşu üzerinden kilitli: **1**

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Durum göstergesi, Q parametresi, alet verileri ve işletme sürelerini sıfırlama	**MP7300** Program seçildiğinde hepsini sıfırlayın: **0** Program seçildiğinde ve M2, M30, END PGM'de ise hepsini sıfırlayın: **1** Program seçildiğinde sadece durum göstergesini, çalışma süresini ve alet verilerini sıfırlayın: **2** Program seçildiğinde ve M2, M30, END PGM'de ise sadece durum göstergesini, çalışma süresini ve alet verilerini sıfırlayın: **3** Program seçildiğinde durum göstergesini, çalışma süresini ve Q parametresini sıfırlayın: **4** Program seçildiğinde ve M2, M30, END PGM'de ise durum göstergesini, çalışma süresini ve Q parametresini sıfırlayın: **5** Program seçildiğinde durum göstergesini ve çalışma süresini sıfırlayın: **6** Program seçildiğinde ve M2, M30, END PGM'de ise durum göstergesini ve çalışma süresini sıfırlayın: **7**
Grafik görüntüsü için tespit etme	**MP7310** Grafik görünüm, 3 düzlemde DIN 6, Bölüm 1, projeksiyon metodu 1'e göre yapılması: **Bit 0 = 0** Grafik görünüm, 3 düzlemde DIN 6, Bölüm 1, projeksiyon metodu 1'e göre yapılması: **Bit 0 = 1** Yeni BLK FORM döngüde. 7 SIFIR NOKTASI sıfır noktasına dayalı eski sıfır noktasının gösterilmesi: **Bit 2 = 0** Yeni BLK FORM döngüde. 7 SIFIR NOKTASI sıfır noktasına dayalı yeni sıfır noktasının gösterilmesi: **Bit 2 = 1** Üç düzlemde görünümdeki imleç pozisyonunu göstermeyin: **Bit 4 = 0** Üç düzlemde görünümdeki imleç pozisyonunu gösterin: **Bit 4 = 1** Yeni 3D grafikteki yazılım fonksiyonları aktif: **Bit 5 = 0** Yeni 3D grafikteki yazılım fonksiyonları aktif değil: **Bit 5 = 1**
Aletin kesim uzunluğunu simüle edecek sınırlama. Sadece, LCUTS tanımlanmışsa, etkindir	**MP7312** **0** ila **99 999,9999** [mm] Simülasyon hızını yükseltmek için faktörün alet çapıyla çarpılması. 0 ile giriş yapıldığında, TNC sonsuz kesim uzunluğuna geçer, bu ise simülasyon hızını yükseltir.
Programlanmış mil eksensiz grafik simülasyon: Alet yarıçapı	**MP7315** **0** ila **99 999,9999** [mm]
Programlanmış mil ekseni olmadan grafik simülasyon: Saplama derinliği	**MP7316** **0** ila **99 999,9999** [mm]
Programlanmış mil ekseni olmadan grafik simülasyon: Başlat için M fonksiyonu	**MP7317.0** **0** ila **88** (0: Fonksiyon aktif değil)

TNC-gösterin, TNC-Editor	
Programlanmış mil ekseni olmadan grafik simülasyon: Son için M fonksiyonu	**MP7317.1** **0** ila **88** (0: Fonksiyon aktif değil)
Ekran koruyucusunun ayarı	**MP7392.0** **0** bis **99** [min] Zamanı dakika cinsinden ekran koruyucusu devreye geçtiğinde (0: Fonksiyon aktif değil) **MP7392.1** Ekran koruyucusu aktif değil: **0** X sunucusunun standart ekran koruyucusu: **1** 3D çizgi örnekleri: **2**

İşleme ve program akışı	
Etkisi döngü 11 MASSFAKTOR	**MP7410** ÖLÇÜM FAKTÖRÜ 3 eksene etki eder: **0** ÖLÇÜM FAKTÖRÜ sadece çalışma düzlemine etki eder: **1**
Alet verileri/kalibrelime verileri yönetmek	**MP7411** TNC, 3D tarama sistemi kalibrasyon verilerini dahili olarak kaydeder: **+0** TNC kalibrasyon verileri olarak kullandığı 3D tarama sistemi için, tarama sistemin düzeltme değerini alet tablosundan çeker: **+1**
SL döngüleri	**MP7420** Kontur frezeleme için kanal saat yönünde ada için ve Saatin ters yönünde cepler için: **Bit 0 = 0** Kontur frezeleme için kanal saat yönünde cepler için ve Saatin ters yönünde adalar için: **Bit 0 = 1** Kontur kanalını boşaltmadan önce frezeleyin: **Bit 1 = 0** Kontur kanalını boşalttıktan sonra frezeleyin: **Bitt 1 = 1** Düzeltilen konturları birleştirin: **Bit 2 = 0** Düzeltilmemiş konturları birleştirin: **Bit 2 = 1** Her bir cep derinliğine kadar boşaltın: **Bit 3 = 0** Cepleri her bir kesme öncesi tamamen frezeleyin ve boşaltın: **Bit 3 = 1** Döngüler için 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 geçerlidir: Aleti döngü sonunda son döngünün çağrıldığı, programlandığı pozisyona sürün: **Bit 4 = 0** Aleti döngü sonunda sadece mil ekseninde serbest bırakın: **Bit 4 = 1**
Döngü 4 CEP FREZELEME, Döngü 5 DAİRE CEBİ: Bindirme faktörü	**MP7430** **0,1** bis **1,414**
Daire yarı çapında izin verilen sapmalar daire sonlandırma noktasıyla daire balşangıç noktasıyla karşılaştırılır	**MP7431** **0,0001** ila **0,016** [mm]
Sonlandırma şalter toleransları M140 ve M150 için	**MP7432** Fonksiyon devre dışı: **0** Yazılım nihayet şalteri toleransı M140/M150 ile aşabileceği bilgisi: **0.0001 ila 1.0000**
Çeşitli eklerin etki biçimi M fonksiyonları **Uyarı:** k_V-faktörleri makine üreticileri tarafından tespit edilir. Makine el kitabınıza dikkat edin.	**MP7440** M6'da program akışı durdu: **Bit 0 = 0** M6'da program akışı durmadı: **Bit 0 = 1** M89 ile döngü çağrısı yok: **Bit 1 = 0** M89 ile döngü çağrısı: **Bit 1 = 1** M fonksiyonlarında program akışı durdu: **Bit 2 = 0** M fonksiyonlarında program akışı durmadı: **Bit 2 = 4** k_V faktörleri M105 ve M106 üzeriden komut edilemez: **Bit 3 = 0** k_V faktörleri M105 ve M106 üzeriden komut edilir: **Bit 3 = 1** Besleme alet ekseninde M103 F.. Küçültme aktif değil: **Bit 4 = 0** Besleme alet ekseninde M103 F.. Küçültme aktif: **Bit 4 = 1** Devir eksenleriyle pozisyonda tutma aktif değil: **Bit 5 = 0** Devir eksenleriyle pozisyonda tutma aktif: **Bit 5 = 1**

İşleme ve program akışı	
Döngü çağrılarına arıza mesajları	**MP7441** M3/M4 aktif değilse hata mesajı verir: **Bit 0 = 0** M3/M4 aktifse hata mesajına basın: **Bit 0 = 1** rezerve edilmiş: **Bit 1** Derinlik pozitif programlanmışsa, hata mesajına basın: **Bit 2 = 0** Derinlik pozitif programlanmışsa, hata mesajını girin: **Bit 2 = 1**
İşleme döngülerinde mil oryantasyonu için M-fonksiyonu	**MP7442** Fonksiyon devre dışı: **0** Oryantasyon doğrudan NC üzerinden: **-1** Mil oryantasyonu için M fonksiyonu: **1 ila 999**
Maksimum yol hızının besleme override'ları %100 program akışı işletim tipinde	**MP7470** **0** ila **99.999** [mm/dak]
Devir eksenlerindeki dengeleme hareketi için besleme	**MP7471** **0** ila **99.999** [mm/dak]
Sıfır noktası tablosu için, uyumlu makine parametreleri	**MP7475** Sıfır noktasının kaydırılması, malzemenin sıfır noktasına dayanmaktadır: **0** Girişler **1** daha eski TNC kontrol ünitesine yapılırsa, ve yazılım 340 420-xx dayalı sıfır noktası kaydırması makine sıfır noktasına geliyorsa yapılmalıdır. Bu fonksiyon artık kullanılamaz. REF-dayalı sıfır noktası tablosu yerine şimdi Preset-tablosu kullanılır(bakınız "Preset tablosu ile referans noktası yönetimi" Sayfa 83)

14.2 Veri arayüzleri için, soket tanımı ve bağlantı kablosu

V.24/RS-232-C HEIDENHAIN cihazları arayüzü



Arayüz, EN 50 178 "ağdan güvenli ayırma" işlevini sağlar.

Lütfen PIN 6 ve 8 'in bağlantı kablosu 274 545 ile köprülendiğii dikkate alın.

25 kutuplu adaptör blok kullanımında:

TNC		VB 365 725-xx			Adaptör bloku 310 085-01		VB 274 545-xx		
Pim	Meşgul	Duy	Renk	Duy	Pim	Duy	Pim	Renk	Duy
1	meşgul değil	1		1	1	1	1	beyaz/kahve	1
2	RXD	2	sarı	3	3	3	3	sarı	2
3	TXD	3	yeşil	2	2	2	2	yeşil	3
4	DTR	4	kahve	20	20	20	20	kahve	8
5	Sinyal GND	5	kırmızı	7	7	7	7	kırmızı	7
6	DSR	6	mavi	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gri	4	4	4	4	gri	5
8	CTR	8	pembe	5	5	5	5	pembe	4
9	meşgul değil	9					8	mor	20
Geh.	dış muhafaza	Geh.	dış muhafaza	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	dış muhafaza	Geh.

9 kutuplu adaptör blok kullanımında:

TNC		VB 355 484-xx			Adaptör bloku 363 987-02		VB 366.964-xx		
Pim	Meşgul	Duy	Renk	Pim	Duy	Pim	Duy	Renk	Duy
1	meşgul değil	1	kırmızı	1	1	1	1	kırmızı	1
2	RXD	2	sarı	2	2	2	2	sarı	3
3	TXD	3	beyaz	3	3	3	3	beyaz	2
4	DTR	4	kahve	4	4	4	4	kahve	6
5	Sinyal GND	5	siyah	5	5	5	5	siyah	5
6	DSR	6	mor	6	6	6	6	mor	4
7	RTS	7	gri	7	7	7	7	gri	8
8	CTS	8	beyaz/yeşil	8	8	8	8	beyaz/yeşil	7
9	meşgul değil	9	yeşil	9	9	9	9	yeşil	9
Geh.	dış muhafaza	Geh.	dış muhafaza	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	dış muhafaza	Geh.

Yabancı cihazlar

Yabancı cihazlardaki soket belirlemesi, HEIDENHAIN- cihazların soket tanımlamasında hayli sapma gösterebilir.

Cihazdan ve aktarım tipine bağlıdır. Lütfen soket belirlemesini alt tablodaki adaptör blokundan temin edin.

Adaptör bloku 363 987-02		VB 366.964-xx		
Duy	Pim	Duy	Renk	Duy
1	1	1	kırmızı	1
2	2	2	sarı	3
3	3	3	beyaz	2
4	4	4	kahve	6
5	5	5	siyah	5
6	6	6	mor	4
7	7	7	gri	8
8	8	8	beyaz/yeşil	7
9	9	9	yeşil	9
Geh.	Geh.	Geh.	Dış muhafaza	Geh.

V.11/RS-422 arayüzü

V.11 arayüzü yerine sadece yabancı cihazlar bağlanır.



Arayüz, EN 50 178 "ağdan güvenli ayırma" işlevini sağlar.

Soket tanımı TNC- lojistik birimi (X28) ile adaptör - bloğu aynıdır.

TNC		VB 355 484-xx			Adaptör bloku 363 987-01	
Duy	Meşgul	Pim	Renk	Duy	Pim	Duy
1	RTS	1	kırmızı	1	1	1
2	DTR	2	sarı	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	beyaz	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	kahve	4	4	4
5	Sinyal GND	5	siyah	5	5	5
6	CTS	6	mor	6	6	6
7	DSR	7	gri	7	7	7
8	RXD	8	beyaz/ yeşil	8	8	8
9	TXD	9	yeşil	9	9	9
Geh.	dış muhafaza	Geh.	Dış muhafaza	Geh.	Geh.	Geh.

Ethernet arayüzü RJ45 duyu

Maksimum kablo uzunluğu:

- Muhafazasız: 100 m
- Muhafazalı: 400 m

Pin	Sinyal	Açıklama
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	serbest	
5	serbest	
6	REC–	Receive Data
7	serbest	
8	serbest	

14.3 Teknik bilgileri

Sembol açıklamaları

- ■ Standart
- □ Eksen -opsiyonları
- ◆ Yazılım Seçeneği 1
- ● Yazılım Seçeneği 2

Kullanıcı - fonksiyonları	
Kısa tanımlamalar	■ Temel uygulama: 3 Eksen artı 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 Metin Diyalogu, smarT.NC ve DIN/ISO'ya göre
Pozisyon verisi	■ Nominal pozisyon doğrultular ve dairelere dik dörtgen koordinatlarla veya kutup koordinatlarıyla ■ Ölçü bilgileri mutlak veya artan değerlerle ■ Gösterge ve girişler mm veya inch değerinde ■ El çarkı yolunun el çarkı bindirmesi işlemesinin göstergesi
Alet düzeltmesi	■ Alet yarıçapı işleme düzleminde ve alet uzunluğunda ■ Çap düzeltme konturu 99 tümceye kadar önden hesaplanabilmektedir (M120) ● Üç boyutlu alet yarıçap düzeltmesi, bir sonraki alet verilerin değiştirilmesine kadar program yeniden hesaplatmadan yapabilirsiniz
Alet tabloları	Birçok alet tablosu her biri 30000 alete kadardır
Kesim bilgileri tabloları	Kesim verileri tablosu otomatikhesaplamaları mil devri ve beslemelerin alete özel verilerle yapılır (kesim hızı, her dişe göre besleme)
Sabit yol hızı	■ Alet orta yol noktasına dayalı ■ Alet kesmesine dayalı
Paralel işletim	Başka bir program işlenirken, programı grafik destekle oluşturun
3D-işlemesi (Yazılım opsiyonu 2)	● Özelikle darbesiz hareket şekli ● 3D-Aletleri yüzey normalleri üzerinden-Vektöre ● Hareketli başlık konumunun ayarlanmasıelektyronik el çarkı ile program akışı sırasında yapılır; alet ucu pozisyonu değişmez(TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Aleti kontura dik tutun ● Alet yarıçap düzeltmesini harekete dikey ve alet yönüne doğru ● Splin enterpolasyonu
Yuvarlak tezgah-işlemesi (Yazılım opsiyonu 1)	◆ Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi ◆ mm/dak cinsinden besleme

Kullanıcı - fonksiyonları	
Kontur elemanları	■ Düzlem ■ Şev ■ Çember ■ Daire odak noktası ■ Daire yarıçapı ■ Tanjanttan birleşen çember ■ Köşeler yuvarlak
Kontura yaklaşmak ve uzaklaşmak	■ Doğru üzerinde: teğet veya 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 bölümünün tekrarı ■ İstediğiniz programı alt program olarak girin
İşleme döngüleri	■ Delme döngüleri, delme, derin delme, raybalama, tornalama, havşalama vida dişi delme ve dengeleme aynası olmadan işleme ■ İç ve dış vida frezesi döngüsü ■ dikdörtgen ve yuvarlak cep kazıma ve perdahlama ■ İşleme döngülerin düz ve eğri açılı yüzeylere ■ Düz ve dairesel şeklindeki yin frezelemesi dsöngüsü ■ Daire ve çizgi üzerine nokta örnekleri ■ Kontur cepleri – paralel konturlu ■ Kontur çizimi ■ Ek olarak üretici döngüleri – özellikle makine üreticilerince oluşturulmuş çalışma döngüleri – entegre edilebilir
Koordinat hesap dönüşümleri	■ Kaydırmak, çevirmek, yansıtmak ■ Ölçü faktörü (eksen spesifik) ◆ Çalışma düzleminin döndürülmesi (Yazılım opsiyonu 1)
Q Parametresi Değişkenlerle programlamak	■ Matematik fonksiyonlar =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Mantıksal bağlamalar(=, =/ , <, >) ■ Parantez hesabı ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, sayının mutlak değeri, sabitiπ , olumsuz, virgül sonrası hanesi veya virgülün önündeki yerin kesilmesi ■ Daire hesaplama fonksiyonları ■ String parametresi
Programlama yardımları	■ Hesap makinesi ■ İbarenin hassasiyetine dayanan yardım - fonksiyonları arıza mesajlarında ■ İbarenin hassasiyetine dayanan yardım sistemi TNC rehberi (FCL 3-fonksiyonları) ■ Döngüleri programlarken grafik desteği ■ NC-programındaki bilgi metinleri

Kullanıcı - fonksiyonları	
Teach-In	■ Gerçek pozisyonlar, doğrudan NC- programına devralınır
Test-Grafik Görüntüleme tipi	Grafik simülasyonlar, işleme şeklinde başka program çalışırken de yapılabilir ■ Üssten görünüş/3 düzlemden görüntü/3D-görüntüleri ■ Kesit - büyütmesi
Programlama grafiği:	■ İşletim tipi "Programı kaydet", girilen NC- cümleleri birlikte işaretlenir(2D-çizgi-Grafiği) bu başka program işlenirken de yapılabilir.
İşleme grafiği Görüntüleme tipi	■ Grafik görüntüler işlenen programda üstten görüntüyle/ görselleştirmesi 3 düzlemde / 3D-görüntülemeyle yapılır
Çalışma süresi	■ "Program testi" işletim türünde çalışma sürelerinin hesaplanması ■ aktüel işleme süresinin gösterilmesi Program akışında-işletim tipinde
Kontura yeniden seyir etmek	■ Tümce girişi istenilen program tümcesine kadar yapılması ve hesaplanılan nominal pozisyona işlemi devam ettirmek için yaklaşılması ■ Programı yarıda kesmek, konturu terk etmek ve yeniden yaklaşmak
Sıfır noktası tabloları	■ Birçok sıfır noktası tablosu
Palet tabloları	■ Palet tabloları, istenildiği sayıdaki kayıtlarla palet seçimleri içi, NC programları ve sıfır noktalarıyla işlenecek malzemede veya alete yönelik işlenebilir
Tarama sistemi döngüleri	■ Tarama sistemini kalibre etme ■ Malzemenin eğri konumunu manuel veya otomatrik kompanse edilmesi ■ Dayanak noktasını manuel veya otomatik belirlenmesi ■ İşleme paröasını otomatik ölçmek ■ Otomatik alet ölçümleri için döngüler ■ Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler

Teknik Bilgiler	
Bileşenler	■ Ana bilgisayar MC 420 veya MC 422 C ■ Ayar ünitesi CC 422 veya CC 424 ■ Kontrol paneli ■ TFT-renkli düz ekran, yazılım tuşlarıyla birlikte 15,1 Zoll
Program belleği	En az **25 GByte**, iki işlemci sistemde asgari **13 GByte**
Giriş hassasiyeti ve gösterge adımları	■ 0,1 µm çizgisel eksenlerde ■ 0,000 1°'ye kadar açılı eksenlerde
Girdi alanı	■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 inç) veya99 999,999°

Teknik Bilgiler	
Interpolasyon:	■ 4 eksendeki doğrultular ◆5 eksendeki doğrultular (Export izin alma mecburiyetinde, yazılım opsiyonu 1) ■ 2 eksendeki daire ◆Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksende yer alan daire (yazılım opsiyonu 1) ■ vida hattı Çember ve doğrunun bindirilmesi ■ Spline: Splines 'ların işlenmesi (Polynom 3. doğrultu)
Cümle işleme süresi 3D-Doğrultuların yarı çap düzeltmesi olmadan yapmak	■ 3,6 ms ● 0,5ms (Yazılım opsiyonu 2)
Eksen ayarı	■ Konum kuralı ince ayarı: Pozisyon ölçüm cihazı /1024 sinyal periyotu ■ Konum ayar ünitesi döngü süresi: 1,8ms ■ Devir ayar ünitesi döngü süresi: 600 µs ■ Elektrik ayar ünitesi döngü süresi: minimum 100 µs
İşleme yolu	■ Maximum 100 m (3 937 inç)
Mil devri	■ Maksimum 40 000 U/dak (2'li kutup çiftlerinde)
Hata kompanzasyonu	■ Çizgisel ve çizgisel olmayan eksen hataları, gevşek, dairesel hareketlerde ters uçlar, ısı genleşmesi ■ Sürtünmeli tutunma
Veri arayüzleri	■ her biri V.24 / RS-232-C ve V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Geliştirilmiş veri arayüzü LSV-2-Protokolü harici TNC kullanımların veri arayüzü üzerinden HEIDENHAIN yazılımı TNCremo ile sağlanması ■ Ethernet arayüzü 100 Base T yakl. 2 ila 5 MBaud (dosya tipine ve ağ yüküne bağlı) ■ USB 1.1 arayüzü Gösterge cihazların bağlantısı için (Maus) ve Blok - cihazları (Hafıza kartları, sabit diskler, CD-ROM sürücüleri)
Çevre sıcaklığı	■ İşletim: 0°C ila +45°C ■ Depolama:–30°C ila+70°C

Aksesuar	
Elektronik el çarkı	■ **HR 420** taşınabilir el çarkı veya tragbares Handrad mit Display oder ■ **HR 410** taşınabilir el çarkı veya ■ **HR 130** monte edilevbilir el çarkı veya ■ üç**HR 150** kadar montajı yapılabilir el çarkıyla el çarkı adaptörü üzerinden Adaptör HRA 110
Tarama sistemi	■ **TS 220**: kumanda eden 3D tarama sistemi kablo bağlantısıyla veya ■ **TS 440**: kumanda eden 3D tarama sistemi kızıltötesi aktarımıyla ■ **TS 640**: kumanda eden 3D tarama sistemi kızıltötesi aktarımıyla ■ **TT 140**: kumanda eden 3D tarama sistemi alet ölçümü için

Yazılım Seçeneği 1	
Yuvarlak tezgah işlemesi	◆Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi ◆mm/dak cinsinden besleme
Koordinat hesap dönüşümleri	◆Çalışma düzleminin döndürülmesi
Interpolasyon:	◆Uzatılmış çalışma düzlemindeki 3 eksende yer alan daire

Yazılım Seçeneği 2	
3D Çalışmalar:	● Özelikle darbesiz hareket şekli ● 3D-Aletleri yüzey normalleri üzerinden-Vektöre ● Hareketli başlık konumun elektronik el çarkıyla program akışı sırasında değiştirilmesi; alet ucu pozisyonu değişmez(TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Aleti kontura dik tutun ● Alet yarıçap düzeltmesini harekete dikey ve alet yönüne doğru ● Splin enterpolasyonu
Interpolasyon:	● 5 eksendeki doğrultu (Export izin alma zorunluluğu)
Cümle işleme süresi	● 0,5 ms

DXF dönüştürücü yazılım seçeneği	
DFX verilerinden kontur programını ve çalışma pozisyonlarını alma	■ Desteklenen format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Diyalog metinleri için ve smarT.NC ■ konforlu şekilde dayanak noktasının tespit edilmesi

Yazılım opsiyonlarından dinamik çarpışma denetimi (DCM)	
Tüm makine işletim tiplerinde çarpışma denetimi	■ Makine üreticisi denetlenecek objeleri tanımlar ■ Manuel işletimde, üç kademeli uyarı ■ otomatik işletimde programı yarıda kesmek ■ 5- eksen hareketinde de denetleme

Eklenen diyalog dili yazılım seçeneği	
ek diyaloglar	■ Slovence: ■ Norveççe ■ Slovakça ■ Letonyaca ■ Korece ■ Estonya dili ■ Türkçe ■ Romence

Global program ayarları yazılım seçeneği	
İşlenen işletim şekillerinde, koordinattransformasyonların bindirilmesi için fonksiyon	■ Aks değişimi ■ Üste alınan sıfır noktası kaydırması ■ Bindirilmiş yansıma ■ Aks kilitlemesi ■ Çark bindirmesi ■ Temel dönme ve rotasyon bindirmesi ■ Besleme faktörü

Adaptif besleme ayarı AFC yazılım seçeneği	
Seri üretimlerdeki kesim koşullarının optimum duruma getirilmesi için adaptif besleme ayarlama fonksiyonu	■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi ■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması ■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı

KinematicsOpt Yazılım Seçeneği	
Makine kinematiğin otomatik kontrol edilmesi ve optimizme edilmesi için tarama sistem döngüsü	■ etkin kjinematiği emniyete alın/yeniden oluşturun ■ Etkin kinematik kontrolü ■ etkin kibematiği optimuma getirmek

Upgrade-fonksiyonları FCL 2	
bazı gelşimlerin serbest bırakılması	■ Görsel alet ekseni ■ Tarama döngüsü 441, hızlı tarama ■ CAM offline nokta filtresi ■ 3D hat grafiği ■ Kontur cebi: Her parça konturuna ayrı derinlik atayın ■ smarT.NC: Koordinat dönüşümleri ■ smarT.NC: **PLANE** fonksiyonu ■ smarT.NC: Grafik destekli tümce girişi ■ Geliştirilmiş USB işlevselliği ■ DHCP ve DNs üzerinden ağ bağlantısı

Upgrade-fonksiyonları FCL 3	
bazı gelşimlerin serbest bırakılması	■ 3D taraması için tarama sistemi döngüsü ■ Tarama döngüsü 408 ve 409 (UNIT 408 ve 409 smarT.NC içinde) dayanak noktalarını belielemek için yiv ortasına yada yol ortasına yerleştirmek ■ PLANE fonksiyonu: Eksen açısı girişi ■ Doğrudan TNC' de ibarenin hassasiyetine dayanarak kullanıcı dökümanları ■ Alet tam müdahale ayarındayken kontur cebi çalışmasında besleme azaltma ■ smarT.NC: Numunedeki kontur cebi ■ smarT.NC: Paralel programlama mümkün ■ smarT.NC: Dosya yöneticisindeki kontur programları ön izlemesi ■ smarT.NC: Nokta çalışmalarındaki konumlama stratejisi

Upgrade-fonksiyonları FCL 4	
bazı gelşimlerin serbest bırakılması	■ Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimindeki koruma mekanı grafik gösterimi ■ Aktif durumdaki DCM çarpışma denetimi durmuş durumdayken el çarkı çakışması ■ 3D- temel dönme (bağlama kompensasyonu, makine üreticisi tarafından uyarlanmalıdır)

Giriş formatları ve TNC - fonksiyon birim büyüklükleri	
Pozisyonlar, Koordinatlar, Daire yarıçapları, Şev uzunlukları	-99.999,9999 ila +99.999,9999 (5,4: virgül öncesi haneler,virgül sonrası) [mm]
Alet numarası	0 ila 32 767,9 (5,1)
Alet Adı	16 işaret, TOOL CALL arasında “” yazılı. İzin verilen özel işaretler: #, $, %, &, -
Alet düzeltmeleri için delta değerleri	-99,9999 ila +99,9999 (2,4) [mm]
Mil devirleri	0 ila 99 999,999 (5,3) [U/dak]
Besleme	0 ila 99 999,999 (5,3) [mm/min] veya[mm/diş] yada [mm/U]
Döngü 9'da bekleme süresi	0 ila 3.600,000 (4,3) [s]
Çeşitli döngülerde hatve	-99,9999 ila +99,9999 (2,4) [mm]
Mil yönlendirme açısı?	0 ila 360,0000 (3,4) [°]
Kutup koordinatları için açı, rotasyon, düzlem hareketi	-360,0000 ila 360,0000 (3,4) [°]
vida çizgisi interpolasyonu (CP) için kutup koordinat açısı	-99.999,9999 ila +99.999,9999 (5,4) [°]
Döngü 7'de sıfır noktası numarası	0 ila 2 999 (4,0)
Döngü 11 ve 26 ölçü faktörü	0,000001 ila 99,999999 (2,6)
Ek fonksiyon M	0 ila 999 (3,0)
Q Parametresi- numarası	0 ila 1999 (4,0)
Q Parametresi- değeri	-999 999 999 ila +999 999 999 (9 haneli, virgül kaydırmalı)
Program atlamaları için (LBL) markajı	0 ila 999 (3,0)
Program atlamaları için (LBL) markajı	Tırnak ("") arası istediğiniz metin stringi
Program bölüm tekrar REP adeti	1 ila 65.534 (5,0)
Q-parametresi fonksiyonu FN14 arıza numarasında	0 ila 1.099 (4,0)
Spline-Parametresi K	-9,9999999 ila +9,9999999 (1,7)
Spline-Parametresi için bileşen	-255 ila 255 (3,0)
N veT 3D-düzeltmesinde normal vektörü	-9,9999999 ila +9,9999999 (1,7)

14.4 Tampon batarya deiimi

Eğer komut kapatılmışsa, puffer bataryası TNC'yi elektrikle besler, bu şekilde RAM belleğindeki veriler kaybolmaz.

Eğer TNC mesajı **Puffer-bataryası değiştiriln** belirirse, pillerin değiştirilmesi gerekir:



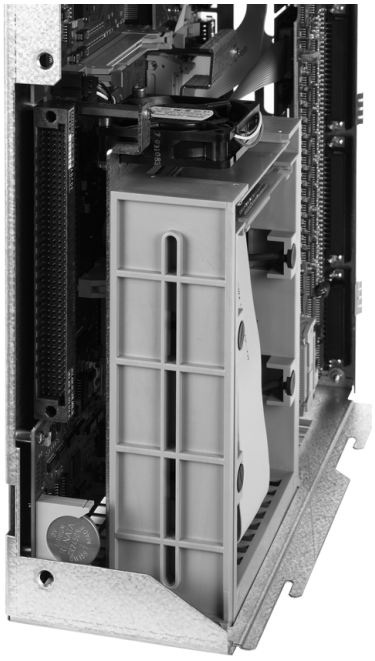
Puffer bataryasının değiştirilmesi için makine ve TNC kapatın!

Puffer bataryası sadece eğitimli personel tarafından değiştirilebilir!

Batarya tipi:1 Lityum-Bataryası, Tip CR 2450N (Renata)
Id.-Nr. 315 878-01

1 Puffer-Bataryası MC 422 B arka tarafında bulunmaktadır

2 Bataryayı değiştirin; yeni bataryayı sadece doğru konumda yerleştirin





15

Windows XP ile iTNC 530 (Seçenek)

15.1 Giriş

Windows XP Son Kullanıcı Lisans Anlaşması (EULA)

Lütfen makine dökümantasyonunda yer alan Microsoft Son Kullanıcı Lisans Anlaşması'na dikkat edin.

EULA'yı ayrıca Fa. HEIDENHAIN'ın **www.heidenhain.de** adresinde, >**Servis**, >**Download alanı**, >**Lisans belirlemeler** altında bulabilirsiniz.

Genel

Bu bölümde Windows XP ile iTNC 530'un özellikleri anlatılmaktadır. Windows dökümantasyonunda yer alan Windows bölümünün tüm sistem fonksiyonları okunmalıdır.

HEIDENHAIN'ın TNC kumandaları daima kullanıcı dostudur: HEIDENHAIN açık metin diyaloğundaki kolay programlama, pratik kumanda edilen dönüler, anlaşılır fonksiyon tuşları ve göze hitap eden grafik fonksiyonları, bunu en sevilen teknik programlanan bilen kumandalar haline getirir.

Burada standart Windows işletim sistemi kullanıcı arayüzü olarak kullanıma sunulur. Yeni, güçlü çift işlemcili HEIDENHAIN donanımı Windows XP ile iTNC 530 için baz oluşturur.

Bir işlemci eş zamanlı görevlerle ve HEIDENHAIN işletim sistemi ile ilgilenir, bu sırada ikinci işlemci standart Windows işletim sistemini kullanıma sunar ve kullanıcıya bilgi teknolojileri dünyasını açar.

Burada da kullanım konforu ilk sırada yer alır:

- Touchpad içeren komple PC klavyesi, kullanım alanına entegre edilmiştir
- Yüksek çözünürlüklü 15 inç renkli düz ekran hem iTNC arayüzünü hem de Windows uygulamalarını gösterir.
- Fare, sürücüler vs. gibi PC standart cihazları USB arayüzleri üzerinden kolayca kumandaya bağlanabilir

Teknik Veriler

Teknik Veriler	Windows XP ile iTNC 530
Uygulama	Çift işlemci kumandası ile ■ Makine kumandası için eş zamanlı işletim sistemi HEROS ■ Kullanıcı arayüzü olarak PC işletim sistemi Windows XP
Hafıza	■ RAM hafızası: ■ Kumanda uygulamaları için 512 MBayt ■ Windows uygulamaları için 512 MBayt ■ Sabit disk ■ TNC dosyaları için 13 GByte ■ Windows verileri için 13 GBayt, bunun yaklaşık 13 GBayt'ı uygulamalar için kullanıma sunulmuştur
Veri arayüzleri	■ Ethernet 10/100 BaseT (100 MBit/s'ye kadar; ağ yüküne bağlıdır) ■ V.24-RS232C (maks. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (maks. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

15.2 iTNC 530 uygulamasını başlatın

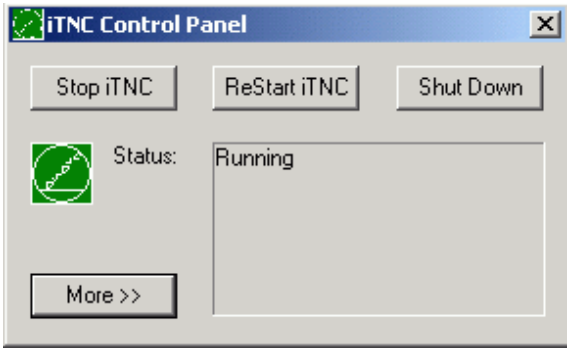
Windows oturum açma

Siz güç kaynağını açtıktan sonra iTNC 530 otomatik olarak devreye girer. Eğer Windows oturumu açma giriş diyaloğu ekrana gelirse, oturum açmak için iki imkan kullanıma sunulur:

- TNC kullanıcısı olarak oturum açma
- Yönetici olarak oturum açma

TNC kullanıcısı olarak oturum açma

- Giriş alanı **User name** kullanıcı adı olarak „TNC“ girin, giriş alanı**Password** hiçbir giriş yapmayın, OK ile onaylayın
- TNC yazılımı otomatik olarak başlatıldı, iTNC Control Panel'de **Starting, Please wait...** durum mesajı görüntülenir .



iTNC Control Paneli gösterildiği sürece (bakınız resim), farklı bir Windows programı başlatmayın veya kullanmayın. Eğer iTNC yazılımı başarılı şekilde başlatılırsa, Control Panel tarama çubuğundaki küçük bir HEIDENHAIN sembolüne dönüşür.

Bu kullanıcı tanıma, sadece Windows işletim sisteminde sınırlı erişime izin verir. Ağ ayarlarını değiştirmeyin, yeni yazılım yüklemeyin.

Yönetici olarak oturum açma



Kullanıcı ismini ve şifreyi sormak için makine üreticisi ile bağlantı kurun.

Yerel yönetici olarak yazılım kurulumlarını ve ağ ayarlarını yapabilirsiniz.



Windows uygulamaları kurulumunda HEIDENHAIN hiçbir destek sağlamaz ve sizin tarafınızdan kurulan uygulamalardaki fonksiyonlar için hiçbir garanti vermez.

HEIDENHAIN, yabancı yazılımların güncelleme kurulumlarında veya ek uygulama yazılımlarında oluşan hatalı sabit disk içerikleri için sorumluluk kabul etmemektedir.

Eğer HEIDENHAIN programlarında değişiklik yapmak veya veri servisi gerekirse, bu durumda HEIDENHAIN oluşan servis ücretini karşılar.

iTNC uygulamasının kusursuz şekilde çalışmasını sağlamak için Windows XP sistemi her zaman yeterli olmalıdır

- CPU gücü
- sürücü C üzerindeki serbest sabit disk hafızası
- Çalışma hafızası
- Sabit disk arayüzlerinin bant genişliği

kullanıma sunulur.

Kumanda, Windows bilgisayarından kapsamlı bir TNC verisi aktarımı ortaya çıkan kısa süreli kesintileri (0,5ms'lik bir blok döngüsündeki bir saniyeye kadar süre) eşitler. Eğer Windows sisteminden veri aktarımı sırasında ciddi uzun süreli kesinti oluşursa, program akışında besleme kesintilerine ve malzeme hasarına neden olabilir.



Yazılım kurulumlarında alttaki ön koşulları dikkate alın:

Kurulacak program Windows bilgisayarını performans sınırına kadar getirebilir (256 MBayt RAM, 266 MHz çevrim frekansı).

Windows altındaki öncelik kademesi **normalden yüksek olan** (above normal), **yüksek** (high) veya **eş zamanlı** (real time) programların (örn. oyunlar) kurulumu yapılamaz.

Eğer TNC hiçbir NC programını işlemezse, prensip olarak Virenscanner kullanın. HEIDENHAIN Virenscanner'ı ya direkt kumandayı açtıktan ya da direkt kapattıktan sonra kullanmanızı önerir.

15.3 iTNC 530'u kapatın

Prensip olarak

Kapama sırasındaki veri kaybını önlemek için iTNC 530'u seçerek kapatmanız gerekir. Bunun için alttaki bölümlerde açıklanan birçok imkan kullanıma sunulur.



iTNC 530'un keyfi olarak kapatılması veri kaybına neden olabilir.

Windows'u sonlandırmadan önce, iTNC 530 uygulamasını sonlandırın.

Kullanıcı oturum kapatma

iTNC yazılımını haberdar etmeden, istediğiniz zaman Windows oturumunu kapatabilirsiniz. Oturum kapatma işlemi sırasında iTNC ekranı görünmez ve artık hiçbir giriş yapamazsınız.



Makineye özel tuşların (örn. NC Başlat veya eksen yönü tuşları) aktif halde kalmasına dikkat edin.

Yeni bir kullanıcı oturumu açtıktan sonra, iTNC ekranı tekrar görülebilir.

iTNC uygulamasını sonlandırın

Dikkat!

iTNC uygulamasını sonlandırmadan önce mutlaka Acil Kapama Tuşu'nu onaylayın. Aksi halde veri kaybı oluşabilir veya makine hasar görebilir.

iTNC uygulamasını sonlandırmak için iki farklı imkan kullanıma sunulur:

- Manuel işletim türünde dahili sonlandırma: Windows'u aynı anda sonlandırın
- iTNC-ControlPanel'inde harici sonlandırma: sadece iTNC uygulamasını sonlandırın

Manuel işletim türünde dahili sonlandırma

- İşletim türünü manuel olarak seçin
- iTNC uygulamasını kapama yazılım tuşu gösterilene kadar yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapmaya devam edin.



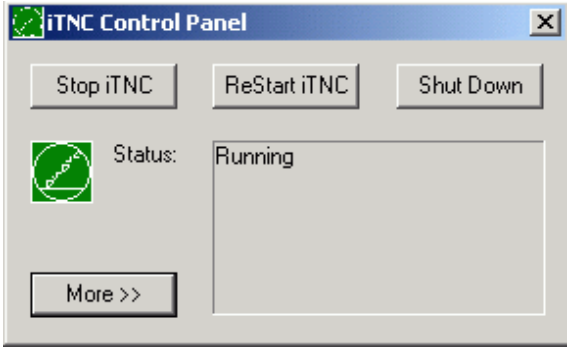
- Kapatma seçimi fonksiyonunu, sonraki diyalog sorusunu tekrar EVET yazılım tuşu ile onaylayın
- Eğer iTNC ekranına **It's now safe to turn off your computer** uyarısı gelirse, iTNC 530 için besleme gerilimini kesebilirsiniz

iTNC-ControlPanel'inde harici sonlandırma

- ASCII klavyesinde Windows tuşunu onaylayın: iTNC uygulaması daima küçültülür ve tarama çubuğu gösterilir
- Tarama listesinde sağ altta yer alan yeşil HEIDENHAIN sembolüne çift tıklayın: iTNC-ControlPanel ekrana gelir (bakınız resim)



- iTNC uygulamasını sonlandırma fonksiyonunu seçin: **Stop iTNC** butonuna basın
- Acil kapama tuşunu onayladıktan sonra iTNC uyarısını **Evet** butonu ile onaylayın: iTNC uygulaması durdurulur
- iTNC-ControlPanel'i aktif kalır. **Restart iTNC** butonu üzerinden iTNC 530 yeniden başlatın



Windows'u sonlandırmak için seçin

- **Start** butonu
- **Shut down...** menü noktasını
- yeniden **Shut down...** menü noktasını
- **OK** ile onaylayın



Windows'u kapatma

iTNC yazılımı aktif haldeyken Windows'u kapamaya çalışırsanız, kumanda bir uyarı verir (resme bakınız).

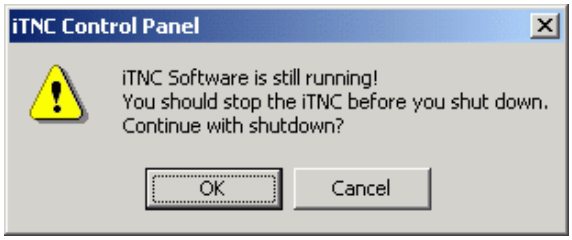
Dikkat!

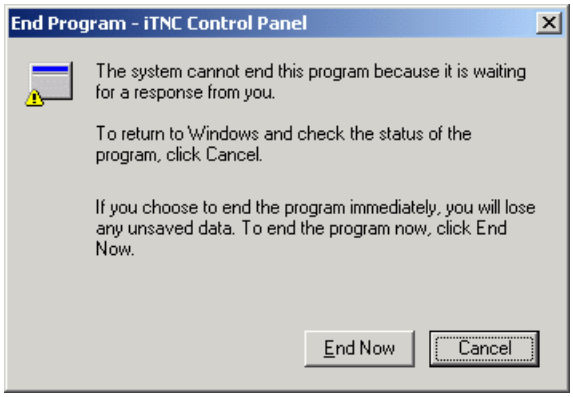
OK ile oanylamadan önce mutlaka Acil Kapama Tuşu'nu onaylayın. Aksi halde veri kaybı oluşabilir veya makine hasar görebilir.

Eğer OK ile onaylarsanız, iTNC yazılımı kapatılır ve sonra Windows sonlandırılır.

Dikkat!

Windows birkaç saniye sonra TNC uyarısını örten özel bir uyarıyı ekrana getirir (resme bakınız). Uyarıyı hiçbir zaman End Now ile onaylamayın, aksi halde veri kaybı oluşabilir veya makine hasar görebilir.





15.4 Ağ ayarları

Ön koşul

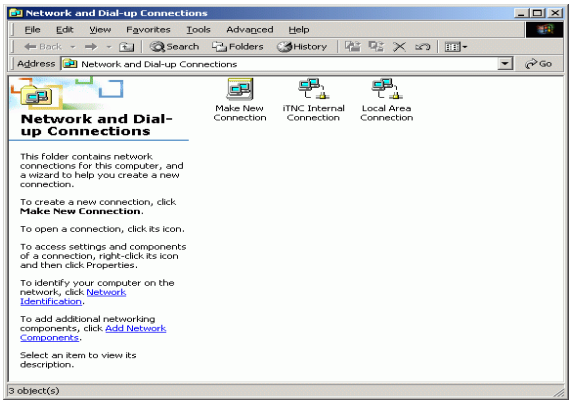
Ağ ayarlarını yapabilmek için yerel yönetici olarak oturum açmanız gerekir. Gerekli kullanıcı ismini ve şifreyi sormak için makine üreticisi ile bağlantı kurun.

Ayarlar sadece bir ağ uzmanı tarafından alınmalıdır.

Ayarları adapte etme

Teslimat durumunda iTNC 530 iki ağ bağlantısı içerir; **Local Area Connection** ve **iTNC Internal Connection** (resme bakınız).

Local Area Connection ağdaki iTNC bağlantısıdır. Windows XP tarafından tanınan tüm ayarlar ağınıza uyamaz (Windows XP ağ tanımlamaya bakınız).



iTNC Internal Connection, dahili bir iTNC bağlantısıdır. Bu bağlantı ayarındaki değişikliklere izin verilmez ve bu değişiklikler iTNC fonksiyonlarındaki özelliklerin bozulmasına neden olur.

Bu dahili ağ adresleri **192.168.252.253** olarak ayarlıdır ve sizin firma ağınız ile aynı olmamalıdır. Subnet **192.168.254.xxx** mevcut olmamalıdır. Adres itilaflarında gerekirse HEIDENHAIN ile bağlantı kurun.

Seçenek **Obtain IP adress automatically** (Ağ adreslerini otomatik baz alın) aktif halde olmamalıdır.

Erişim kontrolü

Yöneticilerin D, E ve F TNC sürücülerine erişim hakkı vardır. Verilerin bu bölünmelerde parça parça ikili olarak kodlanmış olmasına ve yazılan erişimlerin iTNC için tanımlanamayan davranışlara yol açabileceğini unutmayın.

D, E ve F bölümlemeleri **SYSTEM** ve **Administrators** kullanıcı grupları için erişim haklarına sahiptir. **SYSTEM** grubu ile kumandayı başlatan Windows servisinin erişim içerme ayarı kesinleştirilir. **Administrators** grubu ile iTNC'nin eş zamanlı bilgisayarı **iTNC Internal Connection** ağ bağlantısını içerecek şekilde ayarlanır.



Bu gruplara erişimi sınırlayamazsınız, diğer grupları ekleyemezsiniz ve bu gruplarda belirli erişimleri yasaklayamazsınız (erişim sınırlamaları erişim haklarına göre Windows önceliğine sahiptir).

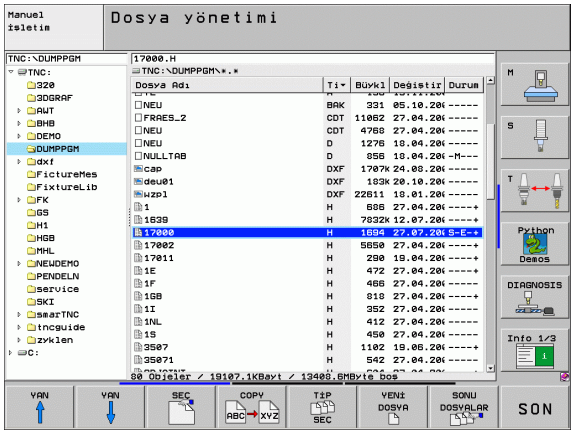
15.5 Dosya yönetimindeki özel durumlar

iTNC sürücüsü

iTNC dosya yönetimini çağırırsanız, sol pencerede kullanıma sunulan tüm sürücülerin bir listesini bulursunuz, örn.

- **C:**: Oluşturulan sabit diskin Windows bölümlemesi
- **RS232:**: Seri arayüz 1
- **RS422:**: Seri arayüz 2
- **TNC:**: iTNC veri bölümleme

Ayrıca Windows Explorer ile bağlantılı olan diğer ağ sürücüleri de mevcut olabilir.





iTNC veri sürücüsünün **TNC:** adı ile dosya yönetiminde yer almasına dikkat edin. Bu sürücünün (bölümleme) Windows Explorer'daki ismi **D**dir.

TNC sürücüsündeki alt klasörler (örn. **RECYCLER** ve **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) Windows XP tarafından ayarlanır ve sizin tarafınızdan silinemezler.

TNC'nin dosya yönetiminde gösterilmemesi gereken srücü harflerini makine parametresi 7225 üzerinden tanımlayabilirsiniz.

Eğer Windows-Explorer'a yeni bir ağ sürücüsü bağlanırsa eklenebilen sürücülerin iTNC göstergelerini güncellemeniz gerekir:

- Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın
- Açık renkli alanı sürücü penceresi soluna ayarlayın
- Yazılım tuşu çubuğunu ikinci düzleme getirin
- Sürücü görünüm güncelleme: AKT. YAPI yazılım tuşuna basın

iTNC 530'a veri aktarımı



iTNC çıkışlı bir veri aktarımını başlatmadan önce ilgili ağ sürücüsünü Windows-Explorer üzerinden bağlamanız gerekir. UNC ağ ismine erişim (örn. \\PC0815\DIR1) mümkün değildir.

TNC spesifik dosyaları

iTNC 530'u ağınıza bağladıktan sonra, iTNC'den istediğiniz bir bilgisayara ulaşabilir ve dosya aktarabilirsiniz. Belirli dosya tiplerini sadece iTNC'deki veri aktarımı ile başlatabilirsiniz. Bunun nedeni şudur; iTNC'ye veri aktarımında dosyaların bir formata dönüştürülmesi gerekir.



Aşağıda belirtilen dosya tiplerinin Windows-Explorer ile veri sürücüsü D'ye kopyalanmasına izin verimez!

Windows-Explorer ile kopyalanmasına izin verilmeyen dosya tipleri:

- Açık Metin Diyaloğu (Sonu .H)
- smarT.NC Unit programı (Sonu .HU)
- smarT.NC Kontur programı (Sonu .HC)
- DIN/ISO programı (Sonu .I)
- Alet tabloları (Sonu .T)
- Alet yer tabloları (Sonu .TCH)
- Plaka tabloları (Sonu .P)
- Sıfır noktası tabloları (Sonu .D)
- Nokta tabloları (Sonu .PNT)
- Kesim verileri tabloları (Sonu .CDT)
- Serbest tanımlı tablolar (Sonu .TAB)

Veri aktarımında izlenecek yöntem: bakınız "Harici bir veri taşıyıcısına/taşıyıcısından veri aktarımı", Sayfa 132.

ASCII dosyaları

ASCII dosyalarını (.A uzantılı dosyalar) hiçbir sınırlama olmadan direkt Explorer üzerinden kopyalayabilirsiniz.



TNC üzerinde işlemek istediğiniz tüm dosyaların D sürücüsünde kayıtlı olmasına dikkat edin.

SYMBOLE

3 düzlemde gösterim ... 579
3D düzeltme
  Peripheral Milling ... 213
3D gösterimi ... 580
3D verileri işleyin ... 445

A

Ağ ayarları ... 636
  Windows XP ile iTNC 530 ... 696
Ağ bağlantısı ... 134
Ağ bağlantısını kontrol edin ... 640
Açı fonksiyonları ... 537
Açık kontur köşeleri: M98 ... 275
Açık metin diyaloğu ... 140
Adaptif besleme ayarı ... 613
AFC ... 613
Aks değişimi ... 608
Aksesuar ... 63
Alet Adı ... 193
Alet değişimi ... 207
Alet düzeltme
  Uzunluk ... 209
  Yarıçap ... 210
Alet hareketlerini programlayın ... 140
Alet kesim maddesi ... 198, 216
Alet numarası ... 193
Alet ölçümü ... 197
Alet tablosu
  Düzenleme fonksiyonları ... 199
  düzenleyin, çıkın ... 199
  Giriş imkanları ... 195
Alet tipini seçin ... 198
Alet uygulama dosyası ... 599
Alet uygulama kontrolü ... 599
Alet Uzunluğu ... 193
Alet verileri
  belirtin ... 200
  çağırın ... 206
  Delta değerleri ... 194
  programa girin ... 194
  tabloya girin ... 195
Alet Yarıçapı ... 194
Alt program ... 515
Ana eksenler ... 109
Anahtar sayısı ... 627
Arama fonksiyonu ... 146
ASCII dosyaları ... 156
Aynalar ... 466

B

BAUD-RATE ayarlayın ... 629
Bekleme süresi ... 478
Belirtilmiş aletler ... 200
Besleme ... 79
  değiştirin ... 80
  Devir eksenlerinde, M116 ... 287
Bilye ... 572
Boşaltma: Bakınız SL döngüleri, boşaltma
Büyük/küçük harfe geçiş yapın ... 157

C

Cıvata hattı ... 247
Çalışma düzlemi hareketi ... 90, 470
  Döngü ... 470
  Kılavuz ... 474
  manuel ... 90
Çalışma düzleminin döndürülmesi ... 90, 470, 489
Çalışma mekanının denetimi ... 589, 644
Çalışma süresini tespit etme ... 585
Çalışmayı yarıda kesin ... 592
Çalıştırma ... 66
Çarpışma denetimi ... 96
Çember ... 237, 238, 240, 246, 247, 393

D

Daire cebi
  Kumlama+perdahlama ... 369
Daire odak noktası ... 236
Dairesel pim ... 386
Delik ... 314, 320, 325
  Derinleştirilen başlangıç noktası ... 327
Delik açma hareketleri için besleme faktörü: M103 ... 276
Delme ... 312
Delme derinliği ... 325
  Derinleştirilen başlangıç noktası ... 327
Delme dişli frezesi ... 345
Delme döngüleri ... 310
Delme frezesi ... 328
Delme sırasında derinleştirilmiş başlangıç noktası ... 327
Denetim
  Çarpışma ... 96
Derinlik perdahlama ... 411

D

Devir ekseni
  Gösterge küçültme: M94 ... 289
  yol standartında hareket ettirin: M126 ... 288
Dişli delme
  dengeleme dolgulu ... 330
  dengeleme dolgusuz ... 332, 334
Dikdörtgen cep
  Kumlama+perdahlama ... 364
Dikdörtgen pim ... 382
Diyalog ... 140
Döndürülmüş düzlemde kamber frezeleri ... 512
Döngü
  çağırın ... 303
  Gruplar ... 302
  tanımlama ... 301
Döngüler ve nokta tabloları ... 308
Dönme ... 468
Dosya
  oluşturun ... 121
Dosya durumu ... 117
Dosya Yönetimi ... 115
  İlişkili dosyalar: ... 642
  çağırın ... 117
  Dosya
    oluşturun ... 121
  Dosya ismi ... 114
  Dosya ismini değiştirme ... 129
  Dosya kopyala ... 122
  Dosya koruma ... 129
  Dosya seç ... 118
  Dosya sil ... 126
  Dosya Tipi ... 113
  Dosyaları işaretleyin ... 127
  Dosyaların üzerine yazma ... 123
  Fonksiyona genel bakış ... 116
  harici veri aktarımı ... 132
  Kısayollar ... 131
  Klasörler ... 115
    kopyalayın ... 125
    oluşturun ... 121
  MOd üzerinden konfigüre etme ... 641
  Tabloyu kopyalayın ... 124
Dosya yönetimi
Durum Göstergesi ... 53
  ek ... 55
  genel ... 53
Düzlem ... 233, 246
DXF verilerini işleyin ... 252

E

Ek fonksiyonlar
- devir eksenleri için ... 287
- girin ... 266
- hat davranışı için ... 271
- Koordinat girişleri için ... 268
- Lazerli kesim makineleri için ... 296
- mil ve soğutucu madde için ... 267
- program akışı kontrolü için ... 267

Ekran ... 47
Ekran taksimi ... 48
El çarkı konumlandırmayı gruplandırın: M118 ... 280
Elips ... 568
Ethernet arayüzü
- Ağ sürücülerini sökün ve çözün ... 134
- Bağlantı olanakları ... 633
- Giriş ... 633
- konfigüre etme ... 636

Evrensel delik ... 320, 325

F

FCL ... 626
FCL Fonksiyonu ... 8
FN xx: Bakınız Q Parametresi Programlama
Format bilgileri ... 684
Formül görünümü ... 220

G

Gelişim durumu ... 8
Gerçek pozisyonu alın ... 141
Geri havşalama ... 322
Global Program ayarları ... 605
Grafik simülasyonu ... 584
- Aleti gösterin ... 584

Grafikler
- Görünümler ... 578
- Kesit büyütmesi ... 583
- programlamada ... 148, 150
  - Kesim büyütme ... 149

H

Hızlı hareket ... 192
Ham parçayı tanımlayın ... 138
Hareketli eksenler ... 290, 291
Harici erişim ... 656
Harici veri aktarımı
- iTNC 530 ... 132
- Windows XP ile iTNC 530 ... 698

Hat fonksiyonları
- Temel bilgiler ... 224
  - Daireler ve yaylar ... 226
  - Ön konumlama ... 227

Hat hareketleri
- dik açılı koordinatlar
  - Belirlenen yarıçaplı çember ... 238
  - Çember, daire merkezi CC çevresinde ... 237
  - Düzlem ... 233
  - Genel bakış ... 232, 245
  - Tanjant bağlantısı ile çember ... 240
- Kutupsal koordinatlar
  - CC kutbu çevresindeki çember ... 246
  - Düzlem ... 246
  - Tanjant bağlantısı içeren çember ... 247

Hata listesi ... 163
Hata mesajları ... 162, 163
- belirtin ... 543
- Yardım ... 162

Hata mesajları listesi ... 163
Hata mesajlarında yardım ... 162
Havşa dişli frezesi ... 341
Helez. delme dişli frezesi ... 349
Heliks enterpolasyonu ... 247
Help dosyalarını gösterin ... 652
Hesap makinesi ... 161

I

iTNC 530 ... 46
- Windows XP ile ... 688

K

Kapama ... 69
Kesim verileri hesaplama ... 214
Kesim verileri tablosu ... 214
Klasör ... 115, 121
- kopyalayın ... 125
- oluşturun ... 121
- silin ... 126

Köşeler yuvarlak ... 235
Kontekst duyarlı yardım ... 167
Kontrol paneli ... 49
Kontur çekme ... 413, 415
Kontur formülü ile SL döngüleri
Kontur geri çekme ... 281
Kontur seyri ... 228
Kontura yeniden seyir etmek ... 598
Konturdan çıkma ... 228
Konturu DXF dosyasından seçin ... 259
Koordinat hesap dönüşümleri ... 459
Kullanıcı parametreleri
- genel
  - İşleme ve program akışı için ... 672
  - 3D Tarama sistemleri için ... 659
  - harici veri aktarımları için ... 659
  - TNC için-gösterin, TNC-Editor ... 663
- makineye özel ... 643

KULLANICI PARAMTRSİ ... 658
Kural alanı ... 448
Kutupsal koordinatlar
- Programlama ... 245
- Temel bilgiler ... 110

L

Lazerli kesimler, ek fonksiyonlar ... 296
L-cümlesinin yaratılması ... 649
Look ahead ... 278

M

M fonksiyonları: Bakınız ek fonksiyonlar
Makine eksenlerini hareket ettirin ... 70
  elektronik el çarkı ile ... 72, 73
  harici yön tuşları ile ... 70
  kademeli ... 71
Makine -Parametresi
Makine parametresi
  İşleme ve program akışı için ... 672
  3D Tarama sistemleri için ... 659
  harici veri aktarımları için ... 659
  TNC için gösterin ve TNC-editörü ... 663
Makine sabit koordinatları: M91, M92 ... 268
Malzeme pozisyonları
  artan ... 111
  kesin ... 111
Malzemeyi belirleyin ... 215
Merkezleme ... 312
Metin değişkenleri ... 552
Metin dosyası
  açın ve çıkın ... 156
  Düzenleme fonksiyonları ... 157
  Metin parçalarını bulun ... 160
  Silme fonksiyonları ... 158
Metinlerin değiştirilmesi ... 147
Mil devrini değiştirin ... 80
Mil devrini girin ... 206
Mil yönlendirme ... 480
Millimetre/mil devri olarak besleme: M136 ... 277
MOD Fonksiyonu
  çıkın ... 624
  Genel bakış ... 625
  seçin ... 624

N

NC hata mesajları ... 162, 163
Nokta numunesi
  çizgiler üzerinde ... 395
  daire üzerine ... 393
  Genel bakış ... 392
Nokta tabloları ... 306

O

Öğrenme adımı ... 617
Ölçü birimi seçin ... 138
Ölçü faktörü ... 469
Opsiyon numarası ... 626
Otomatik alet ölçümü ... 197
Otomatik besleme ayarı ... 613
Otomatik kesim verileri hesabı ... 198, 214
Otomatik program başlangıcı ... 602
Özel fonksiyonlar ... 486

P

Palet Tablosu
  işleyin ... 177, 189
  Koordinatların alınması ... 175, 179
  seçin ve bırakın ... 176, 182
  Uygulama ... 174, 178
Palet tablosu
Parametre programlaması: Bakınız Q parametresi programlaması
Parantez hesabı ... 548
Parça ailesi ... 533
Ping ... 640
PLANE fonksiyonu ... 489
  Animasyon ... 491
  Artan tanımlama ... 503
  Çeşitli çözüm seçenekleri ... 510
  Eksen açısı tanımı ... 505
  Euler açısı tanımlaması ... 497
  Hacimsel açı tanımı ... 493
  Kamber frezeleri ... 512
  Nokta tanımı ... 501
  Otomatik dönme ... 507
  Pozisyon konumu ... 507
  Projeksiyon açısı tanımı ... 495
  Sıfırlama ... 492
  Vektör tanımlaması ... 499
PLANE fonksiyonu animasyonu ... 491
Planlı freze ... 451
Pozisyonlandırma
  el girişi ile ... 102
  uzatılmış çalışma düzleminde ... 270, 295
Pozisyonu DXF dosyasından seçin ... 262
Preset tablosu ... 83

P

Program
  düzenleme ... 142
  düzenlendi ... 154
  Yapısı ... 137
  yeni açın ... 138
Program akışı
  Genel bakış ... 591
  Global Program ayarları ... 605
  Tümce girişi ... 596
  Tümceleri atlama ... 603
  uygulama ... 591
  yarıda kesilmesinden sonra devam edin ... 595
  yarıda kesin ... 592
Program bilgileri ... 486
Program bölümlerini kopyalayın ... 145
Program bölümlerinin kopyalanması ... 145
Program bölümünün tekrarı ... 516
Program çağırma
  İstediğiniz programı alt program olarak girin ... 517
  döngü üzerinden ... 479
Program ismi: Bakınız Dosya yönetimi, Dosya ismi
Program Testi
  belirli bir tümceye kadar ... 590
  Genel bakış ... 586
  Hız ayarlama ... 577
  uygulama ... 589
Program yönetimi: Bakınız Dosya yönetimi
Programlama yardımları ... 488
Programların düzenlenmesi ... 154

Q

Q Parametresi
  Değerleri PLC aktarın ... 547
  formatlamadan belirtin ... 547
  kontrol edin ... 541
  tanımlı ... 562
Q parametresi programlaması ... 530, 552
  Açı fonksiyonları ... 537
  Eğer/o zaman kararları ... 539
  Ek fonksiyonlar ... 542
  Matematik temel fonksiyonları ... 534
  Programlama uyarıları ... 531, 553, 554, 555, 558, 559, 561

R

Ref noktası ayarı ... 81
3D tarama sistemsiz ... 81
Referans noktalarını yönetin ... 83
Referans noktası aşılmış ... 66
Referans noktasını seçin ... 112
Referans sistemi ... 109

S

Sıfır noktası kaydırması
Programda ... 460
Sıfır noktası tablolarıyla ... 461
Sabit disk ... 113
Sabit hat hızı: M90 ... 271
Service Pack'i kurun ... 628
Silindir ... 570
Silindir kılıfı ... 416, 418
Çubuk işleme ... 421
Kontur frezesi ... 423
Sistem süresini oku ... 556
Sistem süresinin ayarlanması ... 654
SL döngüleri
Boşaltma ... 408
Kontur çekme ... 413, 415
Kontur döngüsü ... 402
Kontur verileri ... 406
Ön delme ... 407
Perdahlama derinlik ... 411
Perdahlama yanal ... 412
Temel bilgiler ... 399, 434
Üst üste bindirilmiş
konturlar ... 403, 438
SL-Döngüleri
SPEC FCT ... 486
String parametresi ... 552
Sürtünme ... 316

T

Tam daire ... 237
Tampon batarya değişimi ... 685
Tarama döngüleri: Tarama Sistemi
Döngüsü Kullanıcı El Kitabı'na bakınız
Tarama sistemi denetimi ... 283
Teach In ... 141, 233
Teknik Veriler ... 677
Windows XP ile iTNC 530 ... 689
Tele-servis ... 655
Temel bilgiler ... 108
TNCguide ... 167
TNCremo ... 631
TNCremoNT ... 631
TNC-Yazılımı güncelleyin ... 628
Tornalama ... 318
Trigonometri ... 537
Tümce
ekleyin, değiştirin ... 143
silin ... 143
Tümce girişi ... 596
Elektrik kesintisi sonrası ... 596

U

USB arayüzü ... 688
USB cihazlarını bağlayın/çıkarın ... 135
Üst üste bindirilmiş
trasnformasyonlar ... 605
Üstten görünüş ... 578

V

Veri aktarım hızı ... 629
Veri aktarımları yazılımı ... 631
Veri arayüzleri soket tanımı ... 674
Veri arayüzü
atayın ... 630
oluştur ... 629
Soket tanımı ... 674
Veri güvenliği ... 114
Versiyon numarası ... 627
Vida dişi frezeleme dış ... 353
Vida dişi frezeleme iç ... 339
Vida dişi frezeleme temel bilgileri ... 337

W

Windows oturum açma ... 690
Windows XP ... 688
WMAT.TAB ... 215

Y

Yan perdahlama ... 412
Yarıçap düzeltmesi ... 210
Dış köşeler, iç köşeler ... 212
Giriş ... 211
Yardım dosyalarını indirin ... 172
Yardım sistemi ... 167
Yardımcı eksenler ... 109
Yazılım güncellemesi yapın ... 628
Yazılım numarası ... 626
Yazılım Seçenekleri ... 681
Yer tablosu ... 203
Yiv frezesi
Kumlama+perdahlama ... 373
Yol ... 115
Yorum ekleme ... 155
Yuvalamalar ... 519
Yuvarlak yiv
Kumlama+perdahlama ... 377

Z

Zaman zonunu ayarlayın ... 654

Genel bakış tablosu: Ek Fonksiyonlar

M	Etki	Tümcedeki etki - Başlangıç	Son	Sayfa
M00	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI		■	Sayfa 267
M01	Seçime bağlı program akışı DURDURMA		■	Sayfa 604
M02	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde kapalı/gerekirse durum göstergesini silin (makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme		■	Sayfa 267
M03	Mil AÇIK saat yönünde	■		Sayfa 267
M04	Mil AÇIK saat yönü tersine	■		
M05	Mil DURDURMA		■	
M06	Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA		■	Sayfa 267
M08	Soğutucu madde AÇIK	■		Sayfa 267
M09	Soğutucu madde KAPALI		■	
M13	Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK	■		Sayfa 267
M14	Mil AÇIK saat yönü tersine/Soğutucu madde açık	■		
M30	M02 ile aynı fonksiyon		■	Sayfa 267
M89	Serbest ek fonksiyon **veya**	■		Sayfa 303
	Döngü çağırma, model etkili (makine parametresine bağlı)		■	
M90	Sadece dişli işletimde: köşelerde sabit hat hızı		■	Sayfa 271
M91	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını baz alır	■		Sayfa 268
M92	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu baz alır, örn. alet değiştirme pozisyonu	■		Sayfa 268
M94	Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere küçültün	■		Sayfa 289
M97	Küçük kontur kademelerini işleyin		■	Sayfa 273
M98	Açık konturları tam olarak işleyin		■	Sayfa 275
M99	Tümceye uygun döngü çağırma		■	Sayfa 303
M101	Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme	■		Sayfa 208
M102	M101'i sıfırlayın		■	
M103	Giriş beslemesini F faktörü kadar azaltın (yüzdesel değer)	■		Sayfa 276
M104	En son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirin	■		Sayfa 270
M105	Çalışmayı ikinci k_v faktörüyle uygulayın	■		Sayfa 672
M106	Çalışmayı birinci k_v faktörüyle uygulayın	■		
M107	Yardımcı aletlerdeki hata mesajına üst ölçü ile basın	■		Sayfa 207
M108	M107'yi sıfırlayın		■	

M	Etki	Tümcedeki etki - Başlangıç	Son	Sayfa
M109	Alet kesiminde sabit hat hızı (Besleme artırma ve azaltma)	■		Sayfa 278
M110	Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme azaltma)	■		
M111	M109/M110'u sıfırlayın		■	
M114	Otom. Hareketli eksenlerde çalışırken makine geometrisinin düzeltilmesi	■		Sayfa 290
M115	M114'ü sıfırlayın		■	
M116	Açı eksenindeki besleme mm/dak	■		Sayfa 287
M117	M116'yı sıfırlayın		■	
M118	Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı gruplandırınn	■		Sayfa 280
M120	Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplayın (LOOK AHEAD)	■		Sayfa 278
M124	Düzeltilmeyen doğru tümceleri ile çalışırken noktaları dikkate almayın:	■		Sayfa 272
M126	Devir eksenlerini yol standartında hareket ettirin	■		Sayfa 288
M127	M126'yı sıfırlayın		■	
M128	Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruyun (TCPM)	■		Sayfa 291
M129	M128'i sıfırlayın		■	
M130	Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır	■		Sayfa 270
M134	Devir eksenleri ile konumlandırmada tanjantı olmayan kontur geçişlerinde doğru tutuş	■		Sayfa 294
M135	M134'ü sıfırlayın		■	
M136	Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi	■		Sayfa 277
M137	M136'yı sıfırlayın		■	
M138	Kol hareketi ekseni seçimi	■		Sayfa 294
M140	Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde	■		Sayfa 281
M141	Tarama sistemi denetimine basın	■		Sayfa 283
M142	Model program bilgilerini silin	■		Sayfa 284
M143	Temel devri silin	■		Sayfa 284
M144	Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması	■		Sayfa 295
M145	M144'ü sıfırlayın		■	
M148	Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın	■		Sayfa 285
M149	M148'i sıfırlayın		■	
M150	Nihayet şalteri mesajına basın (tümceye bağlı etkili fonksiyon)	■		Sayfa 286
M200	Lazerli kesim: Programlanan gerilimi direkt girin	■		Sayfa 296
M201	Lazerli kesim: Mesafe fonksiyonu olarak gerilimi girin	■		
M202	Lazerli kesim: Hız fonksiyonu olarak gerilimi girin	■		
M203	Lazerli kesim: Süre fonksiyonu olarak gerilimi girin (rampa)	■		
M204	Lazerli kesim: Süre fonksiyonu olarak gerilimi girin (darbe)	■		

Fonksiyon genel bakışı DIN/ISO iTNC 530

M Fonksiyonları	
M00	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/ Soğutucu madde KAPALI
M01	Seçime bağlı program akışı DURDURMA
M02	Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/ Soğutucu madde KAPALI/gerekirse durum göstergesini silin (makine parametresine bağlı)/ Tümce 1'e geri gitme
M03	Mil AÇIK saat yönünde
M04	Mil AÇIK saat yönü tersine
M05	Mil DURDURMA
M06	Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA
M08	Soğutucu madde AÇIK
M09	Soğutucu madde KAPALI
M13	Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK
M14	Mil AÇIK saat yönü tersine/Soğutucu madde açık
M30	M02 ile aynı fonksiyon
M89	Serbest ek fonksiyon veya Döngü çağırma, model etkili (makine parametresine bağlı)
M90	Sadece dişli işletimde: köşelerde sabit hat hızı
M99	Tümceye uygun döngü çağırma
M91	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını baz alır
M92	Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu baz alır, örn. alet değiştirme pozisyonu
M94	Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere küçültün
M97	Küçük kontur kademelerini işleyin
M98	Açık konturları tam olarak işleyin
M101	Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme
M102	M101'i sıfırlayın
M103	Giriş beslemesini F faktörü kadar azaltın (yüzdesel değer)
M104	En son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirin
M105	Çalışmayı ikinci kv faktörüyle uygulayın
M106	Çalışmayı ilk kv faktörüyle uygulayın
M107	Yardımcı aletlerdeki hata mesajına üst ölçü ile basın
M108	M107'yi sıfırlayın

M Fonksiyonları	
M109	Alet kesiminde sabit hat hızı (Besleme artırma ve azaltma
M110	Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme azaltma
M111	M109/M110'u sıfırlayın
M114	Otom. Hareketli eksenlerde çalışırken makine geometrisinin düzeltilmesi
M115	M114'ü sıfırlayın
M116	Açı eksenindeki besleme mm/dak
M117	M116'yı sıfırlayın
M118	Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı gruplandırın
M120	Yarıçapı düzeltilen konturu hesaplayın (LOOK AHEAD)
M124	Düzeltilmeyen doğru tümceleri ile çalışırken noktaları dikkate almayın
M126	Devir eksenlerini yol standartında hareket ettirin
M127	M126'yı sıfırlayın
M128	Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruyun (TCPM)
M129	M128'i sıfırlayın
M130	Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır
M134	Devir eksenleri ile konumlandırmada tanjantı olmayan kontur geçişlerinde doğru tutuş
M135	M134'ü sıfırlayın
M136	Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi
M137	M136'yı sıfırlayın
M138	Kol hareketi ekseni seçimi
M142	Model program bilgilerini silin
M143	Temel devri silin
M144	Set sonundaki IST/SOLL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması
M145	M144'ü sıfırlayın
M150	Nihayet şalteri mesajına basın
M200	Lazerli kesim: Programlanan gerilimi direkt girin
M201	Lazerli kesim: Mesafe fonksiyonu olarak gerilimi girin
M202	Lazerli kesim: Hız fonksiyonu olarak gerilimi girin
M203	Lazerli kesim: Süre fonksiyonu olarak gerilimi girin (rampa)
M204	Lazerli kesim: Süre fonksiyonu olarak gerilimi girin (darbe)

G Fonksiyonları

Alet hareketleri

G00	Doğrusal enterpolasyon, kartezyen, hızlı geçişte
G01	Doğrusal enterpolasyon, kartezyen
G02	Dairesel enterpolasyon, kartezyen, saat yönünde
G03	Dairesel enterpolasyon, kartezyen, saat yönü tersine
G05	Dairesel enterpolasyon, kartezyen, devir yönü girişsiz
G06	Dairesel enterpolasyon, kartezyen, teğetsel kontur bağlantısı
G07*	Eksene paralel pozisyon tümcesi
G10	Doğrusal enterpolasyon, kutupsal, hızlı geçişte
G11	Doğrusal enterpolasyon, kutupsal
G12	Dairesel enterpolasyon, kutupsal, saat yönünde
G13	Dairesel enterpolasyon, kutupsal, saat yönü tersine
G15	Dairesel enterpolasyon, kutupsal, devir yönü girişsiz
G16	Dairesel enterpolasyon, kutupsal, teğetsel kontur bağlantısı

Şev/yuvarlama/kontur geçişi veya çıkışı

G24*	R şev uzunluğuyla şev
G25*	R yarıçaplı köşe yuvarlama
G26*	Bir konturun yumuşak (teğetsel) geçişi R yarıçapı ile
G27*	Bir konturun yumuşak (teğetsel) çıkışı R yarıçapı ile

Alet tanımı

G99*	Alet numarası T, uzunluk L, yarıçap R ile

Alet yarıçap düzeltme

G40	Alet yarıçap düzeltmesi yok
G41	Alet hattı düzeltme, konturun solunda
G42	Alet hattı düzeltme, konturun sağında
G43	Eksene paralel düzeltme G07 için, uzatma
G44	Eksene paralel düzeltme G07 için, kısaltma

Grafik için ham parça tanımı

G30	(G17/G18/G19) Minimum nokta
G31	(G90/G91) Maksimum nokta

Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler

G240	Merkezleme
G200	Delme
G201	Rayba
G202	Tornalama
G203	Evrensel delme
G204	Geri havşalama
G205	Evrensel delme derinliği
G206	Dengeleme dolgulu dişli delik delme
G207	Dengeleme dolgusuz dişli delik delme
G208	Delme frezesi
G209	Germe kırılması ile dişli delik delme

G Fonksiyonları

Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler

G262	Dişli frezesi
G263	Havşa dişli frezesi
G264	Delme dişli frezesi
G265	Helez. delme dişli frezesi
G267	Dış vida dişi frezeleme

Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler

G251	Komple dikdörtgen cep
G252	Kompla daire cebi
G253	Komple yiv
G254	Komple yuvarlak yiv
G256	Dikdörtgen pim
G257	Dairesel pim

Noktasal örnek oluşturma için döngüler

G220	Daire üzerinde nokta örneği
G221	Çizgiler üzerinde nokta örneği

SL döngüleri grup 2

G37	Kontur, kısmi kontur alt program numaralarının tanımı
G120	Kontur verilerini belirleyin (G121 - G124 için geçerli)
G121	Ön delme
G122	Kontura paralel boşaltma (kumlama)
G123	Derinlik perdahlama
G124	Yan perdahlama
G125	Kontur çekme (açık kontur işleme)
G127	Silindir kılıfı
G128	Silindir kılıfı yiv frezesi

Koordinat hesap dönüşümleri

G53	Sıfır noktası tablolarından sıfır noktası kaydırması
G54	Programda sıfır noktası kaydırması
G28	Konturları yansıtma
G73	Koordinat sistemlerini döndürme
G72	Ölçüm faktörü, Kontur büyüt/küçült
G80	Çalışma düzlemi hareketi
G247	Referans noktası ayarı

İşlemek için döngüler

G60	3D verileri işleyin
G230	Düz yüzeylerde satır oluşturma
G231	İstenen eğimli yüzeylerde satır oluşturma

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

Bir eğim konumu belirleme için tarama sistemi döngüleri

G400	İki nokta üzerinden temel devir
G401	İki delik üzerinden temel devir
G402	İki pim üzerinden temel devir
G403	Temel devri bir devir ekseni ile dengeleyin
G404	Temel devri belirleme
G405	Eğim konumunun C ekseni ile dengelenmesi

G Fonksiyonları

Referans noktası belirleme için tarama sistemi döngüleri

G408	Yiv ortası referans noktası
G409	Çubuk ortası referans noktası
G410	İç dikdörtgen referans noktası
G411	Dış dikdörtgen referans noktası
G412	İç daire referans noktası
G413	Dış daire referans noktası
G414	Dış köşe referans noktası
G415	İç köşe referans noktası
G416	Çember ortası referans noktası
G417	Tarama sistemi ekseninde referans noktası
G418	4 deliğin ortasındaki referans noktası
G419	Seçilebilen eksende referans noktası

Malzeme ölçümü için tarama sistemi döngüleri

G55	İstenen koordinatların ölçülmesi
G420	İstenen açının ölçülmesi
G421	Delik ölçümü
G422	Dairesel pimi ölçümü
G423	Dikdörtgen cep ölçümü
G424	Dikdörtgen pim ölçümü
G425	Yiv ölçümü
G426	Çubuk genişliği ölçümü
G427	İstenen koordinatların ölçülmesi
G430	Çember ortası ölçümü
G431	İstenen düzlemin ölçülmesi

Kinematik ölçüm için tarama sistemi döngüleri

G450	TT kalibre etme
G481	Alet uzunluğu ölçümü
G482	Alet yarıçapı ölçümü
G483	Alet uzunluğu ve yarıçapı ölçümü

Alet ölçümü için tarama sistemi döngüleri

G480	TT kalibre etme
G481	Alet uzunluğu ölçümü
G482	Alet yarıçapı ölçümü
G483	Alet uzunluğu ve yarıçapı ölçümü

Özel döngüler

G04*	F saniye ile bekleme süresi
G36	Mil yönlendirme
G39*	Program çağırma
G62	Hızlı kontur frezeleme için tolerans sapması
G440	Eksen yer değişimi ölçümü
G441	Hızlı tarama

Çalışma düzlemini belirleme

G17	X/Y düzlemi, Z alet ekseni
G18	Z/X düzlemi, Y alet ekseni
G19	Y/Z düzlemi, X alet ekseni
G20	IV alet ekseni

Ölçüm bilgileri

G90	Kesin ölçüm bilgileri
G91	Artan ölçüm bilgileri

G Fonksiyonları

Ölçüm birimi

G70	İnç ölçü birimi (program başlangıcında belirleyin
G71	Milimetre ölçü birimi (program başlangıcında belirleyin)

Diğer G fonksiyonları

G29	En son pozisyon nominal değeri kutup olarak (daire merkezi)
G38	DURDUR program akışı
G51*	Alet seçimi (merkezi alet kaydı sırasında Döngü çağırma
G79*	Label numarası ayarlama
G98*	

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

Adresler

%	Program başlangıcı
%	Program çağırma
#	G53 ile sıfır noktası numarası
A	X ekseni kadar devir hareketi
B	Y ekseni kadar devir hareketi
C	Z ekseni kadar devir hareketi
D	Q parametresi tanımları
DL	Aşınma düzeltme uzunluğu T ile
DR	Aşınma düzeltme yarıçapı T ile
E	M112 ve M124 ile tolerans
F	Besleme
F	G04 ile bekleme süresi
F	G72 ile ölçüm faktörü
F	Faktör F azaltma M103 ile
G	G Fonksiyonları
H	Kutupsal koordinat açısı
H	G73 ile dönme açısı
H	Sınır açısı M112 ile
I	Daire merkezinin/kutbunun X koordinatı
J	Daire merkezinin/kutbunun Y koordinatı
K	Daire merkezinin/kutbunun Z koordinatı
L	G98 ile bir Label numarasını belirleme
L	Bir Label numarasına atlama
L	G99 ile alet uzunluğu
M	M Fonksiyonları
N	Tümce no
P	Çalışma döngülerinde döngü parametresi
P	Q parametresi tanımında değer veya Q parametresi
Q	Q Parametresi

Adresler	
R	Kutup koordinatları yarıçapı
R	G02/G03/G05 ile daire yarıçapı
R	G25/G26/G27 ile yuvarlama yarıçapı
R	G99 ile alet yarıçapı
S	Mil devri
S	G36 ile mil oryantasyonu
T	G99 ile alet tanımı
T	Alet çağırma
T	sonraki alet G51 ile
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

Çalışmadaki program yapısı birden çok aletle	
Kontur alt programlarının listesi	G37 P01 ...
Kontur verilerini tanımlayın	G120 Q1 ...
Matkabı tanımlayın/çağırın Kontur döngüsü: Ön delme Döngü çağırma	G121 Q10 ...
Kumlama frezeleyiciyi tanımlayın/çağırın Kontur döngüsü: Boşaltma Döngü çağırma	G122 Q10 ...
Perdahlama frezeleyiciyi tanımlayın/çağırın Kontur döngüsü: Derinlik perdahlama Döngü çağırma	G123 Q11 ...
Perdahlama frezeleyiciyi tanımlayın/çağırın Kontur döngüsü: Yan perdahlama Döngü çağırma	G124 Q11 ...
Ana programın sonu, geri gitme	**M02**
Kontur alt programları	G98 ... G98 L0

Kontur alt programlarının yarıçap düzeltmesi

KONTUR	Program sırası Kontur elemanlarının	Yarıçap Düzeltme
İç (Cep)	saat yönünde (CW) Saat yönü tersine (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Dış (Ada)	saat yönünde (CW) Saat yönü tersine (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinat hesap dönüşümleri

Koordinat hesap dönüşümleri	Etkinleştirin	Kaldırın
Sıfır Noktası Kaydırma	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Aynalar	G28 X	G28
Dönme	G73 H+45	G73 H+0
Ölçü faktörü	G72 F 0,8	G72 F1
Çalışma düzlemi	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Çalışma düzlemi	PLANE ...	PLANE RESET

Q parametresi tanımları

D	Fonksiyon
00	Atama
01	Toplama
02	Çıkarma
03	Çarpma
04	Bölme
05	Kök
06	Sinüs
07	Kosinüs
08	Kare toplamı kök c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Eğer eşitse, Label numarasına geçiş
10	Eğer eşit değilse, Label numarasına geçiş
11	Eğer büyükse, Label numarasına geçiş
12	Eğer küçükse, Label numarasına geçiş
13	Açı (c sin a ve c cos a'dan açı)
14	Hata numarası
15	Yazdır
19	PLC atama

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 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
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes
TS 220 with cable
TS 640 with infrared transmission



- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe
TT 140



Ve 00
533 188-M0 · SW04 · 1/2008 · pdf · Subject to change without notice