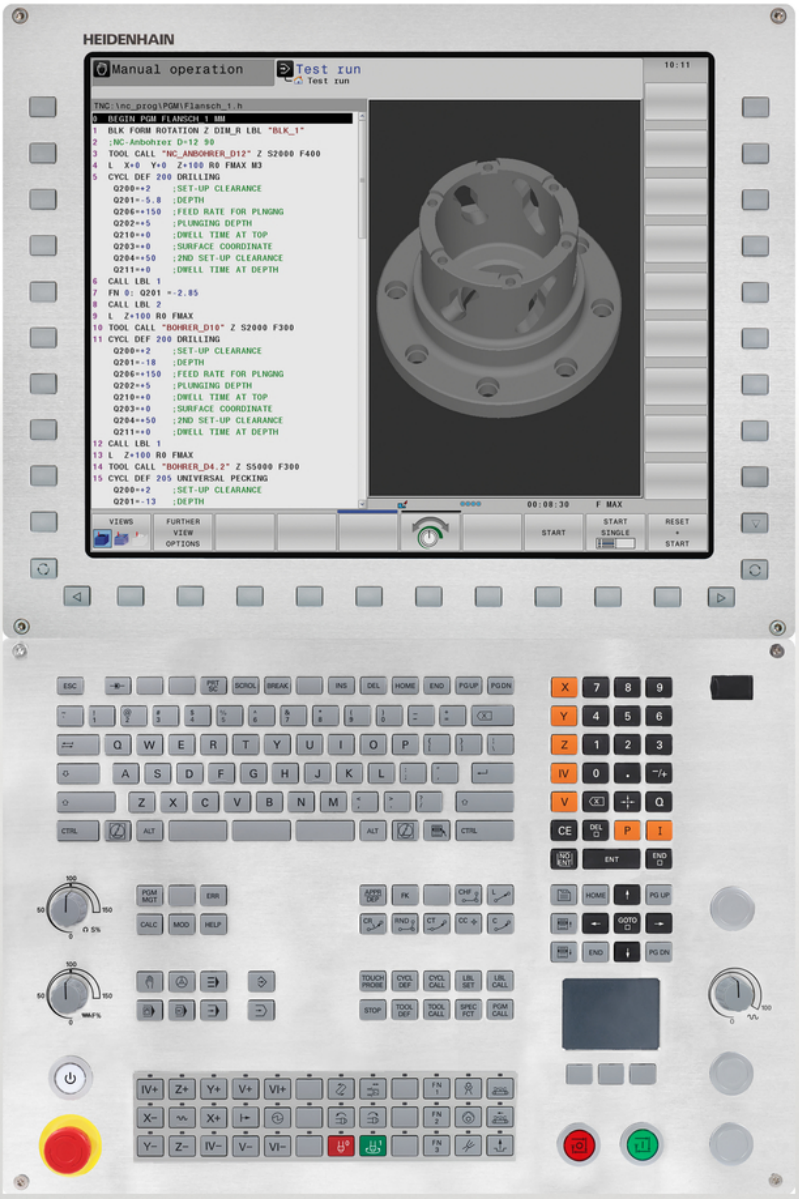
HEIDENHAIN




# TNC 640

Kullanıcı El Kitabı
DIN/ISO Programlaması

NC yazılımı
340590-07
340591-07
340595-07

Türkçe (tr)
9/2016

# TNC'nin kullanım elemanları

## Tuşlar

### Ekranda kullanım elemanları

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

### Alfa klavye

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

### Makine işletim türleri

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

### Programlama işletim türleri

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| | Programlama |
| | Program Testi |

### Koordinat eksenleri ile rakamların girilmesi ve düzenlenmesi

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

### Aletlerle ilgili girişler

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| TOOL DEF | Programdaki alet verilerini tanımlayın |
| TOOL CALL | Alet verilerini çağırın |

## Programlar ve dosyaların yönetimi, TNC fonksiyonları

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

## Yönlendirme tuşları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| ↑ ← | İmleci konumlandırın |
| GOTO | Tümcelerin, döngülerin ve parametre fonksiyonlarının doğrudan seçilmesi |
| HOME | Program başlangıcına veya tablo başına geçiş yapılması |
| END | Program sonuna veya bir tablo satırının sonuna geçiş yapılması |
| PG UP | Sayfa olarak yukarı doğru geçiş yapılması |
| PG DN | Sayfa olarak aşağı doğru geçiş yapılması |
| | Formüllerdeki sonraki seçimi yapın |
| | Diyalog alanı ya da buton ileri/geri |

## Döngüler, alt programlar ve program bölüm tekrarları

| Tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Tarama sistemi döngülerinin tanımlanması |
| CYCL DEF CYCL CALL | Döngüleri tanımlayın ve çağırın |
| LBL SET LBL CALL | Alt programları ve program bölüm tekrarlarını girin ve çağırın |
| STOP | Program durdurmayı bir programa girin |

## Hat hareketlerini programlayın

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

## Besleme ve mil devri için potansiyometre

| Besleme | Mil devri |
|---|---|
|  |  |

# Temel bilgiler

## Bu el kitabı hakkında

Müteakip olarak bu el kitabında kullanılan açıklama sembollerinin bir listesini bulacaksınız



Bu sembol size tanımlanan fonksiyonla ilgili özel açıklamalara dikkat etmeniz gerektiğini gösterir.



Bu sembol tanımlanan fonksiyonun kullanımında aşağıdaki tehlikelerden bir ya da daha fazlasının bulunduğunu belirtir:

- İşleme parçası için tehlikeler
- Tespit ekipmanı için tehlikeler
- Alet için tehlikeler
- Makine için tehlikeler
- Kullanıcı için tehlikeler



Bu sembol, önlenmediği takdirde yaralanmalara yol açabilecek muhtemelen tehlikeli durumları belirtir.



Bu sembol, tanımlanan fonksiyonun makine üreticiniz tarafından uygun hale getirilmesi gerektiğini belirtir. Bu nedenle, tanımlanan fonksiyon makineden makineye farklı etki edebilir.



Bu sembol, bir fonksiyonun detaylı açıklamalarını başka bir kullanıcı el kitabında bulabileceğinizi belirtir.

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

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

# TNC Tip, Yazılım ve Fonksiyonlar

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

| TNC Tipi | NC Yazılım No. |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-07 |
| TNC 640 E | 340591-07 |
| TNC 640 Programlama istasyonu | 340595-07 |

E seri kodu, TNC'nin dışa aktarım sürümünü tanımlar. Aşağıdaki yazılım seçenekleri dışa aktarım sürümünde bulunmaz:

- Advanced Function Set 2 (seçenek no. 9)
- KinematicsComp (seçenek no. 52)
- 3D-ToolComp (seçenek no. 92)

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

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

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

**Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı:**

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

## Yazılım Seçenekleri

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

**Additional Axis (seçenek #0 ila seçenek #7)**

| | |
|---|---|
| **Ek eksen** | Ek kontrol döngüleri 1 ila 8 |

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

| | |
|---|---|
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 1** | **Yuvarlak tezgah işlemesi:**<br>■ Konturların silindir üzerinden işlenmesi<br>■ mm/dak cinsinden besleme<br>**Koordinat dönüştürmeleri:**<br>Çalışma düzleminin döndürülmesi |

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

| | |
|---|---|
| **Gelişmiş fonksiyon grubu 2**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | **3D işleme:**<br>■ Özelikle sarsıntısız hareket kontrolü<br>■ Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi<br>■ Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi; Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Aleti kontura dik tutun<br>■ Hareket yönü ve alet yönüne dik olan alet yarıçapı düzeltmesi<br>**Enterpolasyon:**<br>6 eksende doğru |

**HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)**

| | |
|---|---|
| | Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden |

**Display Step (seçenek #23)**

| | |
|---|---|
| **Gösterge adımı** | **Giriş hassasiyeti:**<br>■ 0,01 µm'ye kadar doğrusal eksenler<br>■ 0,00001°'ye kadar açı eksenleri |

**Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)**

| | |
|---|---|
| **Dinamik çarpışma kontrolü** | ■ Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar<br>■ Manuel işletimde uyarı<br>■ Otomatik işletimde program iptali<br>■ 5 eksen hareketinde de denetleme |

**DXF Converter (seçenek #42)**

| | |
|---|---|
| **DXF dönüştürücü** | ■ Desteklenen DXF formatı: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi<br>■ Konforlu referans noktasını belirleme<br>■ Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi |

**Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)**

| | |
|---|---|
| **Adaptif besleme ayarı** | ■ Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi<br>■ Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması<br>■ İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı |

**KinematicsOpt (seçenek #48)**

| | |
|---|---|
| **Makine kinematiğinin optimizasyonu** | ■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme<br>■ Etkin kinematiği kontrol etme<br>■ Etkin kinematiği optimize etme |

**Mill-Turning (seçenek #50)**

| | |
|---|---|
| **Frezeleme/torna işletimi** | **Fonksiyonlar:**<br>■ Frezeleme/torna işletimi geçişi<br>■ Sabit kesim hızı<br>■ Kesici yarıçap kompanzasyonu<br>■ Dönme devreleri<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |

**KinematicsComp (seçenek no. 52)**

| | |
|---|---|
| **3D hacim dengelemesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | Konum ve bileşen hatalarının dengelemesi |

**3D-ToolComp (seçenek no. 92)**

| | |
|---|---|
| **Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | ■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin<br>■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri<br>■ Ön koşul: **LN** tümceleriyle çalışma |

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

| | |
|---|---|
| **Gelişmiş alet yönetimi** | Python bazlı |

**Advanced Spindle Interpolation (seçenek no. 96)**

| | |
|---|---|
| **Enterpolasyonlu mil** | **Enterpolasyonlu torna:**<br>■ Döngü 291: Enterpolasyonlu torna kuplajı<br>■ Döngü 292: Enterpolasyonlu torna kontur perdahlama |

**Spindle Synchronism (seçenek #131)**

| | |
|---|---|
| **Mil senkron çalışması** | ■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |

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

| | |
|---|---|
| **Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası** | ■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows<br>■ TNC ara yüzüyle bağlantılı |

**Synchronizing Functions (seçenek #135)**

| | |
|---|---|
| **Senkronizasyon fonksiyonları** | **Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):**<br>Eksen kuplajı |

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

## Gelişim durumu (yükseltme 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. TNC'nizde bir yazılım güncellemesi alırsanız FCL'ye tabi olan fonksiyonlar otomatik olarak kullanımınıza sunulmaz.



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

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

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

## Öngörülen kullanım yeri

TNC, Sınıf A EN55022'ye uygundur ve özellikle endüstri alanında kullanımı için öngörülmüştür.

## Yasal Uyarı

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

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

## Yeni fonksiyonlar

**Yeni fonksiyonlar 34059x-02**

- DXF dosyaları, konturlar ve nokta örnekleri çıkartabilmek için artık doğrudan TNC'de açılabilir, bkz. "CAD dosyalarından verileri uygula", sayfa 285
- Etkin alet ekseni yönü, şimdi manuel işletimde ve el çarkı bindirme sırasında sanal alet ekseni olarak etkinleştirilebilir, bkz. "Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118 ", sayfa 399
- Makine üreticisi, artık makinede istenen şekilde tanımlanabilir alanları çarpışmaya karşı kontrol edebilir, bkz. "Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)", sayfa 411
- Tabloların okunması ve yazılması, artık serbest tanımlanabilir tablolarla mümkündür, bkz. "Serbest tanımlanabilir tablolar", sayfa 442
- Otomatik besleme ayarı fonksiyonu AFC (Adaptive Feed Control) eklendi, bkz. "AFC adaptif besleme ayarı (seçenek #45)", sayfa 422
- Kablosuz tarama sistemi TT 449'un kalibrasyonu için yeni tarama sistemi döngüsü 484, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Yeni el çarkları HR 520 ve HR 550 FS desteklenir, bkz. "Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme", sayfa 539
- Yeni işlem döngüsü 225 Kazıma, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Yeni ACC etkin gürültü bastırma yazılım seçeneği, bkz. "ACC aktif gürültü önleme (seçenek #145)", sayfa 435
- Yeni manuel tarama döngüsü "Referans noktası olarak orta eksen", bkz. "Referans noktası olarak orta eksen ", sayfa 589
- Köşeleri yuvarlamak için yeni fonksiyon, bkz. "Köşelerin yuvarlanması: M197", sayfa 405
- TNC'ye harici erişim, şimdi bir MOD fonksiyonu vasıtasıyla engellenebilir, bkz. "Harici erişim", sayfa 653

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-02**

- Alet tablosunda AD ve DOC alanları için azami karakter sayısı 16'dan 32'ye çıkarıldı, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet tablosuna n AFC ve ACC sütunları eklendi, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Manuel tarama sistemi döngülerinin kullanımı ve konumlandırma davranışı iyileştirildi, bkz. "3D tarama sistemini kullanma ", sayfa 565
- Döngülerde PREDEF fonksiyonuyla artık önceden tanımlanmış değerler de bir döngü parametresine alınabilir, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Durum göstergesine AFC seçeneği eklendi, bkz. "Ek durum göstergeleri", sayfa 90
- FUNCTION TURNDATA SPIN dönme fonksiyonuna bir azami devir sayısı için girdi olanağı eklendi, bkz. "Devri programlama", sayfa 508
- KinematicsOpt döngülerinde artık yeni bir optimizasyon algoritması kullanılmaktadır bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Şimdi 257 dairesel pim frezeleme döngüsünde, pimdeki başlangıç pozisyonunu belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Şimdi 256 dikdörtgen pim döngüsünde, pimdeki başlangıç pozisyonunu belirleyebileceğiniz bir parametre mevcuttur, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- "Temel devir" manuel tarama döngüsü ile malzeme eğik konumu artık tezgah döndürme üzerinden de dengelenebilir, bkz. "Eğik malzeme konumlarını tezgah dönüşü yoluyla dengeleyin", sayfa 581

**Yeni fonksiyonlar 34059x-04**

- Yeni özel işletim türü GERI ÇEKME, bkz. "Elektrik kesilince serbest sürüş", sayfa 637
- Yeni simülasyon grafiği, bkz. "Grafikler ", sayfa 616
- Makine ayarları grubu dahilinde yeni "Alet kullanım dosyası" MOD fonksiyonu, bkz. "Alet kullanım dosyası", sayfa 655
- Sistem ayarları grubu dahilinde yeni "Sistem süresini ayarlama" MOD fonksiyonu, bkz. "Sistem saatini ayarlayın", sayfa 657
- Yeni MOD grubu "Grafik Ayarları", bkz. "Grafik ayarları", sayfa 652
- Adaptif besleme ayarı AFC için yeni söz dizimiyle bir öğrenme kesimini başlatabilir veya sonlandırabilirsiniz, bkz. "Öğrenme kesimi uygulama", sayfa 426
- Yeni kesim verileri işlemcisiyle mil devir sayısını ve beslemeyi hesaplayabilirsiniz, bkz. "Kesim verileri işlemcisi", sayfa 179
- FUNCTION TURNDATA fonksiyonunda artık alet düzeltmenin etki biçimi de belirlenebilir, bkz. "Programda alet düzeltme", sayfa 515
- Etkin gürültü bastırma fonksiyonu ACC'yi şimdi bir yazılım tuşu vasıtasıyla etkinleştirebilir ve devre dışı bırakabilirsiniz, bkz. "ACC'yi etkinleştirme/devre dışı bırakma", sayfa 436
- Atlama komutlarına yeni eğer/ise kararları eklendi, bkz. "Eğer/o zaman kararları programlama", sayfa 334
- 225 kazıma işleme döngüsünün sembol tümcesine özel karakterler ve çap işaretleri eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Yeni işlem döngüsü 275 dönüşlü frezeleme, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Yeni işlem döngüsü 233 satıh frezeleme, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- T-ANGLE'ın değerlendirilmesi için 200, 203 ve 205 delme döngülerine Q395 DERİNLİK REFERANSI parametresi eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- 4 ÖLÇME 3D tarama döngüsü eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-04**

- Torna takımı tablosuna ADLAR sütunu eklendi, bkz. "Alet verileri", sayfa 516
- Bir NC tümcesinde en fazla 4 M fonksiyonu mümkündür, bkz. "Temel bilgiler", sayfa 386
- Hesap makinesine, değer aktarımları için yeni yazılım tuşları eklendi, bkz. "Kullanım", sayfa 176
- Kalan yol göstergesi şimdi giriş sisteminde de görüntülenebilir, bkz. "Pozisyon göstergesinin seçilmesi", sayfa 658
- 241 TEK AĞIZLI DERİN DELME döngüsüne birden fazla girdi parametresi eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- 404 döngüsüne Q305 TABLODA NUMARA parametresi eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- 26x diş freze döngülerine bir çalıştırma beslemesi eklendi, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- 205 evrensel derin delme döngüsünde artık Q208 parametresiyle geri çekme için bir besleme tanımlanabilir, bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Yeni fonksiyonlar 34059x-05**

- Alet yönetimine PITCH sütunu eklendi, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Torna takımı tablosuna YL ve DYL sütunları eklendi, bkz. "Alet verileri", sayfa 516
- Alet yönetiminde artık tablo sonuna birden fazla satır eklenebilir, bkz. "Alet yönetimini düzenleme", sayfa 228
- Program testi için herhangi bir torna takımı tablosu seçilebilir, bkz. "Program testi", sayfa 628
- .HU ve .HC uzantılı programlar tüm işletim türlerinde seçilebilir ve düzenlenebilir
- **PROGRAM SEÇ** ve **SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN** fonksiyonları eklendi, bkz. "İstediğiniz programı alt program olarak çağırın", sayfa 313
- Tekrarlayan bekleme sürelerinin programlanması için yeni **FEED DWELL** fonksiyonu eklendi, bkz. "Bekleme süresi FUNCTION FEED", sayfa 450
- Kumanda, cümlenin baş harflerini otomatik olarak büyük harfle yazar, bkz. "Hat fonksiyonlarının programlanması", sayfa 252
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", sayfa 347
- DCM fonksiyonu, NC programı üzerinden etkinleştirilebilir ve devre dışı bırakılabilir, bkz. "Çarpışma denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma", sayfa 416
- SELinux güvenlik yazılımıyla USB veri taşıyıcıları engellenebilir, bkz. "SELinux güvenlik yazılımı", sayfa 103
- Bir SL döngüsü sonrasında konumlandırmayı etkileyen **posAfterContPocket** (no. 201007) makine parametresi eklendi, bkz. "Makineye özel kullanıcı parametreleri", sayfa 682
- MOD menüsünde koruma bölgeleri tanımlanabilir, bkz. "Hareket sınırlarını girme", sayfa 655
- Preset tablosunda münferit satırlar için yazma koruması mümkün, bkz. "Referans noktalarını Preset tablosuna kaydedin", sayfa 556
- Bir düzlemin hizalanması için yeni manuel tarama fonksiyonu, bkz. "3D temel devri belirleme", sayfa 582
- Çalışma düzleminin döner eksenler olmadan hizalanması için yeni fonksiyon, bkz. "Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme", sayfa 478
- CAD dosyalarının seçenek no. 42 olmadan açılması mümkün, bkz. "CAD-Viewer", sayfa 287
- Yeni yazılım seçeneği no. 96 Advanced Spindle Interpolation, bkz. "Yazılım Seçenekleri", sayfa 8
- Yeni yazılım seçeneği no. 131 Spindle Synchronism, bkz. "Yazılım Seçenekleri", sayfa 8

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-05**

- Alet seçimi sırasında kumanda, açılır pencerede torna takımı tablosunun XL ve ZL sütunlarını da gösterir, bkz. "Alet çağırma", sayfa 514
- Yer tablosundaki DOC sütununun giriş alanı 32 karaktere genişletildi, bkz. "Alet değiştirici için yer tablosu", sayfa 212
- Önceki kumandalardaki D15, D31 ve D32 komutları artık içe aktarma sırasında ERROR tümceleri oluşturmuyor. Bir NC programının bu tür komutlarla simüle edilmesi veya işlenmesi durumunda kumanda, bir hata mesajıyla NC programını durdurur ve size alternatif bir gerçekleştirme bulmanız konusunda destek olur
- Önceki kumandaların M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 durum fonksiyonları, artık içe aktarma sırasında ERROR kayıtları oluşturmuyor. Bir NC programının bu tür ek fonksiyonlarla simüle edilmesi veya işlenmesi durumunda kumanda, bir hata mesajıyla NC programını durdurur ve size alternatif bir gerçekleştirme bulmanız konusunda destek olur, bkz. "Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar", sayfa 725
- D16 F-Yazdır ile çıktısı alınan dosyaların maksimum dosya büyüklüğü 4 kB'den 20 kB'ye yükseltildi
- Preset.PR Preset tablosu, programlama işletim türünde yazma korumalıdır, bkz. "Referans noktalarını Preset tablosuna kaydedin", sayfa 556
- Durum göstergesinin QPARA sekmesini tanımlamaya yarayan Q parametreleri listesinin giriş aralığı 132 girdi hanesi içeriyor, bkz. "Q parametresini ekrana getirme (QPARA sekmesi)", sayfa 95
- Tarama sisteminin daha az ön konumlandırmayla manuel kalibrasyonu, bkz. "3D tarama sistemi kalibrasyonu ", sayfa 572
- Pozisyon göstergesi T tümcesinde programlanmış DL ek ölçülerini malzemenin veya aletin seçilebilir ek ölçüsü olarak dikkate alır, bkz. "Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri", sayfa 201
- Tekli tümcede kumanda, nokta desen döngülerinde ve G79 PAT bünyesinde her noktayı tek tek işler, bkz. "Program akışı", sayfa 632
- Kumandanın yeniden başlatılması artık **END** tuşu üzerinden değil, **YENİ BAŞLAT** yazılım tuşu üzerinden mümkün, bkz. "Kapatma", sayfa 536
- Manuel işletimde kumanda, hat beslemesini gösterir, bkz. "S mil devri, F beslemesi ve M ek fonksiyonu", sayfa 549
- Manuel işletimde döndürmenin devre dışı bırakılması sadece 3D-ROT menüsü üzerinden mümkün, bkz. "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596
- **maxLineGeoSearch** (no. 105408) makine parametresi maks. 100.000 olarak yükseltildi, bkz. "Makineye özel kullanıcı parametreleri", sayfa 682
- No. 8, 9 ve 21 yazılım seçeneklerinin adları değişti, bkz. "Yazılım Seçenekleri", sayfa 8

**Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-05**

- Yeni döngü **G880 DISLI HADDEL. ONAYI** (seçenek no. 50, seçenek no. 131)
- Yeni döngü **G292 IPO.-TORNA KONTUR** (seçenek no. 96)
- Yeni döngü **G291 IPO.-TORNA KUPLAJ** (seçenek no. 96)
- Yeni döngü **G239 YUKLEMEYI BELIRLE** LAC (Load Adapt. Control) ayar parametrelerinin yüke bağlı uyarlanması (seçenek no. 143)
- Döngü **G270 KONTUR CEK. VERILERI** eklendi
- Döngü **G139 SILIN. MUH. KONTURU** eklendi (seçenek no. 1)
- **G225 GRAVURLE** işlem döngüsünün karakter setine CE işareti, ß, @ işareti ve sistem saati eklendi
- **G252**-**G254** döngülerine isteğe bağlı Q439 parametresi eklendi
- **G122 DUZLESTIRME** döngüsüne isteğe bağlı Q401, Q404 parametreleri eklendi
- **G484 IR TT KALIBRE ET** döngüsüne isteğe bağlı Q536 parametresi eklendi
- **G841 OLUK ACMA BASIT RADYAL**, **G842 RDYL OLUK ACM GENSL**, **G851 OLUK ACM BASIT AKSYL**, **G852 AKSYL OLUK ACM GNSL** döngülerine Q488 daldırma beslemesi eklendi
- **G800 ROTORU AYARLA** döngüsüyle eksantrik tornası seçenek no. 50 ile mümkün

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Yeni fonksiyonlar 34059x-06**

- Manuel tarama fonksiyonları Preset tablosunda henüz var olmayan bir satır ekler, bkz. "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Manuel tarama fonksiyonları şifre korumalı bir satırın üzerine yazabilir, bkz. "Tarama sistemi döngülerindeki ölçüm değerlerini kaydetme", sayfa 569
- Alet tablosuna **AFC-LOAD** sütunu eklendi. Bu sütunda adaptif besleme ayarı AFC için bir öğrenme kesimi yardımıyla bir defalık belirlemiş olduğunuz alete bağlı ayar referans performansını belirtebilirsiniz, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet tablosuna **KINEMATIC** sütunu eklendi, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet verilerinin içe aktarımında CSV dosyası, kumanda tarafından bilinmeyen ek tablo sütunları içerebilir. İçe aktarım sırasında bilinmeyen sütunlarla ilgili bir mesaj belirir ve bu değerlerin kabul edilmeyeceği bilgisi verilir, bkz. "Alet verilerini içe aktarma ve dışa aktarma", sayfa 233
- Atımlı devir sayısının programlanması için yeni fonksiyon **FUNCTION S-PULSE**, bkz. "Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE", sayfa 448
- Dosya yönetiminde baş harfinin girilmesiyle hızlı dosya arama mümkün, bkz. "Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme", sayfa 148
- Sıralama etkin olduğunda anahat tümcesi anahat penceresinde düzenlenebilir, bkz. "Tanımlama, kullanım imkanı", sayfa 174
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", sayfa 347
- Kumanda, iptal edilmiş veya durdurulmuş NC programı arasında ayrım yapar. Kumanda, duraklatılmış durumda daha fazla erişim seçeneği sunar, bkz. "İşlemi kesme, durdurma veya iptal etme", sayfa 633
- Makine üreticisi, torna milini de (seçenek no. 50) el çarkında seçilebilir eksen olarak yapılandırabilir, bkz. "Hareket ettirilecek ekseni seçin", sayfa 544
- Çalışma düzlemini döndürme fonksiyonunda animasyonlu yardım seçilebilir, bkz. "Genel görünüm", sayfa 457
- Yazılım seçeneği no. 42 DXF-Converter, artık CR daireleri de oluşturuyor, bkz. "Temel ayarlar", sayfa 290
- Yeni yazılım seçeneği no. 136 Visual Setup Control (germe durumunun kamera tabanlı kontrolü), bkz. "Yazılım Seçenekleri", sayfa 8,bkz. "Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)", sayfa 600.

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-06**

- Alet tablosu veya alet yönetiminin düzenlenmesinde artık güncel tablo satırı kilitleniyor, bkz. "Alet tablolarını düzenleme", sayfa 206
- Alet tablolarının içe aktarımında, mevcut olmayan alet tipleri tanımlanmamış tip olarak içe aktarılır, bkz. "Alet tablolarını içe aktar", sayfa 209
- Yer tablosunda halen kayıtlı olan aletlerin verilerini silemezsiniz, bkz. "Alet tablolarını düzenleme", sayfa 206
- Tüm manuel tarama fonksiyonlarında yazılım tuşu yardımıyla delikler ve pimlerin başlangıç açılarının daha hızlı seçimi mümkün (eksene paralel tarama yönleri), bkz. "Tarama sistemi döngülerindeki fonksiyonlar", sayfa 567
- Taramada 1. noktanın gerçek değeri kabul edildiğinde 2. nokta için eksen yönü yazılım tuşu görüntülenir
- Manuel tarama fonksiyonlarında ana eksenin yönü bir öngörü olarak sunulur
- Manuel tarama döngülerinde **END** ve **GERÇEK POZISYON KABULÜ** sabit tuşları kullanılabilir
- Manuel işletimde hat besleme göstergesi değiştirildi, bkz. "S mil devri, F beslemesi ve M ek fonksiyonu", sayfa 549
- Dosya yönetiminde programlar veya dizinler imleç pozisyonunda ek olarak güncel yol görüntüsünün altında kendi alanlarıyla görüntülenir
- Tümce düzenleme artık blok işaretinin kaldırılmasına yol açmıyor. Blok işaretleme etkinken bir tümce düzenlendiğinde ve daha sonra sözdizimi araması üzerinden başka bir tümce seçildiğinde işaretleme, yeni seçilen tümce üzerine genişletilir, bkz. "Program bölümlerini işaretleme, kopyalama, silme ve ekleme", sayfa 140
- **PROGRAM + ÜYE** ekran düzeninde anahatları anahat penceresinde düzenlemek mümkün, "Tanımlama, kullanım imkanı"
- **APPR CT** ve **DEP CT** fonksiyonları bir helise yaklaşma ve uzaklaşmaya imkan sağlar. Bu hareket, eşit artışlı helis olarak uygulanır, bkz. "Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları", sayfa 244
- **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** ve **DEP LCT** fonksiyonları her üç ekseni de aynı anda yardımcı noktaya konumlandırır, bkz. "Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT", sayfa 247, bkz. "Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT", sayfa 249
- Girilen hareket sınırı değerlerinin geçerliliği kontrol edilir, bkz. "Hareket sınırlarını girme", sayfa 655
- Kumanda, eksen açısı hesaplamasında M138 ile seçimi kaldırılmış eksenlerde değeri 0 olarak kaydeder, bkz. "Hareketli eksen seçimi: M138", sayfa 486
- Preset tablosunun SPA, SPB ve SPC sütunlarının giriş aralığı 999,9999 olarak genişletildi, bkz. "Preset tablosuyla referans noktası yönetimi", sayfa 555
- Döndürmeye artık yansıtma ile birlikte de izin verilir, bkz. "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)", sayfa 455

- 3D-ROT diyaloğu manuel işletim türünde Etkin durumda dursa da **PLANE RESET**, etkin bir temel dönüşümde çalışır, bkz. "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596
- Besleme potansiyometresi artık sadece programlanmış beslemeyi azaltır, kumanda tarafından hesaplanmış beslemeyi değil, bkz. "Besleme F", sayfa 198
- DXF dönüştürücüsü, **FUNCTION MODE TURN** veya **FUNCTION MODE MILL** öğesini yorum olarak verir

**Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-06**

- Yeni döngü 258 ÇOK KÖŞE PİM
- Kamerayla denetim için tarama sistemi döngüleri olarak yeni döngüler 600 ve 601 (seçenek no. 136)
- 291 ENTERPOLASYONLU TORNA KUPLAJI (seçenek no. 96) döngüsüne Q561 parametresi eklendi
- 421, 422 ve 427 döngülerine Q498 ve Q531 parametreleri eklendi
- 247: REFERANS NOKTASI AYARLA döngüsünde ilgili parametrede referans noktası numarası Preset tablosundan seçilebilir
- 200 ve 203 döngülerinde üst bekleme süresi tutumu uyarlandı
- 205 döngüsü koordinat yüzeyinde talaş kaldırma uyguluyor
- SL döngülerinde, işleme sırasında etkin olması durumunda M110 artık içi düzeltilmiş yaylarda dikkate alınır

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Yeni fonksiyonlar 34059x-07**

- Bir bekleme süresinin programlanması için yeni fonksiyon **FUNCTION DWELL**, bkz. "Bekleme süresi FUNCTION DWELL", sayfa 452
- Yeni yazılım seçeneği 3D-ToolComp (seçenek no. 92), bkz. "Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92)"
- 3D-ToolComp tabloları için seçim diyaloglu alet tablosunda yeni sütun **DR2TABLE**, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet tablosuna **OVRTIME** sütunu eklendi, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet aşınma denetimi ve alet yük denetimi için alet tablosunda yeni sütunlar **AFC-OVLD1** ve **AFC-OVLD2**, bkz. "Alet aşınması denetimi", sayfa 434, bkz. "Alet yükü denetimi", sayfa 434
- Bir torna takımının ölçülen **DXL** ve **DZL** düzeltme değerlerini alet yönetiminde (seçenek no. 93) manuel olarak düzeltebilirsiniz, bkz. "Alet düzeltmesini hesaplayın", sayfa 518
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** veya torna takımı tablosunun yeni **DCW** sütununda bir giriş üzerinden oluk açma aleti genişliğine bir ek ölçü tanımlanabilir, bkz. "Torna işletiminde aletler (seçenek #50)", sayfa 514
- Torna takımı tablosunun **ZL** sütununda bulunan alet uzunluğunu, kumanda Q114 adlı Q parametresinde kaydeder, bkz. "Alet verileri", sayfa 516
- Yeni tarama sistemlerinin 3D kalibrasyonu fonksiyonu, bkz. "Bir kalibrasyon bilyesiyle 3D kalibrasyonu (seçenek no. 92)", sayfa 578
- Bir manuel tarama sistemi döngüsü sırasında kontrolün el çarkına aktarılması mümkündür, bkz. "Ekranlı bir el çarkında sürüş hareketleri", sayfa 566
- Birden fazla el çarkı bir kumandaya bağlanabilir, bkz. "Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme", sayfa 539
- **El. çarkı** işletim türünde bir HR 130 için el çarkı ekseni turuncu renkli eksen tuşlarıyla seçilebilir
- Kumanda INCH ölçü birimine ayarlandıysa kumanda, el çarkıyla sürülen hareketleri de INCH olarak hesaplar, bkz. "Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme", sayfa 539
- D18 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D18 – Sistem verilerini okuma", sayfa 347
- D16 fonksiyonları genişletildi, bkz. "D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirerek çıkartma", sayfa 342
- **KAYDET ALT** ile kaydedilen dosyayı, dosya yönetiminde **SONU DOSYALAR** altında da bulabilirsiniz, bkz. "Program düzenleme", sayfa 137
- Dosyaları **KAYDET ALT** ile kaydederseniz **DEĞİŞİM** yazılım tuşuyla hedef klasörü seçebilirsiniz, bkz. "Program düzenleme", sayfa 137
- Dosya yönetimi dikey kaydırma çubuklarını gösterir ve fareyle kaydırmayı destekler, bkz. "Dosya yönetimini aç", sayfa 147
- VSC yazılım seçeneğindeki (seçenek no. 136) fonksiyonlar genişletildi ve kullanımları uyarlandı, bkz. "Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)", sayfa 600

- **M7** ve **M8** geri yüklemesi için yeni makine parametresi, bkz. "Makineye özel kullanıcı parametreleri", sayfa 682
- Dönme döngülerinde minimum beslemenin tanımlanması için yeni makine parametresi, bkz. "Makineye özel kullanıcı parametreleri", sayfa 682
- **STRLEN** fonksiyonuyla bir String parametresinin tanımlanmış olup olmadığı kontrol edilebilir, bkz. "Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme", sayfa 369
- **SYSSTR** fonksiyonuyla NC yazılım durumu okunabilir, bkz. "Sistem verilerini okuma", sayfa 366
- **D38** fonksiyonu şimdi anahtar sayısı olmadan programlanabilir
- **D00** fonksiyonuyla artık tanımlanmamış Q parametreleri de aktarılabilir
- **D09** ile geçişlerde koşul olarak QS parametrelerine ve metinlere izin verilir, bkz. "Eğer/o zaman kararları programlama", sayfa 334
- Silindirik ham parçalar artık yarıçap yerine çap ile de tanımlanabilir, bkz. "Ham parçayı tanımlama: G30/G31", sayfa 131
- Şimdi bir doğru tümcesinde en fazla 6 eksen programlanabilir, bkz. "Üç boyutlu hareket", sayfa 239
- **G24** ve **G25** geçiş elemanları artık üç boyutlu konturlar arasında, yani programlanmış üç koordinatlı doğru tümcelerinde veya bir heliste bile uygulanabilir
- Kumanda şimdi hacimsel daireler, yani çalışma düzlemine dik 3 eksenli daireleri de destekler, bkz. "dairesel hat daire merkezi ", sayfa 257
- 3D-ROT menüsünde etkin kinematik görüntülenir, bkz. "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596
- **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde **PROGRAM + ÜYE** ekran düzeni seçilebilir, bkz. "Programların düzenlenmesi", sayfa 174
- **Program akışı tümce takibi**, **Program akışı tekli tümce** ve **El girişi ile pozisyonlama** işletim türlerinde yazı tipi boyutu **Programlama** işletim türündeki gibi ayarlanabilir, bkz. "Makineye özel kullanıcı parametreleri", sayfa 682
- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türündeki fonksiyonlar genişletildi ve kullanımları uyarlandı, bkz. "El girişi ile pozisyonlama", sayfa 609
- **GERI ÇEKME** işletim türünde etkin kinematik görüntülenir, bkz. "Elektrik kesilince serbest sürüş", sayfa 637
- **GERI ÇEKME** işletim türünde besleme sınırlaması **BESLEME SINIRLAMASININ İPTAL EDİLMESİ** yazılım tuşuyla devre dışı bırakılabilir, bkz. "Elektrik kesilince serbest sürüş", sayfa 637
- **Program Testi** işletim türünde bir alet kullanım dosyası simülasyonsuz olarak da oluşturulabilir, bkz. "Alet uygulama kontrolü", sayfa 220
- **Program Testi** işletim türünde **F MAKS YOL** yazılım tuşu üzerinden hızlı hareketleri gizleyebilirsiniz, bkz. "Program testi işletim türündeki 3D gösterimi", sayfa 620
- **Program Testi** işletim türünde **HACİM MODELİNİ SIFIRLAYIN** yazılım tuşu üzerinden hacim modelini sıfırlayabilirsiniz, bkz. "Program testi işletim türündeki 3D gösterimi", sayfa 620

- **Program Testi** işletim türünde **ALET YOLUNU SIFIRLAMA** yazılım tuşu üzerinden alet yollarını sıfırlayabilirsiniz, bkz. "Program testi işletim türündeki 3D gösterimi", sayfa 620
- **Program Testi** işletim türünde **ÖLÇÜM** yazılım tuşu üzerinden, fareyi grafiğin üzerine konumlandırdığınızda koordinatları görüntüleyebilirsiniz, bkz. "Program testi işletim türündeki 3D gösterimi", sayfa 620
- **Program Testi** işletim türünde **DURDUR** yazılım tuşu üzerinden, tanımladığınız bir tümceye kadar simülasyon yapabilirsiniz, bkz. "Program Testi işlemini belirli bir tümceye kadar uygulama", sayfa 631
- **POS** sekmesindeki durum göstergesinde etkin temel dönüşüm görüntülenir, bkz. "Pozisyonlar ve koordinatlar (POS seçeneği)", sayfa 93
- Durum göstergesinde şimdi ek olarak etkin ana programın yolu görüntülenir, bkz. "Genel bakış", sayfa 91, bkz. "Genel program bilgisi (PGM sekmesi)", sayfa 91
- Durum göstergesinde **CYC** sekmesinde ek olarak **T-Max** ve **TA-Max** görüntülenir
- Artık tümce takibinin devam ettirilmesi mümkündür, bkz. "Programa herhangi bir giriş: Tümce takibi", sayfa 640
- **NC/PLC Backup** ve **NC/PLC Restore** fonksiyonlarıyla tekli klasörleri veya komple TNC sürücüsünü yedekleyebilir ve geri yükleyebilirsiniz, bkz. "Backup ve Restore", sayfa 106

**Değiştirilen fonksiyonlar 34059x-07**

- Alet adlarında ek olarak **%** ve **,** özel işaretlerine izin verilir, bkz. "Alet numarası, alet adı", sayfa 200
- Alet tablolarının içe aktarımında **R-OFFS** sütunundaki sayı değerleri kabul edilir, bkz. "Alet tablolarını içe aktar", sayfa 209
- Alet tablosunun **LIFTOFF** sütununda şimdi **N** varsayılandır, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Alet tablosunun **L** ve **R** sütunları yeni bir alet kaydedilirken boştur, bkz. "Alet tablolarını düzenleme", sayfa 206
- Alet tablosunda **RT** ve **KINEMATIC** sütunları için şimdi **SEÇİM** yazılım tuşu bulunur, bkz. "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Referans noktası olarak köşe tarama fonksiyonu genişletildi, bkz. "Referans noktası olarak köşe ", sayfa 585
- **TARAMA P** manuel tarama döngüsündeki yazılım tuşlarının düzeni uyarlandı, bkz. "Referans noktası olarak köşe ", sayfa 585
- Program akışındaki **FMAX** yazılım tuşu yalnızca program akışı için hat beslemesini değil, manuel eksen hareketleri için eksen beslemesini de sınırlandırır, bkz. "Besleme sınırlandırması F MAX", sayfa 550
- Kademeli konumlandırmada yazılım tuşu ataması uyarlandı
- Preset tablosu açılırsa imleç etkin Presetin satırında bulunur
- **PLANE RESET** öğesinde yeni yardımcı görüntü, bkz. "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471
- 3D-ROT menüsünde **COORD ROT** ve **TABLE ROT** davranışı değişti, bkz. "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471
- Güncel anahat tümcesi anahat penceresinde daha belirgin olarak görülebilir, bkz. "Tanımlama, kullanım imkanı", sayfa 174
- DHCP-Lease-Time artık bir elektrik kesintisi olduğunda da geçerlidir. HeROS kapatılırken DHCP sunucusuna IP adresinin o anda tekrar serbest olduğu artık bildirilmez, bkz. "TNC konfigürasyonu", sayfa 667
- Durum göstergesinde LBL adları için alanlar, 32 karaktere genişletildi
- **TT** durum göstergesi, **TT** sekmesine daha sonra geçiş yapıldığında da değerler görüntüler
- Durum göstergelerine artık **SONRAKI SEKME** tuşuyla da geçiş yapılabilir, bkz. "Ek durum göstergeleri", sayfa 90
- Program akışında etkin olan bir palet tablosu artık yalnızca **PALETİ DÜZENLE** yazılım tuşu üzerinden düzenlenebilir, bkz. "Palet tablosunu işleme", sayfa 500
- **%** ile çağrılan bir alt program **M2** veya **M30** ile sonlanırsa kumanda bir uyarı verir
- **M124** artık bir hata mesajı değil, sadece bir uyarı oluşturur. Böylece NC programları programlı **M124** ile kesintisiz olarak çalışabilir
- Dosya yönetiminde şimdi bir dosya adının büyük ve küçük yazımı değiştirilebilir

- Dosya yönetiminde büyük bir dosyayı bir USB cihazına aktardığınızda, kumanda dosya aktarımı tamamlanana kadar bir uyarı gösterir, bkz. "TNC'deki USB cihazları", sayfa 168
- Dosya yönetiminde kumanda yolu belirtirken güncel tip filtresini de gösterir
- Dosya yönetiminde artık tüm işletim türlerinde **TÜM GÖST.** yazılım tuşu görüntülenir
- Dosya yönetiminde **DIZIN SEÇME** fonksiyonu, dosyaların veya dizinlerin seçilmesinde değiştirildi. Her iki **OK** ve **İPTAL** yazılım tuşu ilk iki pozisyonda yer alır
- Programlama grafiğinin renkleri değiştirildi, bkz. "Programlama grafiği", sayfa 182
- **Program Testi** ve **Programlama** işletim türlerinde, bir program yeni seçilirse veya **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuyla yeni başlatılırsa alet verileri sıfırlanır
- **Program Testi** işletim türünde kumanda referans noktası olarak **HAM PARÇA İŞLV. MEKAN** öğesinde makine tezgahının sıfır noktasını görüntüler, bkz. "Çalışma alanında ham parçayı gösterin ", sayfa 626
- Makine üreticisi **M140** ve **DCM** etkileşimini her çarpışma nesnesi için yapılandırabilir, bkz. "Program akışı işletim türlerindeki çarpışma denetimi", sayfa 415
- Torna takımı tablosunun yazılım tuşu değişti, bkz. "Alet verileri", sayfa 516
- **FUNCTION MODE** fonksiyonunda **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşu değişti, bkz. "Frezeleme / torna işletimine geçiş", sayfa 505
- **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** ile bir sınırlama tanımlanmışsa ve devir sayısı sınırlandırması etki ediyorsa göstergede **S** yerine **SMAX** görüntülenir, bkz. "Devri programlama", sayfa 508
- Etkin referans noktasının değiştirilmesinden sonra programın devam ettirilmesi ancak **GOTO** veya tümce takibi sonrasında mümkündür, bkz. "Makine eksenini yarıda kesilmesinden sonra işleyin", sayfa 635
- Tümce takibi ile bir FK dizisine giriş mümkündür, bkz. "Programa herhangi bir giriş: Tümce takibi", sayfa 640
- Tümce takibinin kullanımı ve diyalog kılavuzu, ayrıca palet tabloları için de iyileştirildi, bkz. "Programa herhangi bir giriş: Tümce takibi", sayfa 640

**Yeni ve değiştirilmiş döngü fonksiyonları 34059x-07**

- 251 dikdörtgen cep döngülerinde, işleme sırasında etkin olması durumunda **M110** artık içi düzeltilmiş yaylarda dikkate alınır
- Herhangi bir koordinatın üç boyutlu taraması için yeni döngü 444 (yazılım seçeneği 17)
- 451 döngüsüne Q406 parametresi eklendi. Böylece seçenek no. 52 KinematicsComp etkinse döner eksenlerin ölçülen açı konumu hatalarının telafi edilmesi mümkündür (yazılım seçeneği 52)
- 460 döngüsüne Q455 parametresi eklendi. Böylece seçenek no. 92 3D-ToolComp etkinse 3D kalibrasyon verilerinin tespit edilmesi, kaydedilmesi ve ardından ortaya çıkacak sapmalara göre telafi edilmesi mümkündür. (Yazılım seçeneği 92)

- KinematicsOpt döngüleri 451 ve 452 protokolünde ölçülen döner eksenlerin pozisyonu, optimizasyondan önce ve sonra verilebilir. (Yazılım seçeneği 52)
- 225 döngüsüne Q516, Q367 ve Q574 parametreleri eklendi. Böylece ilgili metin konumu için bir referans noktasının tanımlanması veya metin uzunluğunun ve karakter yüksekliğinin ölçeklendirilmesi mümkündür
- 861 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 862 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 871 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 872 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 860 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 870 döngüsüne Q510, Q511, Q462 parametreleri eklendi. Böylece bir bindirmenin, ayrıca da bir besleme faktörünün ve seçilebilir bir geri çekme tutumunun programlanması mümkündür
- 810 döngüsünde Q499 parametresine giriş seçeneği "2" eklendi. Bu sayede kontur programlanan yönün tersine işlendiğinde alet konumunun bir uyarlaması gerçekleşir
- 481 ila 483 döngülerinde Q340 parametresine giriş seçeneği "2" eklendi. Böylece alet tablosunda bir değişiklik olmaksızın bir alet kontrolü yapılabilir
- 251 döngüsüne Q439 parametresi eklendi. Ek olarak perdahlama stratejisi gözden geçirildi
- 252 döngüsünde perdahlama stratejisi gözden geçirildi
- 275 döngüsüne Q369 ve Q439 parametreleri eklendi

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

# İçindekiler


1 TNC 640 ile ilk adımlar....61
2 Giriş....81
3 Temel bilgiler, dosya yönetimi....115
4 Programlama yardımları....171
5 Aletler....197
6 Konturları programlayın....235
7 CAD dosyalarından verileri uygula....285
8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları....305
9 Q parametrelerinin programlanması....323
10 Ek fonksiyonlar....385
11 Özel fonksiyonlar....407
12 Çok eksenli işlem....453
13 Palet yönetimi....497
14 Döndürme işlemi....503
15 Elle işletim ve kurma....533
16 El girişi ile pozisyonlama....609
17 Program testi ve Program akışı....615
18 MOD Fonksiyonları....649
19 Tablolar ve Genel Bakış....681

# İçindekiler

1 TNC 640 ile ilk adımlar....61

1.1 Genel bakış....62

1.2 Makinenin başlatılması....62

Akım kesintisini onaylayın ve referans noktalara sürün....62

1.3 İlk kısmı programlama....63

Doğru işletim türünü seçin....63
TNC'nin en önemli kullanım elemanları....63
Yeni bir program açma / dosya yönetimi....64
Bir ham parça tanımlayın....65
Program yapısı....66
Basit bir kontur programlaması....67
Döngü programının oluşturulması....70

1.4 İlk parçanın grafik olarak test edilmesi....72

Doğru işletim türünü seçme....72
Alet tablosunu program testi için seçin....72
Test etmek istediğiniz programı seçin....73
Ekran düzeninin ve görünümün seçilmesi....73
Program testini başlatın....74

1.5 Aletlerin düzenlenmesi....75

Doğru işletim türünü seçme....75
Aletleri hazırlayın ve ölçün....75
Alet tablosu TOOL.T....76
Yer tablosu TOOL_P.TCH....77

1.6 Malzemenin düzenlenmesi....78

Doğru işletim türünü seçme....78
İşleme parçasını sabitleyin....78
3D tarama sistemli referans noktası ayarı....79

1.7 İlk programın işlenmesi....80

Doğru işletim türünü seçme....80
İşlemek istediğiniz programı seçin....80
Program başlatma....80

# İçindekiler


**2 Giriş ..... 81**

**2.1 TNC 640 ..... 82**

HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO ..... 82
Uyumluluk ..... 82

**2.2 Ekran ve Kumanda paneli ..... 83**

Ekran ..... 83
Ekran düzeninin belirlenmesi ..... 83
Kumanda paneli ..... 84

**2.3 İşletim türleri ..... 85**

Manuel işletim ve el. el çarkı ..... 85
El girişi ile pozisyonlama ..... 85
Programlama ..... 86
Program Testi ..... 86
Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı ..... 87

**2.4 Durum göstergeleri ..... 88**

Genel durum göstergesi ..... 88
Ek durum göstergeleri ..... 90

**2.5 Window-Manager ..... 97**

Görev çubuğuna genel görünümü ..... 98
Portscan ..... 100
Remote Service ..... 101
SELinux güvenlik yazılımı ..... 103
VNC ..... 104
Backup ve Restore ..... 106

**2.6 Remote Desktop Manager (seçenek #133) ..... 108**

Giriş ..... 108
Bağlantıyı yapılandırma – Windows Terminal Service ..... 109
Bağlantıyı yapılandırma – VNC ..... 111
Bağlantıyı başlatma ve sonlandırma ..... 112

**2.7 Aksesuar: HEIDENHAIN'ın 3D tarama sistemi ve elektronik el çarkı ..... 113**

3D tarama sistemleri ..... 113
Elektronik el çarkı HR ..... 114

3 Temel bilgiler, dosya yönetimi ..... 115

3.1 Temel bilgiler ..... 116

Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri ..... 116
Referans sistemleri ..... 117
Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması ..... 127
Kutupsal koordinatlar ..... 127
Kesin ve artan malzeme pozisyonları ..... 128
Referans noktası seçme ..... 129

3.2 Programları açma ve girme ..... 130

Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması ..... 130
Ham parçayı tanımlama: G30/G31 ..... 131
Yeni çalışma programı açma ..... 134
Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama ..... 135
Gerçek pozisyonu kabul etme ..... 136
Program düzenleme ..... 137
TNC'nin arama fonksiyonu ..... 141

3.3 Dosya yönetimi: Temel ilkeler ..... 142

Dosyalar ..... 142
Harici olarak oluşturulmuş dosyaları TNC'de görüntüleme ..... 144
Veri yedeklemesi ..... 144

**3.4 Dosya yönetimi ile çalışma ... 145**

Dizinler ... 145
Yollar ... 145
Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları ... 146
Dosya yönetimini aç ... 147
Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme ... 148
Yeni dizin oluştur ... 150
Yeni dosya oluşturma ... 150
Tekil dosya kopyalama ... 150
Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın ... 151
Tabloyu kopyala ... 152
Dizini kopyalama ... 153
Son seçilen dosyalardan birini seçin ... 153
Dosyayı silme ... 154
Dizini silme ... 154
Dosyalar işaretleme ... 155
Dosyayı yeniden adlandırma ... 155
Dosyaları sıralama ... 156
Ek fonksiyonlar ... 156
Harici dosya tiplerinin yönetimi için ek araçlar ... 157
ITC'ler için ek araçlar ... 164
Harici bir veri taşıyıcısı ile veri alışverişi ... 166
Ağda TNC ... 167
TNC'deki USB cihazları ... 168

4 Programlama yardımları ..... 171

4.1 Yorumlar ekleme ..... 172

Uygulama ..... 172
Program girişi sırasında yorum girmek ..... 172
Yorumu sonradan eklemek ..... 172
Ayrı bir tümce ile yorum girmek ..... 172
Yorum değiştirme fonksiyonları ..... 172

4.2 NC programlarının gösterimi ..... 173

Söz diziminin öne çıkarılması ..... 173
Kaydırma çubuğu ..... 173

4.3 Programların düzenlenmesi ..... 174

Tanımlama, kullanım imkanı ..... 174
Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin ..... 174
Anahat tümcesini program penceresine ekleyin ..... 175
Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin ..... 175

4.4 Hesap makinesi ..... 176

Kullanım ..... 176

4.5 Kesim verileri işlemcisi ..... 179

Uygulama ..... 179

4.6 Programlama grafiği ..... 182

Programlama grafiğini uygula / uygulama ..... 182
Mevcut program için program grafiği oluşturun ..... 183
Tümce numarasını göster ve gizle ..... 184
Grafik silme ..... 184
Parmaklık çizgilerini ekrana getirme ..... 184
Kesit büyütme veya küçültme ..... 185

**4.7 Hata mesajları ... 186**

Hatayı göster ... 186
Hata penceresini açın ... 186
Hata penceresini kapat ... 186
Detaylı hata mesajları ... 187
İÇ BİLGİ yazılım tuşuİÇ BİLGİ ... 187
FİLTRE yazılım tuşuFİLTRE ... 187
Hatayı sil ... 188
Hata protokolü ... 188
Tuş protokolü ... 189
Bilgi metinleri ... 190
Servis dosyalarını kaydetme ... 190
TNCguide yardım sistemini çağırın ... 190

**4.8 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi ... 191**

Uygulama ... 191
TNCguide ile yapılacak çalışmalar ... 192
Güncel yardım dosyalarını indirme ... 195

5 Aletler ..... 197

5.1 Alet bazlı girişler ..... 198

Besleme F ..... 198
S mil devri ..... 199

5.2 Alet verileri ..... 200

Alet düzeltme için önkoşul ..... 200
Alet numarası, alet adı ..... 200
L alet uzunluğu ..... 200
Alet yarıçapı R ..... 200
Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri ..... 201
Alet verilerini programa girin ..... 201
Alet verilerini tabloya girin ..... 202
Alet tablolarını içe aktar ..... 209
Alet verilerinin üzerine harici bir bilgisayardan yazma ..... 211
Alet değiştirici için yer tablosu ..... 212
Alet verilerini çağırma ..... 215
Alet seçimi ..... 217
Alet uygulama kontrolü ..... 220

5.3 Alet düzeltmesi ..... 222

Giriş ..... 222
Alet uzunluk düzeltmesi ..... 222
Eksene paralel pozisyon tümcelerinde ..... 223

5.4 Alet yönetimi (seçenek no. 93) ..... 226

Temel ilkeler ..... 226
Alet yönetimini çağırma ..... 227
Alet yönetimini düzenleme ..... 228
Mevcut alet tipleri ..... 231
Alet verilerini içe aktarma ve dışa aktarma ..... 233

# İçindekiler


**6 Konturları programlayın ..... 235**

**6.1 Alet hareketleri ..... 236**

Hat fonksiyonları ..... 236
Serbest kontur programlama FK ..... 236
Ek fonksiyonlar M ..... 236
Alt programlar ve program bölüm tekrarları ..... 237
Programlama: Q Parametresi ..... 237

**6.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler ..... 238**

Bir çalışma için alet hareketini programlayın ..... 238

**6.3 Konturdan çıkma ..... 241**

Başlangıç noktası ve bitiş noktası ..... 241
Teğetsel ileri ve geri hareket ..... 243
Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları ..... 244
Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar ..... 245
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT ..... 247
Bir doğru üzerinde ilk kontur noktasına dik olarak yaklaşma: APPR LN ..... 247
Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT ..... 248
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde kontura ve doğru parçaya hareket: APPR LCT ..... 249
Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT ..... 250
İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN ..... 250
Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT ..... 251
Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT ..... 251

**6.4 Hat hareketler - dik açılı koordinatlar ..... 252**

Hat hareketlerine genel bakış ..... 252
Hat fonksiyonlarının programlanması ..... 252
G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru ..... 253
İki doğru arasına şev ekleyin ..... 254
Köşe yuvarlama G25 ..... 255
Daire merkezi I, J ..... 256
dairesel hat daire merkezi ..... 257
Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi ..... 258
Teğetsel bağlantılı G06 çemberi ..... 260
Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni ..... 261
Örnek: Daire hareketi kartezyen ..... 262
Örnek: Tam daire kartezyen ..... 263

**6.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar....264**

Genel bakış....264
Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu....265
G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru....265
I, J çevresindeki G12/G13/G15 çemberi....266
Teğetsel bağlantılı G16 çemberi....266
Cıvata hattı (heliks)....267
Örnek: Kutupsal doğru hareketi....269
Örnek: Heliks....270

**6.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK....271**

Temel bilgiler....271
FK programlama grafiği....273
FK diyaloğunu açma....274
FK programlama kutbu....274
Doğruları serbest programlama....275
Çemberleri serbest programlama....276
Giriş imkanları....277
Yardımcı noktalar....280
Rölatif referanslar....281
Örnek: FK programlama 1....283

**7 CAD dosyalarından verileri uygula....285**

**7.1 Ekran taksimi CAD-Viewer ve DXF dönüştürücü....286**

CAD-Viewer ve DXF dönüştürücü temel bilgileri....286

**7.2 CAD-Viewer....287**

Uygulama....287

**7.3 DXF dönüştürücü (seçenek #42)....288**

Uygulama....288
DXF dönüştürücü ile çalışma....289
DXF dosyasını açın....289
Temel ayarlar....290
Katman ayarlama....292
Referans noktasını belirleme....293
Kontur seçme ve kaydetme....295
İşleme konumlarını seçme ve kaydetme....299

8 Alt programlar ve program bölüm tekrarları ..... 305

8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama ..... 306

Label ..... 306

8.2 Alt program ..... 307

Çalışma şekli ..... 307
Programlama uyarıları ..... 307
Alt programın programlanması ..... 308
Alt programı çağırın ..... 308

8.3 Program bölümü tekrarları ..... 309

Label G98 ..... 309
Çalışma şekli ..... 309
Programlama uyarıları ..... 309
Program bölümünün tekrarını programlama ..... 310
Program bölümünün tekrarını çağırın ..... 310

8.4 Alt program olarak istenilen program ..... 311

Yazılım tuşlarına genel bakış ..... 311
Çalışma şekli ..... 312
Programlama uyarıları ..... 312
İstediğiniz programı alt program olarak çağırın ..... 313

8.5 Yuvalamalar ..... 315

Yuvalama tipleri ..... 315
Yuvalama derinliği ..... 315
Alt programdaki alt program ..... 316
Program bölümü tekrarlarının tekrarları ..... 317
Alt programın tekrarlanması ..... 318

8.6 Programlama örnekleri ..... 319

Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme ..... 319
Örnek: Delik grupları ..... 320
Örnek: Birden çok aletle delik grubu ..... 321

**9 Q parametrelerinin programlanması ..... 323**

**9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü ..... 324**

Programlama uyarıları ..... 326
Q parametre fonksiyonlarının çağrılması ..... 327

**9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi ..... 328**

Uygulama ..... 328

**9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama ..... 329**

Uygulama ..... 329
Genel bakış ..... 329
Temel hesaplama türlerini programlama ..... 330

**9.4 Açı fonksiyonları ..... 331**

Tanımlamalar ..... 331
Açı fonksiyonlarını programlama ..... 331

**9.5 Daire hesaplamaları ..... 332**

Uygulama ..... 332

**9.6 Q parametreleriyle eğer/o zaman kararları ..... 333**

Uygulama ..... 333
Mutlak atlamalar ..... 333
Eğer/o zaman kararları programlama ..... 334

**9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme ..... 335**

Uygulama şekli ..... 335

**9.8 İlave fonksiyonlar ..... 337**

Genel bakış ..... 337
D14 Hata mesajlarını görüntüleme ..... 338
D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirerek çıkartma ..... 342
D18 – Sistem verilerini okuma ..... 347
D19 – Değerleri PLC'ye aktar ..... 356
D20: NC ve PLC senkronizasyonu ..... 356
D29: Değerleri PLC'ye aktar ..... 357
D37 – EXPORT ..... 357
D38 – NC programından bilgiler gönder ..... 357

**9.9 Formülü doğrudan girme....358**

Formül girin....358
Hesaplama kuralları....360
Giriş örneği....361

**9.10 String parametreleri....362**

String işleme fonksiyonu....362
String parametreleri atama....363
String parametrelerini zincirleme....363
Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün....364
Parça stringi bir string parametresinden kopyalama....365
Sistem verilerini okuma....366
String parametresini bir sayısal değere dönüştürme....367
Bir string parametresini kontrol etme....368
Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme....369
Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın....370
Makine parametrelerini okuma....371

**9.11 Ön tanımlı Q parametreleri....374**

PLC'deki değerler: Q100 ila Q107....374
Aktif alet yarıçapı: Q108....374
Alet ekseni: Q109....374
Mil konumu: Q110....375
Soğutucu beslemesi: Q111....375
Bindirme faktörü: Q112....375
Program ölçüm bilgileri: Q113....375
Alet uzunluğu: Q114....375
Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar....376
TT 130 ile otomatik alet ölçümünde gerçek/nominal değer sapması....376
Malzeme açılarıyla çalışma düzleminin hareket edilmesi: TNC tarafından hesaplanılan devir eksenleri için koordinatlarla....376
Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları....377
Germe durumunun kontrolü: Q601....378

**9.12 Programlama örnekleri....379**

Örnek: Elips....379
Örnek: Yarıçap frezesi ile silindir içbükeyi....381
Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye....383

# İçindekiler

**10 Ek fonksiyonlar..... 385**

**10.1 M ve STOP ek fonksiyonlarını girin..... 386**

Temel bilgiler..... 386

**10.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar..... 388**

Genel bakış..... 388

**10.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar..... 389**

Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92..... 389

Çalışma düzleminin döndürülmüş olması durumunda döndürülmemiş koordinat sisteminde pozisyonlara yaklaşma: M130..... 391

**10.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar..... 392**

Küçük kontur kademelerini işleyin: M97..... 392

Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98..... 393

Daldırma hareketleri için besleme faktörü: M103..... 394

Milimetre/mil devri cinsinden besleme: M136..... 395

Yaylarda besleme hızı: M109/M110/M111..... 396

Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD): M120..... 397

Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118..... 399

Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140..... 401

Tarama sistemi denetimini kapatma: M141..... 403

Temel devri silin: M143..... 403

Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148..... 404

Köşelerin yuvarlanması: M197..... 405

11 Özel fonksiyonlar ..... 407

11.1 Özel fonksiyonlara genel bakış ..... 408

SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü ..... 408
Program bilgileri menüsü ..... 409
Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü ..... 409
Çeşitli DIN/ ISO fonksiyonları menüsünü tanımlayın ..... 410

11.2 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40) ..... 411

Fonksiyon ..... 411
Çarpışma nesnesinin grafiksel gösterimi ..... 412
Manuel işletim türlerindeki çarpışma denetimi ..... 414
Program akışı işletim türlerindeki çarpışma denetimi ..... 415
Çarpışma denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma ..... 416

11.3 Alet taşıyıcı yönetimi ..... 418

Temel ilkeler ..... 418
Alet taşıyıcı şablonlarının kaydedilmesi ..... 418
Alet taşıyıcı şablonlarının parametrelenmesi ..... 419
Parametrelenmiş alet taşıyıcılarının atanması ..... 421

11.4 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek #45) ..... 422

Uygulama ..... 422
AFC temel ayarlarını tanımlama ..... 424
Öğrenme kesimi uygulama ..... 426
AFC etkinleştir/devre dışı bırak ..... 431
Protokol dosyası ..... 432
Alet aşınması denetimi ..... 434
Alet yükü denetimi ..... 434

11.5 ACC aktif gürültü önleme (seçenek #145) ..... 435

Uygulama ..... 435
ACC'yi etkinleştirme/devre dışı bırakma ..... 436

11.6 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın ..... 437

Genel bakış ..... 437

**11.7 Metin dosyaları oluşturma ..... 438**

Uygulama ..... 438
Metin dosyasını açma ve çıkma ..... 438
Metinleri düzenleyin ..... 439
İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme ..... 439
Metin bloklarını işleyin ..... 440
Metin parçalarını bulma ..... 441

**11.8 Serbest tanımlanabilir tablolar ..... 442**

Temel bilgiler ..... 442
Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın ..... 442
Tablo formatını değiştirme ..... 443
Tablo ve form görünümü arasında geçiş ..... 445
D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma ..... 445
D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama ..... 446
D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma ..... 447
Tablo biçimini uyarlayın ..... 447

**11.9 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE ..... 448**

Atımlı devir sayısı programlama ..... 448
Atımlı devir sayısının sıfırlanması ..... 449

**11.10 Bekleme süresi FUNCTION FEED ..... 450**

Bekleme süresi programlama ..... 450
Bekleme süresi sıfırlama ..... 451

**11.11 Bekleme süresi FUNCTION DWELL ..... 452**

Bekleme süresi programlama ..... 452

**12 Çok eksenli işlem ..... 453**

**12.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar ..... 454**

**12.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8) ..... 455**

Giriş ..... 455
Genel görünüm ..... 457
PLANE fonksiyonunu tanımlayın ..... 458
Pozisyon göstergesi ..... 458
PLANE fonksiyonunu sıfırlama ..... 459
Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL ..... 460
Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED ..... 461
Euler açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE EULER ..... 462
İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR ..... 464
Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS ..... 466
Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV ..... 468
Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL ..... 469
PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme ..... 471
Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme ..... 478

**12.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9) ..... 479**

Fonksiyon ..... 479
Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması ..... 479

**12.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar ..... 480**

A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8) ..... 480
Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirme: M126 ..... 481
Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere indirme: M94 ..... 482
Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9) ..... 483
Hareketli eksen seçimi: M138 ..... 486
Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9) ..... 487

**12.5 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42) ..... 488**

Uygulama ..... 488
Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92) ..... 489

**12.6 CAM programlarını işleme.....491**

3D modelinden NC programına..... 491
Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın.....492
CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar.....494
Kumandada erişim seçenekleri..... 496
Hareket kontrolü ADP.....496

**13 Palet yönetimi ..... 497**

**13.1 Palet yönetimi ..... 498**

Kullanım ..... 498
Palet tablosunu seçme ..... 500
Palet tablosundan çıkma ..... 500
Palet tablosunu işleme ..... 500

# İçindekiler


**14 Döndürme işlemi ..... 503**

**14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50) ..... 504**

Giriş ..... 504

**14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50) ..... 505**

Frezeleme / torna işletimine geçiş ..... 505
Torna işleminin grafik gösterimi ..... 507
Devri programlama ..... 508
Besleme hızı ..... 510

**14.3 Dengesizlik fonksiyonları (seçenek #50) ..... 511**

Dönme işletiminde dengesizlik ..... 511
Dengesizliğin ölçülmesi döngüsü ..... 513
Dengesizlik döngüsü kalibrasyonu ..... 513

**14.4 Torna işletiminde aletler (seçenek #50) ..... 514**

Alet çağırma ..... 514
Programda alet düzeltme ..... 515
Alet verileri ..... 516
Kesim yarıçapı düzeltmesi SRK ..... 523

**14.5 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50) ..... 524**

Oyuklar ve serbest kesmeler ..... 524
Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK ..... 530
Etkin dönme işlemi ..... 531

15 Elle işletim ve kurma....533

15.1 Çalıştırma, Kapatma....534

Çalıştırma....534
Kapatma....536

15.2 Makine ekseninin hareket ettirilmesi....537

Not....537
Ekseni eksen yön tuşlarıyla hareket ettirme....537
Kademeli konumlandırma....538
Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme....539

15.3 S mil devri, F beslemesi ve M ek fonksiyonu....549

Uygulama....549
Değerleri girin....549
Mil devrini ve beslemeyi değiştirme....550
Besleme sınırlandırması F MAX....550

15.4 İsteğe bağlı güvenlik konsepti (fonksiyonel güvenlik FS)....551

Genel....551
Terim açıklamaları....552
Eksen pozisyonunu kontrol etme....553
Besleme sınırlamasını etkinleştirme....554
Ek durum göstergeleri....554

15.5 Preset tablosuyla referans noktası yönetimi....555

Not....555
Referans noktalarını Preset tablosuna kaydedin....556
Referans noktasını etkinleştirin....562

15.6 3D tarama sistemi olmadan referans noktasını ayarlama....563

Not....563
Ön hazırlık....563
Şaft frezesiyle referans noktasını ayarlama....563
Mekanik tarayıcılı veya ölçme saatli tarama fonksiyonlarını kullanmak....564

# İçindekiler


**15.7 3D tarama sistemini kullanma....565**

Genel görünüm....565
Tarama sistemi döngülerindeki fonksiyonlar....567
Tarama sistemi döngüsünü seçme....569
Tarama sistemi döngülerindeki ölçüm değerlerini kaydetme....569
Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması....570
Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması....571

**15.8 3D tarama sistemi kalibrasyonu....572**

Giriş....572
Etkin uzunluğu kalibre etme....573
Etkin yarıçapın kalibre edilmesi ve tarama sistemi odak kaydırmasının dengelenmesi....574
Kalibrasyon değeri göstergeleri....579

**15.9 Malzeme eğim konumunun 3D tarama sistemiyle dengeleme....580**

Giriş....580
Temel devrin bulunması....581
Preset tablosunda temel devri kaydedin....581
Eğik malzeme konumlarını tezgah dönüşü yoluyla dengeleyin....581
Temel devir göstergeleri....582
Temel devri kaldırın....582
3D temel devri belirleme....582

**15.10 3D tarama sistemli referans noktası ayarı....584**

Genel bakış....584
Herhangi bir eksende referans noktasının ayarlanması....584
Referans noktası olarak köşe....585
Referans noktası olarak daire merkez noktası....586
Referans noktası olarak orta eksen....589
3D tarama sistemi ile malzeme ölçümü....590

**15.11 Çalışma düzlemini çevirme (seçenek #8)....593**

Uygulama, çalışma şekli....593
Referans noktalarına çevrilen eksenlerde hareket edilmesi....595
Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi....595
Çalışma düzlemini çevir'de sınırlamalar....595
Manuel çevirmeyi etkinleştirme....596
Alet eksen yönünün etkin çalışma yönü olarak ayarlanması....598
Döndürülen sistemde referans noktasını belirleyin....599

**15.12 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136) ..... 600**

Temel ilkeler ..... 600
Genel bakış ..... 602
Canlı görüntü oluşturulması ..... 603
Denetim verilerinin yönetimi ..... 605
Konfigürasyon ..... 607
Görüntü değerlendirmesi sonucu ..... 608

# İçindekiler

**16 El girişi ile pozisyonlama.....609**

**16.1 Basit çalışmaları programlama ve işleme.....610**

Manuel giriş ile konumlandırma uygulayın.....611

$MDI programlarını yedekleyin..... 613

**17 Program testi ve Program akışı ..... 615**

**17.1 Grafikler ..... 616**

Uygulama ..... 616
Program testinin hızını ayarlama ..... 617
Genel bakış: Görünümler ..... 618
3D gösterim ..... 618
Üstten görünüş ..... 622
3 düzlemde gösterim ..... 622
Grafiksel simülasyonu tekrarlama ..... 624
Aleti görüntüleme ..... 624
Çalışma süresini tespit etme ..... 625

**17.2 Çalışma alanında ham parçayı gösterin ..... 626**

Uygulama ..... 626

**17.3 Program göstergesi fonksiyonları ..... 627**

Genel bakış ..... 627

**17.4 Program testi ..... 628**

Uygulama ..... 628
Program testi uygulama ..... 630
Program Testi işlemini belirli bir tümceye kadar uygulama ..... 631

**17.5 Program akışı ..... 632**

Uygulama ..... 632
Çalışma programını gerçekleştirme ..... 632
İşlemi kesme, durdurma veya iptal etme ..... 633
Makine eksenini yarıda kesilmesinden sonra işleyin ..... 635
Program akışının bir kesinti sonrasında sürdürülmesi ..... 636
Elektrik kesilince serbest sürüş ..... 637
Programa herhangi bir giriş: Tümce takibi ..... 640
Yeniden kontura seyir ..... 645

**17.6 Otomatik program başlatma ..... 646**

Uygulama ..... 646

**17.7 Tümceleri atlama..... 647**

Uygulama..... 647
"/" işaret ekle..... 647
„/“ karakterini silin..... 647

**17.8 İsteğe göre program akışı duraklatma..... 648**

Uygulama..... 648

**18 MOD Fonksiyonları ..... 649**

**18.1 MOD fonksiyonu ..... 650**

MOD fonksiyonlarını seçme ..... 650
Ayarları değiştir ..... 650
MOD fonksiyonundan çıkış ..... 650
MOD fonksiyonuna genel bakış ..... 651

**18.2 Grafik ayarları ..... 652**

**18.3 Makine ayarları ..... 653**

Harici erişim ..... 653
Hareket sınırlarını girme ..... 655
Alet kullanım dosyası ..... 655
Kinematik seçme ..... 656

**18.4 Sistem ayarları ..... 657**

Sistem saatini ayarlayın ..... 657

**18.5 Pozisyon göstergesinin seçilmesi ..... 658**

Uygulama ..... 658

**18.6 Ölçü sistemi seçin ..... 659**

Uygulama ..... 659

**18.7 İşletim sürelerinin gösterilmesi ..... 659**

Uygulama ..... 659

**18.8 Yazılım numaraları ..... 660**

Uygulama ..... 660

**18.9 Anahtar sayısının girilmesi ..... 660**

Uygulama ..... 660

**18.10 Veri arayüzleri kurma ... 661**

TNC 640 üzerindeki seri arayüzler ... 661
Uygulama ... 661
RS-232 arayüzünü oluşturun ... 661
BAUD HIZI ayarı (baudRate Nr. 106701) ... 661
Protokol ayarı (protocol no. 106702) ... 662
Veri bitleri ayarı (dataBits no. 106703) ... 662
Parite kontrolü (parity no. 106704) ... 662
Dur bitleri ayarı (stopBits no. 106705) ... 662
Handshake ayarı (flowControl no. 106706) ... 663
Dosya operasyonu için dosya sistemi (fileSystem no. 106707) ... 663
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar no. 106708) ... 663
RTS hattının durumu (rtsLow no. 106709) ... 663
ETX alımından sonra davranışın tanımlanması (noEotAfterEtx no. 106710) ... 664
PC yazılımı TNCserver ile veri aktarımı ayarları ... 664
Harici cihazın işletim tipini seçin (fileSystem) ... 665
Veri aktarımı için yazılım ... 665

**18.11 Ethernet arayüzü ... 667**

Giriş ... 667
Bağlantı seçenekleri ... 667
TNC konfigürasyonu ... 667

**18.12 Firewall ... 673**

Uygulama ... 673

**18.13 HR 550FS kablosuz el çarkını yapılandırma ... 676**

Uygulama ... 676
El çarkının belli bir el çarkı yuvasına atanması ... 676
Telsiz kanalını ayarlama ... 677
Yayın gücünün ayarlanması ... 677
İstatistik ... 678

**18.14 Makine konfigürasyonunu yükleme ... 679**

Uygulama ... 679

**19 Tablolar ve Genel Bakış ..... 681**

**19.1 Makineye özel kullanıcı parametreleri ..... 682**

Uygulama ..... 682

**19.2 Veri arayüzleri için soket tanımı ve bağlantı kablosu ..... 694**

Arayüz V.24/RS-232-C HEIDENHAIN cihazları ..... 694
Yabancı cihazlar ..... 696
Ethernet arayüzü RJ45 duyu ..... 697

**19.3 Teknik bilgi ..... 698**

Kullanıcı fonksiyonları ..... 700
Yazılım Seçenekleri ..... 703
Aksesuar ..... 706

**19.4 Genel bakış tabloları ..... 707**

İşleme döngüleri ..... 707
Ek fonksiyonlar ..... 709

**19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması ..... 711**

Karşılaştırma: Teknik veriler ..... 711
Karşılaştırma: Veri arayüzleri ..... 711
Karşılaştırma: Aksesuar ..... 712
Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı ..... 712
Karşılaştırma: Makineye özel fonksiyonlar ..... 713
Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları ..... 713
Karşılaştırma: Döngüler ..... 721
Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar ..... 725
Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleriEl. çarkı ..... 727
Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri ..... 728
Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar ..... 730
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik ..... 734
Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım ..... 734
Karşılaştırma: Farklı manuel işletim, işlevsellik ..... 735
Karşılaştırma: Farklı manuel işletim, kullanım ..... 736
Karşılaştırma: İşlemede farklılıklar, kumanda ..... 736
Karşılaştırma: İşlemede farklılıklar, seyir hareketleri ..... 737
Karşılaştırma: MDI işletiminde farklılıklar ..... 742
Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar ..... 742

**19.6 DIN/ISO fonksiyon genel görünümü.....743**

DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640..... 743

# 1

# TNC 640 ile ilk adımlar

## 1.1 Genel bakış

Bu bölüm TNC başlayanlarına, TNC'nin önemli kullanımlarını süratle öğrenmek için yardımcı olacaktır. Konu hakkında daha fazla bilgiye, üzerine yönlendirilen tanımlamadan ulaşabilirsiniz.

Bu bölüm aşağıdaki konuları içerir:

- Makinenin başlatılması
- İlk kısmı programlama
- İlk kısmı grafik olarak test etme
- Aletlerin düzenlenmesi
- Malzemenin düzenlenmesi
- İlk programın işlenmesi

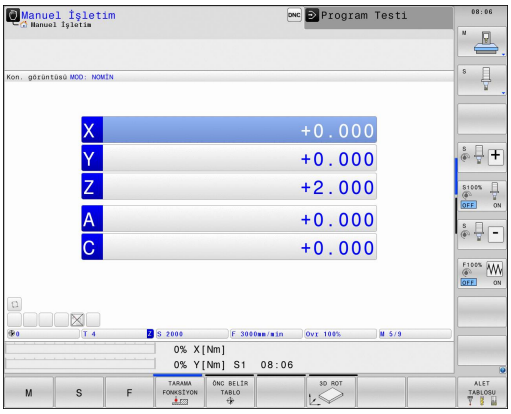
## 1.2 Makinenin başlatılması

### Akım kesintisini onaylayın ve referans noktalara sürün

Makine el kitabını dikkate alın!

Makine devreye alınırken kullanıcı için tehlikeler oluşur. Makineyi devreye almadan önce güvenlik bilgilerini okuyun.

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




- TNC'nin ve makinenin besleme gerilimini devreye alın: TNC işletim sistemini başlatır. Bu işlem birkaç dakika alabilir. Ardından TNC, ekranın üst satırında akım kesintisi diyaloğunu gösterir.

CE

- **CE** tuşuna basın: TNC, PLC programını tercüme eder

I

- Kumanda gerilimini devreye alın: TNC, acil kapatma kumandasının fonksiyonunu denetler ve referans noktasına hareket etme moduna geçer

- Referans noktalarından belirtilen sırayla gidin: Her eksen için **NC BAŞLAT** tuşuna basın. Makinenizde mutlak uzunluk ve açı ölçme cihazları bulunuyorsa referans noktalarına hareket işlemi gerekmez

TNC, şimdi işletime hazırdır ve **Manuel İşletim** türünde bulunur.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Referans noktalarına yaklaşılması
  **Diğer bilgiler:** "Çalıştırma", sayfa 534
- İşletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "Programlama", sayfa 86

# 1.3 İlk kısmı programlama

## Doğru işletim türünü seçin

Sadece **Programlama** işletim türünde program oluşturabilirsiniz:



- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Programlama** işletim türüne geçer**Programlama**

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- İşletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "Programlama", sayfa 86

## TNC'nin en önemli kullanım elemanları

| Tuş | Diyalog kılavuzu fonksiyonları |
|---|---|
|  | Girişi onaylayın ve bir sonraki diyalog sorusunu etkinleştirin |
|  | Diyalog sorusuna geçin |
|  | Diyaloğu önceden sonlandırın |
|  | Diyaloğu bitirin, girişleri iptal edin |
|  | Etkin işletim durumuna bağlı olarak fonksiyonları seçtiğiniz ekrandaki yazılım tuşları |

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Programların oluşturulması ve değiştirilmesi
  **Diğer bilgiler:** "Program düzenleme", sayfa 137
- Tuşlara genel bakış
  **Diğer bilgiler:** "TNC'nin kullanım elemanları", sayfa 2

## Yeni bir program açma / dosya yönetimi

PGM MGT

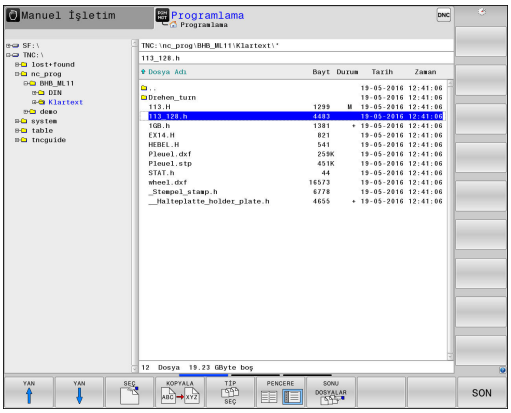
- **PGM MGT** tuşuna basın: TNC, dosya yönetimini açar. TNC'nin dosya yönetimi, Windows Explorer ile bilgisayardaki dosya yönetimine benzer yapıdadır. Dosya yönetimiyle, TNC dahili belleğindeki veriler yönetilir
- Ok tuşuyla, yeni dosyayı oluşturacağınız klasörü seçin
- Şu uzantıya sahip herhangi bir dosya ismi girin: **.I**

ENT

- **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, yeni programın ölçü birimini sorar

MM

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




TNC, programın birinci ve son tümcesini otomatik oluşturur. Bu tümceleri daha sonra değiştiremezsiniz.

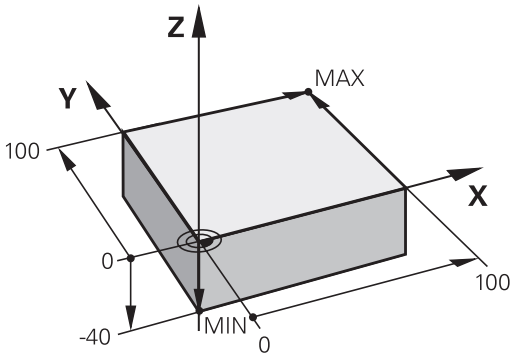
**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Dosya yönetimi
  **Diğer bilgiler:** "Dosya yönetimi ile çalışma", sayfa 145
- Yeni program oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "Programları açma ve girme", sayfa 130

## Bir ham parça tanımlayın

Yeni bir program açtıktan sonra, ham parçayı tanımlayabilirsiniz. Bir küpü örneğin her biri seçili referans noktasına bağlı MIN ve MAKS noktalarının verileriyle tanımlarsınız.

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




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

### NC örnek tümceleri

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

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Ham parça tanımlaması
  **Diğer bilgiler:** "Yeni çalışma programı açma", sayfa 134

## Program yapısı

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

**Basit, klasik kontur işlemlerinde tavsiye edilen program yapısı**

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

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Kontur programlaması
  **Diğer bilgiler:** "Bir çalışma için alet hareketini programlayın", sayfa 238

**Basit döngü programlarında tavsiye edilen program yapısı**

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

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Döngü programlaması
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Kontur programlama program yapısı**

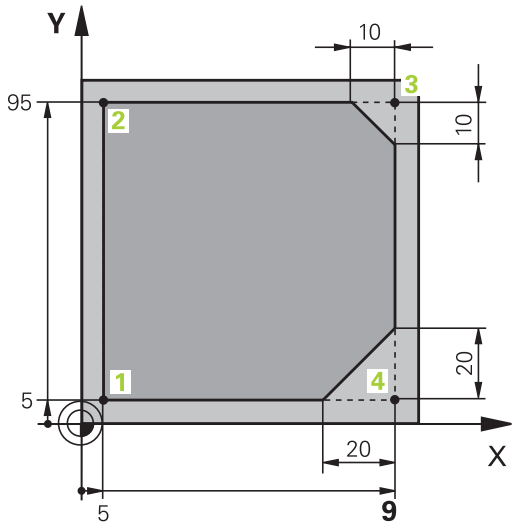
```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M13*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *
```

**Döngü programlamada program yapısı**

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

## Basit bir kontur programlaması

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




TOOL CALL

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

L

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

←

- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00

- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın

G90

- Mutlak ölçü bilgileri için **G90** yazılım tuşuna basın
- Aleti serbest hareket ettirin: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın

G40

- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** öğesini **END** tuşuyla onaylayın: TNC, girilen hareket tümcesini kaydeder

L

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

←

- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00

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

G40

- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** öğesini **END** tuşuyla onaylayın: TNC, girilen hareket tümcesini kaydeder

L

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

←

- Ok tuşuyla sola doğru, G fonksiyonlarının giriş alanına geçin

G00

- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın
- Aleti derinliğe sürün: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. -5. **ENT** tuşuyla onaylayın




- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** Mili ve soğutma sıvısını devreye alın (örn. **M13**), **END** tuşuyla onaylayın: TNC, girilen hareket tümcesini kaydeder




- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Kontur başlangıç noktası koordinatlarını 1 X ve Y olarak girin, örn. 5/5, **ENT** tuşuyla onaylayın




- Şerit sol tarafı yarıçap düzeltmesini etkinleştirin: **G41** yazılım tuşuna basın
- **F=? beslemesi** Çalışma beslemesini girin (örn. 700 mm/dak.), **END** tuşuyla girdileri kaydedin




- Kontura yaklaşmak için **26** girin: Yaklaşma dairesinin **Yuvarlama yarıçapı?** özelliğini tanımlayın, **END** tuşuyla girişleri kaydedin




- Konturu işleyin, kontur noktasına 2 sürün: Değişen bilgilerin girişlerini, yani sadece Y koordinatı 95'i girmek ve **END** tuşuyla girdileri kaydetmek yeterlidir




- Kontur noktasını 3 sürün: X koordinatı 95'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin




- **G24** pahını kontur noktasında 3 tanımlayın: **Şev bölümü?** 10 mm girin, **END** tuşuyla kaydedin




- Kontur noktasını 4 sürün: Y koordinatı 5'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin




- **G24** pahını kontur noktasında 4 tanımlayın: **Şev bölümü?** 20 mm girin, **END** tuşuyla kaydedin




- Kontur noktasını 1 sürün: X koordinatı 5'i girin ve **END** tuşuyla girdileri kaydedin




- Konturdan çıkmak için **27** girin: Uzaklaşma dairesinin **Yuvarlama yarıçapı?** özelliğini tanımlayın




- Konturdan çıkma: Malzeme dışı koordinatlarını X ve Y olarak verin (örn. -20/-20), **ENT** tuşuyla onaylayın
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın



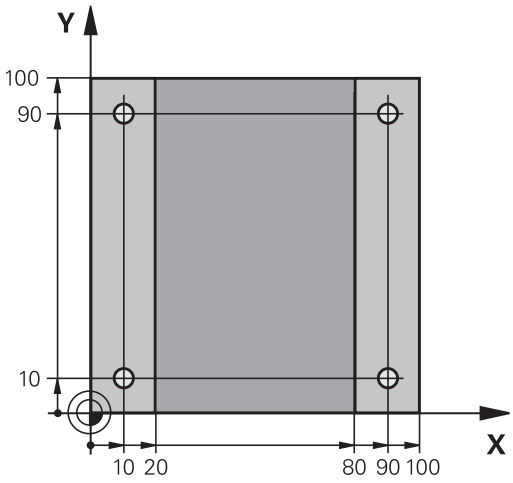

- Doğrusal hareket için bir NC tümcesini açmak üzere **L** tuşuna basın
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın
- Aleti serbest hareket ettirin: Alet ekseninde içeri sürmek için turuncu renkli **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek pozisyon için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **M? EK FONKSIYONU** Program sonu için **M2**'yi girin, **END** tuşuyla onaylayın: TNC, girilen hareket tümcesini kaydeder

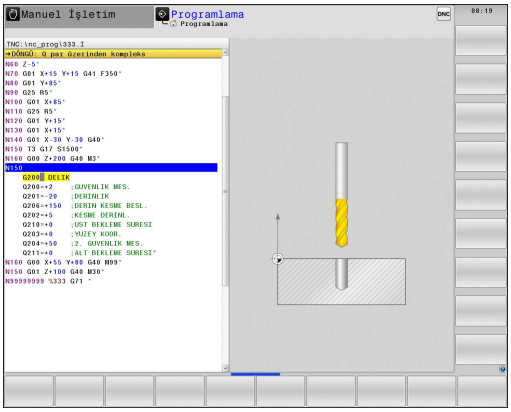
**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- NC tümceleriyle komple bir örnek
  **Diğer bilgiler:** "Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni", sayfa 261
- Yeni program oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "Programları açma ve girme", sayfa 130
- Kontura yaklaşma/uzaklaşma
  **Diğer bilgiler:** "Konturdan çıkma", sayfa 241
- Konturları programlama
  **Diğer bilgiler:** "Hat hareketlerine genel bakış", sayfa 252
- Alet yarıçap düzeltmesi
  **Diğer bilgiler:** "Eksene paralel pozisyon tümcelerinde ", sayfa 223
- Ek fonksiyonlar M
  **Diğer bilgiler:** "Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar ", sayfa 388

## Döngü programının oluşturulması

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




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

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

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

G00
- Hızlı harekette işlem hareketi için **G00** yazılım tuşuna basın
- Mutlak ölçü bilgileri için **G90** yazılım tuşuna basın
- Aleti serbest hareket ettirin: Turuncu renkteki **Z** eksen tuşuna basın ve hareket ettirilecek konum için değeri girin, örn. 250. **ENT** tuşuyla onaylayın
- Yarıçap düzeltmesi etkinleştirilmesin: **G40** yazılım tuşuna basın
- **Ek fonksiyon M?** Mili ve soğutucu maddeyi devreye alın (örn. **M13**), **END** tuşuyla onaylayın: TNC, girilen hareket tümcesini kaydeder

CYCL DEF
- Döngü menüsünü çağırın: CYCL DEF tuşuna basın

DELME/ DİŞLİSİ
- Delme döngülerini gösterin

200
- Standart delme döngüsü 200'ü seçin: TNC, döngü tanımı için diyaloğu başlatır. TNC tarafından sorgulanan parametreleri adım adım girin, her girişi **ENT** tuşuyla onaylayın. TNC, ekranın sağında ayrıca, ilgili döngü parametresinin gösterildiği bir grafik gösterir

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

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

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

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| %C200 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Ham madde tanımı |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T5 G17 S4500* | Alet çağırma |
| N40 G00 G90 Z+250 G40* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N50 G200 DELİK | Döngü tanımlama |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-20 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=-10 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=20 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0,2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99* | Mil ve soğutucu madde açık, döngüyü çağırma |
| N70 G00 X+10 Y+90 M99* | Döngüyü çağırma |
| N80 G00 X+90 Y+10 M99* | Döngüyü çağırma |
| N90 G00 X+90 Y+90 M99* | Döngü çağır |
| N100 G00 Z+250 M2* | Aleti içeri sürün, program sonu |
| N99999999 %C200 G71 * | |

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Yeni program oluşturma
  **Diğer bilgiler:** "Programları açma ve girme", sayfa 130
- Döngü programlaması
  **Diğer bilgiler** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

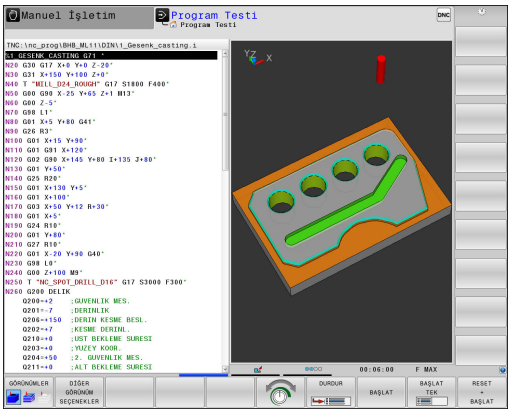
# 1.4 İlk parçanın grafik olarak test edilmesi

## Doğru işletim türünü seçme

Programları **Program Testi** işletim türünde test edebilirsiniz:



- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Program Testi** işletim türüne geçer**Program Testi**




### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

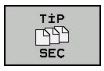
- TNC'nin işletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85
- Programları test etme
  **Diğer bilgiler:** "Program testi", sayfa 628

## Alet tablosunu program testi için seçin

**Program Testi** işletim türünde henüz bir alet tablosu etkinleştirmediyseniz bu adımı uygulamanız gerekir.




- **PGM MGT** tuşuna basın: TNC, dosya yönetimini açar




- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın: TNC, gösterilecek dosya tipinin seçimi için bir yazılım tuşu menüsü gösterir




- **VARSAYILN** yazılım tuşuna basın: TNC, bütün kayıtlı dosyaları sağ pencerede gösterir



- İmleci sola doğru dizinlerin üzerine sürükleyin



- İmleci **TNC:\table** dizininin üzerine sürükleyin



- İmleci sağa doğru dosyaların üzerine sürükleyin



- İmleci TOOL.T (etkin alet tablosu) dosyasının üzerine sürükleyin,**ENT** tuşuyla kabul edin: TOOL.T, **S** durumunu edinir ve böylece program testi için etkindir




- **END** tuşuna basın: Dosya yönetiminden çıkın

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Alet yönetimi
  **Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- Programları test etme
  **Diğer bilgiler:** "Program testi", sayfa 628

## Test etmek istediğiniz programı seçin

PGM MGT

- **PGM MGT** tuşuna basın: TNC, dosya yönetimini açar

SONU DOSYALAR

- **SONU DOSYALAR** yazılım tuşuna basın: TNC, en son seçilen dosyaların bulunduğu bir açılır pencere açar
- Ok tuşlarıyla test etmek istediğiniz programı seçin, **ENT** tuşuyla devralın

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Program seçme
  **Diğer bilgiler:** "Dosya yönetimi ile çalışma", sayfa 145

## Ekran düzeninin ve görünümün seçilmesi

- Ekran düzeni seçimi için tuşa basın: TNC, yazılım tuşu çubuğunda bütün mevcut alternatifleri gösterir

PROGRAM + GRAFİK

- **PROGRAM + GRAFİK** yazılım tuşuna basın: TNC, ekranın sol yarısında programı, sağ ekran yarısında ham parçayı gösterir

TNC, aşağıdaki görünümleri sunar:

| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
| GÖRÜNÜMLER | Hacimsel görünüm |
| GÖRÜNÜMLER | Hacimsel görünüm ve alet yolları |
| GÖRÜNÜMLER | Alet yolları |

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Grafik fonksiyonları
  **Diğer bilgiler:** "Grafikler ", sayfa 616
- Program testini uygulama
  **Diğer bilgiler:** "Program testi", sayfa 628

## 1.4 İlk parçanın grafik olarak test edilmesi

### Program testini başlatın

RESET + BAŞLAT

- ▶ **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, o ana kadar etkin alet verilerini sıfırlar
- > Kumanda, etkin programı programlı bir kesintiye ya da program sonuna kadar simüle eder
- ▶ Simülasyon devam ederken, yazılım tuşları üzerinden görünümü değiştirebilirsiniz

DUR

- ▶ **DURDR** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, program testini kesintiye uğratır

BAŞLAT

- ▶ **BAŞLAT** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, program testini bir kesintinin ardından sürdürür

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- Program testini uygulama
  **Diğer bilgiler:** "Program testi", sayfa 628
- Grafik fonksiyonları
  **Diğer bilgiler:** "Grafikler ", sayfa 616
- Simülasyon hızını ayarlama
  **Diğer bilgiler:** "Program testinin hızını ayarlama", sayfa 617

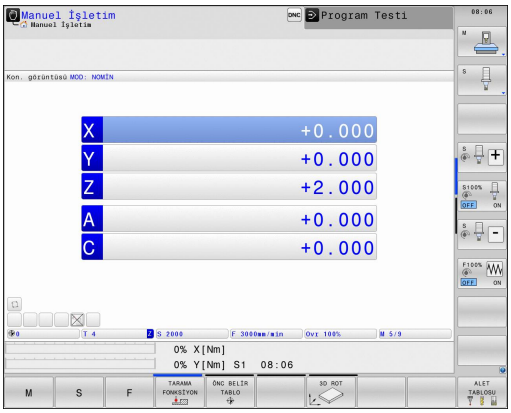
# 1.5 Aletlerin düzenlenmesi

## Doğru işletim türünü seçme

Aletleri **Manuel İşletim** türünde düzenleyebilirsiniz:



- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Manuel İşletim** türüne geçer**Manuel İşletim**




### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

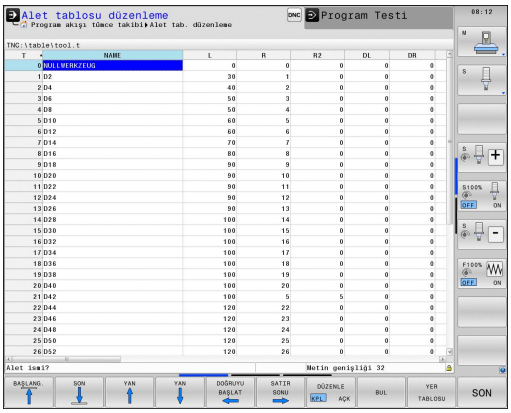
- TNC'nin işletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85

## Aletleri hazırlayın ve ölçün

- Gerekli aletleri ilgili alet tespitine gerdirin
- Harici alet ön ayar cihazıyla yapılan ölçümlerde: Aletleri ölçün, uzunluk ve yarıçapı not alın ya da direkt bir aktarım programıyla makineye aktarın
- Makinede ölçüm yaparken: Aletleri alet değiştiricisinde tutun
  **Diğer bilgiler:** "Yer tablosu TOOL_P.TCH", sayfa 77

## Alet tablosu TOOL.T

TOOL.T alet tablosunda (**TNC:\table** altında sabit kayıtlı) uzunluk ve yarıçap gibi alet verilerini kaydedersiniz, ancak TNC'nin çeşitli fonksiyonların uygulanmasında gerek duyduğu başka alete özel bilgileri de kaydedebilirsiniz.




Alet verilerini, alet tablosu TOOL.T'ye girmek için aşağıdaki adımları uygulayın:




- Alet tablolarını görüntüleyin: TNC, alet tablosunu bir tablo gösteriminde gösterir



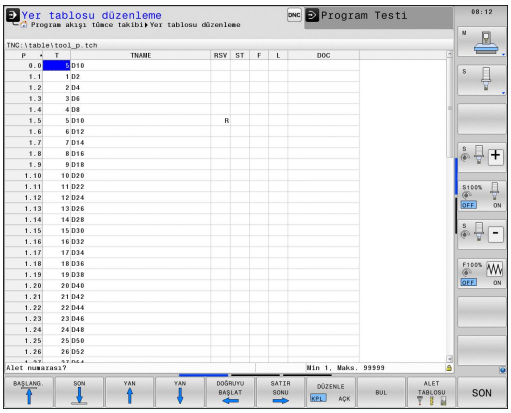

- Alet tablolarını değiştirin: **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** konumuna getirin
- Aşağı ya da yukarı ok tuşlarıyla, değiştirmek istediğiniz alet numarasını seçin
- Sağa ve sola ok tuşlarıyla değiştirmek istediğiniz alet verilerini seçin
- Alet tablosundan çıkın: **END** tuşuna basın

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- TNC'nin işletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85
- Alet tablosuyla çalışma
  **Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202

## Yer tablosu TOOL_P.TCH

Yer tablosunun çalışma şekli makineye bağlıdır.
Makine el kitabını dikkate alın!



TOOL_P.TCH yer tablosunda (**TNC:\table** altında sabit kayıtlı) hangi aletlerin alet tablasında bulunduğunu tespit edin.

TOOL_P.TCH yer tablosuna dosyaları girmek için aşağıdaki adımları uygulayın:

ALET TABLOSU

- Alet tablolarını gösterin: TNC, alet tablosunu bir tablo gösteriminde gösterir

YER TABLOSU

- Yer tablosunu görüntüleyin: TNC, yer tablosunu bir tablo gösteriminde gösterir
- Yer tablosunu değiştirin: **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** konumuna getirin
- Aşağı ya da yukarı ok tuşlarıyla, değiştirmek istediğiniz yer numarasını seçin
- Sağa ve sola ok tuşlarıyla değiştirmek istediğiniz verilerini seçin
- Yer tablosundan çıkın: **END** tuşuna basın

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- TNC'nin işletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85
- Yer tablosuyla çalışma
  **Diğer bilgiler:** "Alet değiştirici için yer tablosu", sayfa 212

# 1.6 Malzemenin düzenlenmesi

## Doğru işletim türünü seçme

Malzemeleri **Manuel İşletim** ya da **El. çarkı** işletim türlerinde ayarlayabilirsiniz



- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Manuel İşletim** türüne geçer**Manuel İşletim**

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

- **Manuel İşletim** türü
  **Diğer bilgiler:** "Makine ekseninin hareket ettirilmesi", sayfa 537

## İşleme parçasını sabitleyin

İşleme parçasını bir tespit ekipmanıyla makine tezgahı üzerine sabitleyin. Makinenizde bir 3D tarama sistemi bulunuyorsa, işleme parçasının eksene paralel doğrultulması iptal edilir.

Bir 3 D tarama sistemine sahip değilseniz, işleme parçasını makine eksenine paralel gelecek şekilde sabitlemelisiniz.

**Bu konu hakkında detaylı bilgiler**

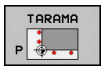
- 3D tarama sistemli referans noktası ayarı
  **Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemli referans noktası ayarı ", sayfa 584
- 3D tarama sistemsiz referans noktası ayarı
  **Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemi olmadan referans noktasını ayarlama", sayfa 563

## 3D tarama sistemli referans noktası ayarı

- 3D tarama sistemine geçiş: **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde alet ekseni bilgisiyle bir **T** tümcesini uygulayın ve ardından tekrar **Manuel İşletim** türünü seçin




- Tarama fonksiyonları yazılım tuşuna basın: TNC, mevcut fonksiyonları yazılım tuşu çubuğunda gösterir




- Referans noktasını örn. malzeme köşesine ayarlayın
- Tarama sistemini, ilk malzeme kenarında birinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Yazılım tuşu ile tarama yönünü seçin
- **NC BAŞLAT** tuşuna basın: Tarama sistemi malzemeye dokunana kadar tanımlanmış yöne gider ve ardından otomatik olarak başlangıç noktasına döner
- Eksen yön tuşları ile tarama sistemini, birinci malzeme kenarında ikinci tarama noktasının yakınına ön konumlandırın
- NC başlat'a basın: Tarama sistemi, malzemeye dokunana kadar tanımlanmış yöne gider ve ardından otomatik olarak başlangıç noktasına döner
- Eksen yön tuşları ile tarama sistemini, ikinci malzeme kenarında birinci tarama noktasının yakınına ön konumlandırın
- Yazılım tuşu ile tarama yönünü seçin
- NC başlat'a basın: Tarama sistemi, malzemeye dokunana kadar tanımlanmış yöne gider ve ardından otomatik olarak başlangıç noktasına döner
- Eksen yön tuşları ile tarama sistemini, ikinci malzeme kenarında ikinci tarama noktasının yakınına ön konumlandırın
- NC başlat'a basın: Tarama sistemi, malzemeye dokunana kadar tanımlanmış yöne gider ve ardından otomatik olarak başlangıç noktasına döner
- Ardından TNC, belirlenen köşe noktasının koordinatlarını gösterir




- 0 olarak ayarlama: **REF. NOK. GİR** yazılım tuşuna basın **AYAR** tuşuna basın
- Menüyü **SON** yazılım tuşu ile terk edin

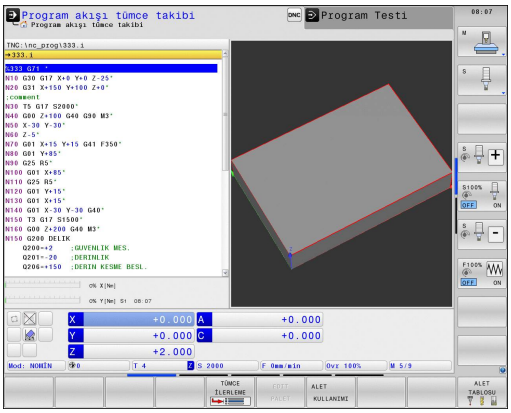
### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Referans noktaları ayarı
  **Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemli referans noktası ayarı ", sayfa 584

# 1.7 İlk programın işlenmesi

## Doğru işletim türünü seçme

Programları, **Program akışı tekli tümce** işletim türünde veya **Program akışı tümce takibi** işletim türünde işleyebilirsiniz:






- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Program akışı tekli tümce** işletim türüne geçer ve bu NC tümcesini her tümce için işler. Her tümceyi **NC BAŞLAT** tuşuyla onaylamalısınız



- İşletim türleri tuşuna basın: TNC, **Program akışı tümce takibi** işletim türüne geçer ve programı NC başlat sonrası bir program kesintisine veya sonuna kadar işler

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- TNC'nin işletim türleri
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85
- Programları işleme
  **Diğer bilgiler:** "Program akışı", sayfa 632

## İşlemek istediğiniz programı seçin




- **PGM MGT** tuşuna basın: TNC, dosya yönetimini açar




- **SONU DOSYALAR** yazılım tuşuna basın: TNC, en son seçilen dosyaların bulunduğu bir açılır pencere açar
- Gerektiğinde ok tuşlarıyla test etmek istediğiniz programı seçin, **ENT** tuşuyla devralın

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Dosya yönetimi
  **Diğer bilgiler:** "Dosya yönetimi ile çalışma", sayfa 145

## Program başlatma



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın: TNC, etkin programı işler

### Bu konu hakkında detaylı bilgiler

- Programları işleme
  **Diğer bilgiler:** "Program akışı", sayfa 632

# 2

# Giriş

## 2.1 TNC 640



HEIDENHAIN TNC'leri, klasik freze ve delme çalışmalarını doğrudan makinede kolay anlaşılır açık metinler olarak programlayabileceğiniz atölyeye uygun hat kumandalarıdır. Freze makineleri, delme makineleri ve işlem merkezlerindeki kullanım için 18 eksene kadar tasarlanmıştır. 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 görünümü açık bir şekilde düzenlenmiştir; böylece tüm fonksiyonlara hızlı ve kolay bir şekilde erişebilirsiniz.

### HEIDENHAIN Açık Metin ve DIN/ISO

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

Ek olarak 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.

### Uyumluluk

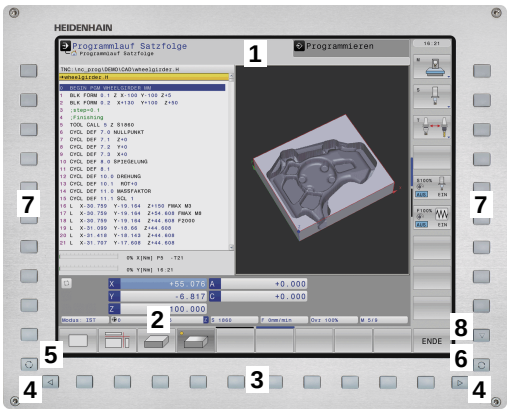
HEIDENHAIN hat kumandalarında (TNC 150 B itibariyle) oluşturduğunuz işleme programları, TNC 640 tarafından sadece koşullu olarak işlenebilir. NC tümceleri geçersiz elemanlar içeriyorsa bunlar TNC tarafından dosya açıldığında hata mesajı veya ERROR tümceleri olarak işaretlenir.

Burada iTNC 530 ile TNC 640 arasındaki farklılıkların yeterli ölçüde açıklanmış olmasına dikkat edin.
**Diğer bilgiler:** "TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması", sayfa 711

# 2.2 Ekran ve Kumanda paneli

## Ekran

TNC bir 19 inç TFT düz ekranla birlikte teslim edilir.




**1** Başlık

TNC açıkken, ekran başlıkta seçilen işletim türleri gösterilir: Makine işletim türleri solda ve programlama işletim türleri sağda. Başlık satırının daha büyük alanında, ekranın gösterdiği işletim türü yer alır: orada diyalog soruları ve mesaj metinleri gösterilir (istisna: TNC sadece grafik 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 üst karakter (Shift) tuşları ile seçilebilir. Aktif yazılım tuşu çubuğu, ışıklı çubuk olarak gösterilir

**3** Yazılım tuşu seçim tuşları

**4** Yazılım tuşu üst karakter tuşları

**5** Ekran düzeninin 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 üst karakter tuşları

## Ekran düzeninin belirlenmesi

Kullanıcı, ekran düzenini seçer: Böylece TNC örn. **Programlama** işletim türünde programı sol pencerede gösterebilir, bu sırada sağ pencere eş zamanlı olarak bir programlama grafiği gösterir. Alternatif olarak, sağ pencerede program anahattı da gösterilir veya sadece büyük bir pencerede program gösterilir. TNC'nin hangi pencereleri görüntüleyebileceği, seçilen işletim türüne bağlıdır.

Ekran düzeninin belirlenmesi:



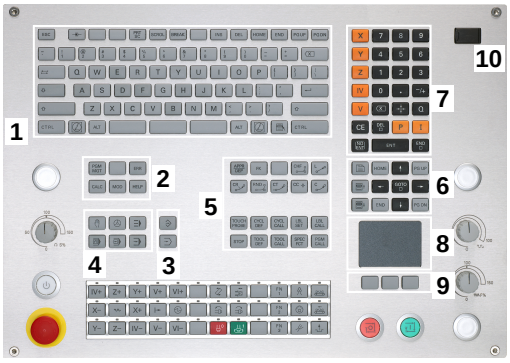
- Ekran değiştirme tuşuna basın: Yazılım tuşu çubuğu, olası ekran düzenlerini gösterir
  **Diğer bilgiler:** "İşletim türleri", sayfa 85




- Ekran düzenini yazılım tuşuyla seçin

## Kumanda paneli

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




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

**2**
- Dosya yönetimi
- Hesap makinesi
- MOD Fonksiyonu
- HELP Fonksiyonu

**3** Programlama işletim türleri

**4** Makine işletim türleri

**5** Programlama diyaloglarının açılması

**6** Ok tuşları ve geçiş talimatı **GOTO**

**7** Sayı girişi ve eksen seçimi

**8** Dokunmatik pad

**9** Fare tuşları

**10**

Tekil tuşlara ait fonksiyonlar ilk kapak sayfasında yer almaktadır.

Bazı makine üreticileri HEIDENHAIN'ın standart kullanım alanını kullanmazlar. Makine el kitabını dikkate alın!

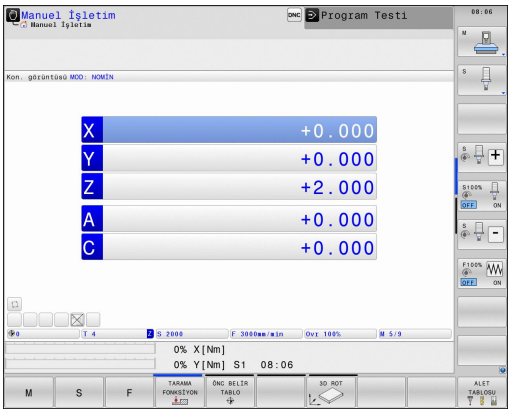
Örn.**NC BAŞLAT** veya **NC DURDUR** gibi tuşlar makine el kitabınızda tarif edilmiştir.

# 2.3 İşletim türleri

## Manuel işletim ve el. el çarkı

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

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

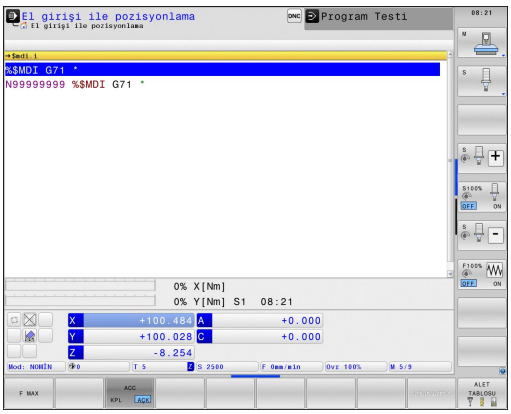



**Ekran taksimi yazılım tuşları (önceden tanımlanan şekilde seçin)**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| POZİSYON | Pozisyonlar |
| POZİSYON + DURUM | Sol: Pozisyonlar, Sağ: Durum Göstergesi |
| POZİSYON + KİNEMATİĞİ | Sol: Pozisyonlar, Sağ: Çarpışma nesnesi |

## El girişi ile pozisyonlama

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

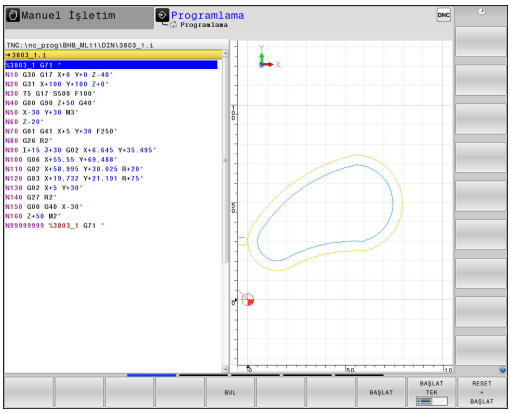



**Ekran düzeni için yazılım tuşları**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + DURUM | Sol: Program, Sağ: Durum Göstergesi |
| POZİSYON + KİNEMATİĞİ | Sol: Program, Sağ: Çarpışma nesnesi |

## Programlama

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

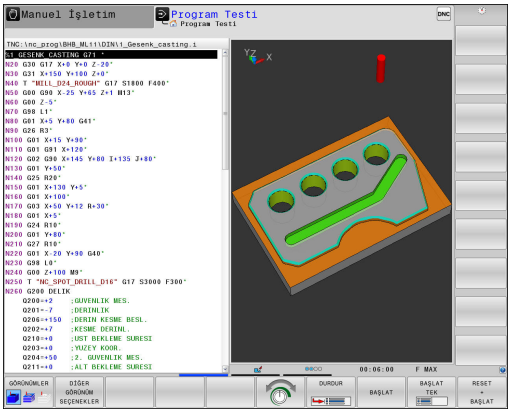



**Ekran düzeni için yazılım tuşları**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + ÜYE | Sol: program, sağ: program anahattı |
| PROGRAM + GRAFİK | Sol: program, sağ: programlama grafiği |

## Program Testi

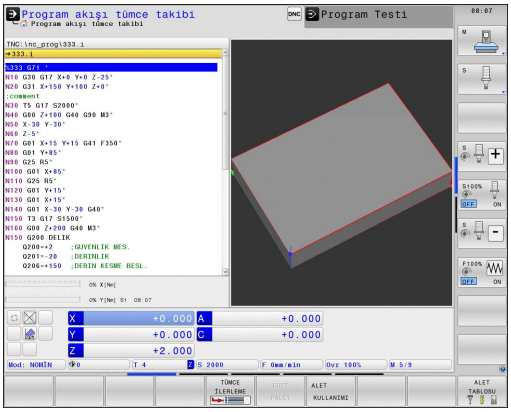
TNC, örn. programdaki geometrik uyuşmazlıkları, eksik veya yanlış bilgileri ve çalışma alanındaki ihlalleri tespit etmek için programların ve program bölümlerinin **Program Testi** işletim türünde simülasyonunu yapar. Simülasyon, grafik olarak farklı görünümlerle desteklenir.




**Bölünmüş ekran için yazılım tuşları**

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + DURUM | Sol: Program, Sağ: Durum Göstergesi |
| PROGRAM + GRAFİK | Sol: Program, Sağ: Grafik |
| GRAFİK | Grafik |

## Tümce sırası program akışı ve tekil tümce program akışı




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

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

### Ekran düzeni için yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| PROGRAM + ÜYE | Sol: program, sağ: anahat |
| PROGRAM + DURUM | Sol: Program, Sağ: Durum Göstergesi |
| PROGRAM + GRAFİK | Sol: Program, Sağ: Grafik |
| GRAFİK | Grafik |
| POZİSYON + KİNEMATİĞİ | Sol: Program, Sağ: Çarpışma nesnesi |
| KİNEMATİK | Çarpışma nesnesi |

### Palet tablosunda ekran düzeni yazılım tuşları

| Yazılım tuşu | Pencere |
|---|---|
| PALET | Palet tablosu |
| PROGRAM + PALET | Sol: program, sağ: palet tablosu |
| PALET + DURUM | Sol: palet tablosu, sağ: durum göstergesi |
| PALET + GRAFİK | Sol: palet tablosu, sağ: grafik |

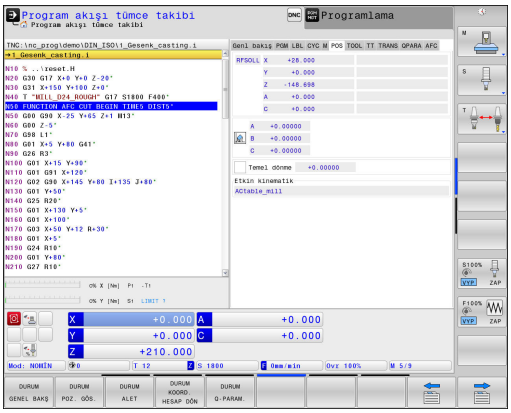
# 2.4 Durum göstergeleri

## Genel durum göstergesi

Ekranın alt kısmındaki genel durum göstergesi, makinenin güncel durumu hakkında bilgi verir.

Aşağıdaki işletim türlerinde otomatik olarak ekrana gelir:

- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**
- **El girişi ile pozisyonlama**



**GRAFİK** ekran düzeni seçildiğinde durum göstergesi görüntülenmez.

**Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde durum göstergesi büyük pencerede gösterilir.

### Durum Göstergesi Bilgileri

| Sembol | Anlamı |
|---|---|
| **GERÇ** | Pozisyon göstergesi: Gerçek, nominal veya kalan yol koordinatları modu |
| X Y Z | Makine eksenleri; yardım eksenleri TNC'yi küçük harflerle gösterir. Gösterilen eksenlerin sırasını ve sayısını makine üreticisi belirler. Makine el kitabını dikkate alın |
| | Preset tablosundaki aktif referans noktası numarası. Referans noktası manuel olarak yerleştirilirse TNC, sembolün arkasında **MAN** yazısını gösterir |
| **F S M** | Besleme göstergesi inç olarak, etkin değerin onuncu bölümüne uygundur. Devir S, besleme F ve etkili ek fonksiyon M |
| | Eksen kilitlendi |
| | Eksen, el çarkıyla izlenebilir |
| | Eksenler, temel devrin dikkate alınmasıyla izlenir |
| | Eksenler, 3D temel devrin dikkate alınmasıyla izlenir |
| | Eksenler, döndürülmüş çalışma düzleminde izlenir |
| TC PM | Fonksiyon **M128** etkindir |

| Sembol | Anlamı |
|---|---|
|  | Program seçilmedi, program yeni seçildi, program dahili durdurmayla iptal edildi veya program sonlandı<br>Bu durumda kumanda modal olarak etkili program bilgilerine sahip değildir (yani bağlam bilgisi), bu nedenle de tüm eylemler, örn. imleç hareketleri veya Q parametrelerinin değiştirilmesi mümkündür. |
|  | Program başlatıldı, işlem çalışıyor<br>Bu durumda kumanda güvenlik nedenlerinden ötürü eylemlere izin vermez. |
|  | Program durduruldu, örn. **Program akışı tümce takibi** işletim türünde **NC DURDUR** tuşuna bastıktan sonra<br>Bu durumda kumanda güvenlik nedenlerinden ötürü eylemlere izin vermez. |
|  | Program kesintiye uğradı, örn. **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde bir NC tümcenin hatasız olarak işlenmesinden sonra<br>Bu durumda kumanda değişik eylemlere izin verir, örn. imleç hareketleri veya Q parametrelerinin değiştirilmesi. Fakat bu eylemlerden dolayı kumanda modal olarak etkili program bilgilerini (bağlam bilgisi) kaybedebilir. Bağlam bilgisinin kaybedilmesi bazı durumlarda istenmeyen alet pozisyonlarına yol açar!<br>**Diğer bilgiler:** "Basit çalışmaları programlama ve işleme", sayfa 610"Program kontrollü kesintiler", sayfa 633 |
|  | Program durdurulur veya sonlandırılır |
|  | Dönme işletimi etkin |
|  | Fonksiyon Dinamik Çarpma Denetleyicisi DCM etkindir (seçenek #40) |
|  | AFC Adaptif Besleme Ayarı fonksiyonu etkindir (seçenek #45) |
|  | ACC Etkin Gürültü Bastırma fonksiyonu etkindir (seçenek no. 145) |
|  | CTC fonksiyonu etkindir (seçenek #141) |
|  | Atımlı devir sayısı fonksiyonu etkin |

## Ek durum göstergeleri

Ek durum göstergeleri, program akışıyla ilgili detaylı bilgileri verir. **Programlama** işletim türü hariç, tüm işletim türlerinde çağrılabilir.

### Ek durum göstergelerini açın



- Ekran düzeni için yazılım tuşu çubuğunu çağırın




- Ek durum göstergeli ekran görünümünü seçin: TNC, ekranın sağ yarısında **GENEL BAKIŞ** durum formunu gösterir

### Ek durum göstergelerini seçin



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




- Ek durum göstergesini doğrudan yazılım tuşuyla seçin, örneğin pozisyonları ve koordinatları veya



- İstediğiniz görünümü geçiş yazılım tuşu ile seçin

Bundan sonra açıklanan durum göstergelerini aşağıdaki gibi seçebilirsiniz:

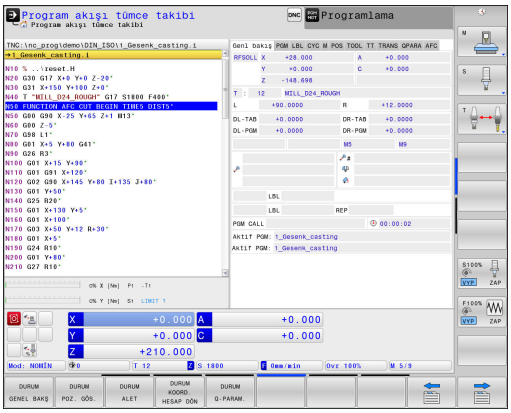
- Doğrudan ilgili yazılım tuşu üzerinden
- Geçiş yazılım tuşları üzerinden
- veya **SONRAKI SEKME** tuşu yardımıyla



Sonraki tanımlı durum bilgilerinin, ilgili yazılım seçeneği TNC'de onaylandıktan sonra kullanıma sunulmasına dikkat edin.

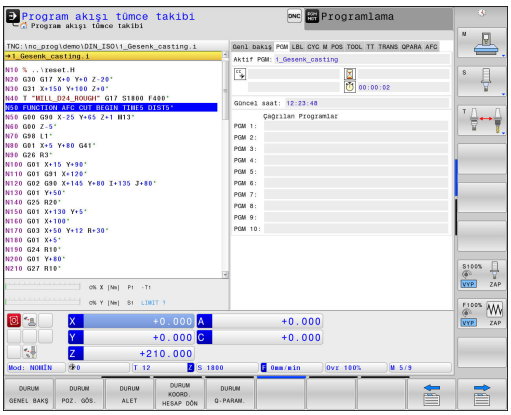
### Genel bakış

**PROGRAM + DURUM** (veya **POZİSYON + DURUM**) ekran düzenini seçtiğinizde **Genel bakış** durum formu, TNC'yi TNC açıldıktan sonra gösterir. Genel bakış formülü, ilgili dosya formüllerinde bölünmüş halde bulabileceğiniz, bir araya getirilmiş önemli durum bilgilerini içerir.



| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| DURUM GENEL BAKŞ | Pozisyon göstergesi |
| | Alet bilgileri |
| | Aktif M fonksiyonları |
| | Etkin koordinat dönüştürmeleri |
| | Aktif alt program |
| | Etkin program tekrarı |
| | % ile çağrılan program |
| | Güncel çalışma süresi |
| | Etkin ana programın adı ve yolu |

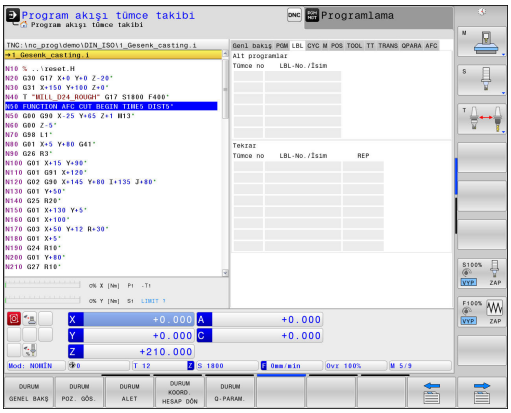
### Genel program bilgisi (PGM sekmesi)



| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| Doğrudan seçim imkanı yoktur | Etkin ana programın adı ve yolu |
| | CC daire merkez noktası (Pol) |
| | Bekleme süresi sayacı |
| | Program, **Program Testi** işletim türünde tamamen simüle edildiğinde çalışma süresi |
| | Güncel çalışma süresi % olarak |
| | Güncel Saat |
| | Çağrılan programlar |

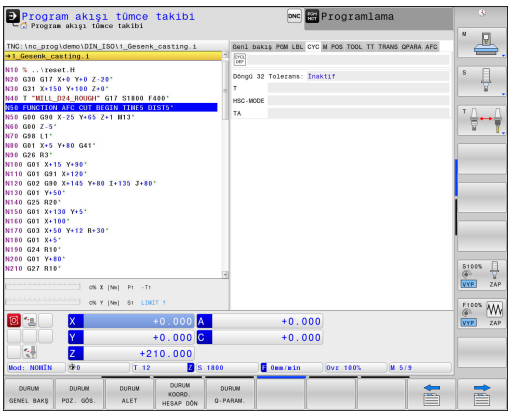
### Program bölümünün tekrarı/alt programlar (LBL seçeneği)

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| Doğrudan seçim imkanı yoktur | Seri numarası, etiket numarası ve programlanan/devam eden tekrarları içeren etkin program bölümü tekrarları |
| | Alt programın çağrıldığı seri numarasını içeren etkin alt programları ve çağırılan etiket numarası |



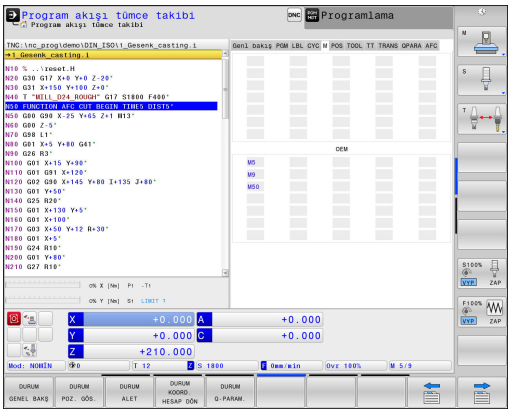

### Standart döngüler için bilgiler (CYC sekmesi)

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| Doğrudan seçim imkanı yoktur | Aktif çalışma döngüsü |
| | Döngü 32 toleransının aktif değerleri |



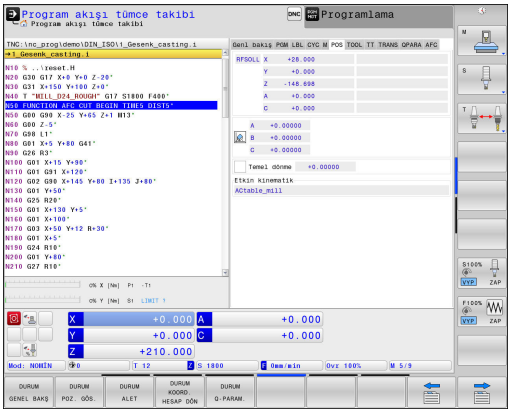
### Aktif ek fonksiyonlar M (M seçeneği)

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



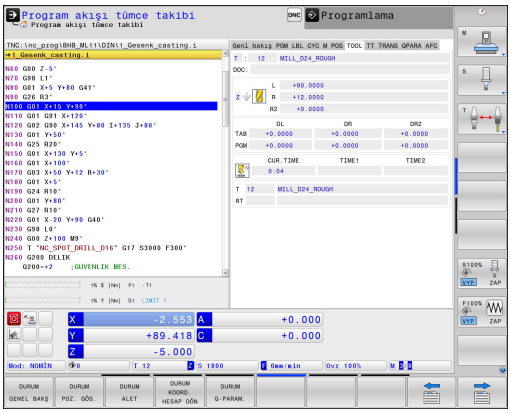

### Pozisyonlar ve koordinatlar (POS seçeneği)

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| DURUM POZ. GÖS. | Pozisyon göstergesi türü, örn. gerçek pozisyon |
| | Çalışma düzlemi için çevirme açısı |
| | Temel dönüşümler açısı |
| | Etkin kinematik |



### Aletlerle ilgili bilgiler (TOOL seçeneği)

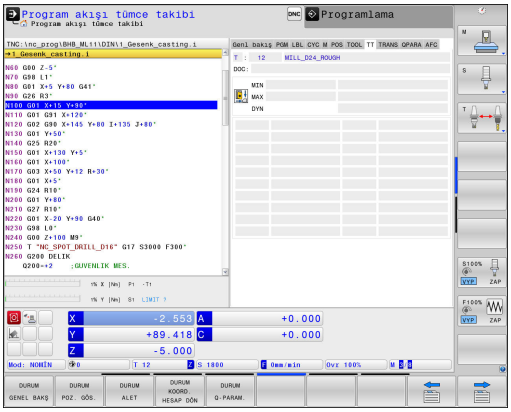
| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| DURUM ALET | Etkin alet göstergesi<br>■ T göstergesi: Alet numarası ve adı<br>■ RT gösterge: Yardımcı aletin numarası ve adı |
| | Alet ekseni |
| | Alet uzunluğu ve alet yarıçapları |
| | Alet tablosundan (TAB) ve **TOOL CALL**'dan (PGM) alınan ölçüler (delta değerleri) |
| | Durum süresi, maksimum durum süresi (TIME 1) ve **TOOL CALL**'daki (TIME 2) maksimum durum süresi |
| | Programlanmış alet ve yardımcı alet gösterimi |




### Alet ölçümü (TT sekmesi)

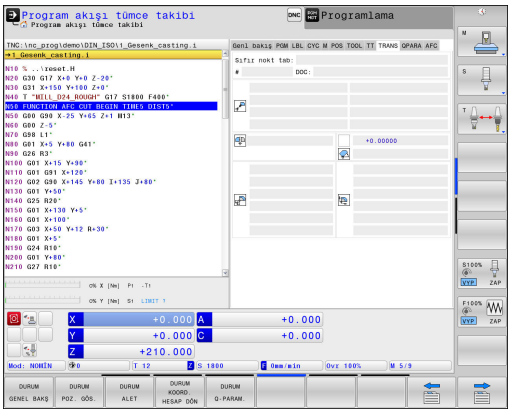
TNC, eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise TT seçeneğini gösterir.

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| Doğrudan seçim imkanı yoktur | Etkin takım |
| | Alet ölçümünün değerleri |



### Koordinat dönüştürmeleri (TRANS sekmesi)

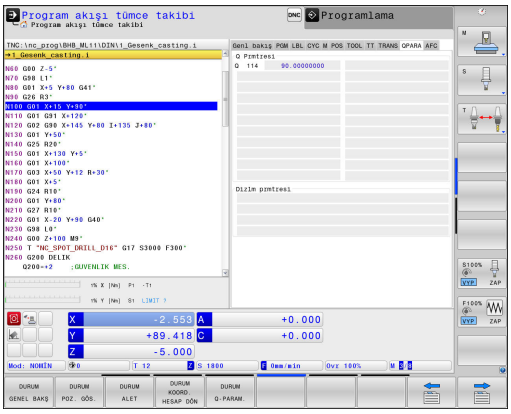
| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| DURUM KOORD. HESAP DÖN | Etkin sıfır noktası tablosunun adı |
| | Etkin sıfır noktası (**NO.**), etkin sıfır noktasının etkin satır yorumu (**DOC**) G53 döngüsünden |
| | Etkin sıfır noktası kaydırma (G54 döngüsü); TNC, 8 eksene kadar etkin bir sıfır noktası kaydırması gösterir |
| | Aynalanan eksenler (G28 döngüsü) |
| | Aktif Dönme Açısı (G73 döngüsü) |
| | Aktif ölçüm faktörü / ölçüm faktörleri (G72 döngüleri); TNC 6 eksene kadar aktif bir ölçüm faktörü gösterir |
| | Merkezi mesafe orta noktası |




**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

### Q parametresini ekrana getirme (QPARA sekmesi)

| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| DURUM Q-PARAM. | Tanımlanmış Q parametrelerin güncel değerlerinin göstergesi |
| | Tanımlanmış String parametrelerin karakter zincirlerinin göstergesi |

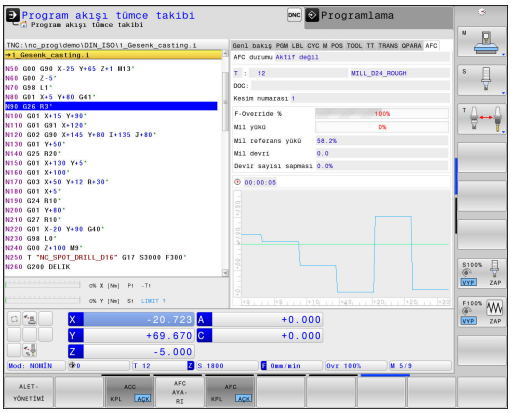



**Q PARAMETRE LİSTE** yazılım tuşuna basın. TNC, bir açılır pencere açar. Her parametre tipi (Q, QL, QR, QS) için kontrol etmek istediğiniz parametre numaralarını tanımlayın. Tekli Q parametrelerini bir virgülle ayırın, ardı ardına gelen Q parametrelerini bir tire işareti ile birleştirin, örn. 1,3,200-208. Her parametre tipi için girdi alanı 132 karakter içerir.

**QPARA** sekmesindeki görüntü her zaman sekiz ondalık basamak içerir. Q1 = COS 89.999 sonucunu kumanda, örn. 0.00001745 olarak gösterir. Çok büyük ve çok küçük değerleri kumanda, üstel yazım şekliyle gösterir. Q1 = COS 89.999 * 0.001 sonucunu kumanda, +1.74532925e-08 olarak gösterir, buradaki e-08, $10^{-8}$ faktörüne eşittir.

### Adaptif besleme ayarı AFC (sekme AFC, seçenek #45)

TNC, AFC sekmesini eğer bu fonksiyon makinenizde aktif durumda ise gösterir.




| Yazılım tuşu | Anlamı |
|---|---|
| Doğrudan seçim imkanı yoktur | 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 |

## 2.5 Window-Manager



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

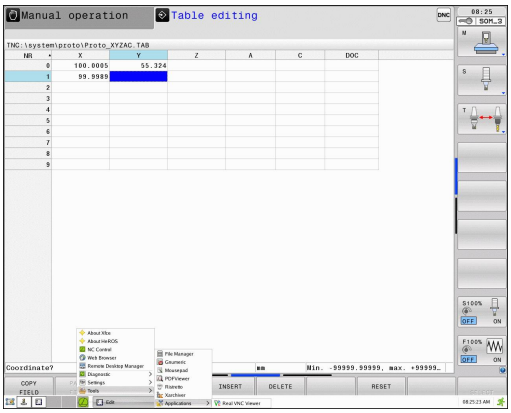
TNC'de Window-Manager Xfce kullanıma sunulur. Xfce, grafik kullanıcı arayüzünün yönetimini sağlayan UNIX bazlı işletim sistemleri için standart bir uygulamadır. Window-Manager ile aşağıdaki fonksiyonlar mümkündür:

- Farklı uygulamalar (kullanıcı arayüzleri) arasında geçiş yapmak için kullanılan görev çubuğunun gösterilmesi
- Üzerinde makine üreticisine ait özel uygulamaların yürütülebileceği ek ekranın yönetilmesi
- NC yazılımı uygulamaları ve makine üreticisi uygulamaları arasındaki odaklanmanın kumanda edilmesi
- Açılır pencerenin (Pop-Up penceresi) büyüklüğünü ve pozisyonunu değiştirebilirsiniz. Açılır pencerelerin kapatılması, tekrar oluşturulması ve minimize edilmesi de mümkündür



Window-Manager'ın bir uygulaması ya da Window-Manager'ın kendisi bir hataya neden olduysa TNC ekranın sol üstünde bir yıldız yakar. Bu durumda Window-Manager'a geçin ve problemi giderin, gerekirse makine el kitabını dikkate alın.

## Görev çubuğuna genel görünümü




Görev çubuğundan fareye tıklayarak farklı çalışma alanları seçebilirsiniz.

Kumanda, aşağıdaki çalışma alanlarını sunar:

- Çalışma alanı 1: etkin makine işletim türü
- Çalışma alanı 2: etkin programlama işletim türü
- Çalışma alanı 3: CAD-Viewer, DXF dönüştürücü veya makine üreticisinin uygulamaları (seçenek olarak sunulur)
- Çalışma alanı 4: Harici bilgisayar birimlerinin görüntüsü ve uzaktan kumandası (seçenek no. 133) veya makine üreticisinin uygulamaları (seçenek olarak sunulur)

Bunun dışında, kumanda yazılımına paralel olarak başlattığınız başka uygulamaları da görev çubuğundan seçebilirsiniz, örn. **TNCguide**.

> Yeşil HEIDENHAIN sembolünün sağındaki tüm açık uygulamaları, sol fare tuşu basılıyken çalışma alanlarının arasında istediğiniz şekilde kaydırabilirsiniz.

Yeşil HEIDENHAIN sembolüne fare ile tıklayarak, size bilgi gönderen, ayarlar yapabileceğiniz veya uygulamalar başlatabileceğiniz bir menü açılır.

Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- **About HeROS**: Kumandanın işletim sistemine dair bilgiler açılır
- **NC Control**: Kumanda yazılımı başlatılır ve durdurulur (sadece teşhis amaçları için)
- **Web tarayıcı**: Web tarayıcı başlatılır
- **Remote Desktop Manager** (seçenek no. 133): Harici bilgisayar birimleri görüntülenir ve uzaktan kumanda edilir
  **Diğer bilgiler:** "Remote Desktop Manager (seçenek #133)", sayfa 108
- **Diagnostic**: Teşhis uygulamaları
  - **GSmartControl**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
  - **HE Logging**: Dahili teşhis dosyaları için ayarlar yapılır
  - **HE Menu**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
  - **perf2**: İşlemci ve işlem kapasite kullanımları kontrol edilir
  - **Portscan**: Etkin bağlantılar test edilir
    **Diğer bilgiler:** " Portscan ", sayfa 100
  - **Portscan OEM**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
  - **RemoteService**: Uzaktan bakım başlatılır ve sonlandırılır
    **Diğer bilgiler:** "Remote Service", sayfa 101
  - **Terminal**: Konsol komutları girilir ve yürütülür
- **Settings**: İşletim sistemi ayarları
  - **Date/Time**: Tarih ve saat ayarlanır
  - **Language/Keyboards**: Sistem diyalog dili ve klavye sürümü seçilir. Kumanda **CfgDisplayLanguage** (no. 101300) makine parametresi dil ayarıyla başlatma esnasında sistem diyalog dili ayarının üzerine yazar

- **Network**: Ağ ayarları yapılır
- **Printer**: Yazıcı oluşturulur ve yönetilir
- **Screensaver**: Ekran koruyucusu ayarlanır
- **SELinux**: Linux bazlı işletim sistemlerinin güvenlik yazılımı ayarları yapılır
- **Shares**: Harici ağ sürücüleri bağlanır ve yönetilir
- **VNC**: Örn. bakım işleri için kumandaya erişen harici yazılımların ayarı (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  **Diğer bilgiler:** "VNC", sayfa 104
- **WindowManagerConfig**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **Firewall**: Firewall ayarlanır
  **Diğer bilgiler:** "Firewall", sayfa 673
- **HePacketManager**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **HePacketManager Custom**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir

- **Tools**: Dosya uygulamaları
  - **Document Viewer**: Dosyaları gösterir, örn. PDF dosyaları
  - **File Manager**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
  - **Geeqie**: Grafikler açılır ve yönetilir
  - **Gnumeric**: Tablolar açılır ve işlenir
  - **Leafpad**: Metin dosyaları açılır ve işlenir
  - **NC/PLC Backup**: Yedekleme dosyası oluşturulur
    **Diğer bilgiler:** "Backup ve Restore", sayfa 106
  - **NC/PLC Restore**: Yedekleme dosyası geri yüklenir
    **Diğer bilgiler:** "Backup ve Restore", sayfa 106
  - **Ristretto**: Grafikler açılır
  - **Screenshot**: Ekran alıntısı oluşturulur
  - **TNCguide**: Yardım sistemi çağrılır
  - **Xarchiver**: Klasörler açılır veya sıkıştırılır
  - **Applications**: Ek uygulamalar
    - **Orage Calender**: Takvim açılır
    - **Real VNC viewer**: Örn. bakım işleri için kumandaya erişen harici yazılımlar ayarlanır (Virtual Network Computing)



Tools altında mevcut olan uygulamalar, kumandanın dosya yönetimindeki ilgili dosya tipinin seçilmesiyle doğrudan başlatılabilir.
**Diğer bilgiler:** "Harici dosya tiplerinin yönetimi için ek araçlar", sayfa 157

## Portscan

PortScan fonksiyonu üzerinden döngüsel veya manuel olarak sistemdeki açık, gelen tüm TCP ve UDP liste portları için arama yapılabilir. Bulunan tüm portlar güvenilir adres listeleriyle karşılaştırılır. Kumanda mevcut olmayan bir portu bulduğunda, ilgili bir açılır pencere gösterir.

**Diagnostic** HeROS menüsünde bunun için **Portscan** ve **Portscan OEM** uygulamaları yer alır. **Portscan OEM** ancak makine üreticisi şifresi girildikten sonra yürütülebilir.

**Portscan** fonksiyonu sistemdeki açık, gelen tüm TCP ve UDP liste portları için arama yapar ve bunları sistemde kayıtlı dört güvenilir adres listesiyle karşılaştırır:

- Sistem dahilinde güvenilir adres listeleri **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** ve **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Örn. Python uygulamaları, DNC uygulamaları gibi makine üreticisine özgü fonksiyonların portları için güvenilir adres listesi: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Müşteriye özgü fonksiyonların portları için güvenilir adres listesi: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Her güvenilir adres listesi her kayıt için port tipini (TCP/UDP), port numarasını, sunan programı ve isteğe bağlı yorumları içerir. Otomatik port tarama fonksiyonu etkinse yalnızca güvenilir adres listelerinde mevcut olan portlar açık olabilir, mevcut olmayan portlar bir bilgi penceresini tetikler.

Taramanın sonucu bir log dosyasına (LOG:/portscan/scanlog ve LOG:/portscan/scanlogevil) kaydedilir ve güvenilir adres listesinde mevcut olmayan yeni portlar bulunduğu zaman görüntülenir.

### Port taramasını manuel olarak başlatma

Port taramasını manuel olarak başlatmak için şu şekilde hareket edin:

- ▶ Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- ▶ JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- ▶ **Diagnostic** menü noktasını seçin
- ▶ **Portscan** menü noktasını seçin
- > Kumanda **HeRos Portscan** açılır penceresini açar.
- ▶ **Start** butonuna basın

### Port taramasını döngüsel olarak başlatma

Port taramasını otomatik döngüsel olarak başlatmak için şu şekilde hareket edin:

- ▶ Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- ▶ JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- ▶ **Diagnostic** menü noktasını seçin
- ▶ **Portscan** menü noktasını seçin
- > Kumanda **HeRos Portscan** açılır penceresini açar.
- ▶ **Automatic update on** butonuna basın
- ▶ Zaman aralığını kaydırma çubuğuyla ayarlama

## Remote Service

Remote Service Setup Tool ile birlikte HEIDENHAIN TeleService, bir servis bilgisayarı ile bir makinenin arasında şifrelenmiş uçtan-uca bağlantıları kurma olanağını sunar.

HEIDENHAIN kumandasına HEIDENHAIN sunucusuyla iletişimi sağlayabilmek için internete bağlanması gerekmektedir.

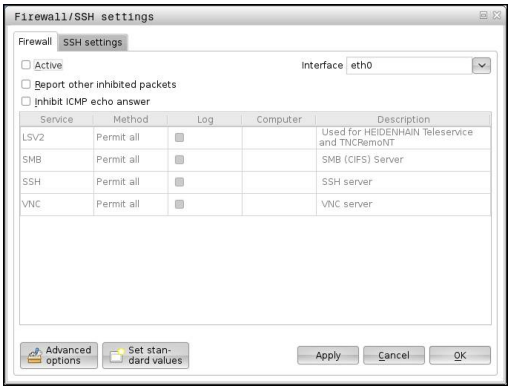
**Diğer bilgiler:** "TNC konfigürasyonu", sayfa 667

Temel durumda kumandaya ait Firewall tüm giren ve çıkan bağlantıları bloke eder. Bundan dolayı servis oturumu süresince Firewall devreden çıkarılmalıdır.

### Kumandayı ayarlama

Kumandayı ayarlamak için aşağıdaki gibi hareket edin:

- Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- **Settings** menü noktasını seçin
- **Firewall** menü noktasını seçin
- > Kumanda **Firewall/SSH settings** diyaloğunu açar.
- **Firewall** sekmesinde **Active** seçeneğini kaldırarak Firewall'ı devreden çıkarın
- Ayarları kaydetmek için **Apply** butonuna basın
- **OK** butonuna basın
- > Firewall devre dışıdır.




Servis oturumunun bitmesinden sonra Firewall'ı yeniden etkinleştirmeyi unutmayın.

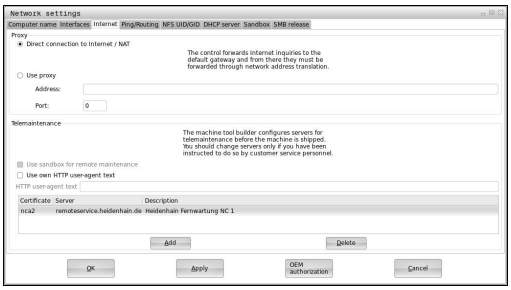
### Bir oturum sertifikasının otomatik kurulumu

Bir NC yazılım kurulumu sırasında otomatik olarak kumandada zamanı sınırlı güncel bir sertifika kurulur. Bir güncelleme biçiminde de olsa bir kurulumu yalnızca makine üreticisinin bir servis teknisyeni yapabilir.

### Bir oturum sertifikasının manuel kurulumu

Kumanda üzerinde geçerli bir oturum sertifikası kurulmamışsa yeni bir sertifikanın kurulması gerekmektedir. Hangi sertifikaya gerek duyulduğunu servis çalışanınızla açıklığa kavuşturun. Gerektiği takdirde size geçerli bir sertifika dosyasını da sunar.

Sertifikayı kumanda üzerine kurabilmek için aşağıdaki adımları uygulayın:




- Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- **Settings** menü noktasını seçin
- **Network** menü noktasını seçin
- Kumanda, **Netzwork settings** diyaloğunu açar.
- **Internet** sekmesine geçiş yapın. **Uzaktan bakım** alanındaki ayarlar makine üreticisi tarafından yapılandırılır.
- **Ekle** butonuna basın ve seçim menüsünde dosyayı seçin
- **Aç** butonuna basın
- Sertifika açılır.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- Ayarları kabul etmek için gerekirse kumandayı yeniden başlatmalısınız

### Servis oturumunu başlatma

Servis oturumunu başlatmak için aşağıdaki gibi hareket edin:

- Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
- JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- **Diagnostic** menü noktasını seçin
- **RemoteService** menü noktasını seçin
- Makine üreticisine ait **Session key** girin

## SELinux güvenlik yazılımı

**SELinux** Linux bazlı işletim sistemlerinin geliştirilmişidir. SELinux, Mandatory Access Control (zorunlu erişim denetimi (MAC)) mantığında çalışan ek bir güvenlik yazılımı olup, yetkisiz süreçlere veya fonksiyonlara karşı sistemi korur ve bu şekilde virüslere ve diğer zararlı yazılımlara karşı koruma sağlar.

MAC, her uygulama için açık olarak izin alınması gerektiği, aksi halde bu uygulamaların TNC tarafından çalıştırılmayacağını belirtir. Yazılım, Linux altında normal erişim sınırlamasına ek olarak koruma sağlar. Sadece SELinux belirli süreçler ve uygulamalar için standart çalışma ve erişim kontrolü izni verdiğinde bu uygulamalar çalıştırılabilir.

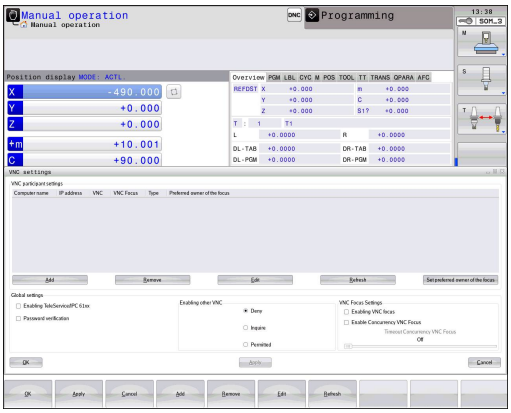
TNC'nin SELinux kurulumu, sadece HEIDENHAIN NC yazılımıyla kurulmuş olan programların çalıştırılabileceği şekilde hazırlanmıştır. Diğer programlar standart kurulumla çalıştırılamaz.

HEROS 5 altında SELinux erişim kontrolü aşağıdaki gibi ayarlanır:

- TNC, sadece HEIDENHAIN NC yazılımlarıyla birlikte kurulabilecek uygulamaları çalıştırır
- Yazılımın güvenliğiyle ilişkili olan dosyalar (SELinux sistem dosyaları, HEROS 5 ön yükleme dosyaları vb.) yalnızca açık biçimde seçilen programlar tarafından değiştirilebilir
- Başka bir program tarafından oluşturulan dosyalar genel olarak çalıştırılmaz
- USB veri ortamlarının seçimi kaldırılabilir
- Yeni dosyaların çalıştırılması için izin verilen sadece iki işlem vardır:
  - Bir yazılım güncellemesinin başlatılması: HEIDENHAIN yazılım güncellemesi, sistem dosyalarının yerini alabilir veya değiştirebilir
  - SELinux konfigürasyonunun başlatılması: SELinux konfigürasyonu, normalde makine üreticiniz tarafından şifreyle korunur; makinenizin el kitabına dikkat edin

HEIDENHAIN, dışarıdan gelebilecek saldırılarak karşı ek bir koruma sağlayacağından SELinux'un etkinleştirilmesini önerir.

## VNC




**VNC** fonksiyonuyla farklı VNC katılımcıların davranışını yapılandırırsınız. Bunların arasında örn. yazılım tuşları, fare ve ASCII klavye üzerinden kullanım vardır.

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

- İzin verilen istemcilerin listesi (IP adresi veya ad)
- Bağlantı için şifre
- Ek sunucu seçenekleri
- Odak ataması için ek ayarlar

Birden fazla katılımcıda veya kullanım biriminde odak atamanın akışı, makinenin yapısına ve kullanım durumuna bağlıdır.

Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından TNC'ye uyarlanmalıdır.

Makine el kitabını dikkate alın!

### VNC ayarlarını açma

VNC ayarlarını açmak için aşağıdaki gibi hareket edin:

- ▶ Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- ▶ JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- ▶ **Settings** menü noktasını seçin
- ▶ **VNC** menü noktasını seçin
- > Kumanda **VNC Settings** açılır penceresini açar.

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

- Ekle: Yeni VNC-Viewer veya katılımcı ekleme
- Kaldır: Seçilen katılımcıyı siler. Sadece manuel olarak kaydedilen katılımcılarda mümkündür.
- Düzenle: Seçilen katılımcının yapılandırmasını düzenleme
- Güncelle: Görünümü günceller. Diyalog açıkken yapılan bağlantı denemelerinde gereklidir.

### VNC ayarları

| Diyalog | Seçenek | Anlamı |
|---|---|---|
| VNC katılımcı ayarları | **Bilgisayar adı:** | IP adresi veya bilgisayar adı |
| | **VNC:** | Katılımcının VNC-Viewer'e bağlantısı |
| | **VNC odağı** | Katılımcı odak atamaya katılır |
| | **Tip** | ■ Manuel<br>Manuel olarak kaydedilen katılımcı<br>■ Reddedildi<br>Bu katılımcı için bağlantıya izin verilmez<br>■ TeleService/IPC 61xx<br>TeleService bağlantısı üzerinden katılımcı<br>■ DHCP<br>Bu bilgisayardan bir IP adresi alan başka bilgisayar |
| Firewall uyarısı | | Kumandanın Firewall ayarları nedeniyle tüm VNC katılımcıları için VNC protokolü açılmadığı zaman için uyarılar ve bilgiler<br>**Diğer bilgiler:** "Firewall", sayfa 673. |

| Diyalog | Seçenek | Anlamı |
|---|---|---|
| Genel ayarlar | **TeleService/ IPC 61xx olanaklı kıl** | TeleService/IPC 61xx üzerinden bağlantıya her zaman izin verilir |
| | **Şifre doğrulama** | Katılımcının şifreyle kendini doğrulaması gerekir. Bu seçenek etkinse bağlantı kurulurken şifre girilmesi zorunludur. |
| Başka VNC'yi mümkün hale getir | **Reddet** | Diğer tüm VNC katılımcıları temel olarak bloke edilir. |
| | **Sor** | Bağlantı denemesinde ilgili bir diyalog açılır. |
| | **İzin ver** | Tüm diğer VNC katılımcılarına temel olarak izin verilir. |
| VNC odak ayarları | **VNC odağını mümkün hale getir** | Bu sistem için odak atamasını olanaklı kılar. Bunun dışında merkezi bir odak ataması yoktur. Varsayılan ayarda odak etkin olarak odak sahibi tarafından odak sembolüne tıklayarak verilir. Yani, diğer tüm katılımcılar ancak ilgili katılımcıdaki odak sembolüne tıklayarak odağın onaylanmasından sonra odağı edinebilir. |
| | **Engellenmeyen VNC odağını etkinleştir** | Varsayılan ayarda odak etkin olarak odak sahibi tarafından odak sembolüne tıklayarak verilir. Yani, diğer tüm katılımcılar ancak ilgili katılımcıdaki odak sembolüne tıklayarak odağın onaylanmasından sonra odağı edinebilir. Bloke etmeyen odak atamasında her katılımcı, güncel odak sahibinin onayının beklenmesi gerekmeden odağı her zaman edinebilir. |
| | **Rakip VNC odaklarının zaman sınırlaması** | Güncel odak sahibinin, odağın geri çekilmesine itiraz edebileceği veya odağın verilmesini engelleyebileceği zaman sınırlaması. Bir katılımcı odağı talep ederse tüm katılımcılarda, odak değişikliğinin reddedilebileceği bir diyalog açılır. |
| Odak sembolü |  | İlgili katılımcıda VNC odağının güncel durumu: Başka katılımcı odağa sahiptir. Fare ve klavye kilitlidir. |
| |  | İlgili katılımcıda VNC odağının güncel durumu: Güncel katılımcı odağa sahiptir. Girişler mümkündür. |
| |  | İlgili katılımcıda VNC odağının güncel durumu: Odağın başka katılımcıya verilmesi için odak sahibinde sorgu. Odak kesin olarak atanana kadar fare ve klavye kilitlidir. |

**Engellenmeyen VNC odağını etkinleştir** ayarında bir açılır pencere görünür. Bu diyalogla başvuran katılımcıya odağın devredilmesi yasaklanabilir. Bu gerçekleşmezse ayarlı zaman sınırlamasından sonra odak başvuran katılımcıya geçer.

## Backup ve Restore

**NC/PLC Backup** ve **NC/PLC Restore** fonksiyonlarıyla tek klasörleri veya komple TNC sürücüsünü yedekleyebilir ve geri yükleyebilirsiniz. Yedekleme dosyalarını yerel olarak kaydedebilir, bir ağ sürücüsünde ve USB veri taşıyıcılarında belleğe alabilirsiniz.

Backup programı, PC-Tool TNCbackup (TNCremo bileşeni) tarafından da işlenebilen bir ***. tncbck** dosyası oluşturur. Restore programı hem bu dosyaları hem de mevcut TNCbackup programlarının dosyalarını geri yükleyebilir. Kumandanın dosya yöneticisinde bir *. tncbck dosyası seçildiğinde, otomatik olarak **NC/PLC Restore** programı başlatılır.

Yedekleme ve geri yükleme işlemleri birkaç adıma ayrılır. **İLERİ** ve **GERİ** yazılım tuşlarıyla bu adımların arasında geçiş yapabilirsiniz. Bir adıma ait özel eylemler seçmeli yazılım tuşları olarak ekrana gelir.

### NC/PLC Backup veya NC/PLC Restore açma

Fonksiyonu açmak için aşağıdaki gibi hareket edin:

- Ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- **Tools** menü noktasını seçin
- **NC/PLC Backup** veya **NC/PLC Restore** menü noktasını seçin

> Kumanda, açılır pencereyi açar.

### Verileri yedekleme

Kumandadan verileri yedeklemek (Backup) için aşağıdaki işlemleri yapın:

- **NC/PLC Backup** öğesini seçin
- Tip seçin
  - **TNC** bölümünü yedekleme
  - Dizin ağacını yedekleme: Yedeklenecek dizinin dosya yönetiminde seçimi
  - Makine yapılandırmasını yedekleme (sadece makine üreticileri için)
  - Tam backup (sadece makine üreticileri için)
  - Yorum: Backup için serbestçe seçilebilir yorum
- **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin
- Gerekirse **NC YAZILIMI DURDUR** yazılım tuşuyla kumandayı durdurun
- Dışlama ilkelerini tanımlama
  - Ön ayarlı kuralları kullanma
  - Kendi kurallarını tabloya yazma
- **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin

> Kumanda, yedeklenen dosyaların bir listesini oluşturur.

- Listeyi kontrol edin. Gerekirse dosyaların seçimini kaldırın
- **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin
- Yedekleme dosyasının adını girin
- Bellek yolunu seçin
- **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin

> Kumanda, yedekleme dosyasını oluşturur.

- ▶ **OK** yazılım tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, yedeklemeyi tamamlar ve NC yazılımını yeniden başlatır.

**Verileri geri yükleme**



**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**
Kumanda, sorgulamadan mevcut dosyaların üzerine yazar.

Verileri geri yüklemek (Restore) için aşağıdaki gibi hareket edin:

- ▶ **NC/PLC Restore** öğesini seçin
- ▶ Yeniden yüklenecek arşivi seçin
- ▶ **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin
- > Kumanda, geri yüklenen dosyaların bir listesini oluşturur.
- ▶ Listeyi kontrol edin. Gerekirse dosyaların seçimini kaldırın
- ▶ **İLERİ** yazılım tuşunu kullanarak sonraki adımı seçin
- ▶ Gerekirse **NC YAZILIMI DURDUR** yazılım tuşuyla kumandayı durdurun
- ▶ Arşivi açma
- > Kumanda, dosyaları geri yükler.
- ▶ **OK** yazılım tuşuyla onaylayın
- > Kumanda, NC yazılımını yeniden başlatır.

# 2.6 Remote Desktop Manager (seçenek #133)

## Giriş

Remote Desktop Manager sayesinde Ethernet üzerinden bağlantılı bilgisayar birimleri TNC ekranı üzerinde görüntülenebilir ve TNC üzerinden kumanda edilebilir. Ayrıca HeROS altında programlar isabetli bir şekilde başlatılabilir veya harici bir sunucunun web siteleri görüntülenebilir.

Aşağıdaki bağlantı seçenekleri kullanıma sunulmuştur:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Uzaktaki bir Windows bilgisayarının masaüstünü kumanda üzerinde görüntüler
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Uzaktaki bir Windows bilgisayarının masaüstünü kumanda üzerinde görüntüler
- **VNC**: Harici bir bilgisayara bağlantı (örn. HEIDENHAIN-IPC). Uzaktaki bir Windows veya Unix bilgisayarının masaüstünü kumanda üzerinde görüntüler
- **Switch-off/restart of a computer**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **World Wide Web**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **SSH**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **XDMCP**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir
- **User-defined connection**: Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir



HEIDENHAIN, HeROS 5 ile IPC 6341 arasındaki bağlantının çalışmasını garanti eder. HEIDENHAIN harici cihazlarla olan diğer tüm kombinasyonlar veya bağlantılar için bir garanti vermez.

## Bağlantıyı yapılandırma – Windows Terminal Service

### Harici bilgisayarı yapılandırma

Windows Terminal Service ile bir bağlantı için harici bilgisayarınızda ek bir yazılıma gerek yoktur.

Harici bilgisayarınızı aşağıdaki şekilde yapılandırın, örn. Windows 7 işletim sisteminde:

- Windows başlat butonuna bastıktan sonra görev çubuğunda **Denetim Masası** menü öğesini seçin
- **Sistem** menü öğesini seçin
- **Gelişmiş sistem ayarları** menü öğesini seçin
- **Uzak** sekmesini seçin
- **Uzaktan yardım** alanında **Bu bilgisayara uzaktan yardım bağlantılarına izin ver** fonksiyonunu etkinleştirin
- **Remotedesktop** alanında **Herhangi bir Remotedesktop sürümünü çalıştıran bilgisayarların bağlantılarına izin ver** fonksiyonunu etkinleştirin
- Ayarları **OK** butonuna basarak kabul edin

### TNC'yi yapılandırma

Harici bilgisayarınızın işletim sistemine ve kullanılan protokole bağlı olarak **Windows Terminal Service (RDP)** ile **Windows Terminal Service (RemoteFX)** arasında seçim yapın.

TNC'yi aşağıdaki şekilde yapılandırın:

- Yeşil HEIDENHAIN butonuna bastıktan sonra görev çubuğunda **Desktop Manager** menü öğesini seçin
- **Remote Desktop Manager** penceresinde **Yeni bağlantı** butonuna basın
- **Windows Terminal Service (RDP)** veya **Windows Terminal Service (RemoteFX)** menü öğesini seçin
- Gerekli bağlantı bilgilerini **Bağlantıyı düzenle** penceresinde tanımlayın**Bağlantıyı düzenle**

| Ayar | Anlamı | Giriş |
|---|---|---|
| **Bağlantı adı** | Remote Desktop Manager bünyesinde bağlantının adı | Zorunlu |
| **Bağlantı sonlandıktan sonra yeniden başlatma** | Bağlantı sonlandırıldığında davranış:<br>■ Daima yeniden başlat<br>■ Asla yeniden başlatma<br>■ Hatadan sonra daima<br>■ Hatadan sonra talepte bulunma | Zorunlu |
| **Oturum açma sırasında otomatik başlatma** | Kumanda açıldığında bağlantının otomatik olarak kurulması | Zorunlu |
| **Favorilere ekle** | Görev çubuğunda bağlantı simgesi:<br>■ Sol fare tuşuyla çift tıklama: Kumanda, bağlantıyı başlatır<br>■ Sol fare tuşuyla tek tıklama: Kumanda bağlantının masaüstüne geçer<br>■ Sağ fare tuşuyla tek tıklama: kumanda bağlantı menüsünü gösterir | Zorunlu |
| **Aşağıdaki çalışma alanına (Workspace) kaydır** | Bağlantı masaüstünün numarası, Desktop 0 ve Desktop 1 NC yazılımı için rezerve edilmiştir | Zorunlu |
| **USB toplu kaydetme etkinleştirildi** | Bağlı USB yığınsal belleğe erişime izin ver | Zorunlu |
| **Bilgisayar** | Harici bilgisayarın Host adı veya IP adresi | Zorunlu |
| **Kullanıcı adı** | Kullanıcının adı | Zorunlu |
| **Şifre** | Kullanıcının şifresi | Zorunlu |
| **Windows etki alanı** | Harici bilgisayarın etki alanı | Zorunlu |
| **Tam ekran modu** veya **Kullanıcı tanımlı pencere büyüklüğü** | Bağlantı penceresinin büyüklüğü | Zorunlu |
| **Gelişmiş seçenekler** alanında girişler | Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir | İsteğe bağlı |

## Bağlantıyı yapılandırma – VNC

### Harici bilgisayarı yapılandırma

VNC ile bir bağlantı için harici bilgisayarınızda ek bir VNC sunucusu gereklidir.
VNC sunucusunu (örn. TightVNC sunucusu) TNC yapılandırmasından önce kurun ve yapılandırın.

### TNC'yi yapılandırma

TNC'yi aşağıdaki şekilde yapılandırın:

- Görev çubuğu üzerinden **Remote Desktop Manager** menü öğesini seçin
- **Remote Desktop Manager** penceresinde **Yeni bağlantı** butonuna basın
- **VNC** menü öğesini seçin
- Gerekli bağlantı bilgilerini **Bağlantıyı düzenle** penceresinde tanımlayın**Bağlantıyı düzenle**

| Ayar | Anlamı | Giriş |
|---|---|---|
| **Bağlantı adı:** | Remote Desktop Manager bünyesinde bağlantının adı | Zorunlu |
| **Bağlantı sonlandıktan sonra yeniden başlatma:** | Bağlantı sonlandırıldığında davranış:<br>■ Daima yeniden başlat<br>■ Asla yeniden başlatma<br>■ Hatadan sonra daima<br>■ Hatadan sonra talepte bulunma | Zorunlu |
| **Oturum açma sırasında otomatik başlatma** | Kumanda açıldığında bağlantının otomatik olarak kurulması | Zorunlu |
| **Favorilere ekle** | Görev çubuğunda bağlantı simgesi:<br>■ Sol fare tuşuyla çift tıklama: Kumanda, bağlantıyı başlatır<br>■ Sol fare tuşuyla tek tıklama: Kumanda bağlantının masaüstüne geçer<br>■ Sağ fare tuşuyla tek tıklama: kumanda bağlantı menüsünü gösterir | Zorunlu |
| **Aşağıdaki çalışma alanına (Workspace) kaydır** | Bağlantı masaüstünün numarası, Desktop 0 ve Desktop 1 NC yazılımı için rezerve edilmiştir | Zorunlu |
| **USB toplu kaydetme devreye alındı** | Bağlı USB yığınsal belleğe erişime izin ver | Zorunlu |
| **Hesaplayıcı** | Harici bilgisayarın Host adı veya IP adresi | Zorunlu |
| **Parola** | VNC sunucusu ile bağlantı için şifre | Zorunlu |

| Ayar | Anlamı | Giriş |
|---|---|---|
| **Tam ekran modu** veya **Kullanıcı tanımlı pencere büyüklüğü:** | Bağlantı penceresinin büyüklüğü | Zorunlu |
| **Başka bağlantılara izin ver (share)** | VNC sunucusuna erişime diğer VNC bağlantıları için de izin ver | Zorunlu |
| **Sadece izle (viewonly)** | Ekran modunda harici bilgisayar kullanılamaz | Zorunlu |
| **Gelişmiş Seçenekler** alanındaki girişler**Gelişmiş Seçenekler** | Sadece yetkili teknik personel tarafından kullanılabilir | İsteğe bağlı |

## Bağlantıyı başlatma ve sonlandırma

Bir bağlantı, yapılandırıldıktan sonra Remote Desktop Manager penceresinde sembol olarak gösterilir. Bağlantı sembolüne sağ fare tuşuyla tıklandığında, gösterimin başlatılıp durdurulabileceği bir menü açılır.

Klavye üzerindeki sağ DIADUR tuşuyla Desktop 3 ve TNC arayüzü arasında geçiş yapabilirsiniz. Ancak ilgili masaüstüne görev çubuğu üzerinden de geçilebilir.

Harici bağlantının veya harici bilgisayarın masaüstü etkinse fare ve klavyeyle yapılan tüm girişler oraya aktarılır.

HeROS 5 işletim sistemi kapatıldığında tüm bağlantılar otomatik olarak sonlandırılır. Burada sadece bağlantının sonlandırıldığına ve harici bilgisayar veya harici sistemin otomatik olarak kapatılmadığına dikkat edin.

# 2.7 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 gerçekleştirin
- Aletleri ölçün ve kontrol edin

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

### Açılan tarama sistemleri TS 220, , TS 440, TS 444, TS 640 ve TS 740

Bu tarama sistemleri, özellikle otomatik malzeme yönlendirme, referans noktası yerleştirme ve malzemedeki ölçümler için kullanılabilir. TS 220, bir kablo üzerinden devreleme sinyallerini aktarır ve arada dijital oluşturmanız gerektiğinde uygun maliyetli bir alternatiftir.

Özellikle alet değiştiricisi içeren makineler için açılış sinyallerini enfraruj mesafede kablosuz aktaran, TS 640 tarama sistemi ve daha küçük olan TS 440 uygundur.

Fonksiyon prensibi: HEIDENHAIN'ın şalterli tarama sistemlerinde aşınmaya dirençli optik bir şalter, tarama kaleminin yönlendirmesini 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 şalterli bir 3D tarama sistemidir. TNC burada üç 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 sıvısı ve toza karşı dayanıklı hale gelir. Açılış sinyali; kilitlenebilen, yüksek güvenilirlik gösteren optik bir şalterle donatılmıştır.



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

### Elektronik el çarkı HR

Elektronik el çarkları, eksen kızaklarının hassas manuel yöntemini kolaylaştırır. Her el çarkı devrine ait hareket şekli, daha geniş bir aralıkta seçilebilir. HR 130 ve HR 150 takmalı el çarklarının yanı sıra HEIDENHAIN, taşınabilir HR 410, HR 520 ve HR 550FS el çarklarını da kullanıma sunar.



Kumanda bileşenleri için seri arayüze (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) sahip kumandalarda birden fazla elektronik el çarkı da aynı anda bağlanabilir ve sırayla kullanılabilir.

Yapılandırma makine üreticisi aracılığıyla gerçekleşir!

# 3

# Temel bilgiler, dosya yönetimi

# 3.1 Temel bilgiler

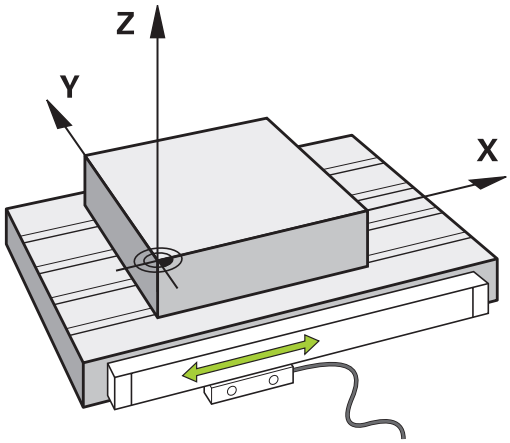
## Yol ölçüm cihazları ve referans işaretleri

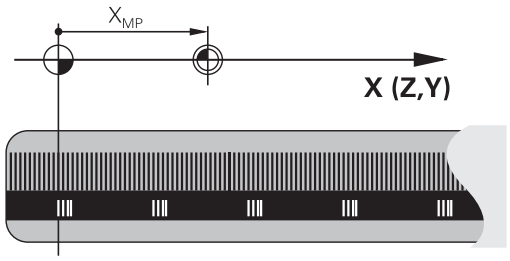
Makine eksenlerinde, makine tezgahı veya aletin pozisyonlarını belirleyen yol ölçüm cihazları yer alır. Çizgisel eksenlere genel olarak uzunluk ölçüm cihazları takılmıştır, yuvarlak tezgah ve döner eksenlere açı ölçüm cihazları takılmıştır.

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 düzen kaybolur. Bu düzeni tekrar oluşturmak için artan yol ölçüm cihazları referans işaretlerine sahiptir. Bir referans işareti aşıldığında TNC, makineye sabit bir referans noktasını 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.

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

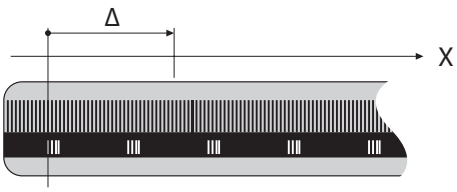


## Referans sistemleri

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

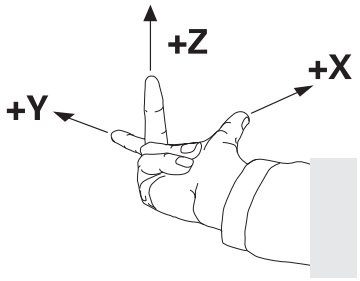
Bir alet makinesinde doğrusal eksenler için basit bir referans sistemi olarak, eksene paralel şekilde monte edilmiş uzunluk ölçüm cihazı işlev görmektedir. Uzunluk ölçüm cihazı bir **sayı çizgisini**, yani tek boyutlu bir koordinat sistemini gösterir.




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

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

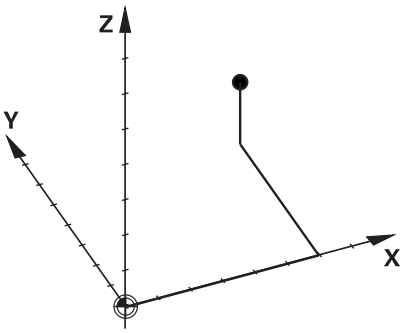
Sağ el kuralına göre parmak uçları üç ana eksenin pozitif yönlerini gösterir.




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

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

Kumanda aşağıdaki referans sistemlerini ayırt eder:




- Makine koordinat sistemi M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Temel koordinat sistemi B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Malzeme koordinat sistemi W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Giriş koordinat sistemi I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Alet koordinat sistemi T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

Tüm koordinat sistemleri birbirine dayanmaktadır. Bu sistemler ilgili alet makinesinin kinematik zincirine tabidir.

Makine koordinat sistemi burada referans ilgi sistemidir.

**Makine koordinat sistemi M-CS**

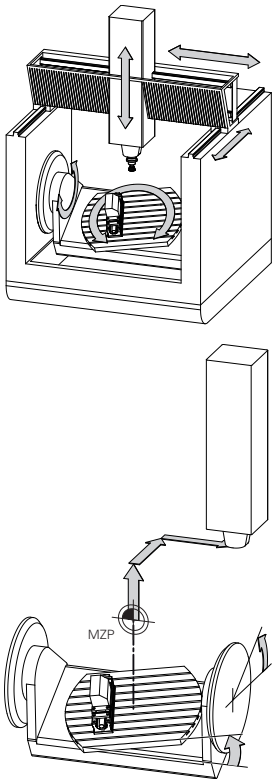
Makine koordinat sistemi, kinematik açıklamasına ve dolayısıyla alet makinesinin gerçek mekaniğine karşılık gelir.

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

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

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

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




Makine sıfır noktası MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

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

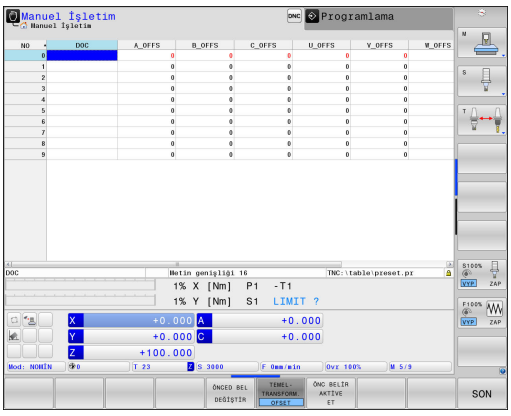
ZX düzlemine dik olarak düzenlenmeyen kama ekseni olarak bir Y ekseni ile 3 eksenli bir makine için örnek:

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

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

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

Makine üreticisi, Preset tablosunun **OFSET** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.




**Diğer bilgiler:** "Preset tablosuyla referans noktası yönetimi", sayfa 555

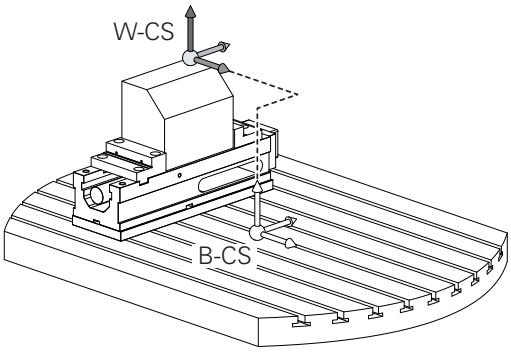
## 3.1 Temel bilgiler

### Temel koordinat sistemi B-CS

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

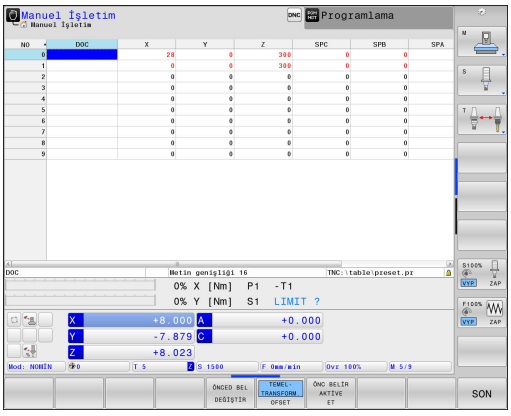
Temel koordinat sisteminin hizalaması birçok durumda makine koordinat sisteminkine karşılık gelmektedir. Burada bir makine üreticisi ek kinematik dönüşümler kullanırsa istisnai durumlar oluşabilir.

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




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

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




Makine üreticisi, Preset tablosunun **TEMELTRANSFORM.** sütunlarını makineye uygun biçimde yapılandırır.

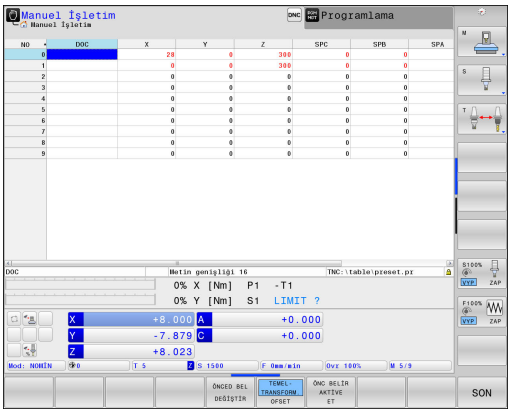
**Diğer bilgiler:** "Preset tablosuyla referans noktası yönetimi", sayfa 555

### Malzeme koordinat sistemi W-CS

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

Malzeme koordinat sisteminin konumu ve hizası etkin Preset satırının **TEMELTRANSFORM.** değerlerine bağlıdır.

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

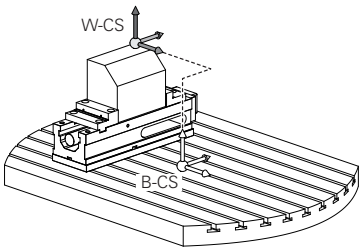


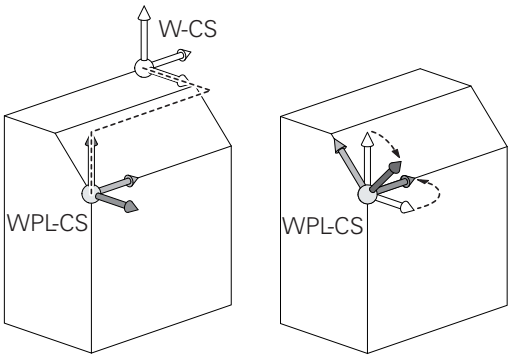

**Diğer bilgiler:** "Preset tablosuyla referans noktası yönetimi", sayfa 555

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

Malzeme koordinat sistemindeki dönüşümler:

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




Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

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

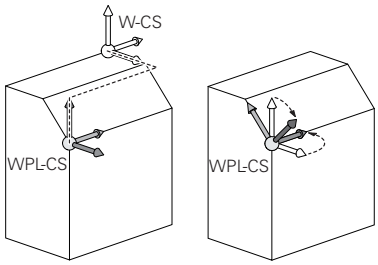
3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin Preset satırının **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etkili olur.

Çalışma düzlemi koordinat sisteminde başka dönüşümler de mümkündür. **Diğer bilgiler:** "Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS", sayfa 122

### Çalışma düzlemi koordinat sistemi WPL-CS

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

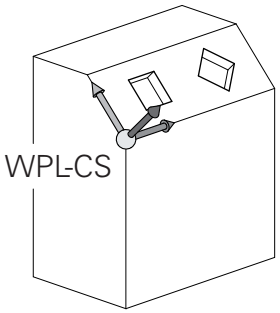
Çalışma düzlemi koordinat sisteminin konumu ve hizası, malzeme koordinat sisteminde etkin dönüşümlere bağlıdır.




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

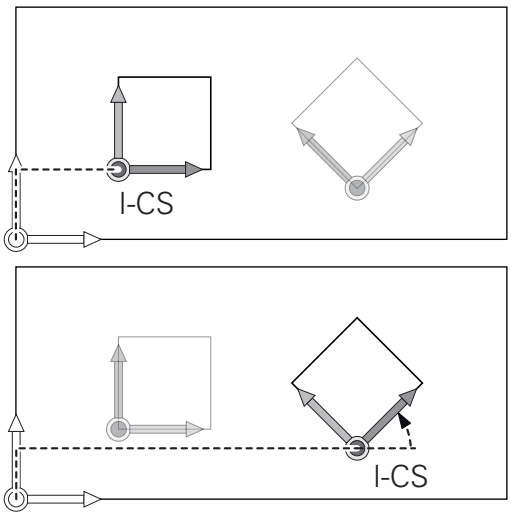
3 eksenli bir makinede veya salt bir 3 eksenli çalışmada malzeme koordinat sisteminde dönüşümler bulunmaz. Etkin Preset satırının **TEMELTRANSFORM.** değerleri bu varsayımda doğrudan çalışma düzlemi koordinat sistemine etkili olur.

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




Çalışma düzlemi koordinat sistemindeki dönüşümler:

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



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

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

Birbirlerine dayanan dönüşümlerin sonucu programlama sırasına bağlıdır!

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

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

### Giriş koordinat sistemi I-CS

Giriş koordinat sistemi, üç boyutlu kartezyen bir koordinat sistemidir.

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

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

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

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

Giriş koordinat sisteminde hareket tümceleri:

- Eksene paralel hareket tümceleri
- Kartezyen veya kutupsal koordinatlı hareket tümceleri
- Kartezyen koordinatlı ve yüzey normal vektörlü hareket tümceleri

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

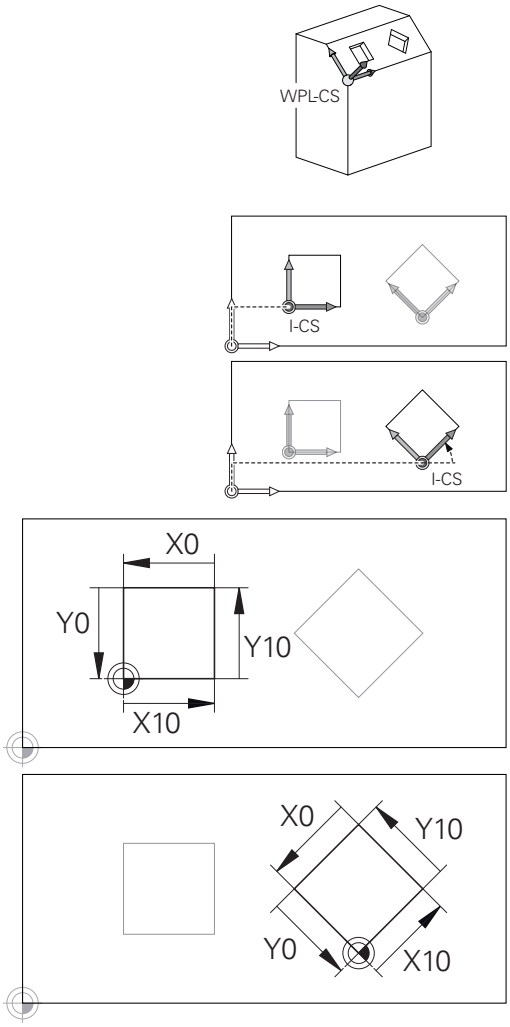
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```

Yüzey normal vektörlü hareket tümcelerinde de alet koordinat sisteminin konumu kartezyen koordinatlar X, Y ve Z tarafından belirlenir.

3D alet düzeltme ile bağlantılı olarak yüzey normal vektörleri boyunca alet koordinat sisteminin konumu kaydırılabilir.

Alet koordinat sisteminin hizası farklı referans sistemlerinde gerçekleşebilir.

**Diğer bilgiler:** "Alet koordinat sistemi T-CS", sayfa 125

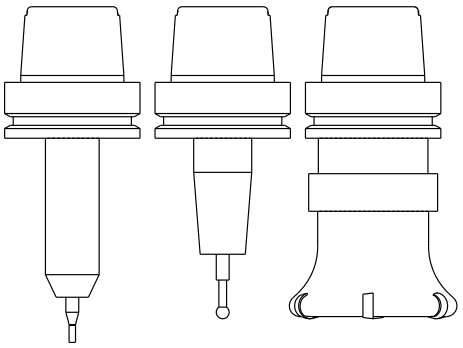



Giriş koordinat sistemi başnoktasına ilişkin bir kontur çok kolayca istenilen biçimde dönüştürülebilir.

### Alet koordinat sistemi T-CS

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

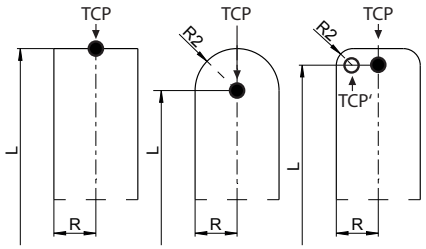
**Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202 ve "Alet verileri", sayfa 516



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

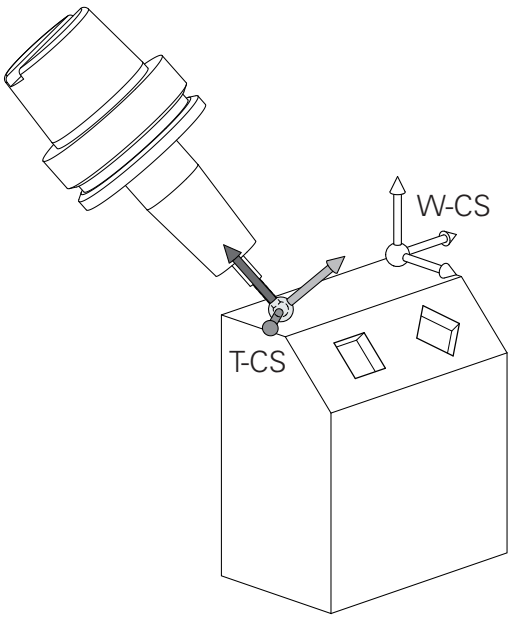
Alet tablosundaki değerlere uygun şekilde alet koordinat sisteminin koordinat başnoktası TCP alet kılavuz noktasına kaydırılır. TCP, **T**ool **C**enter **P**oint anlamındadır.

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




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

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




Alet koordinat sisteminin hizası, **TCPM** fonksiyonu veya ek fonksiyon **M128** etkinken güncel alet dizilimine bağlıdır.

Bir alet dizilimini kullanıcı ya makine koordinat sisteminde ya da çalışma düzlemi koordinat sisteminde tanımlar.

Makine koordinat sisteminde alet dizilimi:

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Çalışma düzlemi koordinat sisteminde alet dizilimi:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
    R0 M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```

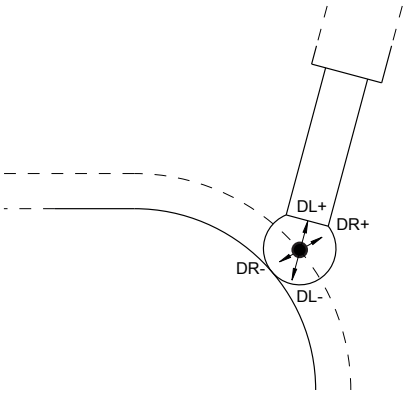
## 3.1 Temel bilgiler

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

Düzeltme değerlerinin çalışma şekilleri alet tipine bağlıdır.

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

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




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

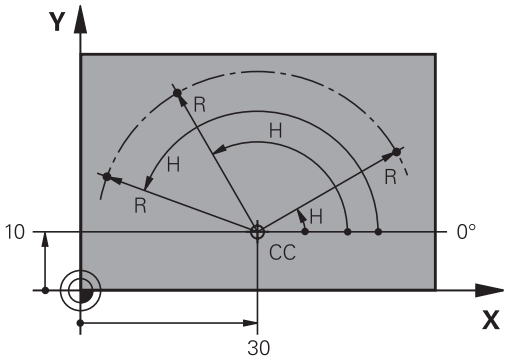
## Freze makinelerindeki eksenlerin tanımlanması

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

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

## Kutupsal koordinatlar

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



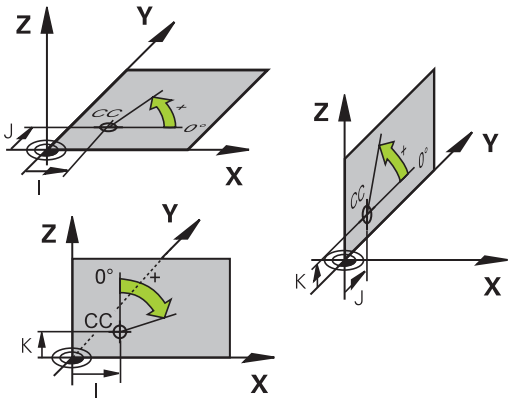

Dik açılı koordinatlar X, Y ve Z'nin tersine, kutupsal koordinatlar sadece bir düzlemdeki pozisyonları tanımlar. Kutupsal koordinatların sıfır noktası CC kutbundadır (CC = circle centre; İng. daire merkezi). Bir düzlemde yer alan bir pozisyon açıkça belirlenmiştir:

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

### Kutup ve açı referans eksenini belirleyin

Kutbu, dik açılı koordinat sistemindeki iki koordinat ile üç düzlemden birinde belirleyin. Böylece kutupsal koordinat açısının açı referans ekseni deH açıkça atanmış olur.

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



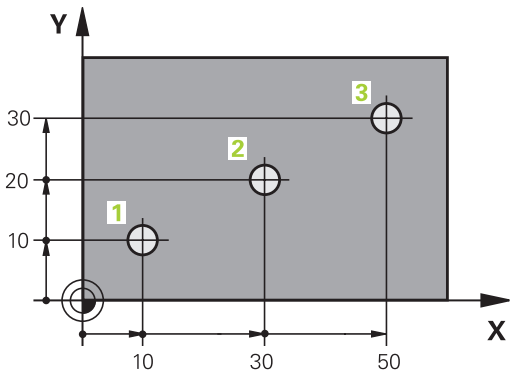
## Kesin ve artan malzeme pozisyonları

### Kesin malzeme pozisyonları

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

Örnek 1: Kesin koordinatlı delikler:

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

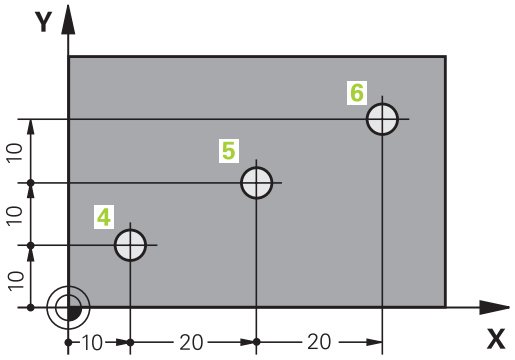



### Artan malzeme pozisyonları

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

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

Örnek 2: Artan koordinatlı delikler



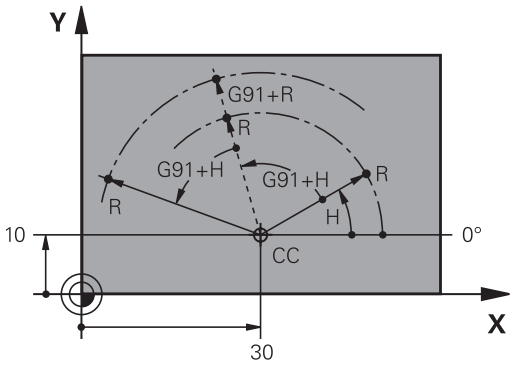

| Delik 4 için kesin koordinatlar |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

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

### Kesin ve artan kutupsal koordinatlar

Kesin koordinatlar daima kutba ve açı referans eksenine bağlıdır.

Artan koordinatlar daima en son programlanan aletin pozisyonuna bağlıdır.

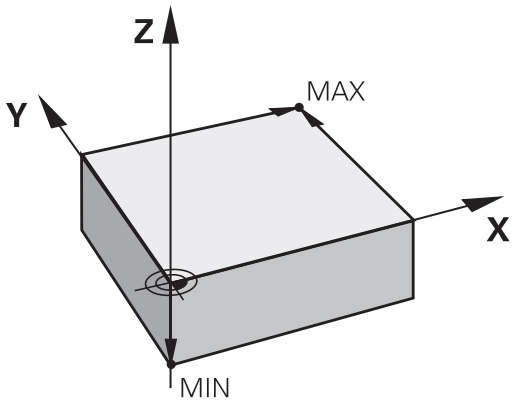


## Referans noktası seçme

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

Malzeme çizimi bağıl referans noktaları belirtiyorsa koordinat dönüştürme döngülerini kullanın.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



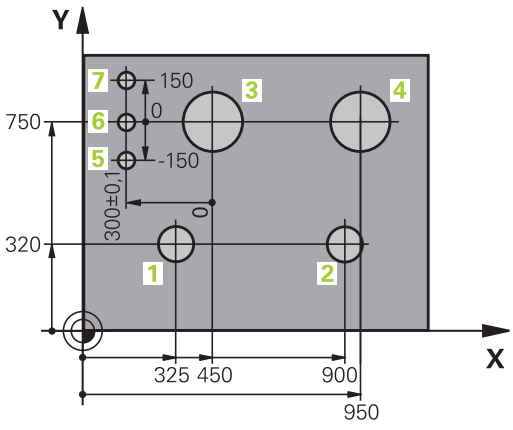

Bir malzeme çizimi NC'ye göre ölçülmediyse bir pozisyonu veya bir malzeme köşesini referans noktası olarak seçin, bu noktadan itibaren kalan malzeme pozisyonlarının ölçüleri belirlenebilir.

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

**Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemli referans noktası ayarı ", sayfa 584

### Örnek

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



# 3.2 Programları açma ve girme

## Bir NC programının DIN/ISO formatında oluşturulması

Bir işleme programı, bir sıra NC tümcesinden oluşur. Sağdaki resim bir tümcenin elemanlarını gösterir.

TNC, bir çalışma programının tümcelerini, **blockIncrement** (105409) makine parametresine bağlı olarak otomatik numaralandırır. **blockIncrement** (105409) makine parametresi tümce adım genişliğini tanımlar.

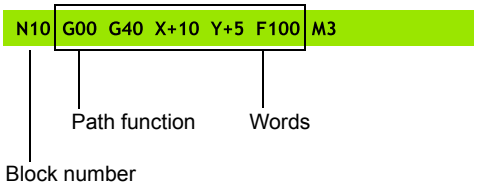
Bir programın ilk tümcesi **%**, programın adı ve geçerli ölçü birimiyle tanımlanmıştır.

Aşağıda yer alan tümcelerin içerdiği bilgiler şu konularla ilgilidir:

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

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

**Block**




> **!** HEIDENHAIN, alet çağırma işleminden sonra temelde güvenli bir pozisyona hareket etmenizi önerir, TNC bu pozisyonda çarpışmadan çalışma için konumlanabilir!

## Ham parçayı tanımlama: G30/G31

Yeni bir program başlattıktan sonra, doğrudan işlenmemiş bir malzeme tanımlayın. Ham parçayı sonradan tanımlamak için **SPEC FCT** tuşuna, **PROGRAM VARS.** ve ardından **BLK FORM** yazılım tuşuna basın. TNC bu tanımlamaya grafik simülasyonlar için gereksinme duyar.

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

TNC, değişik ham parça biçimleri gösterebilir:

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

### Dikdörtgen şeklinde ham parça

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

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

### Örnek: NC programındaki BLK FORM göstergesi

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

**Silindirik ham parça**

Silindirik ham parça silindirin ölçümleri vasıtasıyla belirlenmiştir:

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

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

**Örnek: NC programındaki BLK FORM CYLINDER göstergesi**

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

**Herhangi bir biçime sahip rotasyon-simetrik bir ham parça**

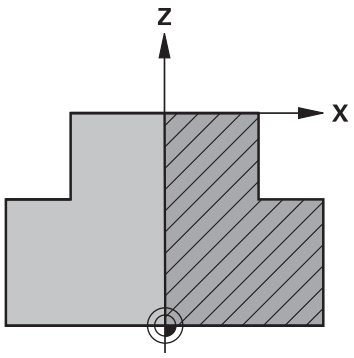
Döner simetrik ham parçanın konturunu bir alt programda tanımlayın. Bu sırada X, Y veya Z'yi dönme ekseni olarak kullanırsınız.

Ham parça tanımında kontur tanımlamasına atıfta bulunun:

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

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

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




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

**Örnek: NC programındaki BLK FORM ROTATION göstergesi**

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

## Yeni çalışma programı açma

Bir işleme programını daima **Programlama** işletim türünde girin. Bir program açma örneği:



- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın




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

Yeni bir program kaydetmek istediğiniz dizini seçin:

**DOSYA ADI = YENİ.I**




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




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



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

**GRAFİKTEKİ İŞLEM DÜZLEMİ: XY**




- Mil eksenini girin, örn. **G17**

**HAM PARÇA TANIMI: MINIMUM**




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

**HAM PARÇA TANIMI: MAKSIMUM**




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

**Örnek: NC programındaki BLK formu göstergesi**

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

TNC, programın birinci ve son tümcesini otomatik oluşturur.



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

## Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama

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

DIN/ISO fonksiyonlarını bağlı bir USB klavye ile girerseniz büyük harfle yazma özelliğinin açık olmasına dikkat edin.

**Bir konumlama tümcesi örneği**

G
- **1** girin ve için **ENT** tuşuna basın

ENT

KOORDİNATLAR?

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

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

ENT
- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

FREZE TESPİT NOKTASI HATTI

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

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

BESLEME F=?

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

ENT
- **ENT** tuşuyla bir sonraki soruya geçin

EK FONKSİYON M?

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

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

**Program penceresi satırı gösterir:**

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

## Gerçek pozisyonu kabul etme

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

- hareket serilerini programlarsanız
- Döngüleri programlarsanız

Doğru pozisyon değerlerini almak için alttakileri uygulayın:

- Giriş alanını, bir pozisyonu devralmak 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



Alet yarıçap düzeltmesi etkin olsa da TNC, çalışma düzleminde daima alet merkez noktası koordinatlarını alır.

TNC, alet ekseninde daima alet uçlarının koordinatlarını alır; bu yüzden 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, geçerli tümceyi kaydederseniz ve hat fonksiyontuşu ile yeni bir tümce açarsanız geçerlidir. Yazılım tuşuyla bir giriş alternatifi seçmeniz gereken bir tümce elemanını seçerseniz (örn. yarıçap düzeltme) daha sonra TNC, yazılım tuşu çubuğunu eksen seçimi için kapatır.

Çalışma düzlemini döndürme fonksiyonu etkinse "Gerçek pozisyonu kabul etme" fonksiyonuna izin verilmez.

## Program düzenleme

Programı, sadece TNC tarafından makine işletim türünde işlenmiyorsa düzenleyebilirsiniz.

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

| Yazılım tuşu / tuş | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Güncel tümcenin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece geçerli tümcenin önünde programlanan daha fazla NC tümcesini gösterebilirsiniz |
|  | Güncel tümcenin ekrandaki pozisyonunu değiştirin. Böylece geçerli tümcenin arkasında programlanan daha fazla NC tümcesini gösterebilirsiniz |
|   | Tümceden tümceye geçin |
|   | Tümcedeki tekil kelimeleri seçin |
|  | Belirli bir tümceyi seçin: **GOTO** tuşuna basın, istenen tümce numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın.<br>Veya: **GOTO** tuşuna basın, tümce numarası adımını girin ve girilen satır sayısını **N SATIRL** yazılım tuşuna basarak yukarı veya aşağı atlatın |

| Yazılım tuşu / tuş | Fonksiyon |
|---|---|
| CE | ■ Seçilen bir kelimenin değerini sıfıra getirin<br>■ Hatalı değeri silin<br>■ Silinebilir hata bildirimini silin |
| NO ENT | Seçilen kelimeyi silin |
| DEL | ■ Seçilen tümceyi silin<br>■ Döngüleri ve program bölümlerini silin |
| SON NC TÜMCES UYARLA | En son düzenlediğiniz veya sildiğiniz tümceyi ekleyin |

**Tümceleri istenen konuma ekleme**

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

**Değişiklikleri kaydedin**

İşletim türü değişikliği yaptığınızda ya da dosya yönetimini seçtiğinizde kumanda, değişiklikleri genelde otomatik olarak kaydeder. Programda yapılan değişiklikleri bilinçli olarak kaydetmek isterseniz aşağıdaki gibi hareket edin:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET

- **KAYDET** yazılım tuşuna basın, TNC son kaydetme işleminin ardından yaptığınız tüm değişiklikleri kaydeder

**Programın yeni bir dosyaya kaydedilmesi**

Güncel olarak seçilen programın içeriğini başka bir program adıyla kaydedebilirsiniz. Bunun için aşağıdaki işlemleri yapın:

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

KAYDET ALT

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

**KAYDET ALT** ile kaydedilen dosyayı, dosya yönetiminde **SONU DOSYALAR** altında da bulabilirsiniz.

### Değişikliklerin geri alınması

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

- Kaydetmeye ilişkin fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu seçin

DĞŞKL. KALDIR

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

### Kelimeleri değiştirin ve ekleyin

- Tümcede bir kelime seçin ve bunun üstüne yeni bir değer yazın. Kelimeyi seçerken, diyalog kullanıma sunulur
- Değişikliği tamamlayın: **END** tuşuna basın

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

### Aynı kelimeleri farklı tümcelerde arayın



- Tümcedeki bir kelimeyi seçin: İstenen kelime işaretlenene kadar ok tuşlarına basın



- Tümceyi ok tuşlarıyla seçin
  - Aşağı ok: ileri doğru ara
  - Yukarı ok: geri doğru ara

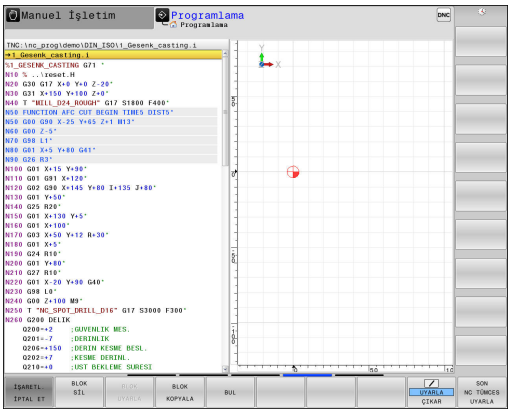
İşaretleme yeni seçilen tümcede, önceki seçilen tümcede olduğu gibi aynı kelimede yer alır.



Çok uzun programlarda arama işlemini başlatırsanız TNC, ilerleme göstergesini içeren bir sembolü ekrana getirir. Ek olarak yazılım tuşuyla aramayı iptal edebilirsiniz.

### Program bölümlerini işaretleme, kopyalama, silme ve ekleme

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



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

Program bölümlerini kopyalamak için aşağıdakileri uygulayın:

- Yazılım tuşu çubuğunu işaretleme fonksiyonlarıyla seçin
- Kopyalanacak program bölümünün ilk (sonuncu) tümcesini seçin
- İlk tümceyi işaretleyin: **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın. TNC, tümceyi renkli olarak vurgular ve **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşunu ekrana getirir
- İmleci, kopyalamak veya kesmek istediğiniz program bölümünün sonuncu tümcesine hareket ettirin. TNC, işaretlenen tüm tümceleri farklı bir renkte gösterir. İşaretleme fonksiyonunu her zaman sonlandırabilirsiniz, bunun için **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basın
- İşaretlenen program bölümünü kopyalayın: **BLOK KOPYALA** yazılım tuşuna basın, işaretlenen program bölümünü kesin: **BLOK KESİM** yazılım tuşuna basın. TNC işaretlenen bloğu seçer
- Ok tuşlarıyla, arkasına kopyalanan (kesilmiş) program bölümünü eklemek istediğiniz tümceyi seçin

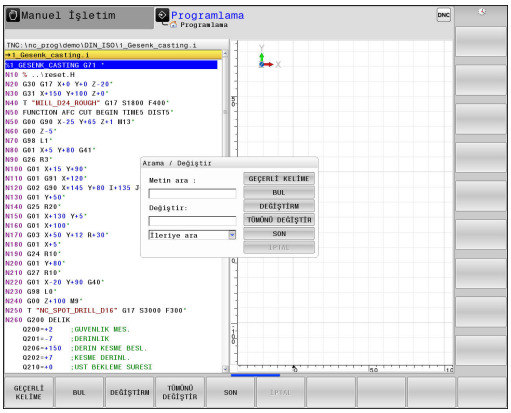
Kopyalanan program bölümünü diğer bir programa eklemek için ilgili programı dosya yönetimi üzerinden seçin ve orada arkasına eklemek istediğiniz tümceyi seçin.

- Kaydedilen program bölümünü ekleyin: **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın
- İşaretleme fonksiyonunu sonlandırın: **İŞARETL. İPTAL ET** yazılım tuşuna basın

## TNC'nin arama fonksiyonu

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

### İstenen metinleri arama



BUL

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

BUL

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

BUL

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

SON

- Arama fonksiyonunu sonlandırın: Son yazılım tuşuna basın

### İstenen metinlerin aranması ve değiştirilmesi

Arama ve değiştirme fonksiyonu mümkün değildir, eğer

- Bir program korunmuş ise
- Program, o sırada TNC tarafından işleniyorsa

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

- Aranan kelimenin kaydedildiği tümceyi seçin

BUL

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

BUL

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

DEĞİŞTİRM

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

SON

- Arama fonksiyonunu sonlandırın: Son yazılım tuşuna basın

## 3.3 Dosya yönetimi: Temel ilkeler

### Dosyalar

| TNC'deki dosyalar | Tip |
|---|---|
| **HEIDENHAIN formatında** | |
| DIN/ISO formatında programlar | .H<br>.I |
| **Uyumlu programlar** | |
| HEIDENHAIN-Unit programları | .HU |
| HEIDENHAIN Kontur programları | .HC |
| **Aletler** | |
| Alet değiştirici | .T |
| Sıfır noktaları | .TCH |
| Noktalar | .D |
| Referans noktaları | .PNT |
| Tarama sistemleri | .PR |
| Yedekleme dosyaları | .TP |
| Bağlı veriler (örn. düzenleme noktaları) | .BAK |
| Serbestçe tanımlanabilir tablolar | .DEP |
| Paletler | .TAB |
| Torna takımları | .P |
| Alet düzeltmesi için tablolar | .TRN<br>.3DTC |
| ASCII dosyaları | .A |
| Protokol dosyaları | .TXT |
| Yardım dosyaları şeklinde **metinler** | .CHM |
| **CAD verileri** | |
| ASCII dosyaları olarak | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

Çalışma programını TNC'ye girerseniz bu programa önce bir isim verin. TNC, programı, dahili bellekte 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, adını değiştirebilirsiniz ve silebilirsiniz.

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



Ayarlamaya göre TNC, NC programlarının düzenlenmesinin ve kaydedilmesinin ardından bir *.bak yedekleme dosyası oluşturur. Bu işlem, size sunulan bellek alanını etkileyebilir.

### Dosya adları

TNC; programlarda, tablolarda ve metinlerde dosya adından bir nokta ile ayrılan bir uzantı ekler. Bu uzantı, dosya tipini tanımlar.

| Dosya adı | Dosya tipi |
|---|---|
| PROG20 | .I |

TNC'de bulunan dosya adları şu şekildedir: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Buna bağlı olarak dosya adlarında şu karakterler bulunabilir:

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

Diğer karakterlerin hiçbirini dosya adlarında kullanmayın, aksi halde dosya aktarımında problemler meydana gelebilir. Tablo adları bir harfle başlamalıdır.



Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücü, dizin ve uzantısıyla birlikte dosya adı karakterlerinin tamamı 255 karakteri aşmamalıdır.

**Diğer bilgiler:** "Yollar", sayfa 145

## Harici olarak oluşturulmuş dosyaları TNC'de görüntüleme

TNC'de, aşağıdaki tabloda bulunan dosyaları görüntülemek ve kısmen işlemek için kullanabileceğiniz bazı ek araçlar kuruludur.

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

**Diğer bilgiler:** "Harici dosya tiplerinin yönetimi için ek araçlar", sayfa 157

## Veri yedeklemesi

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

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

Dosyaları doğrudan kumandadan da yedekleyebilirsiniz. **Diğer bilgiler:** "Backup ve Restore", sayfa 106

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



Dahili bellekte bulunan tüm dosyaları yedeklemek isterseniz, bu işlem birkaç saat zamanınızı alabilir. Yedekleme işlemini gerekirse gece saatlerinde yapın.

TNC'de, sistem dosyaları için (örn. alet tablosu) daima yeteri kadar boş bellek mevcut olmasını sağlamak amacıyla ara sıra artık gerekli olmayan dosyaları silin.



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.

## 3.4 Dosya yönetimi ile çalışma

### Dizinler

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

### Yollar

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

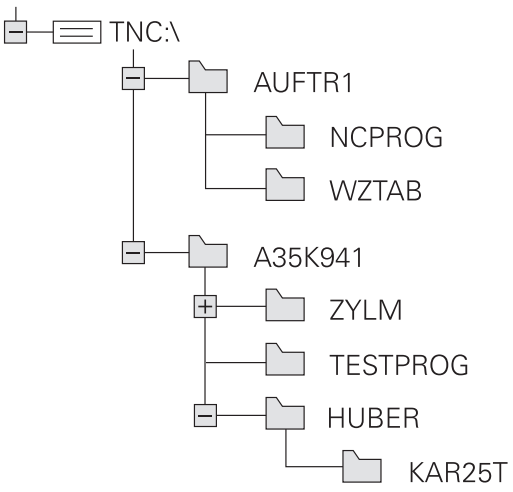
Maksimum izin verilen yol uzunluğu 255 karakterdir. Sürücü, dizin ve uzantısıyla birlikte dosya adı karakterlerinin tamamı 255 karakteri aşmamalıdır.

**Örnek**

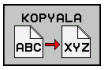
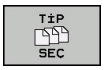
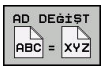
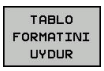
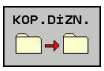
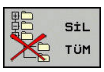
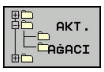
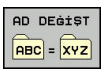
TNC sürücüsüne AUFTR1 dizini eklendi. Daha sonra AUFTR1 dizininde NCPROG alt dizini eklendi ve buraya PROG1.H çalışma programı kopyalandı. Çalışma programı böylece şu yolu içerir:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

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



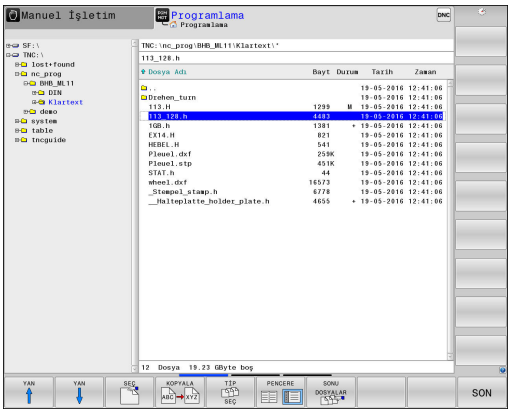
## Genel görünüm: Dosya yönetimi fonksiyonları

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
|  | Tekil dosyayı kopyalayın | 150 |
|  | Belirli dosya tipini göster | 148 |
|  | Yeni dosya oluşturun | 150 |
|  | En son seçilen 10 dosyayı gösterin | 153 |
|  | Dosyayı sil | 154 |
|  | Dosyayı işaretleyin | 155 |
|  | Dosyayı yeniden adlandırın | 155 |
|  | Dosyayı, silmeye ve değiştirmeye karşı koruyun | 156 |
|  | Dosya korumasını kaldırın | 156 |
|  | Bir iTNC 530 alet tablosunu içe aktarın | 209 |
|  | Tablo biçimini uyarlayın | 447 |
|  | Ağ sürücülerini yönetin | 167 |
|  | Düzenleyici seç | 156 |
|  | Dosyaları özelliklerine göre sırala | 156 |
|  | Dizini kopyalayın | 153 |
|  | Dizini, tüm alt dizinleri ile birlikte silin | |
|  | Dizini güncelleştir | |
|  | Dizini yeniden adlandır | |
|  | Yeni dizin oluşturun | |

## Dosya yönetimini aç

PGM MGT

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




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

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

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

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

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

## Sürücüleri, dizinleri ve dosyaları seçme

PGM MGT

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

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



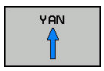
- İmleci sağdan soldaki pencereye ve tersi yönde hareket ettirir



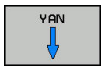


- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir






- İmleci bir pencerede sayfa sayfa yukarı ve aşağı hareket ettirir




**1. adım:** Sürücüyü seçme

- Sol penceredeki sürücüyü işaretleyin




- Sürücüyü seçin: **SEÇ** yazılım tuşuna veya

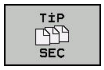
ENT

- **ENT** tuşuna basın

**2. adım:** Dizini seçme

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

**3. adım:** Dosya seçme




- **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın




- İstediğiniz dosya tipinin yazılım tuşuna basın veya




- tüm dosyaları görüntüleyin: **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın veya




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

- Sağ penceredeki dosyayı işaretleyin




- **SEÇ** yazılım tuşuna veya




- **ENT** tuşuna basın

TNC, dosya yönetimini çağırdığınız seçilmiş dosyayı işletim türünde etkinleştirir.



Dosya yönetiminde aranan dosyanın baş harflerini girdiğinizde imleç otomatik olarak ilgili harfle başlayan ilk programa atlar.

## Yeni dizin oluştur

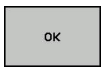
- Dizini, alt dizin oluşturmak istediğiniz sol pencerede işaretleyin




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




- **ENT** tuşuna basın




- Onaylamak için **OK** yazılım tuşuna veya




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

## Yeni dosya oluşturma

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



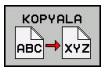

- **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- Dosya adını uzantısıyla birlikte girin




- **ENT** tuşuna basın

## Tekil dosya kopyalama

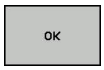
- İmleci, kopyalanması gereken dosyaya hareket ettirin




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

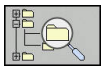
Dosyayı güncel dizine kopyalama

- Hedef dosyanın adını girin




- **ENT** tuşuna veya **OK** yazılım tuşuna basın: TNC, dosyayı güncel dizine kopyalar. Orijinal dosya korunur.

Dosyayı farklı bir dizine kopyalama



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




- **ENT** tuşuna veya **OK** yazılım tuşuna basın: TNC, dosyayı seçilen dizine aynı adla kopyalar. Orijinal dosya korunur.

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

## Dosyaları farklı bir dizine kopyalayın

- Ekran düzenini aynı büyüklükte pencerelerle seçin

Sağ pencere

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

Sol pencere

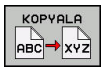
- **GÖSTER. AĞACI** yazılım tuşuna basın
- Kopyalamak istediğiniz dosyaları içeren dizini seçin ve **GÖSTER.**.**GÖSTER. DOSYALAR** yazılım tuşuyla dosyaları görüntüleyin




- İşaretleme yazılım tuşuna basın: Dosya işaretleme fonksiyonlarını görüntüleyin




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




- Kopyala yazılım tuşuna basın: İşaretlenen dosyaları hedef dizine kopyalayın

**Diğer bilgiler:** "Dosyalar işaretleme", sayfa 155

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

### Dosyaların üzerine yazma

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

- Tüm dosyaların üzerine yazın (**Mevcut dosyalar** alanı seçildi): **OK** yazılım tuşuna basın veya
- dosya üzerine yazılmasın: **İPTAL** yazılım tuşuna basın

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

## Tabloyu kopyala

### Satırları bir tabloya aktar

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

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

> **!** **SAHALARI DEĞİŞTİR** fonksiyonuyla hedef tablosunda bulunan satırların üzerine yazılır. Veri kaybını önlemek için orijinal tablonun bir yedek kopyasını oluşturun.

### Örnek

Bir ön ayar cihazında, 10 yeni alete ait alet uzunluklarını ve alet yarıçaplarını ölçtünüz. Akabinde ön ayar cihazı, 10 satır, yani 10 alet içeren TOOL_Import.T alet tablosunu oluşturur.

- Bu tabloyu, harici veri taşıyıcısından istediğiniz bir dizine kopyalayın
- Harici oluşturulan tabloyu, TNC dosya yönetimi ile mevcut TOOL.T tablosuna kopyalayın: TNC, mevcut TOOL.T alet tablosu üzerine yazılması gerekip gerekmediğini sorar:
- **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın, daha sonra TNC, tamamen güncel TOOL.T dosyasının üzerine yazar. Kopyalama işleminden sonra TOOL.T 10 satırdan oluşur
- Ya da **SAHALARI DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın, daha sonra TNC, TOOL.T dosyasındaki 10 satırın üzerine yazar. Kalan satırlara ait veriler TNC tarafından değiştirilmez

### Bir tablodan satır çıkarmak

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

- Kopyalamak istediğiniz satırlara ait tabloyu açın
- Ok tuşlarıyla kopyalamak istediğiniz ilk satırı seçin
- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın.
- **İŞARETL.** yazılım tuşuna basın**İŞARETL.**
- Duruma göre diğer satırları işaretleyin
- **KAYDET ALT** yazılım tuşuna basın**KAYDET ALT**
- Seçilen satırların kaydedileceği bir tablo adı girin

## Dizini kopyalama

- Sağ penceredeki imleci, kopyalamak istediğiniz dizine hareket ettirin
- **KOPYALA** yazılım tuşuna basın: TNC, hedef dizinin seçim penceresini ekrana getirir
- Hedef dizini seçin ve **ENT** tuşu veya **OK** yazılım tuşuyla onaylayın: TNC, seçilen dizini içerdiği alt dizinleriyle birlikte seçilen hedef dizine kopyalar

## Son seçilen dosyalardan birini seçin

PGM MGT

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

SONU DOSYALAR

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

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

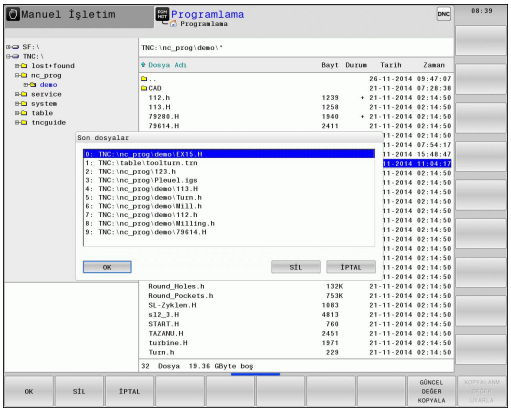
- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir

OK

- Dosyayı seçin: **OK** yazılım tuşuna basın veya

ENT

- **ENT** tuşuna basın




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

## Dosyayı silme

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**
Silinen dosyaları geri alamazsınız!

- İmleci, silmek istediğiniz dosyaya taşıyın




- Silme fonksiyonunu seçin: **SİL** yazılım tuşuna basın. TNC, dosyanın silinip silinmeyeceğini sorar
- Silmeyi onaylayın: **OK** yazılım tuşuna basın veya
- Silmeyi iptal edin: **İPTAL** yazılım tuşuna basın

## Dizini silme

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**
Silinen dosyaları geri alamazsınız!

- İmleci, silmek istediğiniz dizine taşıyın




- Silme fonksiyonunu seçin: **SİL** yazılım tuşuna basın. TNC, bütün alt dizinlerle ve dosyalarla dizinin gerçekten silinip silinmeyeceğini sorar
- Silmeyi onaylayın: **OK** yazılım tuşuna basın veya
- Silmeyi iptal edin: **İPTAL** yazılım tuşuna basın

## Dosyalar işaretleme

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

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

- İmleci, ilk dosyaya taşıyın

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

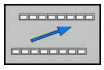
DOSYA İŞARETL.
- Dosyayı işaretleyin: **DOSYA İŞARETL.** yazılım tuşuna basın


- İmleci, diğer dosyaya taşıyın



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

KOPYALA
- İşaretlenen dosyaları kopyalayın: **KOPYALA** yazılım tuşuna basın veya


- İşaretli dosyaları silin: Etkin yazılım tuşu çubuğundan çıkın

SİL
- İşaretli dosyaları silmek için **SİL** yazılım tuşuna basın

## Dosyayı yeniden adlandırma

- İmleci, yeniden adlandırmak istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin

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

## Dosyaları sıralama

- Dosyaları sıralamak istediğiniz klasörü seçin




- **AYIRMA** yazılım tuşuna basın
- İlgili gösterme kriteriyle yazılım tuşunu seçin

## Ek fonksiyonlar

### Dosya koruma/Dosya korumasını kaldırma

- İmleci, korumak istediğiniz dosyanın üzerine hareket ettirin




- Ek fonksiyonları seçin: **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın




- Dosya korumasını etkinleştirin: **KORUMALI** yazılım tuşuna basın; dosya, Protect sembolünü alır






- Dosya korumasını kaldırın: **KORUMAS.** yazılım tuşuna basın

### Düzenleyici seç

- İmleci sağdaki pencerede açmak istediğiniz dosyaya doğru hareket ettirin




- Ek fonksiyonları seçin: **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın




- Seçilen dosyanın birlikte açılacağı editörü seçin: **EDİTÖRÜ SEÇ** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz editörü işaretleyin
- Dosyayı açmak için **OK** yazılım tuşuna basın

### USB cihazını bağlayın/çıkarın

- İmleci sol pencereye taşıyın




- Ek fonksiyonları seçin: **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın



- USB cihazını arayın
- USB cihazını çıkarmak için: İmleci dizin ağacında USB cihazına taşıyın



- USB cihazını çıkarın

**Diğer bilgiler:** "TNC'deki USB cihazları", sayfa 168

## Harici dosya tiplerinin yönetimi için ek araçlar

Ek araçlar ile TNC'de farklı, harici olarak oluşturulan dosya tiplerini görüntüleyebilir veya düzenleyebilirsiniz.

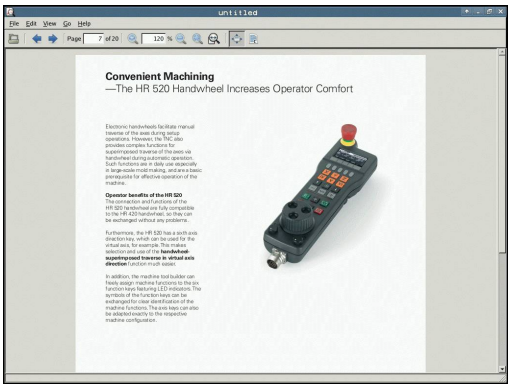
| Dosya türleri | Tanımlama |
|---|---|
| PDF dosyaları (pdf) | sayfa 158 |
| Excel tabloları (xls, csv) | sayfa 159 |
| İnternet dosyaları (htm, html) | sayfa 160 |
| ZIP arşivleri (zip) | sayfa 161 |
| Metin dosyaları (ASCII dosyaları, örn. txt, ini) | sayfa 162 |
| Video dosyaları | sayfa 162 |
| Grafik dosyaları (bmp, gif, jpg, png) | sayfa 163 |



Dosyaları bilgisayardan TNCremo ile kumandaya aktarmanız durumunda dosya adı uzantılarını pdf, xls, zip, bmp gif, jpg ve png ikili olarak aktarılacak olan dosya tipleri listesine girmiş olmanız gerekir (Menü noktası **Ekstralar >Konfigürasyon >Mod** TNCremo'da).

### PDF dosyalarını göster

PDF dosyalarını doğrudan TNC'de açmak için aşağıdaki adımları uygulayın:




PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- PDF dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci PDF dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, PDF dosyasını **Belge görüntüleyici** ek aracıyla kendine özgü bir uygulamada açar

ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve PDF dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.

Fare imlecini bir butona getirdiğinizde ilgili butonun fonksiyonuna yönelik kısa bir bilgi metni çıkar. **Belge görüntüleyici** kullanımına dair daha fazla bilgiyi **Yardım** bölümünde bulabilirsiniz.

**Belge görüntüleyiciyi** sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **Dosya** menü öğesini seçin
- **Kapat** menü noktasını seçin: TNC dosya yönetimine geri döner

Fare kullanmıyorsanız **belge görüntüleyiciyi** aşağıdaki gibi kapatın:

▷

- Üst karakter tuşuna basın: **Belge görüntüleyici**, aşağı açılan **Dosya** menüsünü açar

↓

- **Kapat** menü noktasını seçin: TNC, dosya yönetimine geri döner ve **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, dosya yönetimine geri döner

ENT

### Excel dosyalarının gösterilmesi ve düzenlenmesi

Uzantısı **xls**, **xlsx** veya **csv** olan Excel dosyalarını doğrudan TNC'de açmak ve düzenlemek için aşağıdaki adımları uygulayın:

PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Excel dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci Excel dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, Excel dosyasını **Gnumeric** ek aracıyla kendine özgü bir uygulamada açar



ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve Excel dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.



Fare imlecini bir butona getirdiğinizde ilgili butonun fonksiyonuna yönelik kısa bir bilgi metni çıkar. **Gnumeric** kullanımına dair ayrıntılı bilgiyi **Yardım** bölümünde bulabilirsiniz.

**Gnumeric** öğesini sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **Dosya** menü öğesini seçin
- **Kapat** menü noktasını seçin: TNC dosya yönetimine geri döner

Fare kullanmıyorsanız **Gnumeric** ek aracını aşağıdaki gibi kapatın:

▷

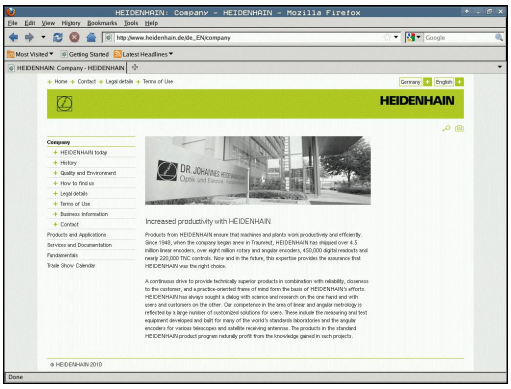
- Yazılım tuşunun üst karakter tuşuna basın: **Gnumeric** ek aracı, **Dosya** aşağı çekme menüsünü açar

- **Kapat** menü noktasını seçin ve **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, dosya yönetimine geri döner

ENT

### İnternet dosyalarının gösterilmesi

Uzantısı **htm** veya **html** olan internet dosyalarını doğrudan TNC'de açmak ve düzenlemek için aşağıdaki adımları uygulayın:



PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- İnternet dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci internet dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, internet dosyasını **Web tarayıcı** ek aracıyla kendine özgü bir uygulamada açar

ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve PDF dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.

Fare imlecini bir butona getirdiğinizde ilgili butonun fonksiyonuna yönelik kısa bir bilgi metni çıkar. **Web tarayıcı** kullanımına yönelik daha fazla bilgiyi **Yardım** bölümünde bulabilirsiniz.

**Web tarayıcısını** sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **File** menü öğesini seçin
- **Quit** menü öğesini seçin: TNC, dosya yönetimine geri döner

Fare kullanmıyorsanız **web tarayıcı** öğesini aşağıdaki gibi kapatın:

▷

- Üst karakter tuşuna basın: **web tarayıcı**, **File** aşağı açılır menüsünü açar

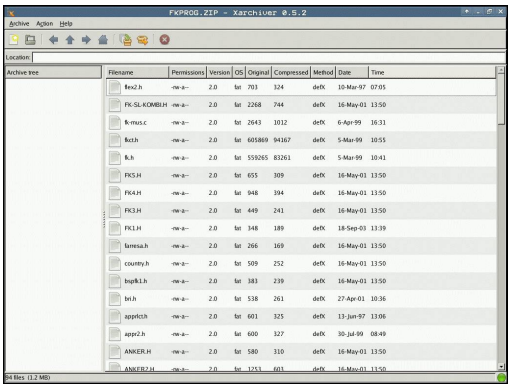
↓

- **Quit** menü noktasını seçin ve **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, dosya yönetimine geri döner

ENT

### ZIP arşivleriyle çalışma

Uzantısı **zip** olan ZIP arşivlerini doğrudan TNC'de açmak ve düzenlemek için aşağıdaki adımları uygulayın:



PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Arşiv dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci arşiv dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, arşiv dosyasını **Xarchiver** ek aracıyla kendine özgü bir uygulamada açar

ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve arşiv dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.

Fare imlecini bir butona getirdiğinizde ilgili butonun fonksiyonuna yönelik kısa bir bilgi metni çıkar. **Xarchiver** kullanımına dair ayrıntılı bilgiyi **Yardım** bölümünde bulabilirsiniz.

TNC'nin, NC programları ve NC tablolarını sıkıştırıp çıkartırken ikiliden ASCII'ye veya tersine bir dönüştürme yapmadığını unutmayın. Başka yazılım sürümleriyle TNC kumandalarına aktarımlarda bu tür dosyalar TNC tarafından okunmayabilir.

**Xarchiver** öğesini sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **ARŞİV** menü noktasını seçin
- **Exit** menü noktasını seçin: TNC, dosya yönetimine geri döner

Fare kullanmıyorsanız **Xarchiver** öğesini aşağıdaki gibi kapatın:

▷

- Yazılım tuşu değiştirme tuşuna basın: **Xarchiver**, aşağı açılan **ARŞİV** menüsünü açar**ARŞİV**

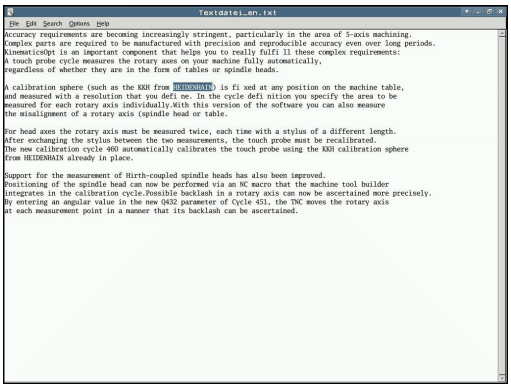
↓

- **Exit** menü noktasını seçin ve **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, dosya yönetimine geri döner

ENT

### Metin dosyalarının gösterilmesi veya düzenlenmesi

Metin dosyalarını (ASCII dosyaları, örn. **txt** uzantısı olanlar) açmak ve düzenlemek için dahili metin editörünü kullanın. Aşağıdaki şekilde hareket edin:




PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Metin dosyasının kaydedildiği sürücü ve dizini seçin
- İmleci metin dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: Dahili metin editörüyle metin dosyası açılır

Alternatif olarak, ASCII dosyalarını **Leafpad** ek aracıyla açın. **Leafpad** dahilinde Windows'tan bildiğiniz ve metinleri hızlı bir şekilde düzenleyebileceğiniz kısa yollar mevcuttur (STRG+C, STRG+V,...).

ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve metin dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.

**Leafpad** öğesini açmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Tuş takımında fareyle HEIDENHAIN simgesi **Menü** öğesini seçin
- Aşağı açılan menüde **Tools** ve **Leafpad** menü öğelerini seçin

**Leafpad** öğesini sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **Dosya** menü öğesini seçin
- **Exit** menü noktasını seçin: TNC, dosya yönetimine geri döner

### Video dosyalarını gösterme

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Video dosyalarını doğrudan TNC'de açmak için aşağıdaki adımları uygulayın:

PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Video dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci video dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, video dosyasını kendine has bir uygulamada açar

### Grafik dosyalarını gösterme

Uzantısı bmp, gif, jpg veya png olan grafik dosyalarını doğrudan TNC'de açmak ve düzenlemek için aşağıdaki adımları uygulayın:



PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Grafik dosyasının kaydedildiği dizini seçin
- İmleci grafik dosyasına hareket ettirin

ENT

- **ENT** tuşuna basın: TNC, grafik dosyasını **ristretto** ek aracıyla kendine özgü bir uygulamada açar

ALT+TAB tuş kombinasyonuyla her an TNC yüzeyine geri dönebilir ve grafik dosyasını açık bırakabilirsiniz. Alternatif olarak fare ile görev çubuğundaki ilgili sembole tıklayarak TNC arayüzüne geçebilirsiniz.

**ristretto** kullanımına dair ayrıntılı bilgiyi **Yardım** bölümünde bulabilirsiniz.

**ristretto** öğesini sonlandırmak için aşağıdakileri uygulayın:

- Fare ile **Dosya** menü öğesini seçin
- **Exit** menü noktasını seçin: TNC, dosya yönetimine geri döner

Fare kullanmıyorsanız **ristretto** ek aracını aşağıdaki gibi kapatın:

▷

- Üst karakter tuşuna basın: **ristretto**, aşağı açılan **Dosya** menüsü açılır

- **Exit** menü noktasını seçin ve **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, dosya yönetimine geri döner

ENT

## ITC'ler için ek araçlar

Aşağıdaki ek araçlarla, bağlı ITC'lerin dokunmatik ekranları için çeşitli ayarları yapabilirsiniz.

ITC'ler, kendi kayıt ortamları bulunmayan ve böylece kendi işletim sistemine sahip olmayan endüstriyel bilgisayarlardır. ITC'ler, bu özellikleriyle IPC'lerden ayrılmaktadır.

ITC'ler, örn. esas kumandanın kopyaları olarak çok sayıda büyük makinelerde kullanılır.



Bağlı ITC'ler ve IPC'lerin gösterge ve fonksiyonlarını makine üreticiniz tanımlar ve yapılandırır.

| Ek araç | Uygulama |
|---|---|
| **ITC Calibration** | 4 nokta kalibrasyon |
| **ITC Gestures** | Hareket kumandasının konfigürasyonu |
| **ITC Touchscreen Configuration** | Dokunma duyarlılığı seçimi |



Kumanda, ITC'ler için ek araçları görev çubuğunda sadece ITC'ler bağlıyken sunar.

### ITC Calibration

**ITC Calibration** ek aracıyla, görüntülenen fare imlecinin pozisyonu ile parmağınızın gerçek dokunma pozisyonunu kalibre edersiniz.

Aşağıdaki durumlarda **ITC Calibration** ile bir kalibrasyon önerilir:

- Dokunmatik ekranın değiştirilmesinden sonra
- Dokunmatik ekran pozisyonunun değiştirilmesi halinde (değişen bakış açısı nedeniyle paralaks hatası)

Kalibrasyon aşağıdaki adımları kapsar:

- ▶ Ek aracın görev çubuğu yardımıyla kumandada başlatılması
- > ITC, ekran köşelerinde dört adet dokunma noktasıyla birlikte kalibrasyon arayüzünü açar
- ▶ Görüntülenen dört dokunma noktasına ardı ardına dokunun
- > ITC, başarılı kalibrasyon sonrasında kalibrasyon arayüzünü kapatır

### ITC Gestures

Makine üreticisi, **ITC Gestures** ek aracıyla dokunmatik ekranın hareket kumandasını yapılandırır.



Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanabilirsiniz!

### ITC Touchscreen Configuration

**ITC Touchscreen Configuration** ek aracıyla dokunmatik ekranın dokunma duyarlılığını seçersiniz.

ITC aşağıdaki seçim olanaklarını sunar:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Standart olarak **Normal Sensitivity (Cfg 0)** ayarını kullanın. Bu ayarda eldivenle kullanımda sorun yaşarsanız **High Sensitivity (Cfg 1)** ayarını seçin.



ITC'nin dokunmatik ekranı sıçrayan suya karşı korumalı değilse **Low Sensitivity (Cfg 2)** ayarını seçin. Bu sayede ITC'nin su damlalarını dokunma olarak algılamamasını sağlarsınız.

Kalibrasyon aşağıdaki adımları kapsar:

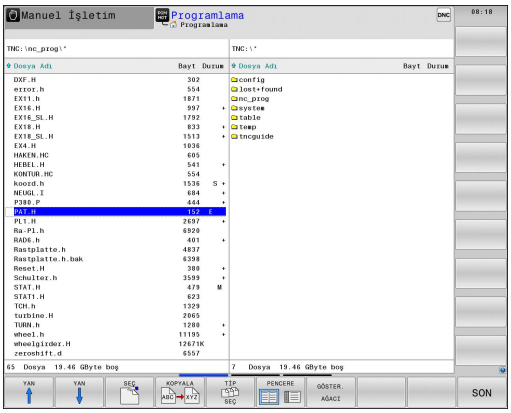
- ▶ Ek aracın görev çubuğu yardımıyla kumandada başlatılması
- > ITC, üç seçim noktasıyla birlikte bir açılır pencere açar
- ▶ Dokunma duyarlılığını seçin
- ▶ **OK** butonuna basın
- > ITC, açılır pencereyi kapatır

## Harici bir veri taşıyıcısı ile veri alışverişi

Verileri harici veri taşıyıcısına aktarmadan önce, veri arayüzünü kurmanız gerekir.

**Diğer bilgiler:** "Veri arayüzleri kurma", sayfa 661

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




PGM MGT

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

PENCERE

- Veri aktarımı için ekran düzenini seçin: **PENCERE** yazılım tuşuna basın.

İmleci, aktarmak istediğiniz dosyaya taşımak için ok tuşlarına basın:

- İmleci bir pencerede yukarı ve aşağı hareket ettirir

- İmleci sağdaki pencereden soldaki pencereye ve tersi yönde hareket ettirir

TNC'den harici veri taşıyıcısına kopyalamak isterseniz sol penceredeki imleci aktarılacak dosyaya taşıyın.

Harici veri taşıyıcısından TNC'ye kopyalamak isterseniz sağ penceredeki imleci aktarılacak dosyaya taşıyın.

GÖSTER. AĞACI

- Diğer sürücüyü veya dizini seçin: **GÖSTER. AĞACI** yazılım tuşuna basın
- İstenen dizini ok tuşlarıyla seçin

GÖSTER. DOSYALAR

- İstenen dosyayı seçin: **GÖSTER. DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

KOPYALA ABC XYZ

- İstenen dosyayı ok tuşlarıyla seçin
- Tekli dosya aktarın: **KOPYALA** yazılım tuşuna basın

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

PENCERE

- Veri aktarımını sonlandırın: **PENCERE** yazılım tuşuna basın. TNC, dosya yönetimi için standart pencereyi tekrar gösterir

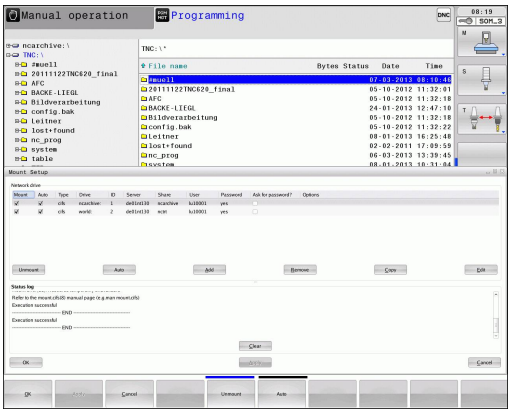
## Ağda TNC

Ethernet kartını ağa bağlamanız gerekir.

**Diğer bilgiler:** "Ethernet arayüzü ", sayfa 667

TNC, ağ işletimi sırasındaki hata mesajlarının protokolünü hazırlar.

**Diğer bilgiler:** "Ethernet arayüzü ", sayfa 667




TNC bir ağa bağlıysa sol dizin penceresinde ek sürücüler kullanımınıza sunulur. Önceden tanımlanmış tüm fonksiyonlar (sürücü seçin, dosyaları kopyalayın vb.) erişim hakkınız izin verdiği sürece ağ sürücüleri için de geçerlidir.

### Ağ sürücüsünü sökün ve çözün

PGM MGT

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

AĞ

- Ağ ayarlarını seçin: **AĞ** yazılım tuşuna (ikinci yazılım tuşu çubuğu) basın
- Ağ sürücülerini yönetin: **AĞ BİRLEŞ. TANIML.** yazılım tuşuna basın. TNC, sağ pencerede erişim sağlayabileceğiniz olası ağ sürücülerini gösterir. Aşağıda tanımlanan yazılım tuşlarıyla her sürücü için bağlantıları belirleyin

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| **Bağla** | Ağ bağlantısı oluştur, TNC **Mount** sütununu bağlantı etkin durumdayken işaretler. |
| **Ayır** | Ağ bağlantısını sonlandır |
| **Otom.** | TNC'yi açarken ağ bağlantısını otomatik oluşturun. Bağlantı otomatik olarak oluşturulduğunda TNC, **Oto** sütununu işaretler |
| **Ekle** | Yeni ağ bağlantısı oluştur |
| **Çıkar** | Mevcut ağ bağlantısını sil |
| **Kopyala** | Ağ bağlantısını kopyala |
| **Edit** | Ağ bağlantısını düzenle |
| **Temizle** | Durum penceresini sil |

## TNC'deki USB cihazları

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**
USB arayüzünü sadece aktarma ve yedekleme için kullanın, programların düzenlenmesi ve işlenmesi için kullanmayın.

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 bellek çubukları
- 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.

Bir USB veri ortamının bağlanması sırasında hata mesajı alırsanız SELinux güvenlik yazılımındaki ayarları kontrol edin.

**Diğer bilgiler:** "SELinux güvenlik yazılımı", sayfa 103

Bir USB-Hub taksanız bile TNC, **USB: TNC cihazı desteklemiyor** hata mesajı yine verir. Bu durumda mesajı **CE** tuşuyla onaylayın.

Prensip olarak tüm USB cihazları TNC'ye yukarıda belirtilen dosya sistemleriyle bağlanabilir olmalıdır. Bazı durumlarda bir USB cihazının kumanda tarafından doğru biçimde algılanmaması söz konusu olabilir. Bu durumlarda başka bir USB cihazı kullanın.

### USB cihazlarıyla çalışma

Makine üreticisi, USB cihazları için sabit isimler verebilir. Makine el kitabını dikkate alın!

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

Dosya yönetiminde büyük bir dosyayı bir USB aygıtına aktardığınızda, kumanda işlem tamamlanana kadar **USB cihazına yazma erişimi** diyaloğunu gösterir. **VERBERGEN** yazılım tuşu ile diyaloğu kapatabilirsiniz. Bu durumda veri aktarımı arka planda devam eder. Kumanda, veri aktarımı tamamlanana kadar bir uyarı gösterir.

**USB cihazını çıkarın**

Bir USB cihazını çıkarmak için aşağıdakileri uygulamanız gerekir:

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

- Ok tuşuyla sol pencereyi seçin

- Bir ok tuşuyla çıkarılacak USB cihazını seçin

▷
- Yazılım tuşu çubuğuna geçin

EK FONKS.
- Ek fonksiyonlar yazılım tuşuna basın

▷
- Yazılım tuşu çubuğuna geçin


- USB cihazlarını kaldırma fonksiyonunu seçin: TNC, USB cihazını dizin ağacından kaldırır ve **USB cihazı şimdi kaldırılabilir** mesajını verir.
- USB cihazını çıkarın

END
- Dosya yönetimini sonlandırın

Aşağıdaki yazılım tuşuna basarak tam tersi bir işlemle, önceden çıkarılmış bir USB cihazını tekrar bağlayabilirsiniz:


- USB cihazı tekrar takılması fonksiyonunu seçin

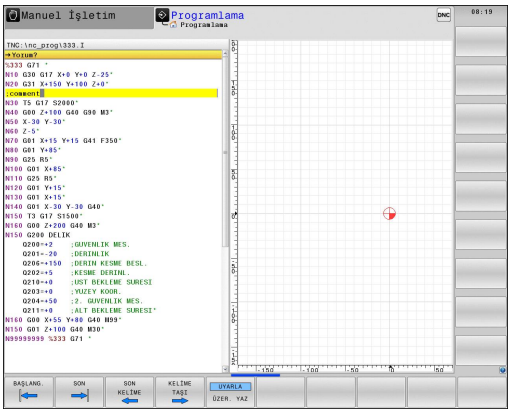
# 4

# Programlama yardımları

# 4.1 Yorumlar ekleme

## Uygulama

Bir çalışma programında, program adımlarını açıklamak ve uyarı yapmak için yorum ekleyebilirsiniz.




**lineBreak** (no. 105404) makine parametresine bağlı olarak TNC, ekranda tam olarak görüntülenemeyen yorumları birden fazla satırda gösterir veya ekranda **>>** işareti görüntülenir.

Bir yorum tümcesinde son karakter bir eğik çizgi olmamalıdır (~).

Bir yorum girmek için aşağıdaki imkanlar mevcuttur.

## Program girişi sırasında yorum girmek

- Bir NC 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: Alfa klavyede **;** (noktalı virgüle) basın; TNC **Yorum?** sorusunu gösterir
- Yorumu girin ve tümceyi **END** tuşu ile kapatın

## Ayrı bir tümce ile yorum girmek

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

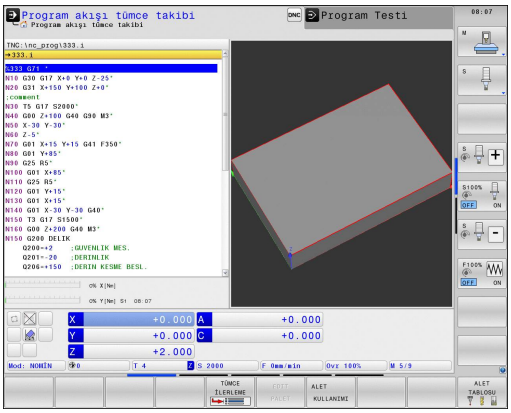
## Yorum değiştirme fonksiyonları

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| BAŞLANG. | Yorumun başlangıcına atlama |
| SON | Yorumun sonuna atlama |
| SON KELİME | Bir kelime başlangıcına atlama. Kelimeler bir boşluk ile ayrılır |
| KELİME TAŞI | Bir kelimenin sonuna atlama. Kelimeler bir boşluk ile ayrılır |
| UYARLA ÜZER. YAZ | Ekleme modu ile üzerine yazma modu arasında geçiş |

# 4.2 NC programlarının gösterimi

## Söz diziminin öne çıkarılması

TNC, söz dizimi elemanlarını anlamlarına göre farklı renklerle ekrana getirir. Renkli vurgular sayesinde programlar daha rahat okunur ve daha düzenli olur.




**Söz dizimi elemanlarının renkli olarak vurgulaması**

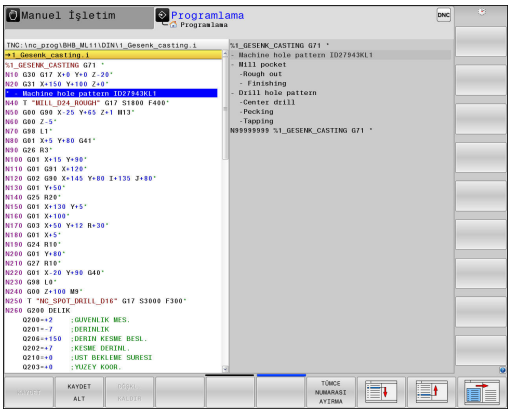
| Kullanım | Renk |
|---|---|
| Standart renk | Siyah |
| Açıklamaların gösterilmesi | Yeşil |
| Sayı değerlerinin gösterilmesi | Mavi |
| Tümce no | Mor |

## Kaydırma çubuğu

Program penceresinin sağ köşesinde bulunan kaydırma çubuğu ile ekran içeriğini fare yardımıyla kaydırabilirsiniz. Ayrıca kaydırma çubuğun ebadı ve konumu, program uzunluğu ve imleç konumu hakkında bilgi verir.

# 4.3 Programların düzenlenmesi

## 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. 252 karakter).

Uzun ve karmaşık programlar, yararlı düzenleme tümceleri ile genel bakış sağlanır ve daha anlaşılır şekilde oluşturulabilir.

Bu işlem, programda daha sonra yapılan değişiklikleri kolaylaştırır. Ayırma tümcelerini çalışma programında istediğiniz bir yere ekleyebilirsiniz.

Anahat tümceleri ek olarak ayrı bir pencerede gösterilebilir ve işlenebilir veya tamamlanabilir. Bunun için uygun ekran düzenini kullanın.

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

Aşağıdaki işletim türlerinde **PROGRAM + ÜYE** ekran düzenini seçebilirsiniz:

- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**
- **Programlama**

## Düzenleme penceresini gösterin/aktif pencereyi değiştirin




- Anahat penceresini görüntüleyin: Ekran düzeni için **PROGRAM + DÜZEN** yazılım tuşuna basın



- Etkin pencereyi değiştirin: **PENCERE DEĞİŞİMİ** yazılım tuşuna basın

## Anahat tümcesini program penceresine ekleyin

- Arkasına düzenleme tümcesi eklemek istediğiniz tümceyi seçin

SPEC FCT
- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM-LAMA YARDIMLARI
- **PROGRAMLAMA YARDIMLARI** yazılım tuşuna basın

DİZİ-LİM UYARLA
- **DİZİLİM UYARLA** yazılım tuşuna basın
- Düzenleme metnini girin


- Gerekirse yazılım tuşuyla anahat derinliğini değiştirin



Anahat tümcelerini **Shift + 8** tuş kombinasyonuyla da ekleyebilirsiniz.

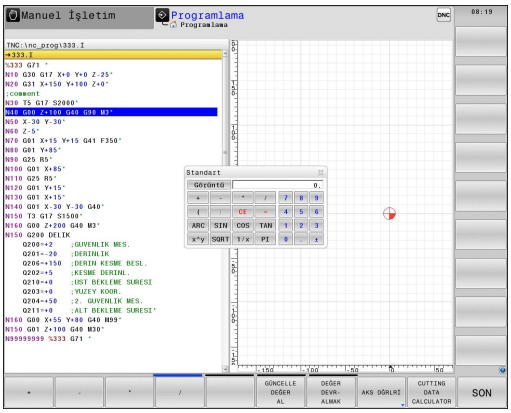
## Düzenleme penceresindeki tümceleri seçin

Anahat penceresinde tümceden tümceye atlarsanız TNC, tümce göstergesini program penceresinde uygular. Bu sayede birkaç adımda büyük program bölümlerini atlayabilirsiniz.

# 4.4 Hesap makinesi

## Kullanım

TNC bir hesap makinesi üzerinden en önemli matematik fonksiyonlarını ekler.




- **CALC** tuşu ile hesap makinesini ekrana getirme veya kapatma
- Hesaplama fonksiyonlarını seçin: Kısa yolu yazılım tuşu vasıtasıyla veya harici bir Alfa klavyesiyle girin.

| Hesaplama fonksiyonu | Kısa komut (yazılım tuşu) |
|---|---|
| Toplama | + |
| Çıkarma | – |
| Çarpma | * |
| Bölme | / |
| Parantez hesaplama | ( ) |
| Arc Cosinus | ARC |
| Sinüs | SIN |
| Kosinüs | COS |
| Tanjant | TAN |
| Değer kuvvetlerini almak | X^Y |
| Kare kökünü alma | SQRT |
| Tersine fonksiyon | 1/x |
| PI (3.14159265359) | PI |
| Değeri ara belleğe ekleyin | M+ |
| Ara bellek değeri | MS |
| Ara belleği çağırın | MR |
| Ara belleği silin | MC |
| Doğal logaritma | LN |
| Logaritma | LOG |
| Üstel fonksiyon | e^x |
| Cebirsel işareti kontrol et | SGN |
| Mutlak değer oluşturun | ABS |

| Hesaplama fonksiyonu | Kısa komut (yazılım tuşu) |
|---|---|
| Virgül sonrası haneleri kesin | DAH |
| Virgül öncesi haneleri kesin | FRAC |
| Modül değer | MOD |
| Görünüm seç | Görünüm |
| Değeri sil | CE |
| Ölçüm birimi | MM ya da İNÇ |
| Açı değerini radyan ölçümde gösterin (Standart: Derece cinsinde açı değeri) | RAD |
| Sayı değerinin gösterilme türünü seçin | DEC (ondalık) ya da HEX (onaltılık) |

**Hesaplanan değeri programa alma**

- Ok tuşları ile hesaplanan değerin alınması gereken kelimeyi seçme
- **CALC** tuşu ile hesap makinesini ekrana getirin ve istediğiniz hesaplamayı yapın
- **DEĞER DEVRALMAK** yazılım tuşuna basın: TNC, değeri etkin giriş alanına alır ve hesap makinesini kapatır

Bir hesap makinesindeki bir programdaki değerleri de devralabilirsiniz. **GÜNCELLE DEĞER AL** yazılım tuşuna veya **GOTO** tuşuna basarsanız TNC, etkin giriş alanından değeri hesap makinesine alır.

Hesap makinesi, işletim türünün değişmesinden sonra da etkin kalır. Hesap makinesini kapatmak için **END** yazılım tuşuna basın.

## 4.4 Hesap makinesi

**Hesap makinesinin fonksiyonları**

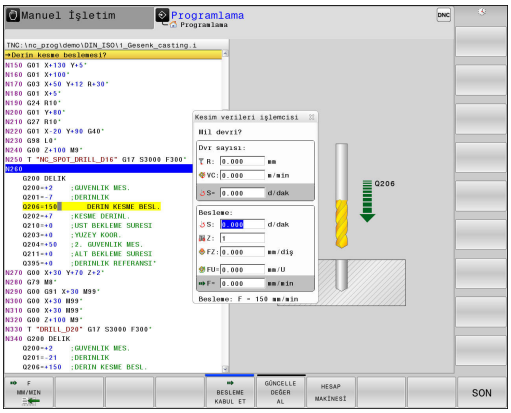
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| AKS DğRLRİ | İlgili eksen pozisyonunun değerini hesap makinesinde nominal değer veya referans değeri olarak kabul edin |
| GÜNCELLE DEğER AL | Etkin girdi alanındaki sayısal değeri hesap makinesine alın |
| DEğER DEVR- ALMAK | Hesap makinesindeki sayısal değeri etkin girdi alanına alın |
| GÜNCEL DEğER KOPYALA | Hesap makinesindeki sayısal değeri kopyalayın |
| KOPYALANM DEğER UYARLA | Kopyalanan sayısal değeri hesap makinesine ekleyin |
| ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI | Kesim verileri işlemcisini açın |

Hesap makinesini klavyenizin ok tuşlarıyla da kaydırabilirsiniz. Bir fare bağladıysanız hesap makinesini fareyle de pozisyonlayabilirsiniz.

# 4.5 Kesim verileri işlemcisi

## Uygulama

Kesim verileri işlemcisiyle bir işleme süreci için mil devri ve beslemeyi hesaplayabilirsiniz. Hesaplanan değerleri ardından NC programında açık bir besleme veya devir sayısı diyaloğuna aktarabilirsiniz.




> Besleme ve devir sayısı verileri dönme ve frezeleme işletiminde farklılık gösterdiği için kesim verileri işlemcisiyle dönme işletiminde kesim verileri hesaplaması yapamazsınız. Beslemeler, torna sırasında genellikle devir başına milimetre (mm/1) olarak tanımlanır (**M136**), ama kesim verileri işlemcisi beslemeleri her zaman dakika başına milimetre (mm/dak.) olarak hesaplar. Ayrıca, kesim verileri işlemcisinde yarıçap esas alınır, döndürme işleminde malzemenin çapı gereklidir.

Kesim verileri işlemcisini açmak için **ARAYÜZ VERİ HESAPLAYICI** yazılım tuşuna basın. TNC, şu durumlarda yazılım tuşunu gösterir:

- Hesap makinesini açtığınızda (**CALC** tuşuna basın)
- devir sayısı girdisi için T tümcesini diyalog alanında açtığınızda
- diyalog alanını besleme girişi için hareket tümcelerinde veya döngülerde açtığınızda
- Manuel işletimde bir besleme girdiğinizde (**F** yazılım tuşuna basın)
- Manuel işletimde bir mil devir sayısı girdiğinizde (**S** yazılım tuşuna basın)

Devir sayısı veya besleme hesapladığınıza bağlı olarak, kesim verileri işlemcisi farklı girdi alanlarıyla gösterilir:

**Devir sayısı hesaplama penceresi:**

| Seri kodu | Anlamı |
|---|---|
| R: | Alet yarıçapı (mm) |
| VC: | Kesme hızı (m/dak) |
| S= | Mil devir sayısı sonucu (dev/dak) |

## 4.5 Kesim verileri işlemcisi

**Besleme hesaplama penceresi:**

| Seri kodu | Anlamı |
|---|---|
| S: | Mil devri sayısı (dev/dak) |
| Z: | Aletteki dişlerin sayısı (n) |
| FZ: | Diş başına besleme (mm/diş) |
| FU: | Devir başına besleme (mm/1) |
| F= | Besleme hesaplama sonucu (mm/dak) |

Beslemeyi T tümcesinde de hesaplayabilirsiniz ve aşağıdaki hareket tümcelerine ve döngülere otomatikman alabilirsiniz. Bunun için hareket tümceleri veya döngülerdeki besleme girişi sırasında **F AUTO** yazılım tuşun basın. TNC, T tümcesinde tanımlanan beslemeyi seçer. Beslemeyi sonradan değiştirmeniz gerekirse yapmanız gereken besleme değerini sadece T tümcesine uyumlu hale getirmektir.

**Kesim verileri işlemcisindeki fonksiyonlar:**

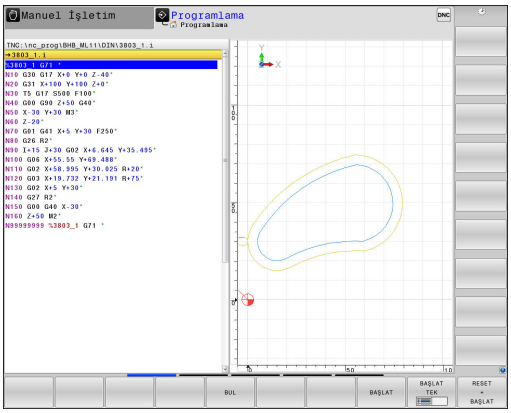
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| S d/dak | Kesim verileri işlemcisi formundaki devir sayısını, açılmış bir diyalog alanına aktarın |
| F mm/dak | Kesim verileri işlemcisi formundaki beslemeyi, açılmış bir diyalog alanına aktarın |
| VC m/dak | Kesim verileri işlemcisi formundaki kesim hızını açılmış bir diyalog alanına aktarın |
| FZ mm/Diş | Kesim verileri işlemcisi formundaki diş başına beslemeyi, açılmış bir diyalog alanına aktarın |
| FU mm/U | Kesim verileri işlemcisi formundaki devir başına beslemeyi, açılmış bir diyalog alanına aktarın |
| TAKIM YARICAP KABUL ET | Alet yarıçapını kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |
| DEVIR SAYISI KABUL ET | Açılmış diyalog alanından devir sayısını kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |
| BESLEME KABUL ET | Açılmış diyalog alanından beslemeyi kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| BESLEME KABUL ET | Açılmış diyalog alanından devir başına beslemeyi kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |
| BESLEME KABUL ET | Açılmış diyalog alanından diş başına beslemeyi kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |
| GÜNCELLE DEĞER AL | Açılmış diyalog alanından değeri kesim verileri işlemcisi formuna aktarın |
| HESAP MAKİNESİ | Hesap makinesine geçin |
| ↓ | Kesim verileri işlemcisini ok işareti yönüne kaydırın |
| INCH | İnç değerlerini kesim verileri işlemcisinde kullanın |
| SON | Kesim verileri işlemcisini sonlandırın |

# 4.6 Programlama grafiği

## Programlama grafiğini uygula / uygulama

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




- Ekran düzeni için programı sola ve grafiği sağa taşıyarak değiştirin: Ekran değiştirme tuşuna ve **PROGRAM + GRAFİK** yazılım tuşuna basın




- **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın. Program satırlarını girerken, TNC programlanan her hat hareketini grafik penceresinin sağ tarafında gösterir

TNC'nin grafiği uygulamaması gerekiyorsa **OTOM. İŞARET** yazılım tuşunu **KAPALI** olarak ayarlayın.

**OTOM ÇİZİM** ayarı **AÇIK** konumundaysa kumanda, 2D çizgisel grafiği oluştururken aşağıdakileri dikkate almaz:

- Program bölümü tekrarları
- Atlama talimatları
- Örn. M2 veya M30 gibi M fonksiyonları
- Döngü çağrıları

Otomatik çizimi sadece kontur programlama sırasında kullanın.

Kumanda, bir programı yeni açtığınızda veya **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna bastığınızda alet verilerini sıfırlar.

Kumanda, program grafiğinde farklı renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı
- **Mor:** henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı, örn. bir RND tarafından tekrar değiştirilebilir
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket

**Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", sayfa 273

## Mevcut program için program grafiği oluşturun

- Ok tuşlarıyla tümceyi, grafik oluşturulana kadar seçin ve **GOTO** seçeneğine basın ve istediğiniz tümce numarasını doğrudan girin




- O ana kadar etkin alet verilerini sıfırlayın ve grafik oluşturun: **RESET + BAŞLAT** yazılım tuşuna basın

**Diğer fonksiyonlar:**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| RESET + BAŞLAT | O ana kadar etkin alet verilerini sıfırlayın. Programlama grafiğinin oluşturulması |
| BAŞLAT TEK | Programlama grafiğini tümce olarak oluşturun |
| BAŞLAT | Programlama grafiğini tamamen oluşturun veya **RESET + BAŞLAT** öğesinden sonra tamamlayın |
| DUR | Programlama grafiğini durdurun. Bu yazılım tuşu sadece TNC bir programlama grafiği oluştururken ekrana gelir |
| GÖRÜNÜMLER | Görünümlerin seçilmesi<br>■ Üstten görünüş<br>■ Önden görünüm<br>■ Sayfa görünümü |
| ALET YOLL. GÖRÜNTÜLE GİZLE | Alet yollarını görüntüleyin veya gizleyin |
| F MAKS YOL GÖSTERG. GİZLE | Alet yollarını hızlı harekette görüntüleyin veya gizleyin |

### Tümce numarasını göster ve gizle



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- Tümce numaralarını görüntüleyin: **SET NO GÖSTER GİZLE** yazılım tuşunu **GÖSTER** konumuna getirin
- Tümce numaralarını gizleyin: **SET NO GÖSTER GİZLE** yazılım tuşunu **GİZLE** konumuna getirin

### Grafik silme



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

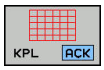



- Grafik silin: **GRAFİK SİL** yazılım tuşuna basın

### Parmaklık çizgilerini ekrana getirme



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

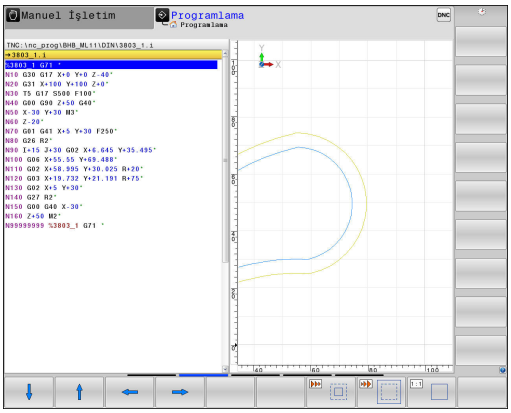



- Parmaklık çizgilerini ekrana getirin: **PARMAKLIK ÇIZGILERINI GÖSTER** yazılım tuşuna basın

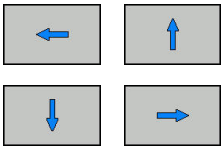
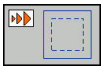
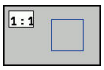
## Kesit büyütme veya küçültme

Bir grafik görünümünü kendiniz de belirleyebilirsiniz.

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yap




**Böylece aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Kesimi kaydırma |
|  | Kesimi küçültme |
|  | Kesimi büyütme |
|  | Kesimi sıfırlama |

**HAM PARÇA GERİ BELİRLEME** yazılım tuşu ile ilk kesimi geri yükleyin.

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak kaydırabilirsiniz
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra TNC bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin

# 4.7 Hata mesajları

## Hatayı göster

TNC, hatayı şu durumlarda da gösterir:

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

Meydana gelen bir hata, baş satırda kırmızı yazıyla gösterilir.

Kumanda değişik diyaloglar için farklı renkler kullanır:

- Hatalar için kırmızı
- Uyarılar için sarı
- Notlar için yeşil
- Bilgiler için mavi

Uzun ve çok satırlı hata mesajları kısaltılarak gösterilir. Mevcut tüm hatalarla ilgili eksiksiz bilgilere hata penceresinden ulaşabilirsiniz.

İstisnai olarak "Veri işleminde hata" meydana geldiğinde TNC, otomatik olarak hata penceresini açar. Bu türden bir hatayı siz gideremezsiniz. Sistemi sonlandırın ve TNC'yi yeniden başlatın.

Baş satırdaki hata mesajı silinene kadar ya da daha önemli bir hata mesajı ile değiştirilene kadar gösterilir.

Bir NC tümcesinin numarasını içeren bir hata mesajı, bu tümce veya önceden girilen bir tümce nedeniyle oluştu.

## Hata penceresini açın

ERR

- **ERR** tuşuna basın. TNC hata penceresini açar ve mevcut bütün hata mesajlarını tam olarak gösterir

## Hata penceresini kapat

SON

- **SONU** yazılım tuşuna basın ya da

ERR

- **ERR** tuşuna basın. TNC hata penceresini kapatır

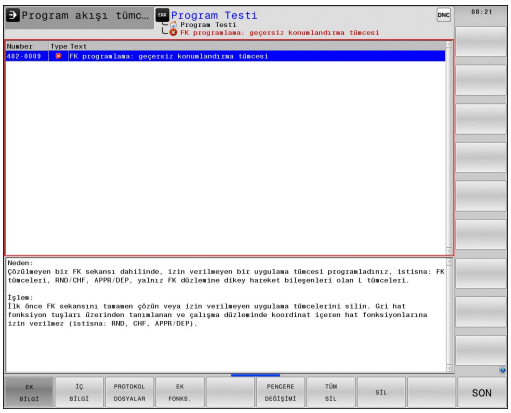
## Detaylı hata mesajları

TNC, hatanın olası nedenlerini gösterir ve muhtemel hata giderme yöntemlerini açıklar:

- Hata penceresini açın

EK BİLGİ

- Hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler: İmleci, hata mesajının üstüne konumlandırın ve **EK BİLGİ** yazılım tuşuna basın. TNC, hata nedeni ve hata gidermeye ilişkin bilgiler içeren bir pencere açar
- Bilgiden çıkın: **EK BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın




## İÇ BİLGİ yazılım tuşuİÇ BİLGİ

**İÇ BİLGİ** yazılım tuşu, sadece servis durumunda önemli olan hata mesajı hakkındaki bilgileri aktarır.

- Hata penceresini açın

İÇ BİLGİ

- Hata mesajı hakkında ayrıntılı bilgiler: İmleci hata mesajının üstüne konumlandırın ve **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna basın. TNC, hatayla ilgili dahili bilgi içeren bir pencere açar
- Ayrıntılardan çıkın: **İÇ BİLGİ** yazılım tuşuna tekrar basın

## FİLTRE yazılım tuşuFİLTRE

**FİLTRE** yazılım tuşu yardımıyla, doğrudan arka arkaya listelenen özdeş uyarılar filtrelenebilir.

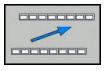
- Hata penceresini açın

EK FONKS.

- **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın

FİLTRE KPL ACK

- **FİLTRE** yazılım tuşuna basın. Kumanda, özdeş uyarıları filtreler



- Filtreden çıkın: **GERİ** yazılım tuşuna basın

## Hatayı sil

**Hatayı, hata penceresinin dışından silme:**

CE

- Başlık satırda gösterilen hatayı veya notu silin: **CE** tuşuna basın



Bazı durumlarda **CE** tuşunu, başka fonksiyonlar için kullanıldığından dolayı hata silmek için kullanamazsınız.

**Hatayı sil**

- Hata penceresini açın

SİL

- Tek tek hata silin: İmleci, hata mesajının üzerine konumlandırın ve **SİL** yazılım tuşuna basın.

TÜM SİL

- Bütün hataları silin: **TÜM SİL** yazılım tuşuna basın.



Bir hatanın nedeni ortadan kaldırılmadıysa, bu hata silinemez. Bu durumda hata mesajı kalır.

## Hata protokolü

TNC, meydana gelen hataları ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir hata protokolünde kaydeder. Hata protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Hata protokolü dolarsa TNC ikinci bir dosya kullanır. Bu da dolu ise birinci hata protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.

- Hata penceresini açın.

PROTOKOL DOSYALAR

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın.

HATA PROTOKOL

- Hata protokolünü açın: **HATA PROTOKOL** yazılım tuşuna basın.

ÖNCEKİ DOSYA

- Gerekiyorsa önceki hata protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın.

GÜNCEL DOSYA

- Gerekiyorsa güncel hata protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın.

Hata log dosyasının en eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

## Tuş protokolü

TNC, tuş girişlerini ve önemli olayları (örn. sistem başlatma) bir tuş protokolünde kaydeder. Tuş protokolünün kapasitesi sınırlıdır. Tuş protokolü dolu ise ikinci bir tuş protokolüne geçiş yapılır. Bu da doluysa birinci tuş protokolü silinir ve üzerine yeniden yazılır vs. Gerekiyorsa giriş geçmişine bakmak için **GÜNCEL DOSYA** öğesinden **ÖNCEKİ DOSYA** öğesine geçiş yapın.




- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın




- Tuş protokolünü açın: **TUŞLARI PROTOKOL** yazılım tuşuna basın



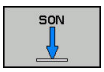
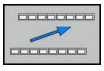

- Gerekiyorsa önceki tuş protokolünü ayarlayın: **ÖNCEKİ DOSYA** yazılım tuşuna basın




- Gerekiyorsa güncel tuş protokolünü ayarlayın: **GÜNCEL DOSYA** yazılım tuşuna basın

TNC, kullanım akışında basılan her kumanda paneli tuşunu bir tuş protokolüne kaydeder. En eski girişi dosyanın en başında – en yeni girişi dosyanın en sonunda durur.

**Protokolü görmek için tuşlara ve yazılım tuşlarına genel bakış**

| Yazılım tuşu/ tuşlar | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Tuş protokolü başlangıcına geçiş |
|  | Tuş protokolü sonuna geçiş |
|  | Metin ara |
|  | Güncel tuş protokolü |
|  | Önceki tuş protokolü |
|   | Satır ileri/geri |
|  | Ana menüye geri dön |

## Bilgi metinleri

Örneğin izinsiz bir tuşa basma ya da geçerlilik alanının dışındaki bir değerin girilmesi gibi hatalı bir kullanımda TNC, size baş satırda bir bilgi metniyle bu hatalı kullanımı bildirir. TNC uyarı metnini geçerli bir sonraki girişte siler.

## Servis dosyalarını kaydetme

Gerekli durumda "TNC'nin güncel durumu"nu kaydedebilirsiniz ve teknik servise değerlendirmesi için sunabilirsiniz. Bu esnada bir servis dosyaları grubu kaydedilir (makinenin güncel durumu ve işlem hakkında bilgi veren hata ve tuş protokolleri ile başka dosyalar).

**Servis dosyalarını kaydet** fonksiyonunu aynı dosya adıyla birçok kez uyguladığınızda, önceki kayıtlı servis dosyaları grubunun üzerine yazılır. Bu nedenle fonksiyonu tekrar uyguladığınızda farklı bir dosya adı kullanın.

**Servis dosyalarını kaydetme**

- Hata penceresini açın.

PROTOKOL DOSYALAR

- **PROTOKOL DOSYALAR** yazılım tuşuna basın

SERVİS DOSYALARI KAYDET

- **SERVIS DOSYALARINI KAYDET** yazılım tuşuna basın: TNC, bir açılır pencere açar, burada servis dosyası için bir dosya adı veya komple yol girebilirsiniz

OK

- Servis dosyalarını kaydedin: **OK** yazılım tuşuna basın

## TNCguide yardım sistemini çağırın

Yazılım tuşu ile TNC yardım sistemini çağırabilirsiniz. Şu anda, yardım sistemi dahilinde **HELP** tuşuna basarak elde edeceğiniz hata açıklamasının aynısını elde edersiniz.



Makine üreticiniz bir yardım sistemini de kullanıma sunarsa TNC, ek **MAKINE IMALATÇISI** yazılım tuşunu ekrana getirir; bu tuşla bu özel yardım sistemini çağırabilirsiniz. Burada yer alan hata mesajı ile ilgili diğer detaylı bilgileri bulabilirsiniz.

HEIDENHAIN TNCguide

- HEIDENHAIN hata mesajları yardımını çağırın

MAKİNE ÜRETİCİSİ

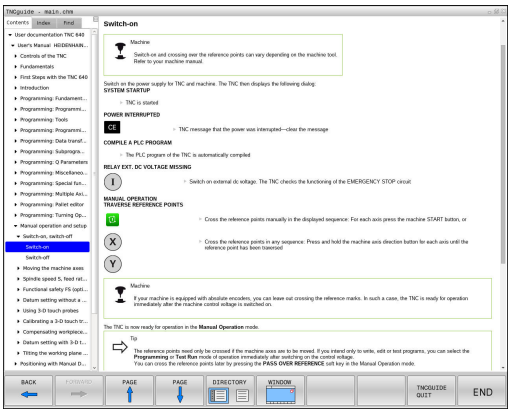
- Eğer kullanıma sunulmuşsa, makineye özel hata mesajları yardımını çağırın

# 4.8 Bağlama duyarlı TNCguide yardım sistemi

## Uygulama

TNCguide'ı kullanmadan önce, yardım dosyalarını HEIDENHAIN web sitesinden indirmelisiniz.

**Diğer bilgiler:** "Güncel yardım dosyalarını indirme", sayfa 195



Bağlam duyarlı yardım sistemi **TNCguide**, HTML formatındaki kullanıcı dokümantasyonunu içerir. TNCguide'ın çağrılması **HELP** tuşuyla yapılır, burada TNC kısmen duruma bağlı ek bilgiyi doğrudan gösterir (kontekst duyarlı çağırma). Bir NC tümcesinde düzenleme yapsanız ve **HELP** tuşuna bassanız da normal durumda tam olarak dokümantasyonda ilgili fonksiyonun açıklandığı yere ulaşırsınız.

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

Aşağıdaki kullanıcı dokümantasyonu TNCguide'da kullanıma uygundur:

- Açık Metin Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBKlartext.chm**)
- DIN/ISO Kullanıcı El Kitabı (**BHBIso.chm**)
- Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı (**BHBtchprobe.chm**)
- Tüm NC hata mesajlarının listesi (**errors.chm**)

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

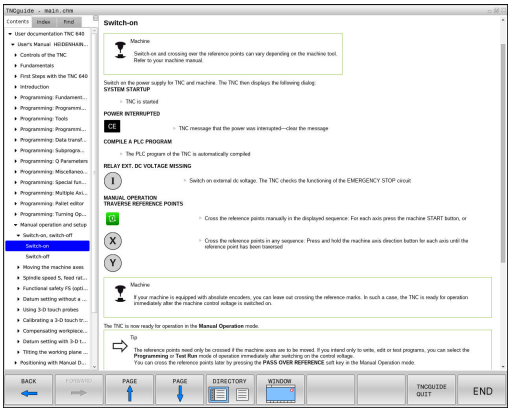
Seçime bağlı olarak makine üreticisi makineye özel dokümantasyonları **TNCguide** sunabilir. Bu dokümanlar ayrı bir kitap olarak **main.chm** dosyasında ekrana gelir.

## TNCguide ile yapılacak çalışmalar

### TNCguide'ı çağırın

TNCguide'ı başlatmak için birçok imkan kullanıma sunulmuştur:

- **HELP** tuşuna basın
- Ekranın sağ altında ekrana gelen yardım sembolünü tıkladıysanız yazılım tuşuna fareyle tıklayın
- Dosya yönetimi üzerinden bir yardım dosyasını (CHM dosyası) açın. TNC, bu dosya TNC'nin dahili belleğinde kayıtlı olmasa da herhangi bir CHM dosyasını açabilir




TNC, programlama yerine yardım sistemi çağrısı yaptığında, sistem dahilinde tanımlanmış standart işlemciyi başlatır.

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

- İstediğiniz yazılım tuşunun gösterildiği yazılım tuşu çubuğunu seçin
- TNC'nin doğrudan sağda yazılım tuşu çubuğu üzerinden gösterdiği yardım sembolüne fareyle tıklayın: Fare imleci soru işaretine dönüşür
- Soru işareti ile fonksiyonunu açıklamak istediğiniz yazılım tuşunu tıklayın: TNC, TNCguide'ı açar. Seçilen yazılım tuşu için bir atlama yeri yoksa TNC, **main.chm** kitap dosyasını açar. Tam metin arama veya navigasyon üzerinden istenilen açıklamayı manuel olarak arayabilirsiniz

Bir NC tümcesi düzenlediğiniz esnada da bağlama duyarlı bir çağrı hazır bulunur:

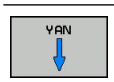
- İstenen NC tümcesini seçin
- İstenen kelimeyi işaretleyin
- **HELP** tuşuna basın: TNC, yardım sistemini başlatır ve etkin fonksiyona ilişkin açıklamayı gösterir. Bu husus ek fonksiyonlar veya makine üreticinizin döngüleri için geçerli değildir

### TNCguide'da yönlendirme

TNCguide'da yönlendirmeyi fare ile kolay şekilde yapabilirsiniz. Sol sayfada içerik dizini gösterilir. Sağ tarafa gösteren üçgene tıklayarak altında yer alan bölümleri görüntüleyebilirsiniz veya ilgili girişe doğrudan tıklayarak ilgili sayfayı gösterebilirsiniz. Kullanım, Windows Explorer kullanımı ile aynıdır.

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.

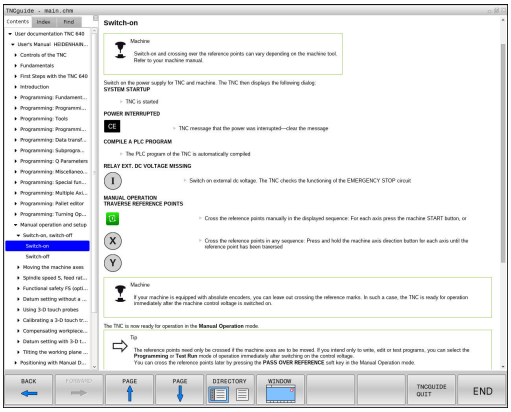
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|   | ■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin<br>■ Sağ metin penceresi etkin: Metin veya grafikler tam olarak gösterilmiyorsa sayfayı aşağı veya yukarı doğru kaydırın |
|  | ■ Soldaki içerik dizini etkindir: İçerik dizinini açın.<br>■ Sağdaki metin penceresi aktif: Fonksiyon yok |
|  | ■ Soldaki içerik dizini aktif: İçerik dizinini kapatma<br>■ Sağdaki metin penceresi aktif: Fonksiyon yok |
|  | ■ Soldaki içerik dizini aktif: İmleç tuşu ile seçilen sayfayı görüntüleme<br>■ Sağdaki metin penceresi aktif: Eğer imleç bir link üzerinde duruyorsa link verilen sayfaya geçiş |
|  | ■ Soldaki içerik dizini etkindir: Seçenek; içerik dizini göstergesi, konu başlığı dizini göstergesi ve tam metin arama fonksiyonu ile sağ ekrana geçiş arasında geçişi sağlar<br>■ Sağdaki metin penceresi aktif: Soldaki pencereye geri gitme |
|   | ■ Sol içindekiler dizini etkin: Üstünde veya altındaki kaydı seçin<br>■ Sağdaki metin penceresi aktif: Sonraki linke geçiş |
|  | En son gösterilen sayfayı seçin |
|  | Eğer "en son gösterilen sayfayı seçin" fonksiyonunu kullandıysanız, ileri sayfalara gidin |
|  | Bir sayfa geri gidin |
|  | Bir sayfa ileri gidin |

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| DİZİN | İçerik dizinini gösterin/gizleyin |
| PENCERE | Tam ekran gösterimi ve azaltılmış gösterim arasında geçiş yapın. Azaltılmış gösterimde TNC arayüzünün bir bölümünü görürsünüz |
| DEĞİŞİM | Odaklanma dahili şekilde TNC kullanımına geçiş yapar, böylece siz açılmış olan TNCguide'da kumandayı kullanabilirsiniz. Tam ekran gösterimi etkinse TNC, odak değişiminden önce otomatik olarak pencere büyüklüğünü azaltır |
| SON | TNCguide sonlandır |

### Konu başlığı dizini

En önemli konu başlıkları, konu başlığı dizininde (**Index** sekmesi) listelenir ve fare tıklaması veya ok tuşlarının seçilmesi ile doğrudan seçilebilir.

Soldaki sayfa aktiftir.



- **İndeks** sekmesini seçin
- **Anahtar kelime** giriş alanını etkinleştirin
- Aranan kelimeyi girin, TNC girilen metne bağlı konu başlığı dizinini senkronize eder, böylece konu başlığını listede daha hızlı bulabilirsiniz veya
- İstenen konu başlığını ok tuşuyla açık renkte vurgulayın
- **ENT** tuşu ile seçilen konu başlığı ile ilgili bilgileri gösterin

### Tam metin arama

**Ara** sekmesinde komple TNCguide'ı belirli bir kelimeye göre arama imkanınız vardır.

Soldaki sayfa aktiftir.

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

Tam metin aramasını daima sadece tek bir kelime ile yapabilirsiniz.

**Sadece başlıklarda arama yap** fonksiyonunu etkinleştirirseniz (fare tuşu veya seçip ardından boşluk tuşuyla onaylayarak) TNC, komple metinde değil de sadece tüm başlıklarda arama yapar.

## Güncel yardım dosyalarını indirme

TNC yazılımınıza uygun olan yardım dosyalarını HEIDENHAIN ana sayfasında bulabilirsiniz:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Uygun yardım dosyasına aşağıdaki gibi geçiş yapın:

- TNC kumandaları
- Seri, örn. TNC 600
- İstenen NC yazılım numarası, örn.TNC 640 (34059x-07)
- **Çevrimiçi yardım (TNCguide)** tablosundan istediğiniz dil sürümünü seçin
- ZIP dosyasını indirin ve açın
- Çıkarılmış CHM dosyalarını TNC'deki **TNC:\tncguide\de** dizinine veya ilgili dil alt dizinine taşıyın



CHM dosyalarını TNCremo ile TNC'ye aktarırsanız **Ekstralar** >**Konfigürasyon** >**Mod** >**İkili formatta aktarma** menü noktasına **.CHM** uzantısını kaydetmeniz gerekir.

| Dil | TNC dizini |
|---|---|
| Almanca | **TNC:\tncguide\de** |
| İngilizce | **TNC:\tncguide\en** |
| Çekçe | **TNC:\tncguide\cs** |
| Fransızca | **TNC:\tncguide\fr** |
| İtalyanca | **TNC:\tncguide\it** |
| İspanyolca | **TNC:\tncguide\es** |
| Portekizce | **TNC:\tncguide\pt** |
| İsveççe | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danca | **TNC:\tncguide\da** |
| Fince | **TNC:\tncguide\fi** |
| Felemenkçe | **TNC:\tncguide\nl** |
| Lehçe | **TNC:\tncguide\pl** |
| Macarca | **TNC:\tncguide\hu** |
| Rusça | **TNC:\tncguide\ru** |
| Çince (simplified) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Çince (geleneksel) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovence | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norveççe | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakça | **TNC:\tncguide\sk** |
| Korece | **TNC:\tncguide\kr** |
| Türkçe | **TNC:\tncguide\tr** |
| Romence | **TNC:\tncguide\ro** |

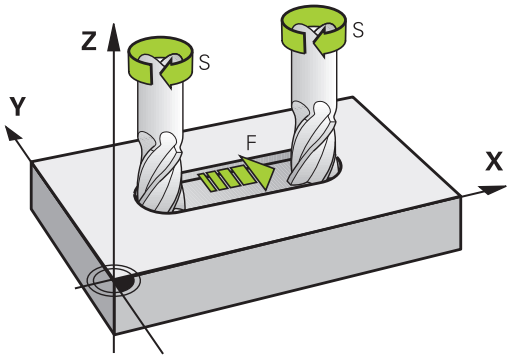
# 5

# Aletler

# 5.1 Alet bazlı girişler

## Besleme F

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




### Giriş

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

**Diğer bilgiler:** "Açık metinde DIN/ISO bünyesinde programlama", sayfa 135

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

### Hızlı hareket

Hızlı hareket için **G00** girin.

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

### Etki süresi

Bir sayı değeriyle programlanan besleme, tümcenin yeni bir beslemede programlanmasına kadar geçerlidir. **G00** sadece programlandığı tümce için geçerlidir. **G00** içeren tümceden sonra sayı değeriyle en son programlanan besleme geçerlidir.

### Program akışı sırasındaki değişiklik

Program akışı sırasında beslemeyi, besleme için F potansiyometresiyle değiştirin.

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

## S mil devri

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

### Programlanan değişiklik

Çalışma programında mil devrini bir **T** tümcesi ile değiştirebilirsiniz, bunun için yeni mil devrini girin:

S

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

### Program akışı sırasındaki değişiklik

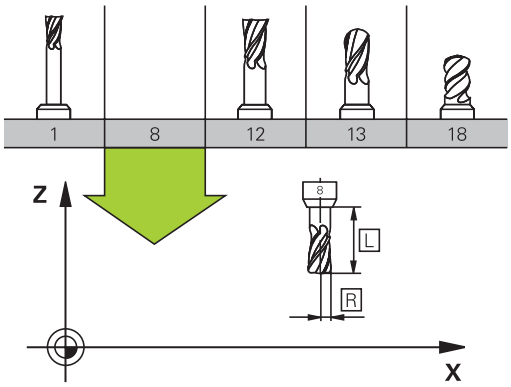
Program akışı sırasında mil devrini, mil devri için S devir sayısı potansiyometresiyle değiştirin.

# 5.2 Alet verileri

## Alet düzeltme için önkoşul

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

Alet verilerini ya **G99** fonksiyonuyla doğudan programda ya da ayrı alet tablolarında girebilirsiniz. Alet verilerini tablolarda girerseniz diğer alete özel bilgiler kullanıma sunulur. Çalışma programı çalışıyorsa TNC, girilen tüm bilgileri dikkate alır.




## Alet numarası, alet adı

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

**İzin verilen karakterler**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

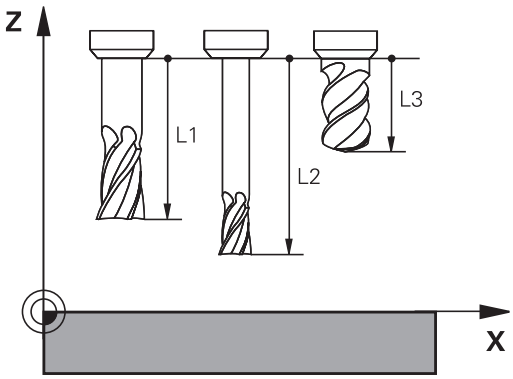
Kaydetme sırasında kumanda küçük harfleri otomatik olarak büyük harflerle değiştirir.

**Yasak karakterler**: <Boşluk> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

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

## L alet uzunluğu

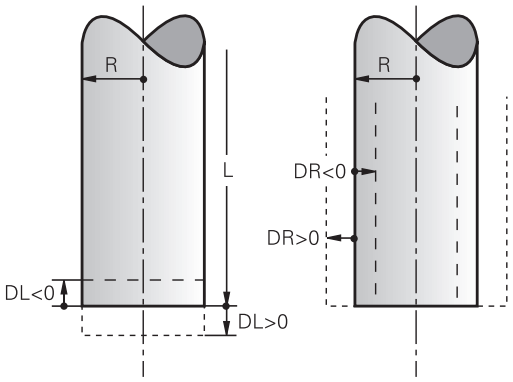
L alet uzunluğunu, prensipte mutlak uzunluklar gibi, alet referans noktasını baz alarak girmeniz gerekir. TNC, birçok fonksiyon için birden çok eksen çalışmasıyla birlikte aletin tüm uzunluğunu kullanır.




## Alet yarıçapı R

Alet yarıçapı R'yi direkt girin.

## Uzunluk ve yarıçaplar için delta değerleri




Delta değerleri, aletlerin uzunluğu ve yarıçapı için sapmaları tanımlar.

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

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

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

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

Alet tablosundaki Delta değerleri, malzeme kaldırma simülasyonunun grafik gösterimini etkiler.

**T** tümcesindeki Delta değerleri, simülasyonda **aletin** gösterilen büyüklüğünü değiştirmez. Ancak programlanan Delta değerleri, **aleti** simülasyonda tanımlanan değere göre kaydırır.

**T** tümcesindeki Delta değerleri, isteğe bağlı **progToolCallDL**(no. 124501) makine parametresine bağlı olarak pozisyon göstergesini etkiler.

## Alet verilerini programa girin

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

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 kesin olarak tanımlayın
- **Alet uzunluğu**: Uzunluk için düzeltme değeri
- **Alet yarıçapı**: Yarıçap için düzeltme değeri

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

**Örnek**

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

## Alet verilerini tabloya girin

Bir alet tablosunda en fazla 32 767 alet tanımlayabilirsiniz ve bunların alet verilerini kaydedebilirsiniz. Bu bölümdeki düzenleme fonksiyonlarını da dikkate alın. Bir alete birden fazla düzeltme verisi girebilmek için (alet numarasını belirtin) bir satır ekleyin ve alet numarasını bir nokta ve 1 ila 9 arası bir sayı ile geliştirin (örn. **T 5.2**).

Alet tablolarını aşağıdaki durumlarda kullanmanız gerekir:

- Birden fazla uzunluk düzeltmesi içeren imlenmiş aletleri kullanmak isterseniz örn. kademeli matkap
- Makineniz otomatik alet değiştiricisi ile donatılmışsa
- İşleme döngüsü G122 ile ardıl boşaltma yapmak istiyorsanız **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- 251 ila 254 işleme döngüleriyle çalışmak isterseniz **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Ek alet tabloları oluşturduğunuzda ya da yönettiğinizde, dosya adı bir harfle başlamalıdır.

Tablolarda ekran düzeni tuşuyla liste görünümüyle form görünümü arasında seçim yapabilirsiniz.

Alet tablosunu açtığınızda alet tablosunun görünümünü de değiştirebilirsiniz.

**Alet tablosu: Standart alet verileri**

| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **T** | Aletin programda çağrıldığı numara (örn. 5, belirlenen: 5.2) | - |
| **İSİM** | Aletin programda çağrıldığı adı (maksimum 32 karakter, sadece büyük harf, boşluksuz) | **Alet ismi?** |
| **L** | L alet uzunluğu için düzeltme değeri | **Alet uzunluğu?** |
| **R** | R alet yarıçapı için düzeltme değeri | **Alet yarıçapı?** |
| **R2** | Köşe yarıçap frezesi için alet yarıçapı R2 (sadece üç boyutlu yarıçap düzeltmesi veya yarıçap frezesi ile çalışmada grafiksel gösterim) | **Alet yarıçapı 2?** |
| **DL** | L alet uzunluğu delta değeri | **Alet uzunluğu ölçüsü?** |
| **DR** | R alet yarıçapı delta değeri | **Alet yarıçap ölçüsü?** |
| **DR2** | R2 alet yarıçapı delta değeri | **Alet yarıçapı 2 ölçüsü?** |
| **TL** | Alet kilidini ayarlayın (**TL**: **T**ool **L**ocked = İng. alet kilitli için) | **Alet kilitli? Evet=ENT/ Hayır=NOENT** |
| **RT** | Yedek alet olarak varsa yardımcı alet numarası (**RT**: **R**eplacement **T**ool = İng. yedek alet için)<br>Boş alan veya **0** girişi, yardımcı aletin tanımlanmadığı anlamına gelir | **Benzer alet?** |
| **TIME1** | Aletin, dakika olarak maksimum bekleme süresi. Bu fonksiyon makineye bağlıdır ve makine el kitabında tanımlanmıştır | **Maksimum bekleme süresi?** |

| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **TIME2** | Bir alet çağrısı sırasında aletin dakika olarak maksimum bekleme süresi: Geçerli bekleme süresi bu değere ulaşırsa veya bu değeri aşarsa TNC, bir sonraki **T tümcesinde** yardımcı aleti kullanır | **TOOL CALL maks. bekleme süresi?** |
| **CUR_TIME** | Aletin dakika olarak güncel bekleme süresi: TNC, güncel bekleme süresini (**CUR_TIME**: **CUR**rent **TIME** = İng. güncel/devam eden süre için) kendiliğinden yukarı sayar. Kullanılmış aletler için bir talimat girebilirsiniz | **Güncel bekleme süresi?** |
| **TİP** | Alet tipi: Alanı düzenlemek için ENT tuşuna basın; GOTO tuşu, bir alet tipi seçebileceğiniz bir pencere açar. Alet tipini, sadece seçili tipin tabloda görünmesini sağlamak için gösterge filtresi ayarlarını düzenlemek üzere girebilirsiniz | **Alet tipi?** |
| **DOC** | Alet yorumu (maks. 32 karakter) | **Alet yorumu?** |
| **PLC** | Bu aletle ilgili, PLC'ye aktarılması gereken bilgi | **PLC Durumu?** |
| **LCUTS** | Döngü 22 için alet kesim uzunluğu | **ALET ekseninde kesme uzunluğu?** |
| **ANGLE** | Döngü 22 ve 208 için sarkaç şeklinde delik açma hareketindeyken aletin maksimum delik açma açısı | **Maksimum dalma açısı?** |
| **NMAX** | Bu alet için mil devri sınırı. Programlanan değer, aynı zamanda potansiyometre üzerinden bir devir yükseltme olarak denetlenir (hata mesajı). Fonksiyon devre dışı: - girin.<br>**Giriş aralığı**: 0 ila +999 999, fonksiyon etkin değil: - girin | **Maksimum devir sayısı [1/dak]** |
| **LIFTOFF** | Konturdaki serbest kesim işaretlerini engellemek için TNC'nin aleti bir NC durdurmada pozitif alet ekseni yönünde serbest hareket ettirip ettirmeyeceğinin belirlenmesi. **Y** tanımlanmışsa ve M148 etkinse TNC, aleti konturdan kaldırır.<br>**Diğer bilgiler:** "Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: M148", sayfa 404 | **Geri çkm izn var?Evt=ENT/ Hyr=NOENT** |
| **TP_NO** | Tarama sistemi tablosundaki tarama sistemi numarasına yönlendirme | **Tarayıcı sayısı** |
| **T AÇISI** | Aletin uç açısı. Çap girişi ile merkez derinliğini hesaplayabilmek için döngüde merkezleme (döngü 240) kullanılır | **Uç açısı** |
| **PITCH** | Aletin hatvesi. Dişli delme döngüleri (döngü 206, döngü 207 ve döngü 209) tarafından kullanılır. Pozitif ön işaret, sağ dişliye eşittir | **Takım dişli artışı?** |
| **AFC** | **AFC.TAB**'daki adaptif besleme ayarı için ayar stratejisi. Alet tablosunda seçimi **SEÇİM** yazılım tuşuyla açın ve **OK** yazılım tuşuyla kabul edin. Alet yönetiminde seçimi **GOTO** tuşuyla açın ve **SEÇ** yazılım tuşuyla kabul edin.<br>**Giriş aralığı**: Maks. 10 karakter | **ayar stratejisi** |

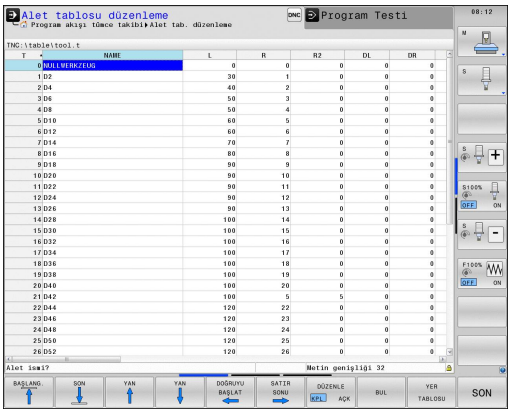
| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **AFC-LOAD** | Adaptif besleme ayarı için alete bağlı ayar referans performansı.<br>Yüzde olarak giriş, milin nominal performansı ile ilgilidir.<br>Kumanda öngörülen değeri hemen ayar için kullanır, böylece bir öğrenme kesimi uygulanmaz. Bu değer daha önce bir öğrenme kesimiyle tespit edilmelidir.<br>**Diğer bilgiler:** "Öğrenme kesimi uygulama", sayfa 426 | **AFC için referans performans [%]** |
| **AFC-OVLD1** | Adaptif besleme ayarı için kesime ilişkin alet aşınma denetimi.<br>Yüzde olarak giriş, ayar referans performansı ile ilgilidir. 0 değeri denetleme fonksiyonunu kapatır. Boş bir alanın herhangi bir etkisi yoktur.<br>**Diğer bilgiler:** "Alet aşınması denetimi", sayfa 434 | **AFC aşırı yüklenme ön uyarı kademesi [%]** |
| **AFC-OVLD2** | Adaptif besleme ayarı için kesime ilişkin alet aşınma denetimi (alet kırılması kontrolü).<br>Yüzde olarak giriş, ayar referans performansı ile ilgilidir. 0 değeri denetleme fonksiyonunu kapatır. Boş bir alanın herhangi bir etkisi yoktur.<br>**Diğer bilgiler:** "Alet yükü denetimi", sayfa 434 | **AFC aşırı yüklenme kapatma kademesi [%]** |
| **LAST_USE** | TNC'nin **T tümcesi** ile aleti en son değiştirdiği tarih ve saat | **Son alet araması tarihi/saati** |
| **PTYP** | Yer tablosundaki değerlendirme için alet tipi<br>Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine el kitabınıza dikkat edin. | **Yer tablosu için alet tipi?** |
| **ACC** | İlgili alet için etkin gürültü önlemeyi etkinleştirin veya devre dışı bırakın (sayfa 435).<br>**Giriş alanı**: N (etkin değil) ve Y (etkin) | **ACC etkin mi? Evt=ENT/ Hyr=NOENT** |
| **KINEMATIC** | Alet taşıyıcı kinematiğini **SEÇİM** yazılım tuşuyla ekrana getirin ve **OK** yazılım tuşuyla dosya adını ve yolu kabul edin (alet yönetiminde **GOTO** tuşuyla ekrana getirin ve **SEÇ** yazılım tuşuyla kabul edin).<br>**Diğer bilgiler:** "Parametrelenmiş alet taşıyıcılarının atanması", sayfa 421 | **Alet taşıyıcı kinematik** |
| **DR2TABLE** | Düzeltme değeri tablolarının listesini **SEÇİM** yazılım tuşuyla ekrana getirin ve düzeltme değeri tablosunu seçin (uzantı ve yol olmadan).<br>Düzeltme değeri tabloları TNC:\system\3D-ToolComp altında kayıtlıdır.<br>**Diğer bilgiler:** "Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92)", sayfa | **DR2 kompanzasyon değeri tablosu** |
| **OVRTIME** | Alet bekleme süresinin uzatılması için dakika olarak süre<br>**Diğer bilgiler:** "Bekleme süresini uzatma", sayfa 219<br>Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine el kitabınıza dikkat edin. | **Alet bekleme süresinin aşılması** |

**Alet tablosu: Otomatik alet ölçümü için alet verileri**

Otomatik alet ölçümü için döngülerin tanımı.
**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

| Gir. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **CUT** | Alet kesimi sayısı (maks. 99 kesim) | **Kesim sayısı?** |
| **LTOL** | Aşınma teşhisinde, L alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC, aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Uzunluk?** |
| **RTOL** | Aşınma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC, aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Yarıçap?** |
| **R2TOL** | Aşınma teşhisinde, R2 alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC, aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Aşınma toleransı: Yarıçap 2?** |
| **DIRECT** | Dönen aletli ölçüm için alet kesim yönü | **Kesme yönü? M4=ENT/ M3=NOENT** |
| **R-OFFS** | Uzunluk ölçümü: Aletin, döngü ortası ve alet ortası arasında kayması. Ön ayar: Değer girilmemiş (kaydırma = alet yarıçapı) | **Alet kaydırma: Yarıçap?** |
| **L-OFFS** | Yarıçap ölçümü: Aletin, döngü üst kenarı ve alet alt kenarı arasında, **offsetToolAxis**'a ek olarak kayması. Ön ayar: 0 | **Alet kaydırma: Uzunluk?** |
| **LBREAK** | Kırılma teşhisinde, **L** alet uzunluğu için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC, aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 3,2767 mm | **Kırılma toleransı: Uzunluk?** |
| **RBREAK** | Kırılma teşhisinde, R alet yarıçapı için izin verilen sapma. Girilen değer aşılmışsa TNC, aleti bloke eder (**L** durumu). Giriş aralığı: 0 ila 0,9999 mm | **Kırılma toleransı: Yarıçap?** |

### Alet tablolarını düzenleme




Program akışı için geçerli olan alet tablosu TOOL.T dosya adına sahiptir ve **TNC:\table** dizinine kaydedilmelidir.

Arşivlenen veya program testi için belirlenmesi gereken alet tablolarına, uzantısı .T olan, istediğiniz bir dosya adı girin. TNC, **Program Testi** ve **Programlama** işletim türleri için standart olarak TOOL.T alet tablosunu da kullanır. Düzenleme için **Program Testi** işletim türünde **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın.

TOOL.T alet tablosunu açın:

- İstediğiniz makine işletim türünü seçin




- Alet tablosunu seçin: **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın




- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın

Alet tablosunu düzenlerseniz seçili alet kilitli olur. Bu aletin, işlenmiş bir NC programında gerekli olması halinde TNC, şu mesajı gösterir: **Alet tablosu kilitli**.

Yeni bir aleti oluştururken uzunluk ve yarıçap sütunları, değer girilene kadar boş kalır. Bu şekilde yeni oluşturulan bir aletin değiştirilmesi denendiğinde, kumanda bir hata mesajı ile yarıda kesilir. Bu nedenle henüz verileri girilmemiş bir aleti değiştiremezsiniz.

### Sadece belirli alet tiplerini göster (filtre ayarı)

- **TABLO FİLTRESİ** yazılım tuşuna basın
- İstenen alet tipini yazılım tuşu ile seçin: TNC, sadece seçilmiş tipin aletlerini gösterir
- Filtreyi tekrar kaldırın: **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın

Makine üreticisi, filtre fonksiyonunun fonksiyon kapsamını makinenize uyarlar. Makine el kitabını dikkate alın!

### Alet tablosu sütunlarını gösterin veya sınıflandırın

Alet tablosunun gösterilmesini ihtiyaçlarınıza göre düzenleyebilirsiniz. Gösterilmemesi gereken sütunları kolayca gizleyebilirsiniz:

- **SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE** yazılım tuşuna basın
- İstenen sütun ismini ok tuşuyla seçin
- Bu sütunu tablo görünümünden çıkarmak için **SÜTUN GİZLE** yazılım tuşuna basın

Tablo sütunlarının gösterildiği sırayı da değiştirebilirsiniz:

- **Önüne taşı:** diyalog alanı üzerinden, tablo sütunlarının görüntülendiği sırayı değiştirebilirsiniz. **Gösterilen Sütunlar:** öğesinde işaretlenen kayıt bu sütunun önüne kaydırılır

Formda bağlı bir fare veya TNC klavyesiyle yönlendirme yapabilirsiniz. TNC klavyesiyle yönlendirme:



- Giriş alanlarına atlamak için navigasyon tuşlarına basın. Bir giriş alanı dahilinde ok tuşlarıyla yönlendirme yapabilirsiniz. Açılabilir menüleri **GOTO** tuşuyla açabilirsiniz



**Sütun sayısını sabitleme** fonksiyonuyla, sol ekran kenarında kaç sütunun (0-3) sabitleneceğini saptayabilirsiniz. Bu sütunlar, tabloda sağa doğru yönlendirme yaptığınızda da gösterilir.

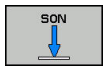
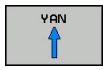
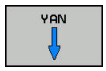
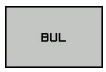
### İstediğiniz farklı bir alet tablosunu açın

- **Programlama** işletim türünü seçin




- Dosya yönetimini çağırın: PGM MGT tuşuna basın
- Bir dosya seçin veya yeni bir dosya adı girin. **ENT** tuşu veya **SEÇ** yazılım tuşuyla onaylayın**SEÇ**

Bir alet tablosunu değiştirmek için açtıysanız imleci tabloda ok tuşlarıyla veya yazılım tuşlarıyla istenen pozisyona hareket ettirin. İstediğiniz pozisyonda kaydedilen değerlerin üzerine yazabilir veya yeni değerler girebilirsiniz. Ek fonksiyonları aşağıdaki tablodan alın.

| Yazılım tuşu | Alet tabloları için düzenleme fonksiyonları |
|---|---|
|  | Tablo başını seçin |
|  | Tablo sonunu seçin |
|  | Önceki tablo sayfasını seçin |
|  | Sonraki tablo sayfasını seçin |
|  | Metin ya da sayı bul |
|  | Satır başlangıcına geçiş |
|  | Satır sonuna geçiş |

| Yazılım tuşu | Alet tabloları için düzenleme fonksiyonları |
|---|---|
| GÜNCEL DEĞER KOPYALA | Açık renkli arka alanı kopyalayın |
| KOPYALANM DEĞER UYARLA | Kopyalanan alanı ekleyin |
| N SATIRL SONDA EKLE | Girilebilen satır sayısını (aletler) tablo sonuna ekleyin |
| SATIR UYARLA | Girilebilir alet numaralı satırı ekleme |
| SATIR SİL | Geçerli satırı (alet) silin |
| AYIRMA | Aletleri seçilebilir bir sütunun içeriğine göre sıralayın |
| SEÇİM | Bir açılır pencereden olası girişleri seçin |
| MATKAP | Bütün delicileri alet tablosunda göster |
| FREZE | Bütün frezeleri alet tablosunda göster |
| DİŞLİ- MATKAP/- FREZE | Bütün dişli delicileri / dişli frezeleri alet tablosunda göster |
| TUŞLU SİSTEM | Bütün tuşları alet tablosunda göster |

**Başka herhangi bir alet tablosundan çıkın**

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

**Döner aletler için alet tablosu**

Torna takımları yönetiminde, freze ya da delme aletlerindeki gibi diğer geometrik tanımlamalar da dikkate alınır. Kesici yarıçapı düzeltmesini gerçekleştirebilmek için örn. bir kesici yarıçapı tanımı gereklidir. TNC burada torna takımları için özel bir alet yönetimi sunar.

**Diğer bilgiler:** "Alet verileri", sayfa 516

## Alet tablolarını içe aktar



Makine el kitabını dikkate alın! Makine üreticisi, **TABLO AKTAR** fonksiyonunu uyarlayabilir.

iTNC 530 cihazının alet tablosunu okuyup bir TNC 640 cihazına aktarırsanız alet tablosunu kullanabilmek için formatı ve içeriği uyarlamanız gerekir. TNC 640 bünyesinde **TABLO IMPORT ET** fonksiyonu ile alet tablosunu rahatlıkla uyarlayabilirsiniz. TNC, okunan alet tablosunun içeriğini TNC 640 cihazı için geçerli bir formata dönüştürür ve değişiklikleri seçilen dosyaya kaydeder.

Aşağıda tarif edilen yönteme dikkat edin:

- iTNC 530'un alet tablosunu **TNC:\table** klasörüne kaydedin
-  İşletim türünü seçin: **Programlama** tuşuna basın
-  Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
-  İmleci, aktarmak istediğiniz alet tablosuna doğru hareket ettirin
-  **EK FONKS.** yazılım tuşuna basın**EK FONKS.**
-  Yazılım tuşu çubuğunu açın
-  **TABLO IMPORT ET** yazılım tuşuna basın: TNC, seçilen alet tablosunun üzerine yazılıp yazılmayacağını sorar
- Dosyanın üzerine yazılmasın: **İPTAL** yazılım tuşuna basın veya
- Dosyanın üzerine yazma: **OK** yazılım tuşuna basın
- Dönüştürülen tabloyu açın ve içeriği kontrol edin
- Alet tablosunun yeni sütunları yeşil olarak vurgulanır
- **UPDATE BİLGİLERİNİ KALDIR** yazılım tuşuna basın: Yeşil sütunlar yeniden beyaz olarak görüntülenir

Alet tablosundaki **İsim** sütununda şu karakterlere izin verilir: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
TNC, aktarma işlemi esnasında alet adında yer alan bir virgülü bir noktaya dönüştürür.

TNC, **TABLO AKTAR** fonksiyonunu uygularken seçilen alet tablosunun üzerine yazar. Veri kaybını önlemek için orijinal alet tablonuzu aktarmadan önce yedekleyin!

Alet tablolarını TNC dosyası yönetimi üzerinden nasıl kopyalayabileceğiniz, Dosya yönetimi bölümünde açıklanmıştır.

**Diğer bilgiler:** "Tabloyu kopyala", sayfa 152

iTNC 530 alet tablolarının aktarılması sırasında, mevcut bütün alet tipleri uygun alet tipiyle aktarılır. Mevcut olmayan alet tipleri, **Tanımlanmamış** tip olarak içe aktarılır. Aktarma sonrası, alet tablosunu kontrol edin.

## Alet verilerinin üzerine harici bir bilgisayardan yazma

### Uygulama

HEIDENHAIN veri aktarım yazılımı TNCremo, istediğiniz alet verilerinin üzerine harici bir bilgisayarla yazmanın çok rahat bir yöntemini sunar.

**Diğer bilgiler:** "Veri aktarımı için yazılım", sayfa 665

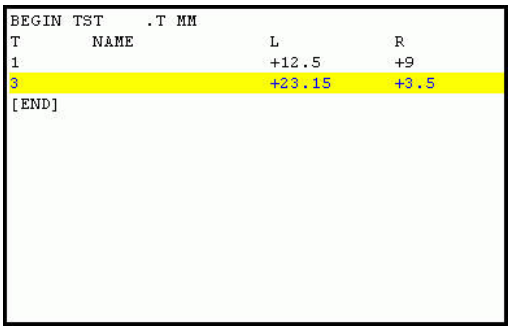
Alet verilerini harici bir ön ayar cihazında derleyip daha sonra TNC'ye aktarmak istediğinizde, bu uygulama durumu ortaya çıkar.

### Ön koşullar

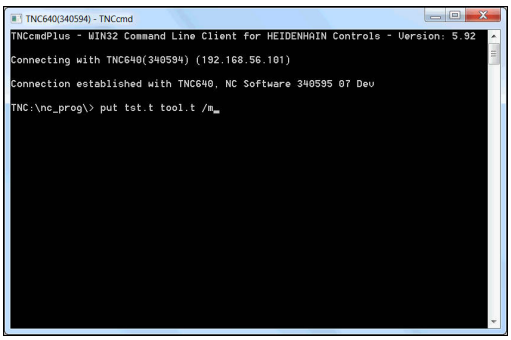
HEIDENHAIN DNC no. 18 seçeneğiyle birlikte TNCremoPlus fonksiyonlu TNCremo 3.1 sürümü veya üstü gereklidir.

### Uygulama şekli

- TOOL.T alet tablosunu TNC üzerine kopyalayın, örn. TST.T'den sonra
- TNCremo veri aktarım yazılımını bilgisayarda başlatın
- TNC ile bağlantı kurun
- Kopyalanan TST.T alet tablosunu bilgisayara aktarın
- TST.T dosyasını istediğiniz bir metin editörüyle değiştirmek istediğiniz satır ve sütunlar kalacak şekilde azaltın (bkz. resim). Başlığın değiştirilmemesine ve verilerin, sütunda daima birbirine bağlı bir şekilde durmasına dikkat edin. Alet numarasının (T sütunu) sürekli olması gerekmez
- TNCremo yazılımında <Ekstralar> ve <TNCcmd> menü noktasını seçin: TNCcmd başlatılır
- TST.T dosyasını TNC'ye aktarmak için aşağıdaki komutu girin ve Return ile uygulayın (bkz. 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]
```



```
TNC640(340594) - TNCcmd
TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92
Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101)
Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev
TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m
```

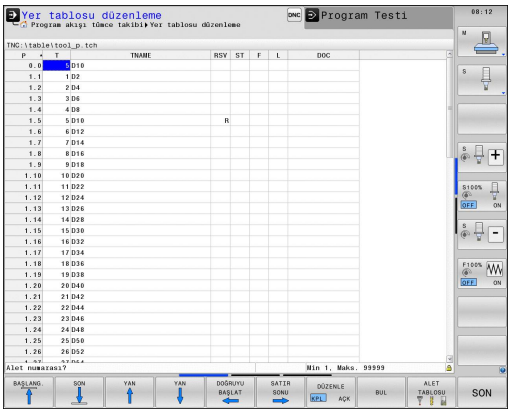
Aktarımda sadece bölüm dosyasında (örn. TST.T) tanımlanan alet verilerinin üzerine yazılır. TOOL.T tablosunda geri kalan tüm alet verileri değişmeden kalır.

Alet tablolarını TNC dosya yönetimi üzerinden nasıl kopyalayabileceğiniz, dosya yönetiminde açıklanmıştır.

**Diğer bilgiler:** "Tabloyu kopyala", sayfa 152

## Alet değiştirici için yer tablosu

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




Otomatik alet değişimi için bir yer tablosuna ihtiyacınız vardır. Yer tablosunda alet değiştiricinizin atanmasını yönetirsiniz. Yer tablosu **TNC:\TABLE** dizinindedir. Makine üreticisi, yer tablosunun adını, yolunu ve içeriğini uyarlayabilir. Gerektiğinde **TABLO FİLTRESİ** menüsündeki yazılım tuşları üzerinden farklı görünümler de seçebilirsiniz.

### Yer tablosunun bir program akışı işletim türünde düzenlenmesi

ALET TABLOSU

- Alet tablosunu seçin: **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın

YER TABLOSU

- Yer tablosunu seçin: **YER TABLOSU** yazılım tuşuna basın

DÜZENLE KPL AÇK

- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın, makinenizde bu gerekli veya mümkün olmayabilir: Makine el kitabını dikkate alın

**Programlama işletim türünde yer tablosunun seçilmesi**

PGM MGT

- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- Dosya tipleri seçimini görüntüleyin: **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- Bir dosya seçin veya yeni bir dosya adı girin. **ENT** tuşu veya **SEÇ** yazılım tuşuyla onaylayın**SEÇ**

| Kısalt. | Girişler | Diyalog |
|---|---|---|
| **P** | Alet tablasındaki aletin yer numarası | - |
| **T** | Alet numarası | **Alet numarası?** |
| **RSV** | Yüzey tablası için yer rezervasyonu | **Yer rezerv.: Evet=ENT/Hayır = NOENT** |
| **ST** | Alet özel alettir (**ST**: für **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**: **L**ocked = İng. kilitli) | **Yer değiştirildi Evet = ENT / Hayır = NO ENT** |
| **DOC** | TOOL.T öğesindeki aletle ilgili yorum göstergesi | - |
| **PLC** | Bu alet yeriyle ilgili, PLC'ye aktarılması gereken bilgi | **PLC Durumu?** |
| **P1 ... P5** | Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine dokümantasyonuna dikkat edin | **Değer?** |
| **PTYP** | Alet tipi. Fonksiyon, makine üreticisi tarafından tanımlanır. Makine dokümantasyonuna dikkat edin | **Yer tablosu için alet tipi?** |
| **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?** |

| Yazılım tuşu | Yer tabloları için düzenleme fonksiyonları |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tablo başını seçin |
| SON | Tablo sonunu seçin |
| YAN | Önceki tablo sayfasını seçin |
| YAN | Sonraki tablo sayfasını seçin |
| YER-TABLOSU GERİ C. | Yer tablosunu sıfırla |
| SIFIRLA SÜTUN T | Alet numarası T sütununu sıfırla |
| DOĞRUYU BAŞLAT | Satırın başlangıcına geçiş |
| SATIR SONU | Satırın sonuna geçiş |
| SIMÜL. T DEĞİŞİM | Alet değişim simülasyonu |
| SECİM | Aleti alet tablosundan seçin: TNC, alet tablosunun içeriğini açar. Ok tuşlarıyla aleti seçin, **OK** yazılım tuşuyla yer tablosuna aktarın |
| GÜNCEL ALAN DÜZENLE | Güncel alanda düzenle |
| AYIRMA | Görünümü sırala |

Makine üreticisi, çeşitli gösterge filtrelerinin fonksiyon, özellik ve tanımlamasını belirler. Makine el kitabını dikkate alın!

## Alet verilerini çağırma

Bir alet çağırmayı **T** çalışma programında aşağıdaki verilerle programlayın:

- Alet çağırmayı **TOOL CALL** tuşu ile seçin

TOOL CALL

- **Alet numarası**: Aletin numarasını veya adını girin. Aleti bir **G99** tümcesi veya bir alet tablosunda belirlediniz. **ALETİSMİ** yazılım tuşuyla bir ad girebilir, **QS** yazılım tuşuyla da bir string parametresi girebilirsiniz. TNC, bir alet adını otomatik olarak tırnak içine alır. Bir string parametresine önceden bir alet adı vermek zorundasınız. Adları, TOOL.T etkin alet tablosundaki kayda göre belirlenir. Bir aleti diğer düzeltme değerleri ile birlikte çağırmak için alet tablosunda tanımlanan dizini ondalık bir noktaya göre girin. **SEÇİM** yazılım tuşu ile bir pencereyi ekrana getirebilirsiniz. Bu pencere üzerinden TOOL.T alet tablosunda tanımlı bir aleti doğrudan numarası veya adını girmeden seçebilirsiniz
- **X/Y/Z'ye paralel mil ekseni**: Alet eksenini girin
- **S mil devri**: S mil devrini dakika başına dönüş (dev/dak) olarak girin. Alternatif olarak, Vc kesit hızını dakika başına metre (m/dak) cinsinde tanımlayabilirsiniz. Daha sonra **VC** yazılım tuşuna basın
- **Besleme F**: Besleme **F** dakika başına milimetre (mm/dak) olarak girin. Besleme, bir konumlandırma tümcesinde veya bir **T** tümcesinde yeni bir besleme programlayana kadar etkindir
- **Alet uzunluğu ölçüsü DL**: Alet uzunluğu için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR**: Alet yarıçapı için delta değeri
- **Alet yarıçapı ölçüsü DR2**: Alet yarıçapı 2 için delta değeri

Alet seçimi gösterim penceresini açarsanız, TNC, alet yuvasında mevcut olan bütün aletleri yeşil renkte işaretler.

Gösterim penceresinde bir alet de arayabilirsiniz. Bunun için **GOTO** veya **BUL** yazılım tuşuna basın ve alet numarası ya da alet adını girin. **OK** yazılım tuşuyla aleti diyaloğa aktarabilirsiniz.

**Örnek: Alet çağırma**

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

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

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

**Aletlerin ön seçimi**

**G51** ile aletlerin ön seçimi, makineye bağlı bir fonksiyondur. Makine el kitabınızı dikkate alın!

Alet tablolarını belirliyorsanız bu durumda bir **G51** tümcesi ile sonraki alet için bir ön seçim yapın. Bunun için alet numarasını, bir Q parametresini veya tırnak işaretleri içinde bir alet adı girin.

## Alet seçimi

### Otomatik alet değişimi



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

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!

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

Alet tablosunun **TIME2** sütununa aletin bekleme süresini girin. Bu süre aşıldığına çalışma bir yardımcı alet ile devam ettirilecektir. TNC **CUR_TIME** sütununa aletin güncel bekleme süresini kaydeder. Güncel bekleme süresi **TIME2** sütununda bulunan değeri aştığında, bekleme süresi dolduktan en geç bir dakika sonra, programın bir sonraki olası noktasında yardımcı alet takılır. Değişim ancak NC tümcesi tamamlandıktan sonra gerçekleşir.

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

- işlem döngüleri uygulandığında
- Bir yarıçap düzeltmesi (**G41**/**G42**) etkinken
- **APPR** hareket fonksiyonunun hemen ardından
- **DEP** geriye hareket fonksiyonunun hemen öncesinde
- doğrudan **G24** ve **G25** öncesinde veya sonrasında
- makrolar uygulandığında
- bir alet değişimi gerçekleştirildiğinde
- doğrudan bir **T** tümcesi veya **G99** sonrasında
- SL döngüleri uygulandığında

**Dikkat alet ve malzeme için tehlike!**

TNC'nin aleti önce daima alet-eksen yönünde malzemeden uzaklaştırmasından dolayı özel aletler (örn. tekerlek frezesi) ile çalıştığınızda **M102** ile otomatik alet değişimini devre dışı bırakın.

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

**M101** fonksiyonunu girdiğinizde TNC, diyaloğu **BT** sorgusu ile devam ettirir. Burada otomatik alet değişiminin gecikmesine yönelik NC tümcelerin (1 ila 100) adedini belirleyin. Bu şekilde elde edilen alet değişimi gecikme zamanı NC tümcelerin içeriğine bağlıdır (örn. besleme, yol mesafesi). **BT** öğesini tanımlamamanız durumunda, TNC 1 değerini ya da makine üreticisi tarafından belirlenen bir standart değer kullanır.

**BT** değerini ne kadar yükseltirseniz **M101** üzerinden gerçekleştirilen olası bir çalışma süresi uzatmasının etkisi de o kadar azalır. Otomatik alet değişiminin daha sonra gerçekleşeceği dikkate alınmalıdır!

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

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

**M101** fonksiyonu döner aletler için ve dönme işletiminde mevcut değildir.

**Bekleme süresini uzatma**



Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

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

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

**Yüzey normal vektörler ve 3D düzeltme içeren NC tümceleri için önkoşullar**

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

## Alet uygulama kontrolü

**Ön koşullar**



Alet kullanım kontrolü fonksiyonu, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmiş olmalıdır.
Makine el kitabını dikkate alın!



Alet uygulama kontrolünün fonksiyonu, torna takımları için mevcut değildir.

Bir alet kullanım kontrolünü uygulayabilmek için MOD menüsünde **Alet kullanım dosyaları oluştur** öğesini açmalısınız.

**Diğer bilgiler:** "Alet kullanım dosyası", sayfa 655

**Alet kullanım dosyalarını oluşturma**

MOD menüsündeki ayara bağlı olarak alet kullanım dosyasını oluşturmak için aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

- NC programını **Program Testi** işletim türünde tam olarak simüle edin
- NC programını **Seri sonu/tekil serisi program akışı** işletim türlerinde tam olarak işleyin
- **Program Testi** işletim türünde **ALET KULLANMA VERİSİ OL.** yazılım tuşuna basın (simülasyonsuz olarak da mümkün)

Oluşturulan alet kullanım dosyası, NC programıyla aynı dizinde bulunur. Aşağıdaki bilgileri içerir:

| Sütun | Anlamı |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: Her alet çağrısı için alet kullanım süresi. Girdiler kronolojik sırada listelenmiştir<br>■ **TTOTAL**: Aletin toplam kullanım süresi<br>■ **STOTAL**: Bir alt programın çağrılması. Girdiler kronolojik sırada listelenmiştir<br>■ **TIMETOTAL**: NC programının toplam işleme süresi **WTIME** sütununda kaydedilir. TNC, **PATH** sütununda ilgili NC programının yol adını verir. **TIME** sütunu, tüm **TIME** kayıtlarının toplamını (hızlı hareket olmaksızın besleme süresi) içerir. TNC geri kalan tüm sütunları 0 olarak ayarlar<br>■ **TOOLFILE**: **PATH** sütununda TNC, program testini uygulamış olduğunuz alet tablosunun yol adını belirtir. Bu şekilde TNC, asıl alet kullanımı kontrolünde program testini TOOL.T ile yapıp yapmadığınızı tespit edebilir |
| **TNR** | Alet numarası (**-1**: Henüz bir alet değiştirilmedi) |
| **IDX** | Alet indeksi |
| **NAME** | Alet tablosundan alet adı |

| Sütun | Anlamı |
|---|---|
| **TIME** | Saniye cinsinden alet kullanım süresi (hızlı hareket olmaksızın besleme süresi) |
| **WTIME** | Saniye cinsinden alet kullanım süresi (alet değişiminden alet değişimine toplam kullanım süresi) |
| **RAD** | **R alet yarıçapı** + **DR alet yarıçap toplamı** alet tablosundan alınır. Birim mm'dir |
| **BLOK** | **T** tümcesinin programlanmış olduğu tümce numarası |
| **PATH** | ■ **TOKEN = TOOL**: Etkin ana veya alt programın yol adı<br>■ **TOKEN = STOTAL**: Alt programın yol adı |
| **T** | Alet diziniyle birlikte alet numarası |
| **OVRMAX** | Bir işleme sırasında meydana gelen maksimum besleme aşırı kumandası. Program testinde TNC buraya 100 (%) değerini girer |
| **OVRMIN** | Bir işleme sırasında meydana gelen minimum besleme aşırı kumandası. Program testinde TNC buraya -1 değerini girer |
| **NAMEPROG** | ■ 0: Alet numarası programlandı<br>■ 1: Alet adı programlandı |

TNC, alet kullanım sürelerini ayrı bir dosyada, **pgmname.I.T.DEP** uzantısı ile kaydeder. Bu dosya, sadece **dependentFiles** (No. 122101) makine parametresi **MANUAL** olarak ayarlanmışsa görülebilir.

Palet dosyasındaki alet kullanım kontrolünde iki olanak sunulur:

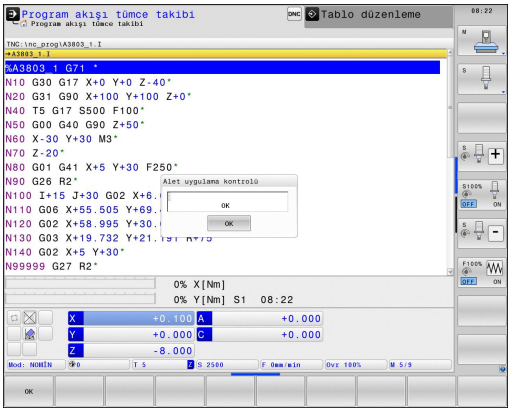
- İmleç, palet dosyasında bir palet kaydı üzerinde duruyor: TNC, komple palet için bir alet uygulama kontrolü uygular
- İmleç, palet dosyasında bir program kaydı üzerinde duruyor: TNC, sadece seçilen program için bir alet uygulama kontrolü uygular

### Alet uygulama kontrolü uygulaması

**ALET KULLANIMI** ve **ALET KULLANIMI KONTROLÜ** yazılım tuşları üzerinden **Seri sonu/tekil serisi program akışı** işletim türlerinde bir programın başlatılmasından önce, seçilen programda kullanılan aletlerin mevcut ve hala yeterli kullanım süresine sahip olup olmadıklarını kontrol edebilirsiniz. TNC bu sırada alet tablosundaki kullanım süresi gerçek değerlerini, alet kullanma dosyasındaki nominal değerlerle karşılaştırır.

TNC, **ALET KULLANIMI KONTROLÜ** yazılım tuşuna bastıktan sonra, kullanım kontrolünün sonucunu bir açılır pencerede gösterir. Açılır pencereyi **ENT** tuşuyla kapatabilirsiniz.

**D18 ID975 NR1** fonksiyonuyla alet kullanım kontrolünü sorgulayabilirsiniz.



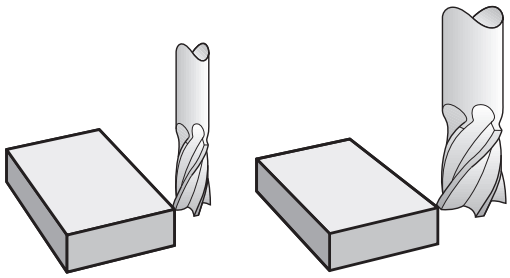
# 5.3 Alet düzeltmesi

## Giriş

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

Çalışma programı doğrudan TNC'de ayarlanmışsa alet yarıçap düzeltme sadece çalışma düzleminde etkilidir.

TNC, bu sırada döner eksenler dahil en fazla altı ekseni dikkate alır.



## Alet uzunluk düzeltmesi

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Pozitif değerli bir uzunluk düzeltmesini **T 0** ile kaldırırsanız aletin malzemeye olan mesafesi azalır.

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

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

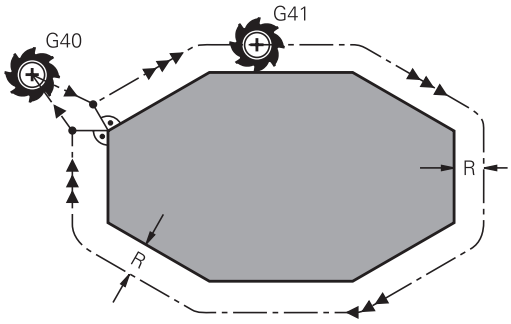
Düzeltme değeri = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{CALL T tümcesi}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ ile

**L**: **L** alet uzunluğuyla **G99** tümcesinden veya alet tablosu

$\mathbf{DL}_{\text{CALL T tümcesi}}$: Üst ölçü **DLT** tümcesi uzunluğu için

$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: **DL** ölçüsü, alet tablosundan alınan uzunluk için

## Eksene paralel pozisyon tümcelerinde




Bir alet hareketine yönelik program tümcesi şunları içerir:

- **G41** veya **G42** (yarıçap düzeltmesi için)
- **G40**, hiçbir yarıçap düzeltmenin uygulanmaması gerekirse

Yarıçap düzeltmesi, bir takım çağrıldığında ve çalışma düzlemindebir doğru önermesiyle **G41**veya **G42** hareket ettirildiğinde sürece etki eder.

TNC, yarıçap düzeltmeyi kaldırır, eğer:

- **G40** ile bir doğru tümcesi programlarsanız
- Konturdan **DEP** fonksiyonu ile çıkın
- Yeni bir programı **PGM MGT** ile seçin

Yarıçap düzeltmesinde TNC hem **T** tümcesindeki, hem alet tablosundaki delta değerlerini dikkate alır:

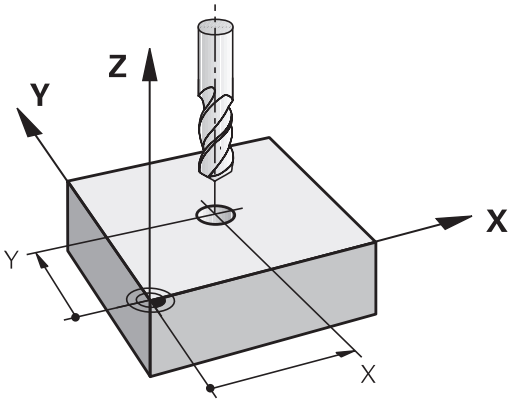
Düzeltme değeri = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALLT tümcesi}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ ile

**R**: **R** alet uzunluğuyla **G99** tümcesinden veya alet tablosu

$\mathbf{DR}_{\text{CALLT tümcesi}}$: **T** tümcesinden alınan yarıçap için **DR** üst ölçüsü

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: **DR** ölçüsü, alet tablosundan alınan yarıçap için

### Yarıçap düzeltmesiz hat hareketleri: G40




Alet, çalışma düzleminde orta noktası ile programlanan hat veya programlanan koordinatların üzerine hareket eder.

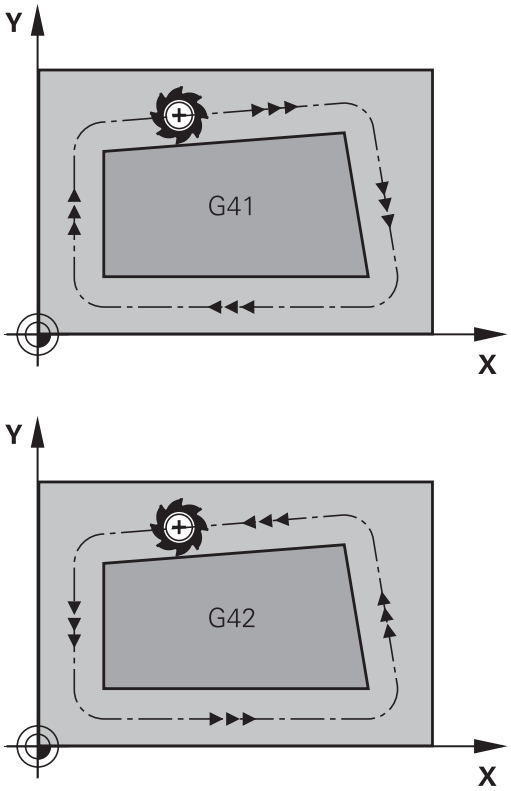
Uygulama: Delme, ön konumlama.

### Yarıçap düzeltmeli hat hareketleri:G42 ve G41

**G42**: Alet konturun sağına hareket eder

**G41**: Alet konturun soluna hareket eder

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




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

TNC bir yarıçap düzeltmesini, ilk defa düzeltmeyi programladığınız tümcenin sonunda etkinleştirir.

Yarıçap düzeltmesi **G42/G41** ile ilk tümcede ve **G40** ile kaldırma sırasında TNC, aleti programlanan başlangıç veya son noktasına her zaman dik olarak konumlandırır. Aleti, ilk kontur noktasının önüne veya son kontur noktasının arkasına konturun hasar görmeyeceği şekilde konumlandırın.

### Yarıçap düzeltmesi girişi

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

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

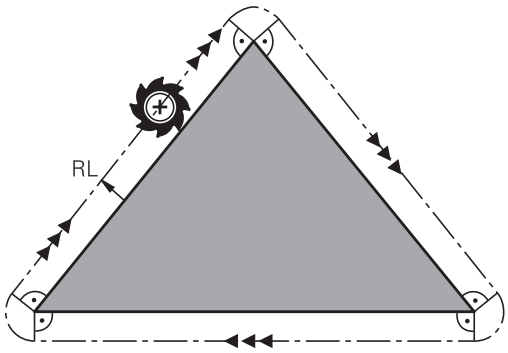
G42 ▶ programlanan konturun sağında alet hareketi: **G42**- fonksiyonu yazılım tuşuna basın

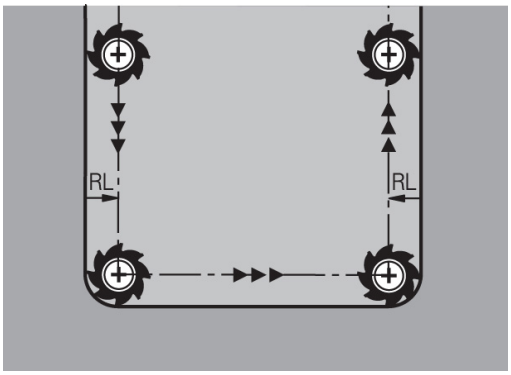
G40 ▶ Yarıçap düzeltmesi yapılmamış alet hareketini veya yarıçap düzeltmesini kaldırın: **G40** fonksiyonu yazılım tuşuna basın

END ▶ Tümceyi sonlandırın: **END** tuşuna basın

**Yarıçap düzeltmesi: Köşeleri işleme**

- Dış köşeler:
  Bir yarıçap düzeltmesi programladıysanız TNC, aleti bir geçiş dairesindeki dış köşelere sürer. Gerekli olduğunda TNC, beslemeyi dış köşelerde azaltır, örn. büyük yön değişikliklerinde
- 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 seçilemeyeceğidir



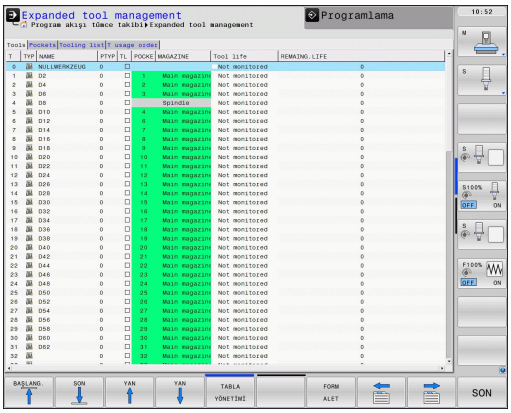

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Başlangıç ve son noktasını iç hat çalışmasında bir kontur köşe noktasına yerleştirmeyin, aksi halde kontur hasar görebilir.

# 5.4 Alet yönetimi (seçenek no. 93)

## Temel ilkeler

Makine el kitabını dikkate alın! Alet yönetimi tamamen veya kısmen devre dışı bırakılabilen makineye bağlı bir fonksiyondur. Tam fonksiyon kapsamını makine üreticiniz belirler.



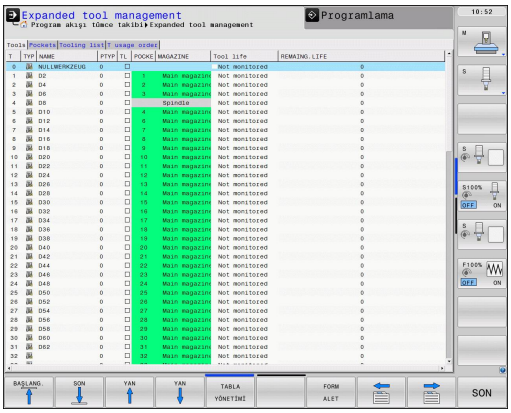

Alet yönetimi üzerinden makine üreticiniz alet kullanımına ilişkin çeşitli fonksiyonları kullanıma sunabilir. Örnekler:

- Anlaşılır ve siz istediğinizde alet verilerinin formlarda uyarlanabilen gösterimi
- Münferit alet verilerinin yeni tablo görünümünde istenilen tanımlaması
- Alet tablosundan ve yer tablosundan verilerin karışık gösterimi
- Fare ile tıklamayla tüm alet verilerinin hızlı sıralama imkanı
- Grafiksel yardımcı maddelerinin, örn. alet veya yuva durumunun renkli ayrımı
- Kullanıma sunulan tüm aletlerin programa özgü donatım listesi
- Kullanıma sunulan tüm aletlerin program özgü kullanım sırası
- Bir alete ait tüm alet verilerinin kopyalanıp yapıştırılması
- Mevcut alet tiplerine daha iyi bir genel bakış için tablo görünümünde veya ayrıntı görünümünde alet tipinin grafiksel gösterimi

Alet tablosunda bir alet düzenlerseniz seçili alet kilitli olur. Bu aletin, işlenmiş bir NC programında gerekli olması halinde TNC, şu mesajı gösterir: **Alet tablosu kilitli**.

## Alet yönetimini çağırma

Alet yönetiminin çağrılması aşağıda anlatılan şekilden farklılık gösterebilir. Makine el kitabını dikkate alın!




ALET TABLOSU

- Alet tablosunu seçin: **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğuna geçin

ALET-YÖNETİMİ

- **ALETYÖNETİMİ** yazılım tuşuna basın: TNC, yeni tablo görünümüne geçer

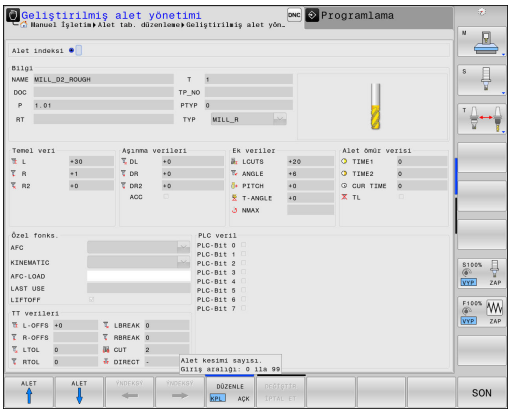
### Alet yönetimi görünümü

Yeni görünümde TNC tüm alet bilgilerini aşağıdaki dört adet dizin sekmesinde gösterir:

- **Tools**: Alete özgü bilgiler
- **Yerler**: Yere özgü bilgiler
- **Donanım listesi**: Program akışı işletim türünde seçilen NC programının bütün aletlerinin listesi (sadece önceden bir alet kullanım dosyası oluşturduysanız)
  **Diğer bilgiler:** "Alet uygulama kontrolü", sayfa 220
- **T kullanım sırası**: Program akışı işletim türünde seçilmiş programda değiştirilmiş tüm aletlerin sıra listesi (sadece önceden bir alet kullanım dosyası oluşturduysanız)
  **Diğer bilgiler:** "Alet uygulama kontrolü", sayfa 220

## Alet yönetimini düzenleme

Alet yönetimi hem fare hem de tuşlar ve yazılım tuşları ile kullanılabilir:




| Yazılım tuşu | Alet yönetimini düzenleme fonksiyonları |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tablo başını seçin |
| SON | Tablo sonunu seçin |
| YAN | Önceki tablo sayfasını seçin |
| YAN | Sonraki tablo sayfasını seçin |
| FORM ALET | İşaretlenen aletin form görünümünü çağırma.<br>Alternatif fonksiyon: **ENT** tuşuna basın |
| | Sekmenin değiştirilmesi:<br>**Aletler**, **Yerler**, **Donanım listesi**, **T kullanım sırası** |
| BUL | Arama fonksiyonu: Arama fonksiyonunda, bir listeden veya arama kelimesini girerek içinde arama yapılacak olan sütunu ve ardından da arama kelimesini seçebilirsiniz |
| ALET ICE AKTRM | Aletleri içe aktarma |
| ALET DIŞA AKTAR | Aletleri dışa aktarma |
| İŞARETLİ ALETLERİ SİL | İşaretlenen aletlerin silinmesi |
| N SATIRL SONDA EKLE | Tablonun sonuna birden fazla satır ekle |
| GÖRÜNÜM GÜNCEL-LEYİN | Tablo görünümünü güncelleştirme |
| PROG. ALT. GÖSTER GİZLE | Programlanan aletler sütununun görüntülenmesi (**Yer** sekmesi etkinse) |
| SÜTUN SIRALAMA KAYDIR | Ayarların tanımlanması:<br>■ **SÜTUN SIRALAMA** etkin: Sütun başlığının üzerine fare ile tıkladığınızda sütun içeriği sıralanır<br>■ **SÜTUN KAYDIR** etkin: Sütun, sürükle ve bırak yoluyla kaydırılabilir |
| RESET AYAR-LAR | Manuel olarak yapılan ayarların (sütun kaydırma) tekrar eski durumuna getirilmesi |

Alet verilerini, yalnızca **FORM ALET** yazılım tuşu veya açık renkte vurgulanmış ilgili aletin **ENT** tuşu üzerine basarak etkinleştirebileceğiniz form görünümünde düzenleyebilirsiniz.

Alet yönetimini fare olmadan kumanda edebiliyorsanız kontrol kutularıyla seçilen fonksiyonları "-/+" tuşuyla da etkinleştirebilir veya devre dışı bırakabilirsiniz.

Alet yönetiminde **GOTO** tuşuyla alet numarası veya yer numarasına göre arama yapabilirsiniz.

Aşağıdaki fonksiyonları fare kullanımı ile ek olarak gerçekleştirebilirsiniz:

- Sıralama fonksiyonu: Tablo başlığının sütununu tıklayarak TNC verileri artan veya azalan sırada sıralar (etkin olan ayara bağlı olarak)
- Sütun kaydırın: Tablo başlığındaki bir sütuna tıklayarak ve ardından basılı tutulan fare tuşuyla kaydırarak sütunları tercih ettiğiniz sıralamada düzenleyebilirsiniz. TNC, şu an itibariyle alet yönetiminden çıkarken sütun sıralamasını kaydetmez (etkin olan ayara bağlı olarak)
- Form görünümünde ek bilgileri görüntüleyin: TNC, **DÜZENLEME AÇIK/KAPALI** yazılım tuşunu **ON** olarak ayarlayıp, fare imlecini etkin bir giriş alanına hareket ettirdiğiniz ve bir saniye beklettiğiniz zaman ipucu metinlerini gösterir

### Etkin form görünümünde düzenleme

Etkin form görünümünde aşağıdaki fonksiyonlar mevcuttur:

| Yazılım tuşu | Form görünümünü düzenleme fonksiyonları |
|---|---|
| ALET ↑ | Önceki aletin verilerini seç |
| ALET ↓ | Sonraki aletin verilerini seç |
| ÝNDEKSÝ ← | Önceki alet endeksi seçilir (sadece tanımlama etkin olduğunda etkindir) |
| ÝNDEKSÝ → | Sonraki alet endeksi seçilir (sadece tanımlama etkin olduğunda etkindir) |
| DEĞİŞTİR İPTAL ET | Formun açılmasından beri yaptığınız değişiklikleri iptal et |
| ALET DÜZELTMEYİ HESAPLAMA | Alet düzeltmesinin ölçülen değerlerini hesapla |
| İNDEKS EKLE | Alet dizini ekle |
| İNDEKS SİL | Alet dizini sil |
| VERİ KAYDI KOPYALA | Seçilen aletin verilerini kopyala |
| VERİ KAYDI EKLE | Kopyalanan alet verilerini seçilen alete ekle |

### İşaretlenen alet verilerini silme

Bu fonksiyon üzerinden gerekli olmayan alet verilerini kolay bir şekilde silebilirsiniz.

Silme sırasında şu şekilde hareket edin:

- Alet yönetiminde, silmek istediğiniz alet verilerini ok tuşlarıyla veya fareyle işaretleyin
- **İŞARETLİ ALETLERİ SİL** yazılım tuşuna basın. TNC, silinecek alet verilerini içeren bir açılır pencereyi açar
- **BAŞLAT** yazılım tuşuyla silme işlemini başlatın: TNC, açılır pencerede silme işleminin durumunu gösterir
- Silme işlemini tuşla veya **END** yazılım tuşuyla sonlandırın

- TNC, seçilen tüm aletlerdeki tüm verileri siler. Geri alma fonksiyonu olmadığı için alet verilerine gerçekten ihtiyacınız olmadığından emin olun.
- Yer tablosunda halen kayıtlı olan aletlerin verilerini silemezsiniz. Öncelikle aleti magazinden alın.

## Mevcut alet tipleri

Alet yönetimi, çeşitli alet tiplerini bir simgeyle gösterir. Aşağıdaki alet tipleri kullanıma sunulur:

| Simge | Alet tipi | Alet tipi numarası |
|---|---|---|
|  | Tanımlanmamış,**** | 99 |
|  | Freze kesicisi,MILL | 0 |
|  | Delici,DRILL | 1 |
|  | Dişli delici,TAP | 2 |
|  | NC merkezi delici,CENT | 4 |
|  | Döndürme aleti,TURN | 29 |
|  | Tarama sistemi, TCHP | 21 |
|  | Rayba,REAM | 3 |
|  | Havşa,CSINK | 5 |
|  | Pilotlu karşılıklı delici,TSINK | 6 |
|  | Torna takımı, BOR | 7 |
|  | Geri indirici,BCKBOR | 8 |
|  | Diş frezesi,GF | 15 |
|  | Havşa şevli diş frezesi,GSF | 16 |
|  | Tek plakalı diş frezesi,EP | 17 |
|  | Döndürme plakalı diş frezesi,WSP | 18 |
|  | Delme dişi frezesi,BGF | 19 |
|  | Sirküler diş frezesi,ZBGF | 20 |

| Simge | Alet tipi | Alet tipi numarası |
|---|---|---|
|  | **Kumlama frezesi,MILL_R** | 9 |
|  | **Perdahlama frezesi,MILL_F** | 10 |
|  | **Kumlama/perd. frezesi,MILL_RF** | 11 |
|  | **Yüzey perdahlama frezesi,MILL_FD** | 12 |
|  | **Yan perdahlama frezesi,MILL_FS** | 13 |
|  | **Yüzey frezesi,MILL_FACE** | 14 |

## Alet verilerini içe aktarma ve dışa aktarma

### Alet verilerini içe aktarma

Bu fonksiyon üzerinden, örn. ön ayar cihazında harici olarak ölçtüğünüz alet verilerini kolay bir şekilde içe aktarabilirsiniz. Yüklenecek dosya CSV formatında (**c**omma **s**eparated **v**alue) olmalıdır. **CSV** dosya formatı, basit yapılandırılmış dosyaların paylaşımı için bir metin dosyası yapısını açıklar. Buna bağlı olarak içe aktarım dosyasının şu şekilde yapılandırılmış olması gerekir:

- **Satır 1**: Birinci satırda, sonraki satırlarda tanımlanan verilerin yerleşeceği sütun adlarının tanımlanması gerekir. Sütun adları virgülle ayrılır.
- **Diğer satırlar**: Diğer tüm satırlar, alet tablosuna yüklemek istediğiniz dosyaları içerir. Dosyaların sırasının 1. satırda belirtilen sütun adlarının sırasına uygun olması gerekir. Verilerin virgülle ayrılması ve ondalık sayıların ondalık hanesindeki noktayla belirtilmesi gerekir.

İçe aktarma sırasında şu şekilde hareket edin:

- TNC sürücüsüne yüklenecek alet tablosunu sabit diskteki **TNC:\system\tooltab** dizinine kopyalayın
- Geliştirilmiş alet yönetimini başlatın
- Alet yönetiminde **ALET ICE AKTRM** yazılım tuşuna basın: TNC, **TNC:\system\tooltab** dizinine kayıtlı olan CSV dosyalarını içeren bir açılır pencereyi gösterir
- Ok tuşlarıyla veya fare yardımıyla içe aktarılacak dosyayı seçin, **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, CSV dosya içeriğine sahip bir açılır pencere açar
- İçe aktarım işlemini **BAŞLAT** yazılım tuşuna basarak başlatın.

- İçe aktarılacak CSV dosyasının **TNC:\system\tooltab** dizininde kayıtlı olması gerekir.
- Numarası yer tablosunda kayıtlı bir alete alet verilerini yüklemek istediğinizde TNC, hata mesajı verir. Bunun ardından bu veri grubunu atlamak mı yoksa yeni bir alet mi eklemek istediğinize karar verebilirsiniz. TNC, alet tablosunun ilk boş satırına yeni bir alet ekler.
- İçe aktarılan CSV dosyasının kumanda tarafından bilinmeyen ek tablo sütunları içermesi durumunda, içe aktarım sırasında bilinmeyen sütunlarla ilgili bir mesaj belirir ve bu değerlerin kabul edilmeyeceği bilgisi verilir.
- Sütun açıklamalarının doğru şekilde girilmesine dikkat edin.
  **Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202
- İstediğiniz kadar alet verisi içe aktarabilirsiniz, ilgili veri grubu alet tablosunun tüm satırlarını (veya verilerini) içermek zorunda değildir.
- Sütun adlarının sırası istediğiniz şekilde olabilir, veriler buna uygun sırada tanımlanmalıdır.

**Örnek içe aktarma dosyası:**

| | |
|---|---|
| T,L,R,DL,DR | Sütun adlarına sahip 1. satır |
| 4,125.995,7.995,0,0 | Alet verilerine sahip 2. satır |
| 9,25.06,12.01,0,0 | Alet verilerine sahip 3. satır |
| 28,196.981,35,0,0 | Alet verilerine sahip 4. satır |

**Alet verilerinin dışa aktarılması**

Bu fonksiyon üzerinden kolay bir şekilde alet verilerini dışa aktarabilirsiniz, bu şekilde bunları örn. CAM sisteminizdeki alet veri bankasından açabilirsiniz. TNC, dışa aktarılan dosyaları CSV formatında (**c**omma **s**eparated **v**alue) kaydeder. **CSV** dosya formatı, basit yapılandırılmış dosyaların paylaşımı için bir metin dosyası yapısını açıklar. Dışa aktarım dosyası şu şekilde yapılandırılmıştır:

- **Satır 1**: TNC, birinci satırda ilgili tüm alet verilerinin tanımlanması için sütun adlarını kaydeder. Sütun adları virgülle ayrılır.
- **Diğer satırlar**: Diğer tüm satırlarda dışa aktardığınız aletlerin verileri bulunur. Verilerin sırası, 1. satırda listelenen sütun adlarının sırasına uygundur. Veriler virgülle ayrılır, ondalık sayılar TNC tarafından bir ondalık noktası ile görüntülenir.

Dışa aktarma sırasında şu şekilde hareket edin:

- Alet yönetiminde, dışa aktarmak istediğiniz alet verilerini ok tuşlarıyla veya fareyle işaretleyin
- **ALET DIŞA AKTAR** yazılım tuşuna basın, TNC bir açılır pencere açar: CSV dosyasının adını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- **BAŞLAT** yazılım tuşuyla dışa aktarma işlemini başlatın: TNC, bir açılır pencerede dışa aktarma işleminin durumunu gösterir
- Dışa aktarma işlemini tuşla veya **END** yazılım tuşuyla sonlandırın

TNC, dışa aktarılan CSV dosyalarını **TNC:\system \tooltab** dizinine kaydeder.

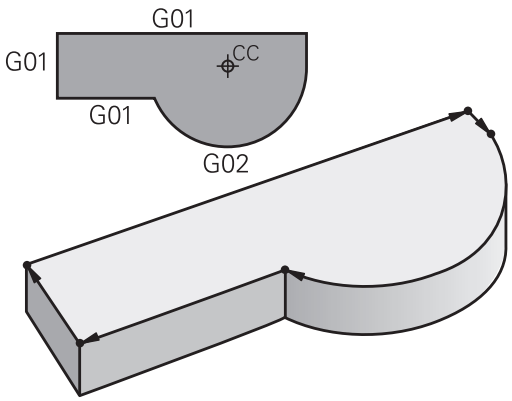
# 6

# Konturları programlayın

# 6.1 Alet hareketleri

## Hat fonksiyonları

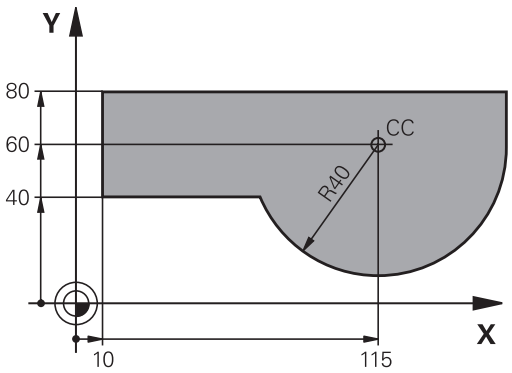
Bir malzeme konturu, normalde doğrular ve yaylar gibi birden fazla kontur elemanından oluşur. Hat fonksiyonları ile alet hareketlerini programlayın **doğrular** ve **yaylar** için.




## Serbest kontur programlama FK

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

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




## 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. Bir program bölümünü sadece belirli koşullar altında uygulamak isterseniz bu program adımlarını bir alt programda belirleyin. İlaveten bir çalışma programı diğer bir programı çağırabilir ve uygulayabilir.

**Diğer bilgiler:** "Alt programlar ve program bölüm tekrarları", sayfa 305

## Programlama: Q Parametresi

İşleme programında Q parametreleri sayı değerlerini temsil eder: Bir Q parametresine başka bir yerde bir sayı değeri atanır. Q parametreleri ile program akışını kumanda eden veya bir kontur tanımlayan matematiksel fonksiyonları programlayabilirsiniz.

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

**Diğer bilgiler:** "Q parametrelerinin programlanması", sayfa 323

# 6.2 Hat fonksiyonlarına ilişkin temel bilgiler

## Bir çalışma için alet hareketini programlayın

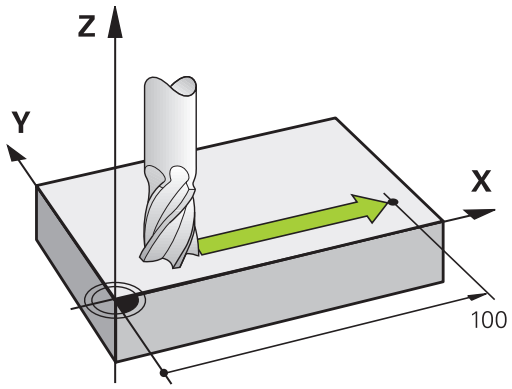
Bir işleme programı oluşturursanız malzeme konturunun münferit elemanları için hat fonksiyonlarını sırasıyla programlayın. Bunun için kontur elemanlarının bitiş noktaları için koordinatları ölçü çiziminde girin. TNC, bu koordinat bilgileri, alet verileri ve yarıçap düzeltmeden aletin gerçek hareket yolunu tanımlar.

TNC, bir hat fonksiyonu NC tümcesinde programladığınız tüm makine eksenlerinde eş zamanlı hareket eder.

### Hareketler makine eksenlerine paralel

NC tümcesi bir koordinat bilgisi içerir: TNC, aleti programlı makine eksenine paralel sürer.

Makinenizin konstrüksiyonuna bağlı olarak işleme sırasında ya alet ya da makine tezgahı gerili malzeme ile hareket eder. Hat hareketini programlamada, alet hareket ediyormuş gibi işlem yapın.




**Örnek:**

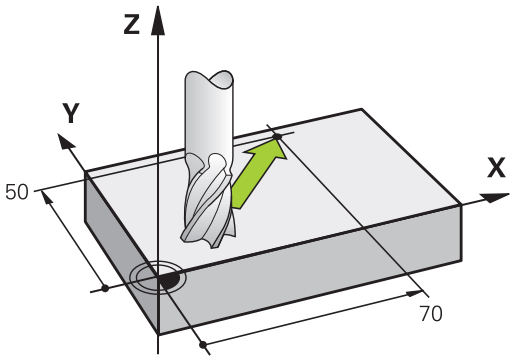
```
N50 G00 X+100*
```

| | |
|---|---|
| **N50** | Tümce no |
| **G00** | "Doğru hızlı harekette" hat fonksiyonu |
| **X+100** | Son nokta koordinatları |

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

### Ana düzlemlerdeki hareketler

NC tümcesi iki koordinat bilgisi içerir: TNC, aleti programlı düzlemde sürer.



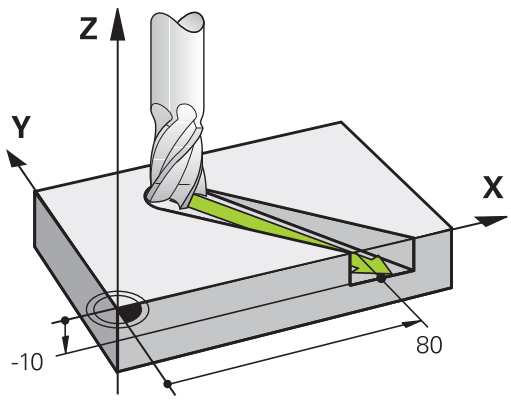

**Örnek**

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

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

### Üç boyutlu hareket

NC tümcesi üç koordinat bilgisi içerir: TNC, aleti programlı konuma hacimsel olarak sürer.




**Örnek**

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

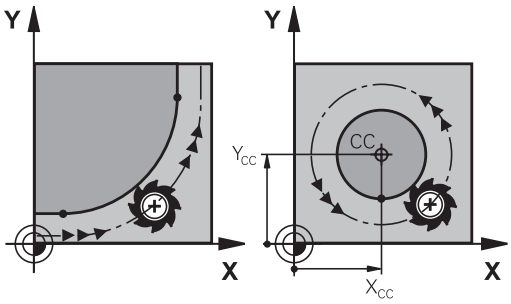
Makinenizin kinematiğine bağlı olarak bir doğru tümcesinde en fazla altı eksen programlayabilirsiniz.

**Örnek**

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

### Daireler ve yaylar

Daire hareketlerinde TNC iki makine eksenini aynı anda sürer: Alet işleme parçasına bir dairesel hatta göreli olarak hareket eder. Daire hareketleri için bir daire merkezini **I** ve **J** ile girebilirsiniz.




Yaylara ait hat fonksiyonlarıyla ana düzlemlerde daireleri programlarsınız: **T** alet çağrısındaki ana düzlem, mil ekseninin tespit edilmesiyle tanımlanmalıdır:

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

Ana düzleme paralel olmayan daireleri aynı zamanda **Çalışma düzlemini döndürme** fonksiyonu veya Q parametreleriyle programlayabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)", sayfa 455

**Diğer bilgiler:** "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", sayfa 324

### Daire hareketlerinde dönüş yönü DR

Diğer kontur elemanlarına doğru yapılan ve tanjant geçişi olmayan daire hareketlerinde dönüş yönünü aşağıdaki gibi girin:

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

**Yarıçap düzeltmesi**

Yarıçap düzeltmesi, ilk kontur elemanına hareket ettiğiniz tümcede yer almalıdır. Yarıçap düzeltmesini bir tümcede bir çember için etkileştiremezsiniz. Bunları öncelikle bir doğru tümcesinde programlayın.

**Diğer bilgiler:** "Hat hareketler - dik açılı koordinatlar", sayfa 252

**Ön pozisyonlama**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Aleti bir işleme programı başlangıcında, alet ve malzeme hasarının mümkün olmayacağı şekilde konumlandırın.

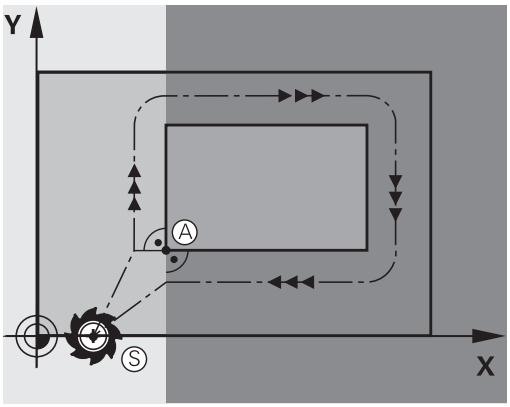
# 6.3 Konturdan çıkma

## Başlangıç noktası ve bitiş noktası

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

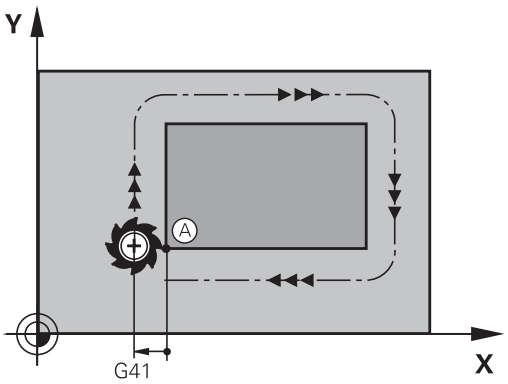
- Yarıçap düzeltmesiz programlandı
- Çarpışmasız hareket edebilir
- İlk kontur noktası yakınında

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




### İlk kontur noktası

İlk kontur noktasına alet hareketi için bir yarıçap düzeltmesi programlayın.

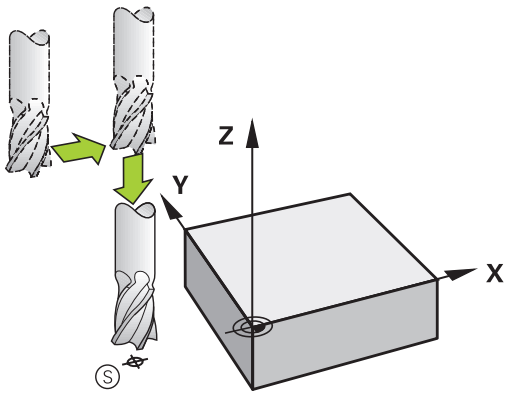



### mil eksenindeki başlangıç noktasına hareket

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

**NC tümceleri**

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



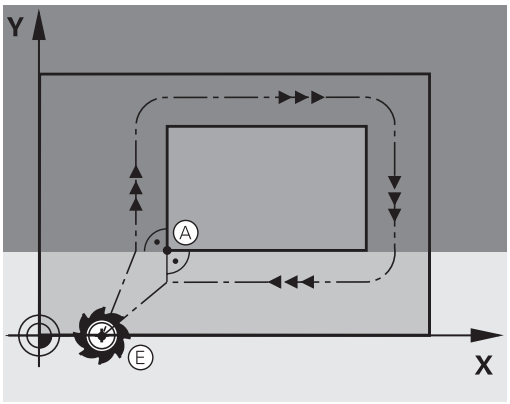
### Son nokta

Son nokta seçimi için ön koşullar:

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

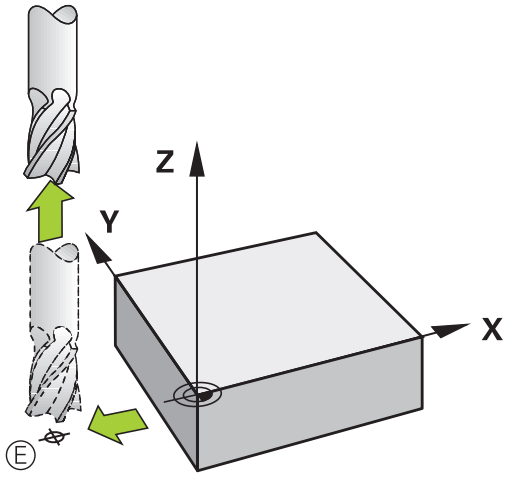
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz bitiş noktasına gidişte kontur hasar görür.

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




### NC tümceleri

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

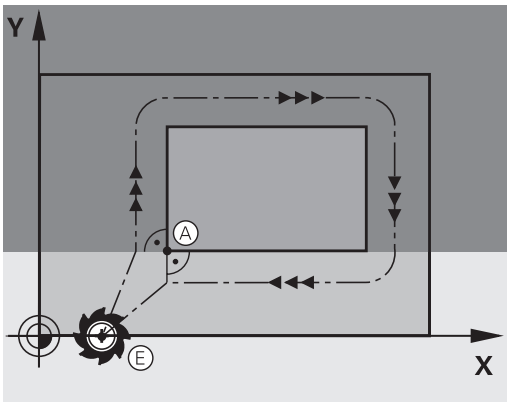



### Ortak başlangıç ve bitiş noktası

Ortak başlangıç ve bitiş noktası için bir yarıçap düzeltmesi programlamayın.

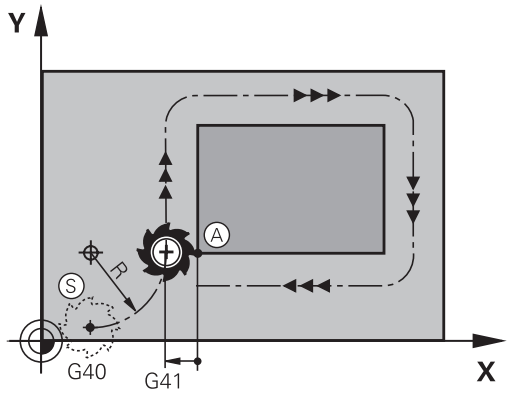
Kontur hasarını önleyin: Optimum başlangıç noktası, alet hattının uzatmaları arasında, ilk ve son kontur elemanını işlemek için yer alır.

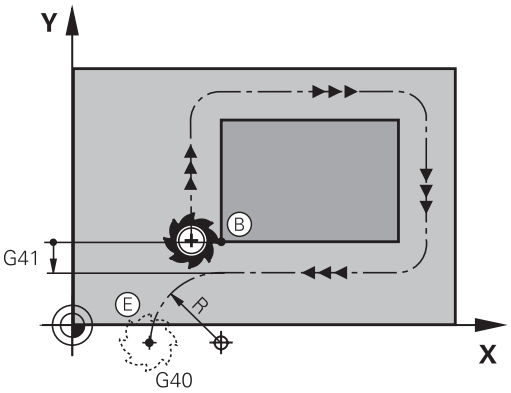
Sağdaki resimdeki örnek:
Bitiş noktasını koyu gri alanda belirlerseniz kontura yaklaşma veya konturdan uzaklaşmada kontur hasar görür.



## Teğetsel ileri ve geri hareket

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




### Başlangıç ve son nokta

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

### Yaklaşma

- **G26**'yi, ilk kontur noktasının programlı olduğu tümceden sonra girin: Bu, yarıçap düzeltmesinde ilk tümcedir **G41/G42**

### Geri çekme

- **G27**'yi, son kontur noktasının programlı olduğu tümceden sonra girin: Bu, yarıçap düzeltmesinde son tümcedir **G41/G42**

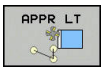
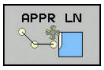
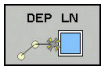
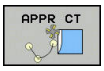
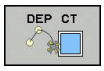
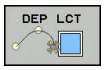
Yarıçapı **G26** ve **G27** ile TNC çemberi başlangıç noktası ve ilk kontur noktası arasında ve aynen son kontur noktası ve son nokta arasında uygulanabilecek şekilde seçin.

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| 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 ELEMANLARININ PROGRAMLANMASI | |
| . . . | Son kontur noktası |
| N210 G27 R5* | Yarıçap R = 5 mm ile teğetsel geriye hareket |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50* | Son nokta |

## Genel bakış: Kontura hareket ve konturdan çıkış için hat formları

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

| Yaklaşın | Çıkış | Fonksiyon |
|---|---|---|
|  |  | Tanjant bağlantısı içeren doğru |
|  |  | Kontur noktasına dik doğru |
|  |  | Tanjant bağlantısı ile çember |
|  |  | Kontura tanjant bağlantısı içeren çember, kontur dışındaki yardımcı bir noktaya tanjant doğru parçası üzerinde gidiş ve çıkış |

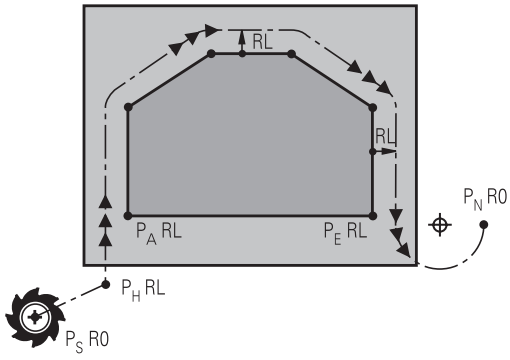
**Cıvata hattına hareket edin ve çıkın**

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

## Gidiş ve dönüşlerde önemli pozisyonlar

- Başlangıç noktası $P_S$
  Bu pozisyonu APPR tümcesinden hemen programlayın. $P_S$ kontur dışında yer alır ve yarıçap düzeltmesi yapılmadan (G40) hareket eder.
- $P_H$
  yardımcı noktası: Gidiş ve çıkış bazı hat formlarında $P_H$ yardımcı noktası üzerinden uygulanır, TNC bu noktayı APPR ve DEP tümcesi girişlerinde hesaplar. TNC, güncel pozisyondan en son programlanan beslemedeki yardımcı $P_H$ noktasına hareket eder. **G00** hareket fonksiyonundan önce son konumlandırma tümcesine (hızlı hareketle konumlandırma) programladıysanız TNC de, yardımcı noktaya $P_H$ hızlı harekette sürer
- İlk kontur noktası $P_A$ ve son kontur noktası $P_E$
  İlk kontur noktası $P_A$ öğesini APPR tümcesiyle programlayın, son kontur noktası $P_E$ öğesini herhangi bir hat fonksiyonuyla programlayın. APPR tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa TNC, aleti ilk $P_A$ kontur noktasına eşzamanlı olarak hareket ettirir.
- $P_N$bitiş noktası
  $P_N$ pozisyonu konturun dışında yer alır ve DEP tümcesindeki girişlerinizden alınır. DEP tümcesi Z koordinatını da içeriyorsa TNC, aleti $P_N$ bitiş noktasına simultane olarak hareket ettirir.

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

Kumanda, gerçek pozisyondan $P_H$ yardımcı noktasına konumlandırma sırasında, programlanan konturun hasar görüp görmeyeceğini kontrol etmez. Bunu test grafiğiyle kontrol edin!

**APPR LT**, **APPR LN** ve **APPR CT** fonksiyonlarında TNC, gerçek pozisyondan $P_H$ yardımcı noktasına en son programlanan besleme/hızlı hareket ile hareket eder. **APPR LCT** fonksiyonunda TNC, $P_H$ yardımcı noktasını APPR tümcesinde programlanan beslemeyle hareket ettirir. Gidiş tümcesinden önce hiçbir besleme programlanmadıysa TNC bir hata mesajı verir.

**Kutupsal koordinatlar**

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

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

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

**Yarıçap düzeltmesi**

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



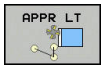
**APPR LN** veya **APPR CT** ile **G40** programladığınızda kumanda, işlemi veya simülasyonu bir hata mesajıyla durdurur.

Bu davranış, iTNC 530 kumandasından farklıdır!

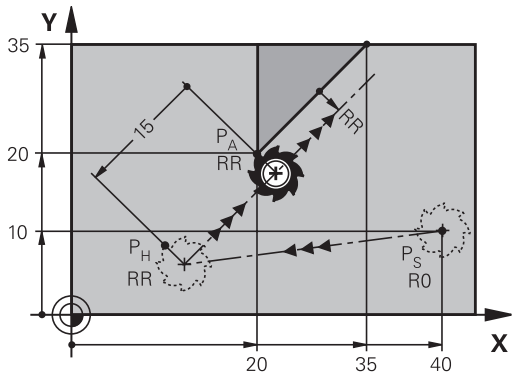
## Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde yaklaşma: APPR LT

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

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




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



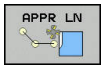

R0=G40; RL=G41; RR=G42

**NC örnek tümceleri**

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

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

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




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

**NC örnek tümceleri**

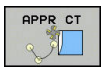
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*** | PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki kontur elemanı |

## Teğetsel bağlantılı bir yaya yaklaşma: APPR CT

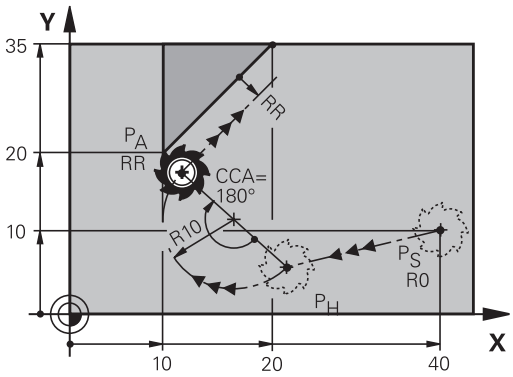
TNC, aleti bir başlangıç noktası $P_S$'den yardımcı bir $P_H$ noktasına hareket ettirir. Buradan itibaren ilk kontur elemanına teğet geçen bir çember üzerinde ilk kontur noktası $P_A$'yı hareket ettirir.

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

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




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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

**NC örnek tümceleri**

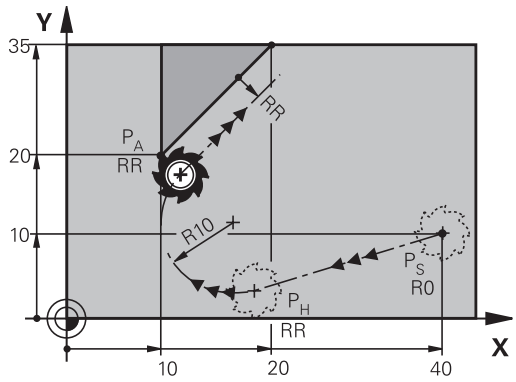
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | PS öğesine yarıçap düzeltmesi yapılmadan yaklaşın |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA öğesine yarıçap düzeltmesiyle G42, yarıçap R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | İlk kontur elemanının son noktası |
| **N100 G01 ...*** | Sonraki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

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

TNC, aleti bir başlangıç noktası $P_S$'den yardımcı bir $P_H$ noktasına hareket ettirir. Alet, buradan sonra çember üzerinde ilk kontur noktasına $P_A$ yaklaşır. APPR tümcesinde programlanan besleme, TNC'nin hareket tümcesinde gittiği tüm mesafe için etkilidir (Mesafe $P_S$ – $P_A$).

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

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

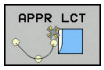



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Daha eski programların gerektiğinde uyarlanması gerektiğini unutmayın.

Çember, hem $P_S$ – $P_H$ doğrularını hem de ilk kontur elemanına teğetsel olarak bağlanır. Böylece R yarıçapı ile tam olarak belirlenir.

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




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

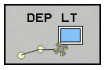
**NC örnek tümceleri**

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

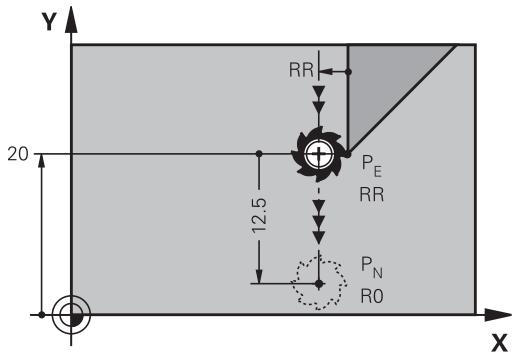
## Teğetsel bağlantılı bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LT

TNC, aleti bir doğru üzerinde son kontur noktası $P_E$'den son nokta $P_N$'ye hareket ettirir. Doğru, son kontur elemanının uzantısında yer alır. $P_N$ mesafesinde yer alır **LEN** $P_E$'den önce.

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




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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

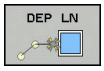
**NC örnek tümceleri**

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

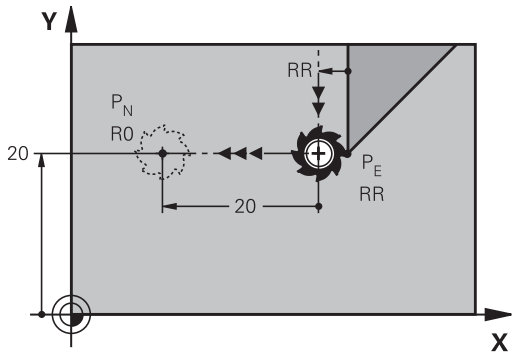
## İlk kontur noktasına dik olan bir doğru üzerinde uzaklaşma: DEP LN

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

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




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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

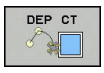
**NC örnek tümceleri**

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

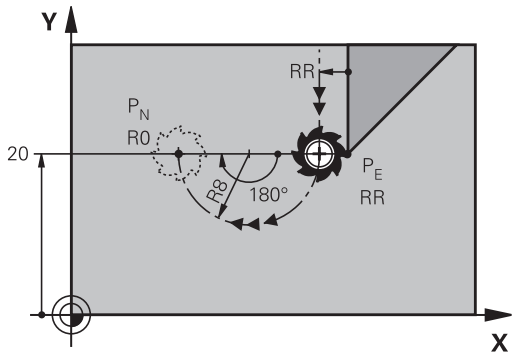
## Teğetsel bağlantılı bir çember üzerinde uzaklaşma: DEP CT

TNC, aleti bir çember üzerinde son kontur noktası $P_E$'den son nokta $P_N$'ye hareket ettirir. Çember tanjantlı olarak son kontur elemanına bağlanır.

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




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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

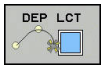
**NC örnek tümceleri**

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

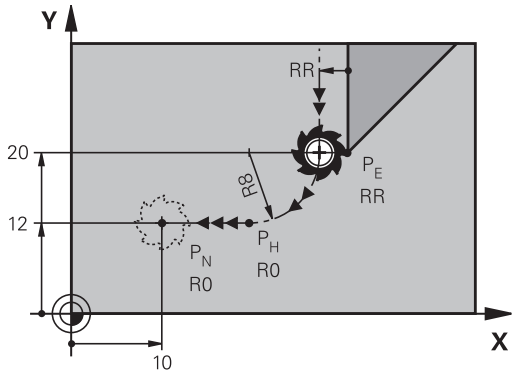
## Tanjant bağlantılı bir çember üzerinde konturdan ve doğru parçasından uzaklaşma: DEP LCT

TNC aleti, çember üzerinde son kontur noktası $P_E$'den yardımcı bir $P_H$ noktasına hareket ettirir. Alet, buradan sonra bir doğru üzerinde son nokta $P_N$'ye hareket eder. Son kontur elemanının ve $P_H$ – $P_N$ doğrusunun çember ile teğetsel geçişleri bulunur. Böylece çember R yarıçapı ile tam olarak belirlenir.

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




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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

**NC örnek tümceleri**

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

# 6.4 Hat hareketler - dik açılı koordinatlar

## Hat hareketlerine genel bakış

| Hat fonksiyonu tuşu | Fonksiyon | Alet hareketi | Gereken girişler | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| L | **L**doğrusu<br>İng.: Line<br>**G00** ve **G01** | Doğru | Doğru son noktasının koordinatları | 253 |
| CHF | Şev: **CHF**<br>İng.: **CH**am**F**er<br>**G24** | İki doğru arasındaki şev | Faz uzunluğu | 254 |
| | Daire merkezi **CC**;<br>İng.: Circle Center<br>**I** ve **J** | Yok | Daire merkezi koordinatlar veya kutuplar | 256 |
| C | Yay **C**<br>İng.: **C**ircle<br>**G02** ve **G03** | CC daire merkezi çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember | Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü | 257 |
| CR | Yay **CR**<br>İng.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Belirli yarıçapa sahip dairesel hat | Daire son noktası koordinatları, dönüş yönü | 258 |
| CT | Yay **CT**<br>İng.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Önceki ve sonraki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember | Doğru son noktasının koordinatları | 260 |
| RND | Köşe yuvarlama **RND**<br>engl.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Önceki ve sonraki kontur elemanına teğetsel bağlantı içeren çember | Köşe yarıçapı R | 255 |
| FK | Serbest kontur programlama **FK** | Önceki kontur elemanındaki istenen bağlantıyı içeren doğru veya çember | "Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK ", sayfa 271 | 274 |

## Hat fonksiyonlarının programlanması

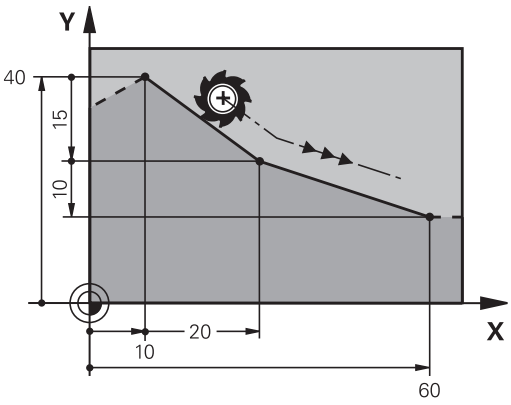
Hat fonksiyonlarını, gri renkteki hat fonksiyon tuşları üzerinden kolaylıkla programlayabilirsiniz. TNC, daha sonraki diyaloglarda gerekli olan girişleri sorar.

DIN/ISO fonksiyonlarını bağlı bir USB klavye ile girdiğinizde büyük harfle yazma özelliğinin açık olmasına dikkat edin.

Kontrol ünitesi, cümlenin baş harflerini otomatik olarak büyük harfle yazıyor.

## G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru

TNC, aleti bir doğru üzerinde güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına getirir. Başlangıç noktası, önceki tümcenin son noktasıdır.






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

### Hızlı hareket

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

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

### 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 devralma

Bir doğru tümcesini (**G01** tümcesi) **"GERÇEK POZISYONU DEVRAL"** tuşuyla da oluşturabilirsiniz:

- Aleti, manuel işletim türünde, alınması gereken pozisyona getirin
- Ekran görünümünü, programlama olarak değiştirin
- Arkasına doğru tümcesinin ekleneceği NC tümcesini seçin



- **GERÇEK POZISYONU ALIN** tuşuna basın: TNC, gerçek pozisyon koordinatlarıyla birlikte bir doğru tümcesi oluşturur

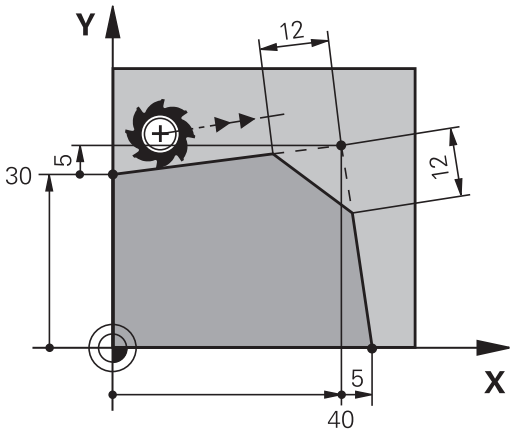
## İki doğru arasına şev ekleyin

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

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

CHF

- **Şevleme parçası**: Şevin uzunluğu, gerekli durumda:
- **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*
```

Bir kontura **G24** tümcesi ile başlamayın.

Bir pah sadece çalışma düzleminde uygulanır.

Pah tarafından kesilen köşe noktasına hareket edilmez.

**G24** tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu CHF tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G24** tümcesi tarafından programlanan besleme tekrar geçerli olur.

## Köşe yuvarlama G25

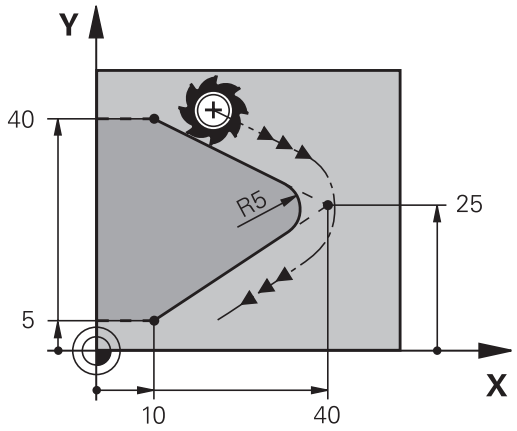
**G25** fonksiyonu, kontur köşelerini yuvarlar.

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

Yuvarlama yayı, çağrılan alet ile uygulanabilir olmalıdır.

RND

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




### NC örnek tümceleri

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

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

Köşe noktası hareket ettirilmez.

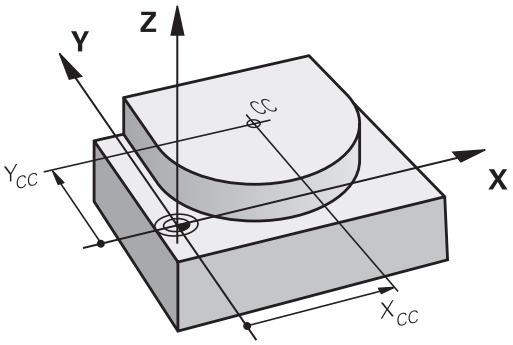
**G25** tümcesinde programlanan bir besleme sadece bu **G25** tümcesinde etkilidir. Daha sonra **G25** tümcesinden önce programlanmış olan besleme tekrar geçerli olur.

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

## Daire merkezi I, J

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

- daire merkezi dik açılı koordinatlarını çalışma düzleminde girin veya
- en son programlanan pozisyonu alın veya
- Koordinatları "**GERÇEK POZISYONLARI KABUL ET**" tuşuyla kabul edin




SPEC FCT

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

### NC örnek tümceleri

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

veya

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

10 ve 20 program satırları resmi referans almaz.

### Geçerlilik

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

### Daire merkezini artan şekilde girin

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

**I** ve **J** ile bir konumu daire merkezi olarak işaretleyin: Alet bu konuma sürmez.

Daire merkez noktası, aynı zamanda kutupsal koordinatlarının kutbudur.

## dairesel hat daire merkezi

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

**Dönüş yönü**

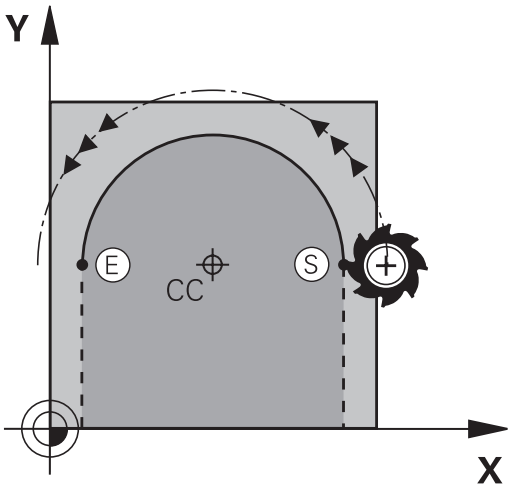
- Saat yönünde: **G02**
- Saat yönü tersinde: **G03**
- Dönme yönü girmeden: **G05**. TNC, dairesel hattı son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

▶ Aleti, çemberin başlangıç noktasına getirin

J

▶ **Daire merkezinin koordinatlarını** girin

I

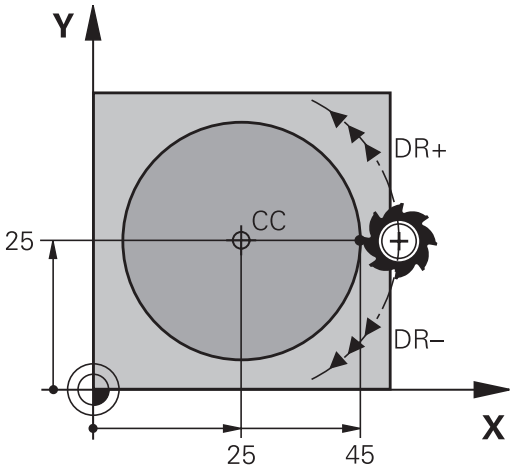



C

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

▶ **Besleme F**

▶ **Ek fonksiyon M**




TNC, daire hareketlerini normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Etkin çalışma düzleminde bulunmayan daireleri programlarken, örn.**G2 Z...** Z alet ekseninde **X...** ve aynı zamanda da bu hareketi döndürürseniz TNC, hacimsel bir daire, 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, dairesel hattın üzerinde yer almalıdır.

Giriş toleransının maksimum değeri 0,016 mm'dir. Giriş toleransını **circleDeviation** (no. 200901) makine parametresinde ayarlayabilirsiniz.

TNC'nin hareket edebileceği mümkün olan en küçük daire: 0,016 mm.

## Belirli bir yarıçapa sahip G02/G03/G05 çemberi

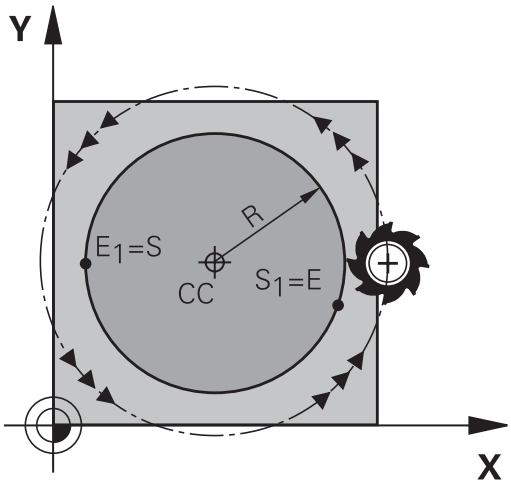
Alet, R yarıçaplı bir çemberde hareket eder.

**Dönüş yönü**

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



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




**Tam daire**

Bir tam daire için iki daire tümcesini sırayla programlayın:

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

**Merkez açısı CCA ve yay yarıçapı R**

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

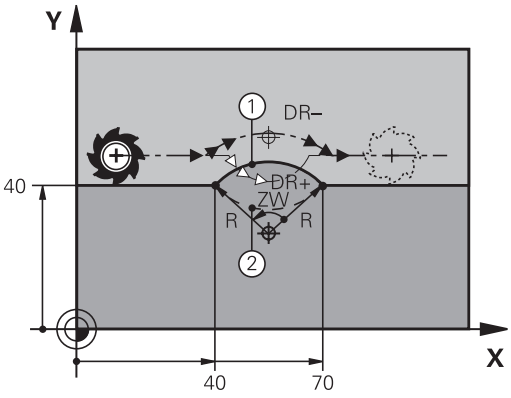
Daha küçük yay: CCA<180°
Yarıçapın işareti pozitiftir R>0

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

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

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

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




Daire çapının başlangıç ve son noktası arasındaki mesafe, daire çapından büyük olmamalıdır.

Maksimum yarıçap 99,9999 m'dir.

A, B ve C açı eksenleri desteklenir.

TNC, daire hareketlerini normal olarak aktif çalışma düzleminde hareket ettirir. Etkin çalışma düzleminde olmayan daireleri programlar ve aynı zamanda bu hareketi döndürürseniz TNC, hacimsel bir daire, yani 3 eksenli bir daire çizer.

**NC örnek tümceleri**

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

veya

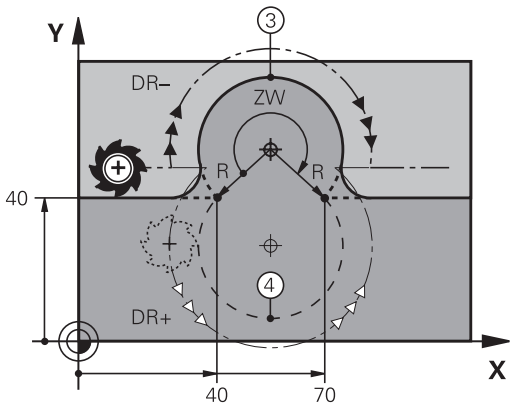
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (YAY 2)
```

veya

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

veya

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



## Teğetsel bağlantılı G06 çemberi

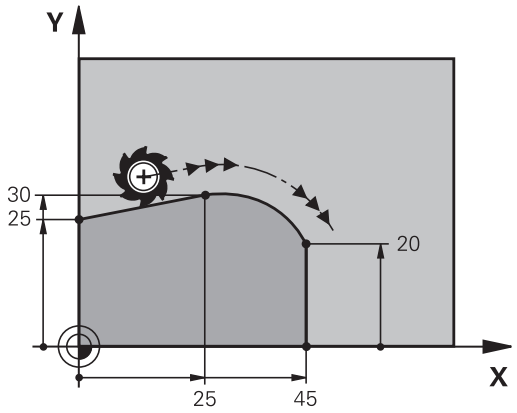
Alet, tanjantlı önceden programlanan kontur elemanına bağlantı sağlayan yay üzerinde hareket eder.

Bir geçiş "tanjantlı"dır, eğer kontur elemanı kesişim noktasında kırık veya köşe noktası oluşmamışsa, kontur elemanları artarak iç içe geçerler.

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




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

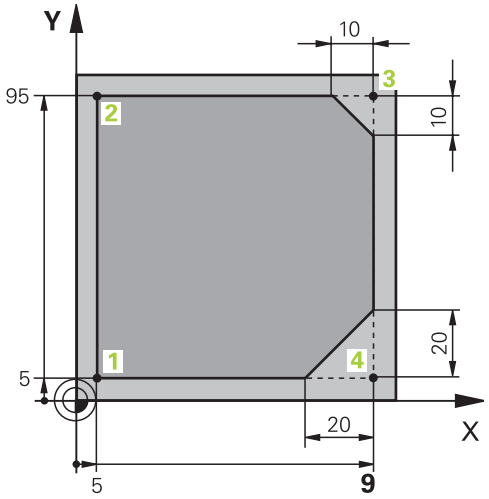



**NC örnek tümceleri**

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

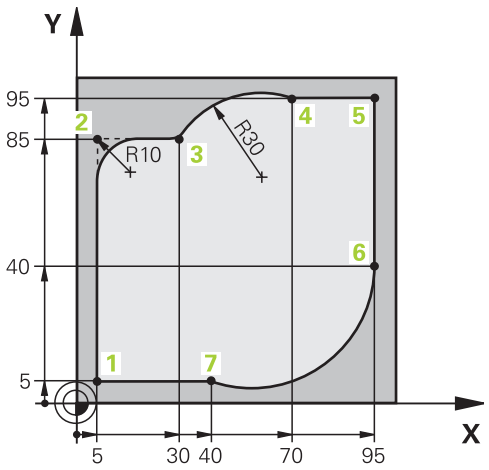
**G06** tümcesi ve önceden programlanan kontur elemanı, yayın uygulandığı düzlemin her iki koordinatını da içermelidir!

## Örnek: Doğru hareketi ve şev kartezyeni



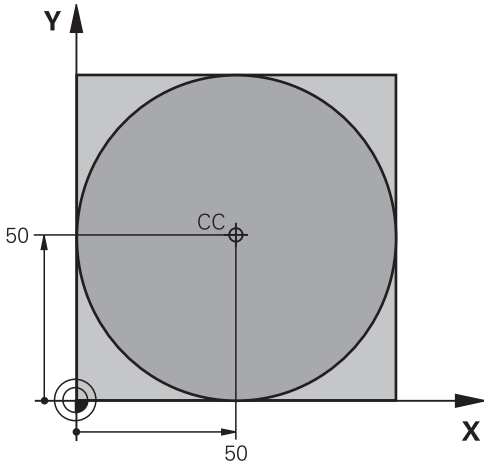

| | |
|---|---|
| **%LINEAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Mil ekseni ve mil devri ile alet çağırma |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti, mil ekseninde hızlı hareket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

### Örnek: Daire hareketi kartezyen




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

## Örnek: Tam daire kartezyen




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

# 6.5 Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar

## Genel bakış

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

Kutupsal koordinatları avantajlı olarak ayarlayın:

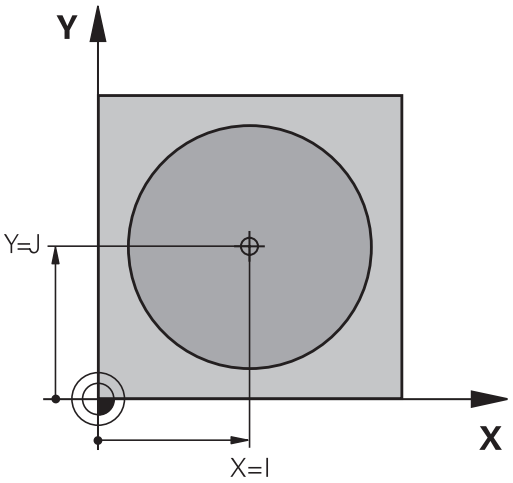
- Yaylar üzerindeki pozisyonlar
- Açı girişleri ile malzeme çizimleri, örn. delik dairelerde

**Kutupsal koordinatlı hat fonksiyonuna genel bakış**

| Hat fonksiyonu tuşu | Alet hareketi | Gereken girişler | Sayfa |
|---|---|---|---|
| L + P | Doğru | Kutup yarıçapı, doğru son noktasının kutup açısı | 265 |
| C + P | Daire merkezi/ kutup çevresinde, daire yayı son noktasına kadar çember | Daire son noktası kutup açısı | 266 |
| CR + P | Aktif dönme yönüne göre çember | Daire son noktasının kutup açısı | 266 |
| CT + P | Önceki kontur elemanındaki tanjantlı bağlantı içeren çember | Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı | 266 |
| C + P | Bir çemberin bir doğru ile üst üste getirilmesi | Kutup yarıçapı, daire son noktasının kutup açısı, alet eksenindeki son noktanın koordinatları | 267 |

## Kutupsal koordinat sıfır noktası: I, J kutbu

Kutupsal koordinatlarla pozisyonları belirlemeden önce (I, J) kutbunu, çalışma programında istediğiniz yerde belirleyebilirsiniz. Kutupları belirleme işlemini, daire orta noktası programlama işlemindeki gibi uygulayın.




SPEC FCT

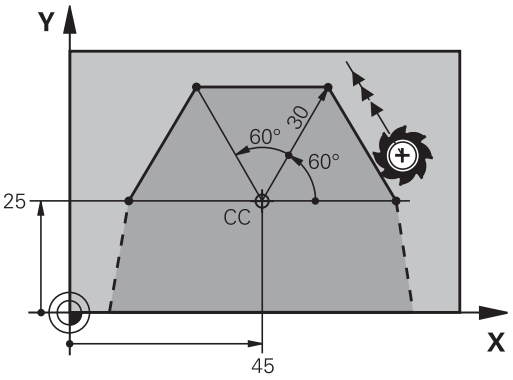
- Kutbu programlayın: **SPEC FCT** tuşuna basın.
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **DIN/ISO** yazılım tuşuna basın
- **I** ya da **J** yazılım tuşuna basın
- **Koordinatlar**: Kutup için dik açılı koordinatlar girin ya da en son programlı konumu devralmak için: **G29** girin. Kutupsal koordinatları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

**NC örnek tümceleri**

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

## G10 hızlı harekette veya F G11 beslemeli doğru

Alet, bir doğru üzerinde güncel pozisyonundan doğrunun son noktasına gider. Başlangıç noktası, önceki tümcenin son noktasıdır.




L

- **R** kutupsal koordinat yarıçapı: Doğru son noktası ile kutbu arasındaki mesafeyi girin

P

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

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

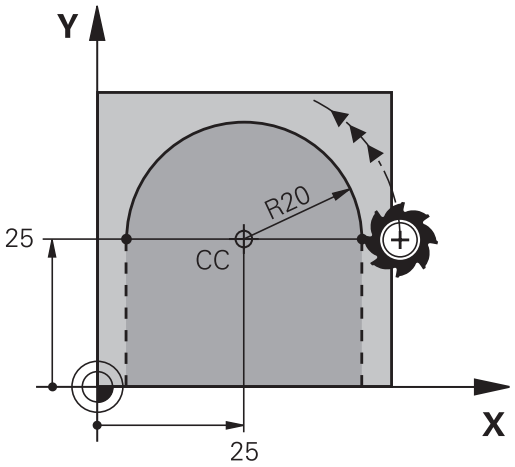
- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönü tersine açı: **H**>0
- Açı referans ekseni ile **R** arasındaki saat yönünde açı: **H**<0

**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 çevresindeki G12/G13/G15 çemberi

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




**Dönüş yönü**

- Saat yönünde: **G12**
- Saat yönünün tersine: **G13**
- Dönüş yönü girişi olmadan: **G15**. TNC, çemberi son programlanan dönme yönünde hareket ettirir

C

- **H** kutupsal koordinat açısı: Çember son noktasının –99999,9999° ve +99999,9999° arasındaki açı pozisyonu

P

- **Dönüş yönü DR**

**NC örnek tümceleri**

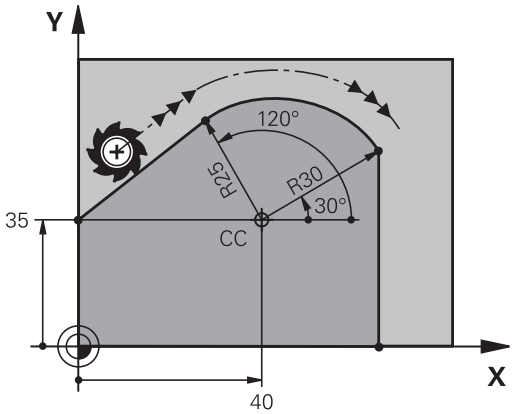
```
N180 I+25 J+25*
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*
N200 G13 H+180*
```

Artan girişlerde DR ve PA aynı ön işaretle girilmelidir.

Eski kumandalardan programları içe aktardığınızda bu davranışa dikkat edin. Gerekirse programları adapte edin.

## Teğetsel bağlantılı G16 çemberi

Alet, tanjantlı önceden gidilen kontur elemanına bağlantı sağlayan çember üzerinde hareket eder.




CT

- **R** kutupsal koordinat yarıçapı: Çember son noktası ile **I, J KUTBU ARASINDAKI MESAFE**

P

- **H** kutupsal koordinat açısı: Çember son noktası açı pozisyonu

Kutup, kontur dairesi orta noktası **değildir**!

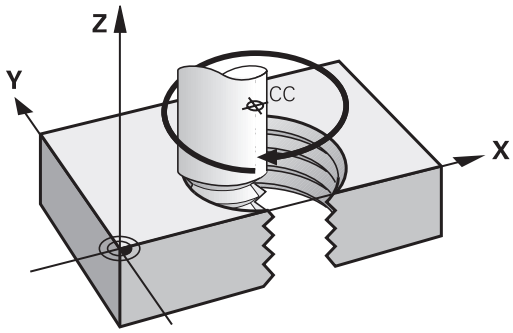
**NC örnek tümceleri**

```
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*
```

## Cıvata hattı (heliks)

Bir cıvata hattı, bir daire hareketi ve bir doğru hareketine dik olarak üst üste getirilmesinden oluşur. Çemberi bir ana düzlemde programlayın.

Cıvata hattı için hat hareketlerini sadece kutupsal koordinatlarda programlayabilirsiniz.




### Kullanım

- Büyük çaplı iç ve dış dişli
- Besleme kanalı

### Cıvata hattı hesabı

Programlama için aletin cıvata hattında gittiği artan tüm açı girişini ve cıvata hattı tüm yüksekliğini kullanın.

| | |
|---|---|
| Geçiş sayısı n: | Vida dişi geçişi + vida dişi başlangıcındaki ve sonundaki geçiş atlama |
| Toplam yükseklik h: | Eğim P x Geçiş sayısı n |
| Artan toplam açı **G91 H**: | Geçiş sayısı x 360° + vida dişi başlangıcı açısı + geçiş atlama açısı |
| Başlangıç koordinatı Z: | Eğim P x (Dişli geçişi + Dişli başlangıcında geçiş atlama) |

### Cıvata hattı formu

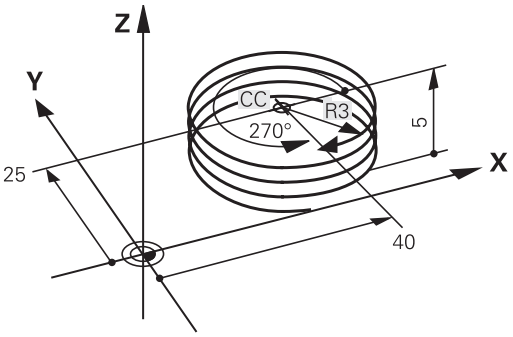
Tablo, belirli hat formları için çalışma yönü, dönüş yönü ve yarıçap düzeltmesi arasındaki benzerliği gösterir.

| İçten vida dişi | Çalışma yönü | Dönüş yönü | Yarıçap düzeltmesi |
|---|---|---|---|
| sağa giden | Z+ | **G13** | **G41** |
| sola giden | Z+ | **G12** | **G42** |
| sağa giden | Z– | **G12** | **G42** |
| sola giden | Z– | **G13** | **G41** |
| **Dıştan vida dişi** | | | |
| sağa giden | Z+ | **G13** | **G42** |
| sola giden | Z+ | **G12** | **G41** |
| sağa giden | Z– | **G12** | **G41** |
| sola giden | Z– | **G13** | **G42** |

### Cıvata hattını programlayın

Dönüş yönünü ve artan **G91 H** toplam açısını aynı ön işaretle girin, aksi halde alet yanlış hatta hareket edebilir.

**G91 H** toplam açısı için -99.999,9999° ile +99.999,9999° arasında bir değer girilebilir.




c

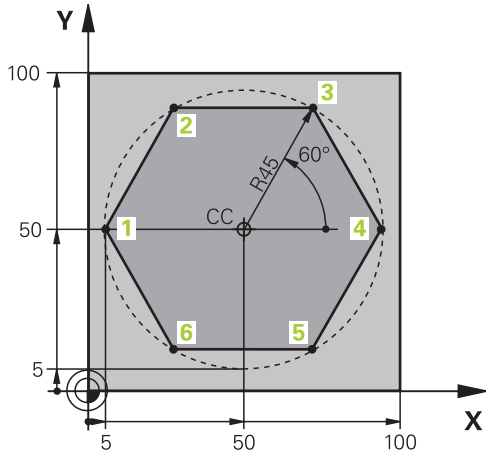
P

- **Kutupsal koordinat açısı**: Aletin helezonda hareket ettiği toplam açıyı artırarak girin. **Açı girişinden sonra bir eksen seçim tuşuyla alet eksenini seçin.**
- Cıvata hattı yüksekliği için **koordinatları** artımlı olarak girin
- **Yarıçap düzeltmesi**Yarıçap düzeltmesini tabloya göre girin

**NC örnek tümceleri: 5 geçişli M6 x 1 mm vida dişi**

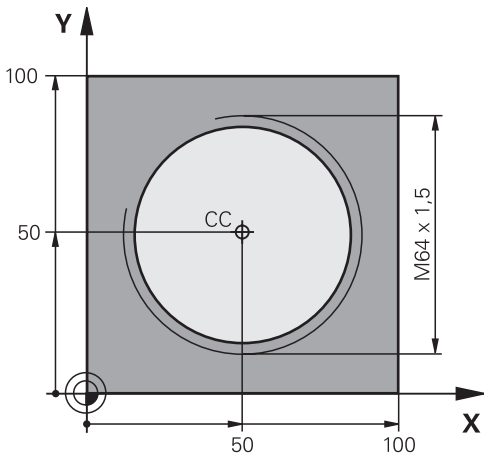
```
N120 I+40 J+25*
N130 G01 Z+0 F100 M3*
N140 G11 G41 R+3 H+270*
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*
```

## 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 T1 G17 S4000*** | Aletin çağrılması |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kutupsal koordinatlar için referans noktası tanımlama |
| **N50 I+50 J+50*** | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Aleti ön pozisyonlama |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Çalışma derinliğine hareket |
| **N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*** | Konturu 1 noktasına yaklaştırın |
| **N90 G26 R5*** | Konturu 1 noktasına yaklaştırma |
| **N100 H+120*** | 2 noktasına yaklaşma |
| **N110 H+60*** | 3 noktasına yaklaşma |
| **N120 H+0*** | 4 noktasına yaklaşma |
| **N130 H-60*** | 5 noktasına yaklaşma |
| **N140 H-120*** | 6 noktasına yaklaşma |
| **N150 H+180*** | 1 noktasına yaklaşma |
| **N160 G27 R5 F500*** | Teğetsel uzaklaşma |
| **N170 G40 R+60 H+180 F1000*** | Çalışma düzleminde serbest hareket ettirme, yarıçap düzeltmesini kaldırma |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Mil ekseninde, program sonundaki serbest hareket |
| **N99999999 %LINEARPO G71 *** | |

### Örnek: Heliks




| | |
|---|---|
| %HELIX G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Ham parça tanımı |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S1400* | Aletin çağrılması |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirme |
| N50 X+50 Y+50* | Aleti ön pozisyonlama |
| N60 G29* | En son programlanan pozisyonu kutup olarak alın |
| N70 G01 Z-12,75 F1000 M3* | Çalışma derinliğine hareket |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250* | İlk kontur noktasına hareket edin |
| N90 G26 R2* | Bağlantı |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200* | Heliksi hareket ettirme |
| N110 G27 R2 F500* | Teğetsel uzaklaşma |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000* | Aleti serbest hareket ettirme, program sonu |
| N130 G00 Z+250 M2* | |
| N99999999 %HELIX G71 * | |

# 6.6 Hat hareketleri – Serbest kontur programlama FK

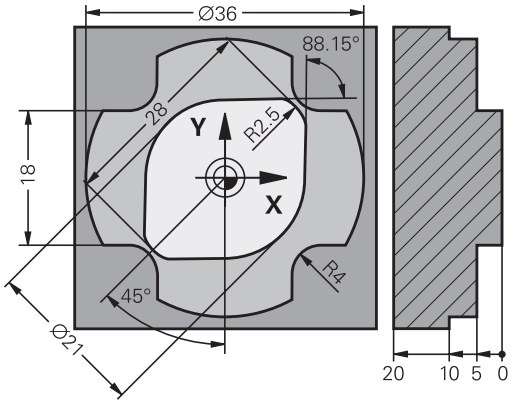
## Temel bilgiler

NC'ye göre ölçülmeyen malzeme karakterleri sık sık gri diyalog tuşlarıyla girilemeyen koordinat bilgileri içerir.

Buna benzer bilgileri, doğrudan Serbest kontur programlama FK ile programlayın, örn.

- bilinen koordinatlar kontur elemanı üzerinde veya yakınındaysa
- koordinat bilgileri başka bir kontur elemanını referans alıyorsa
- yön bilgileri ve kontur akışı bilgileri biliniyorsa

TNC, bilinen koordinat bilgilerinden konturu hesaplar ve interaktif FK grafiği ile programlama diyaloğunu destekler. Sağ üstteki resim, FK programlama üzerinden kolayca girilen ölçümü gösterir.



**FK programlama için aşağıdaki ön koşulları dikkate alın**

Kontur elemanlarını serbest kontur programlama ile sadece çalışma düzleminde programlayabilirsiniz.

FK programlamasının çalışma düzlemi aşağıdaki hiyerarşiye göre belirlenir:

- 1. Bir **FPOL** tümcesinde açıklanan düzlem ile
- 2. FK sırası dönme işleminde uygulanırsa Z/X düzleminde
- 3. **T** tümcesinde tanımlanmış çalışma düzlemi üzerinden (örn. **G17** = X/Y düzlemi)
- 4. Hiçbiri doğru değilse standart düzlem X/Y etkindir

FK yazılım tuşlarının görüntülenmesi, ham parça tanımındaki mil eksenine bağlıdır. Örneğin ham parça tanımında **G17** mil eksenini girerseniz TNC sadece X/Y düzlemi için FK yazılım tuşlarını gösterir.

Her kontur elemanı için kullanıma sunulan tüm verileri girin. Değişmeyecek girişleri de her tümcede programlayın: Programlanmayan verilerin bilinmediği varsayılır!

Q parametresine, rölatif dayanak elemanları (örn. **RX** veya **RAN**) haricindeki, yani diğer NC tümcelerini baz alan tüm FK elemanlarında izin verilir.

Programda geleneksel ve serbest kontur programlamasını karıştırırsanız her FK bölümü tam olarak belirlenmiş olmalıdır.

TNC, hesaplamaların yapılacağı sabit bir noktaya ihtiyaç duyar. FK bölümünden hemen önce gri diyalog tuşlarıyla çalışma düzleminin her iki koordinatını içeren bir pozisyonu programlayın. Bu tümcede hiçbir Q parametresi programlamayın.

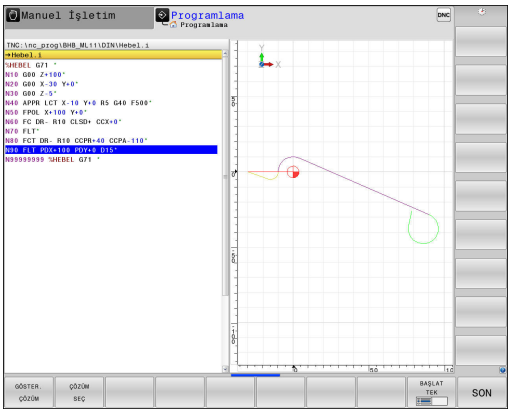
FK bölümündeki ilk tümce bir **FCT** veya **FLT** tümcesiyse en azından iki NC tümcesini gri diyalog tuşu üzerinden programlamanız gerekir, böylece hareket yönü tam olarak belirlenir.

Bir FK bölümü, doğrudan bir **L** markasından sonra başlayabilir.

## FK programlama grafiği

FK programlamadaki grafiği kullanabilmek için **PROGRAM + GRAFİK** ekran düzenini seçin.

**Diğer bilgiler:** "Programlama", sayfa 86




Eksik koordinat girişleri ile bir malzeme konturu çoğu kez kesin olarak belirlenemez. Bu durumda TNC, FK grafiğinde değişik çözümler gösterir. Doğru olan çözümü seçin.

Kumanda, FK grafiğinde değişik renkler kullanır:

- **Mavi:** kesin olarak belirlenmiş kontur elemanı

  En son FK elemanını kumanda ancak çıkış hareketinden sonra mavi renkle gösterir.
- **Mor:** henüz kesin olarak belirlenmemiş kontur elemanı
- **Koyu sarı:** alet merkez hattı
- **Kırmızı:** hızlı hareket
- **Yeşil:** birden fazla çözüm mümkün

Veriler birden fazla çözüm sunuyorsa ve kontur elemanı yeşil görüntüleniyorsa doğru konturu aşağıdaki gibi seçin:

GÖSTER. ÇÖZÜM

- **GÖSTER. ÇÖZÜM** yazılım tuşuna kontur elemanı doğru olarak gösterilene kadar basın. Standart gösterimde olası çözümler ayırt edilemiyorsa yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın

ÇÖZÜM SEÇ

- Görüntülenen kontur elemanı çizimdekine uygundur: **ÇÖZÜM SEÇ** yazılım tuşuyla belirleyin

Yeşil gösterilen bir konturu henüz belirlemek istemezseniz FK diyaloğuna devam etmek için **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna basın.

Yeşil olarak gösterilen kontur elemanlarını **ÇÖZÜM SEÇ** ile mümkün olan en kısa zamanda belirlemeniz gerekir, böylece aşağıdaki kontur elemanlarının birden fazla anlama gelmesi engellenir.

### Tümce numaralarını grafik penceresinde gösterin

Tümce numaralarını grafik penceresinde göstermek için:

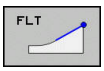
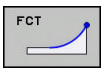
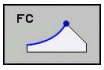
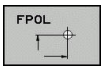
SET NO GÖSTER GİZLE

- **GÖSTERG. GİZLE TÜMCE NO** yazılım tuşunu **GÖSTER** olarak ayarlayın (yazılım tuşu çubuğu 3)

## FK diyaloğunu açma

Gri renkli FK hat fonksiyonu tuşuna basarsanız TNC, FK diyaloğunu açtığınız yazılım tuşlarını gösterir. Yazılım tuşlarını tekrar seçmek için **FK** tuşuna yeniden basın.

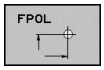
Eğer FK diyaloğunu bu yazılım tuşları ile açarsanız TNC, bilinen koordinatları girebileceğiniz, yön girişlerini ve kontur akışı girişlerini yapabileceğiniz diğer yazılım tuşu çubuklarını gösterir.

| Yazılım tuşu | FK elemanı |
|---|---|
|  | Teğetsel bağlantılı doğru |
|  | Tanjant bağlantısı içermeyen doğru |
|  | Tanjant bağlantısı içeren yay |
|  | Tanjant bağlantısı içermeyen yay |
|  | FK programlama kutbu |

## FK programlama kutbu




- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın




- Kutup tanımı diyaloğunu açın: **FPOL** yazılım tuşuna basın. TNC, aktif çalışma düzleminin eksen yazılım tuşlarını gösterir
- Yazılım tuşlarıyla kutupsal koordinatları girin



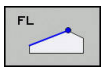
FK programlama kutbu, FPOL üzerinden yeni bir kutup tanımlanana kadar etkin kalır.

## Doğruları serbest programlama

### Tanjantsal bağlantısı olmayan doğru

FK

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın



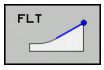

- Serbest doğru için diyalog başlatın: **FL** yazılım tuşuna basın. TNC, diğer yazılım tuşlarını gösterir
- Bu yazılım tuşları ile bilinen tüm girişleri tümceye girin. FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  **Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", sayfa 273

### Teğetsel bağlantılı doğru

Eğer doğru teğetsel olarak diğer bir kontur elemanına bağlıysa, diyaloğu yazılım tuşu ile açın:

FK

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın



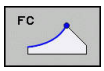

- Diyaloğu açın: **FLT** yazılım tuşuna basın
- Bilinen tüm girişleri yazılım tuşuyla tümceye girin

## Çemberleri serbest programlama

### Tanjantsal bağlantısı olmayan dairesel hat

FK

- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını görüntüleme: **FK** tuşuna basın



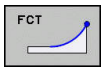

- Serbest yay için diyaloğu açın: **FC** yazılım tuşuna basın; TNC yay için doğrudan giriş yazılım tuşlarını veya daire merkezi girişlerini gösterir
- Bu yazılım tuşları üzerinden bilinen bilgilerin tümünü tümceye girin: FK grafiği programlanan konturu, girişler yeterli olana kadar mor renkte gösterir. Grafik, birden fazla çözümleri yeşil gösterir.
  **Diğer bilgiler:** "FK programlama grafiği", sayfa 273

### Teğetsel bağlantılı çember

Çember tanjant ile diğer bir kontur elemanına bağlıysa diyaloğu **FCT** yazılım tuşu ile açın:

FK

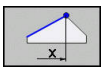
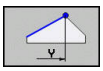
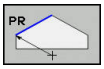
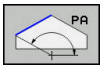
- Serbest kontur programlama yazılım tuşlarını gösterin: **FK** tuşuna basın

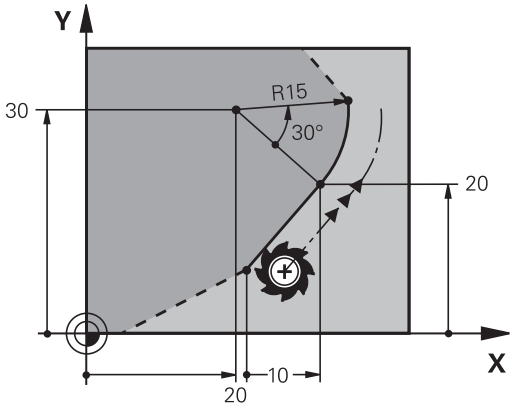



- Diyaloğu açın: **FCT** yazılım tuşuna basın
- Bilinen tüm girişleri yazılım tuşuyla tümceye girin

## Giriş imkanları

### Son nokta koordinatları

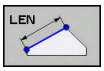
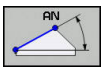
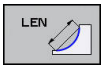
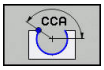
| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|   | Dik açılı X ve Y koordinatları |
|   | FPOL bazlı kutupsal koordinatlar |

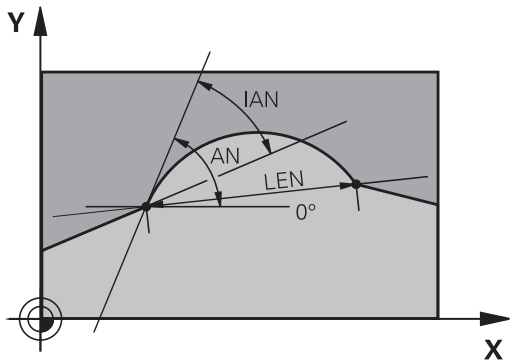


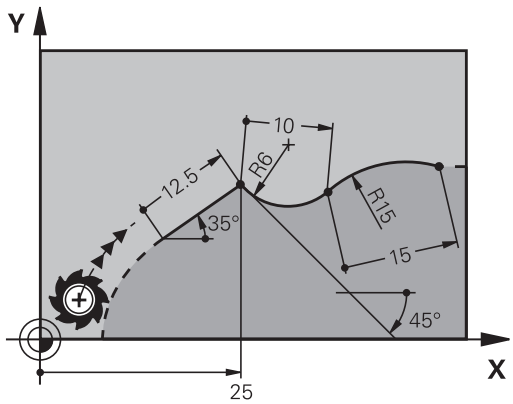

### NC örnek tümceleri

```
N70 FPOL X+20 Y+30*
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*
```

### Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu

| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|  | Doğru uzunluğu |
|  | Doğrunun yükselme açısı |
|  | Yay parçası gevşeme uzunluğu LEN |
|  | Giriş tanjantının AN yükselme açısı |
|  | Yay parçası merkez açısı |




**Dikkat, malzeme ve alet için tehlike!**

Artan şekilde (**IAN**) tanımladığınız yükselme açısını TNC, en son hareket tümcesinin yönüne göre ayarlar. Artan yükselme açısı içeren ve bir iTNC 530 ya da daha eski TNC'lerde oluşturulmuş programlar uyumlu değildir.

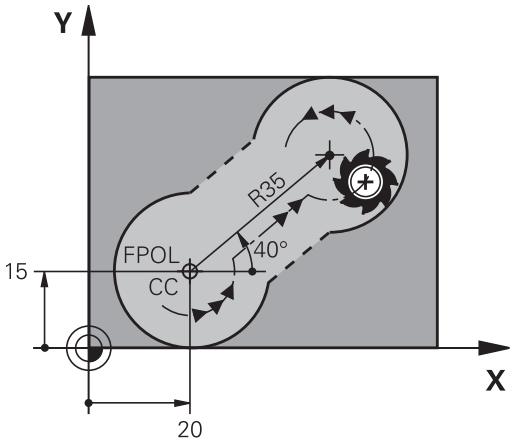
### NC örnek tümceleri

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*
N40 FCT DR- R15 LEN 15*
```

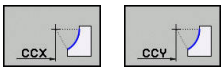
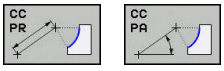
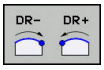
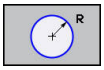
### FC/FCT tümcesinde daire merkezi CC, yarıçap ve dönüş yönü

Serbest programlanan daire hatları için TNC girişlerinizden bir daire merkez noktasını hesaplar. Böylece FK programlamayla da bir tümcede tam bir daire programlayabilirsiniz.

Daire merkezini kutupsal koordinatlarda tanımlamak isterseniz kutbu **CC** yerine POL fonksiyonuyla tanımlamanız gerekir. FPOL bir sonraki tümceye kadar **FPOL** yazılım tuşuyla etkin kalır ve dik açılı koordinatlar ile belirlenir.




Geleneksel şekilde programlanmış ya da hesaplanan bir daire merkez noktası, yeni bir FK bölümünde artık bir kutup ya da daire merkez noktası olarak etkili değildir. Geleneksel olarak programlanmış polar koordinatlar, öncesinde bir CC tümcesinde belirlediğiniz bir kutbu baz alırsa bu kutbu FK bölümünden sonra yeniden bir CC tümcesiyle belirleyin.

| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|  | Dik açılı koordinatların merkezi |
|  | Kutupsal koordinatların merkezi |
|  | Çember dönüş yönü |
|  | Dairesel hat yarıçapı |

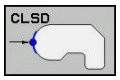
### NC örnek tümceleri

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*
```

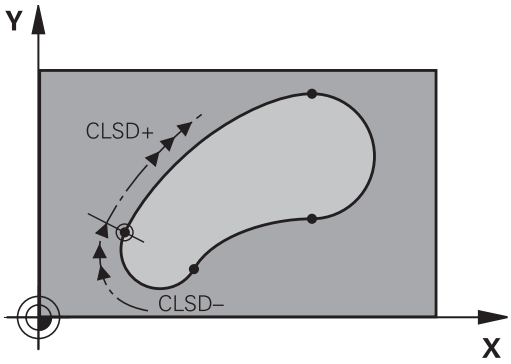
### Kapalı konturlar

**CLSD** yazılım tuşuyla kapalı bir konturun başlangıcını ve sonunu tanımlayın. Böylece en son kontur elemanı için olası çözümlerin sayısı azalır.

**CLSD** yazılım tuşuna bir FK bölümünün ilk ve son tümcesinde farklı bir kontur girişi için basın.




Kontur başlangıcı: CLSD+
Kontur sonu: CLSD–




### NC örnek tümceleri

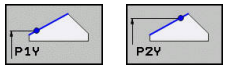
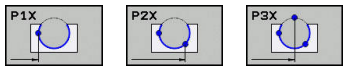
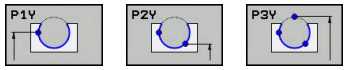
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```

## Yardımcı noktalar

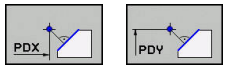
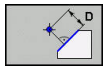
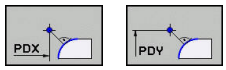
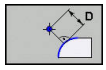
Serbest doğrular ve ayrıca serbest çemberler için yardımcı nokta koordinatlarını kontur üzerinde veya yanında girebilirsiniz.

### Bir kontur üzerindeki yardımcı noktalar

Yardımcı noktalar direkt olarak doğruların veya doğru uzatmaların veya direkt çemberin üzerinde yer alır.

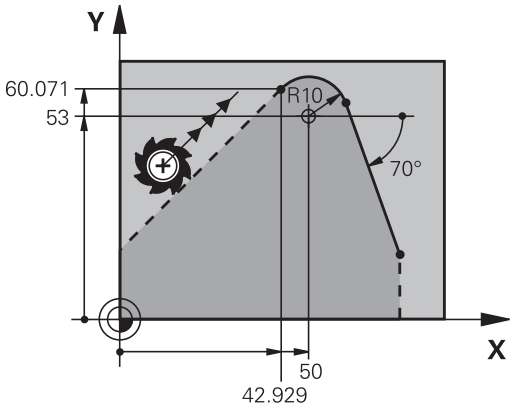
| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|   | Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının X koordinatı |
|   | Bir doğrunun P1 veya P2 yardımcı noktalarının Y koordinatı |
|   | Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının X koordinatı |
|   | Bir çemberin P1, P2 veya P3 yardımcı noktalarının Y koordinatı |

### Bir kontur yanındaki yardımcı noktalar

| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
|   | Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları bir doğrunun yanında |
|   | Doğru ile yardımcı nokta arasındaki mesafe |
|   | Bir yardımcı noktanın X ve Y koordinatları; bir çemberin yanında |
|   | Çember ile yardımcı nokta arasındaki mesafe |

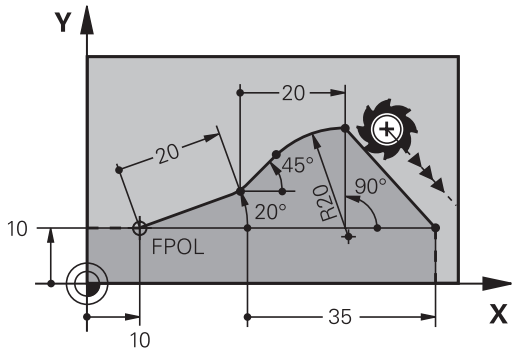
### NC örnek tümceleri

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*
```



## Rölatif referanslar

Rölatif referanslar, diğer bir kontur elemanını referans alan bilgilerdir. **R**ölatif referanslar için yazılım tuşları ve program kelimeleri bir **R** harfi ile başlar. Sağdaki şekil, rölatif referanslar olarak programlamanız gereken ölçü bilgilerini gösterir.




Rölatif referanslı koordinatları daima artımlı olarak girin. Ayrıca referans aldığınız kontur elemanı tümce numarasını da girin.

Tümce numarasını girdiğiniz kontur elemanı, referansı programlayacağınız tümcenin en fazla 64 konumlama tümcesi önünde olmalıdır.

Referans aldığınız bir tümceyi silerseniz TNC hata mesajı verir. Bu tümceyi silmeden önce programı değiştirin.

### N tümcesine rölatif referans: Son nokta koordinatları

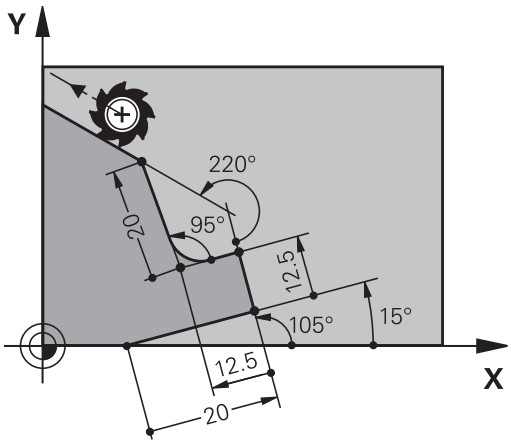
| Yazılım tuşları | Bilinen girişler |
|---|---|
| RX N... RY N... | N tümcesini baz alan dik açılı koordinatlar |
| RPR N... RPA N... | N tümcesini baz alan kutupsal koordinatlar |

### NC örnek tümceleri

```
N10 FPOL X+10 Y+10*
N20 FL PR+20 PA+20*
N30 FL AN+45*
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*
```

### N tümcesine rölatif referans: Kontur elemanının yönü ve mesafesi

| Yazılım tuşu | Bilinen girişler |
|---|---|
| RAN N... | Doğru ve diğer kontur elemanı arasındaki veya yay giriş tanjantı ve diğer kontur elemanı arasındaki açı |
| PAR N... | Diğer kontur elemanına paralel doğru |
| DP | Doğru ile paralel kontur elemanı arasındaki mesafe |

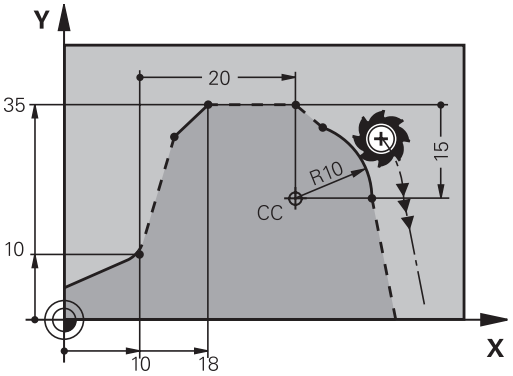



**NC örnek tümceleri**

```
N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*
```

### N tümcesine rölatif referans: CC daire merkezi

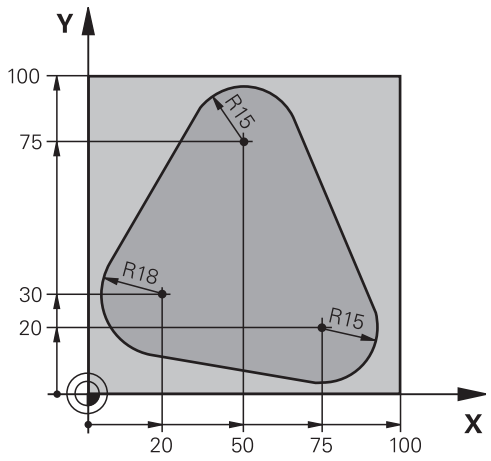
| Yazılım tuşu | Bilinen girişler |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Daire merkezinin dik açılı koordinatları N tümcesini referans alır |
| RCCPR N... RCCPA N... | Daire merkezinin kutupsal koordinatları N tümcesini referans alır |




**NC örnek tümceleri**

```
N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL ...*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL ...*
N50 FL ...*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*
```

## Örnek: FK programlama 1




| | |
|---|---|
| **%FK1 G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Ham madde tanımı |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T 1 G17 S500*** | Alet çağırma |
| **N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*** | Aleti serbest hareket ettirin |
| **N50 G00 X-20 Y+30 G40*** | Takımı önceden konumlandırın |
| **N60 G01 Z-10 G40 F1000*** | Çalışma derinliğine hareket |
| **N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*** | Konturu, bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile yaklaştırın |
| **N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*** | FK bölümü: |
| **N90 FLT*** | Her kontur elemanı için bilinen girişleri programlayın |
| **N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*** | |
| **N110 FLT*** | |
| **N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*** | |
| **N130 FLT*** | |
| **N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*** | |
| **N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*** | Bir daire üzerinde tanjant bağlantısı ile konturu terk edin |
| **N160 G00 X-30 Y+0*** | |
| **N170 G00 Z+250 M2*** | Aleti içeri sürün, program sonu |
| **N99999999 %FK1 G71 *** | |

# 7

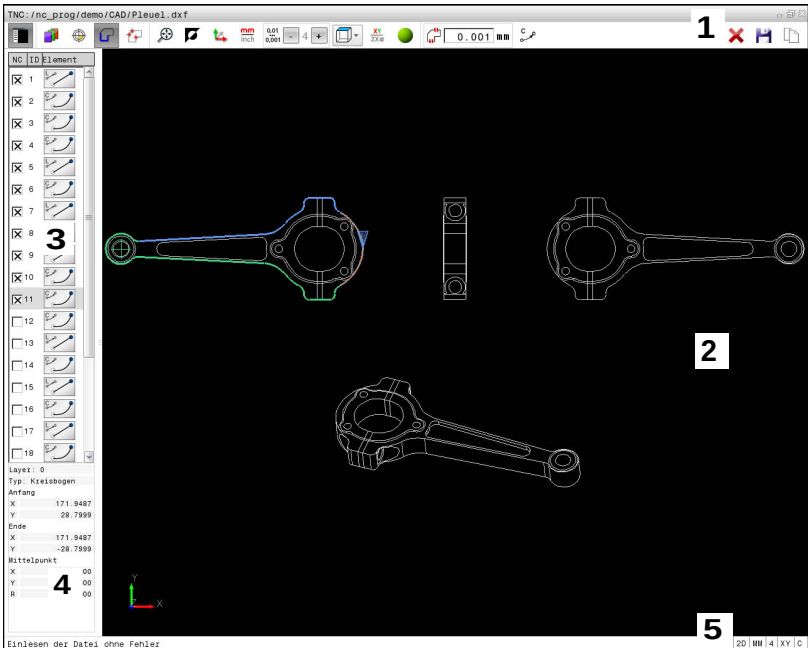
# CAD dosyalarından verileri uygula

# 7.1 Ekran taksimi CAD-Viewer ve DXF dönüştürücü

## CAD-Viewer ve DXF dönüştürücü temel bilgileri

### Ekran görüntüsü

CAD-Viewer ve DXF dönüştürücüyü açtığınızda aşağıdaki ekran düzeni kullanıma hazır olur:




1 Menü çubuğu
2 Grafik penceresi
3 Liste görünümü penceresi
4 Eleman bilgi penceresi
5 Durum çubuğu

### Dosya formatları

CAD-Viewer ve DXF dönüştürücü ile standart hale getirilmiş CAD veri formatlarını doğrudan TNC'de açabilirsiniz.

TNC, aşağıdaki veri formatlarını gösterir:

| Dosya | Tip | Biçim |
|---|---|---|
| Step | .STP ve .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS ve .IGES | ■ Sürüm 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10<br>■ R12<br>■ R13<br>■ 2000<br>■ 2002 |

## 7.2 CAD-Viewer

### Uygulama

Seçim aynı NC programlarında olduğu gibi TNC dosya yönetimi üzerinden kolayca yapılabilir. Bu şekilde modeller hızlı ve kolay bir şekilde görüntülenebilir.

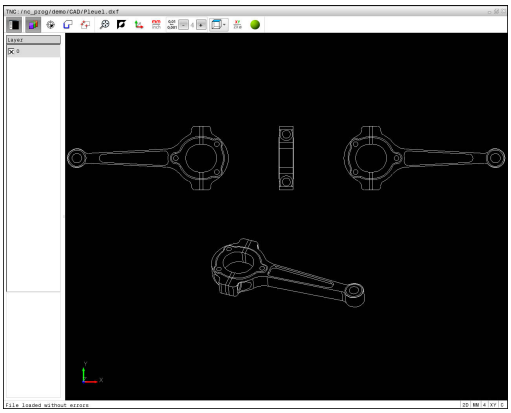
Referans noktası modelde istendiği şekilde konumlandırılabilir. Bu referans noktasından yola çıkarak örn. dairelerin merkezleri gibi eleman bilgileri görüntülenebilir.

Bunun için aşağıdaki simgeler kullanılabilir:

| Simge | Ayar |
|---|---|
|  | Grafik penceresini büyütmek için liste görünümü penceresini gizleme veya gösterme |
|  | Çeşitli katmanların görüntülenmesi |
|   | Referans noktası belirleme veya belirlenen referans noktasını silme |
|  | Genel grafiğin mümkün olan en büyük gösterimini yaklaştırma |
|  | Arka plan rengini değiştirme (siyah veya beyaz) |
|  | Çözünürlük ayarı: Çözünürlük TNC'nin virgül sonrası kaç adet rakam için kontur programı oluşturacağını belirler.<br>Temel ayar: **mm** için 4 ondalık basamak ve **inç** için 5 ondalık basamak |
|  | Modelin çeşitli görünümleri arasında geçiş yapma örn. **Üst** |
|   | İskelet modelini veya gölgelemeyi etkinleştirme |

# 7.3 DXF dönüştürücü (seçenek #42)

## Uygulama



Konturları veya çalışma pozisyonlarını çıkarmak ve bunları açık metin programı veya nokta dosyaları olarak kaydetmek için DXF dosyalarını doğrudan TNC'de açabilirsiniz. Kontur seçimi sırasında kazanılan açık metin programlarını, kontur programları yalnızca **L** ve **CC**/**C** tümceleri içerdiğinden, daha eski TNC kumandalarında da işleyebilirsiniz.

Dosyaları **Programlama** işletim türünde işlediğinizde, TNC standart olarak **.H** uzantılı kontur programları ve **.PNT** uzantılı nokta dosyalarını oluşturur. Kaydetme diyaloğunda dosya tipini serbestçe seçebilirsiniz. Seçili bir konturu veya seçili bir işleme pozisyonunu NC programına doğrudan eklemek için TNC'nin panosunu kullanın.

İşlenecek dosya TNC'nin sabit diskinde kaydedilmiş olmalıdır.

TNC'ye okumadan önce, dosyanın dosya adında hiçbir boşluk işareti veya izin verilmeyen özel işaretin olmamasına dikkat edin.

**Diğer bilgiler:** "Dosya adları", sayfa 143

TNC, ikili DXF formatını desteklemez. CAD veya çizim programlarından DXF dosyası oluştururken, dosyanın ASCII formatında kaydedilmesine dikkat edin.

TNC, şu dosya formatlarını desteklemektedir:

**Diğer bilgiler:** "Şek. X", sayfa

## DXF dönüştürücü ile çalışma

DXF dönüştürücüyü kullanabilmek için mutlaka bir fareye veya Touchpad'e ihtiyacınız vardır. Tüm işletim modları ve fonksiyonlar ile konturların ve işlem pozisyonlarının seçimi yalnızca fare veya Touchpad ile mümkündür.

DXF dönüştürücü TNC'nin üçüncü masaüstünde ayrı bir uygulama olarak çalışır. Bu nedenle ekran değiştirme tuşuyla makine işletim türleri, programlama işletim türleri ve DXF dönüştürücü arasında geçiş yapabilirsiniz. Konturları veya işleme pozisyonlarını pano üzerinden kopyalayarak bir açık metin programına eklemek isterseniz bu son derece faydalıdır.

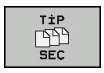
## DXF dosyasını açın



- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın




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




- Görüntülenecek dosya tipleri seçimi için yazılım tuşu menüsünü seçin: **TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın



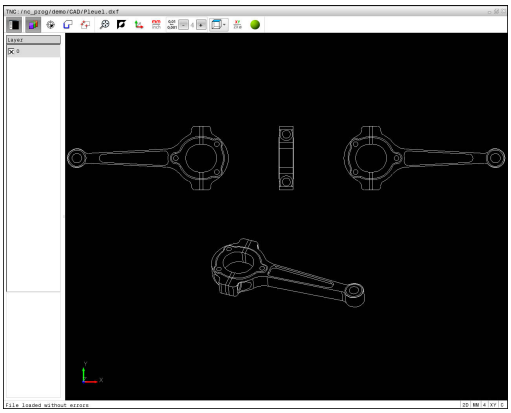

- Bütün CAD dosyalarını görüntüleyin: **CAD GÖSTER** yazılım tuşuna basın
- CAD dosyasının kaydedildiği dizini seçin



- İstenen DXF dosyasını seçin
- **ENT** tuşuyla kabul edin: TNC, DXF dönüştürücüyü başlatır ve dosyanın içeriğini ekranda gösterir. TNC, liste görünümü penceresinde katmanları (düzlemler) ve grafik penceresinde çizimleri gösterir

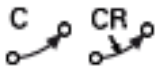
## Temel ayarlar

Sonradan yapılan temel ayarları başlık çubuğu simgeleriyle seçebilirsiniz.



| Simge | Ayar |
|---|---|
|  | Grafik penceresini büyütmek için liste görünümü penceresini gizleme veya gösterme |
|  | Çeşitli katmanların görüntülenmesi |
|  | Kontur seçimi |
|  | Delme pozisyonları seçimi |
|  | Referans noktası ayarlayın |
|  | Genel grafiğin mümkün olan en büyük gösterimini yaklaştırma |
|  | Arka plan rengini değiştirme (siyah veya beyaz) |
|  | 2D ve 3D modları arasında geçiş. Etkin mod, renkli olarak vurgulanır |
|  | Dosyanın ölçü birimini **mm** veya **inç** olarak ayarlayın. Bu ölçü biriminde TNC, kontur programını ve işlem pozisyonlarını da verir. Etkin ölçü birimi kırmızı olarak vurgulanır |
|  | Çözünürlük ayarı: Çözünürlük TNC'nin virgül sonrası kaç adet rakam için kontur programı oluşturacağını belirler. Temel ayar: **mm** ölçü birimi için 4 ondalık basamak ve **inç** ölçü birimi için 5 ondalık basamak |
|  | Modelin çeşitli görünümleri arasında geçiş yapma örn. **Üst** |
|  | Bir torna işlemi için kontur seçin. Etkin işlem renkli olarak vurgulanır<br>(seçenek #50) |
|  | Bir 3D çiziminin iskelet modelini etkinleştirme |

Aşağıdaki simgeler yalnızca belirli modlardaki TNC'yi gösterir.

| Simge | Ayar |
|---|---|
|  | Kontur devralma modu:<br>Tolerans, komşu kontur elemanlarının aralarındaki mesafelerin ne olması gerektiğini belirler. Tolerans ile çizim oluşturmada yapılan eşitsizlikleri kıyaslayabilirsiniz. Temel ayar 0,001 mm olarak belirlenmiştir |
|  | Nokta devralma modu:<br>TNC'nin işlem konumlarının seçiminde, aletin hareket yolunu kesikli çizgi olarak gösterip göstermemesi gerektiğini belirleyin |
|  | Yol optimizasyonu modu:<br>TNC, aletin sürüş hareketini, çalışma pozisyonları arasında daha kısa sürüş hareketleri olacak şekilde optimize eder. Art arda basarak optimizasyonu geri alabilirsiniz |
|  | Yay modu:<br>Yay modu, dairelerin örn. NC programında silindir gömleği enterpolasyonu için C formatında mı yoksa CR formatında mı verileceğini belirler. |

Doğru ölçü biriminin ayarlanmasına dikkat edin, çünkü DXF dosyasında bununla ilgili bilgi yoktur.

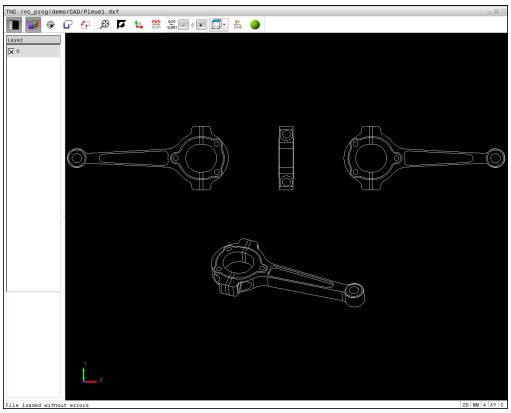
Eğer programları eski TNC kumandaları için oluşturmak isterseniz, çözülmeyi virgül sonrası 3 rakam ile sınırlamanız gerekir. Ayrıca DXF dönüştürücünün kontur programına aktardığı yorumları çıkarmanız gerekir.

TNC, etkin temel ayarları ekrandaki durum çubuğunda görüntüler.

## Katman ayarlama

DXF dosyaları genel olarak birden fazla katmanlıdır (düzlem). Tasarımcı, katman tekniği yardımıyla değişik türden elemanları gruplandırır; örn. esas malzeme konturu, ölçüler, yardımcı çizgiler ve tasarım çizgileri, taramalar ve metinler.

Kontur seçimi sırasında daha az gereksiz bilgiyi ekranda görebilmek için DXF dosyasında yer alan tüm gereksiz katmanı gizleyebilirsiniz.



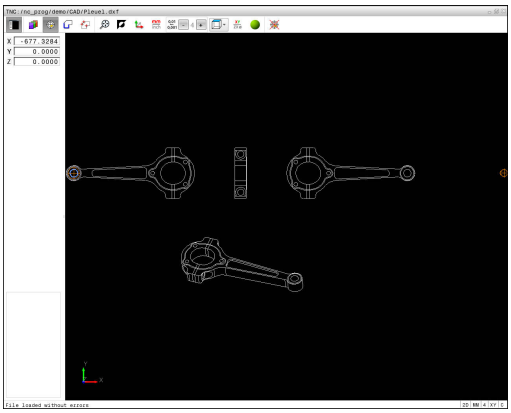
İşlenecek DXF dosyası en az bir katman içermelidir. TNC, herhangi bir katmana atanmamış elemanları otomatik olarak anonim katmana taşır.

Bir konturu, ancak çizimi yapan kişi bunları ayrı katmanlarda kaydetmişse seçebilirsiniz.



- Katmanın ayarlanması için modu seçme: TNC, etkin olan DXF dosyasının içerdiği bütün katmanları liste görünümü penceresinde gösterir
- Katmanı gizleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gizleyin. Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın
- Katmanı görüntüleme: Farenin sol tuşuyla istediğiniz katmanı seçin ve kontrol kutusuna tıklayarak gösterin. Alternatif olarak boşluk tuşunu kullanın

## Referans noktasını belirleme



DXF dosyasının çizim sıfır noktası daima, bunu direkt malzeme referans noktası olarak kullanabileceğiniz şekilde yer almaz. TNC, bir elemanı tıklayarak çizim sıfır noktasını doğru bir yere yerleştirebileceğiniz bir fonksiyonu kullanıma sunar.

Referans noktasını aşağıdaki alanlarda tanımlayabilirsiniz:

- Liste görünümü penceresinde doğrudan rakam girişi ile
- Bir doğrunun başlangıcında, sonunda veya ortasında
- Bir yayın başlangıcında, ortasında veya sonunda
- Her dörtgen geçişte veya bir tam dairenin merkezinde
- Kesişim noktasında
  - Doğru – doğru kesişim noktasında, eğer kesişim noktası ilgili doğrunun uzatmasında yer alıyorsa
  - Doğru – Yay
  - Doğru – Tam daire
  - Daire – Daire (daire parçası veya tam daire olmasından bağımsız)

Bir referans noktası belirleyebilmek için Touchpad veya bağlı bir farenin kullanılması zorunludur.

Konturu önceden seçtiyseniz, referans noktasını da değiştirebilirsiniz. Seçilen konturu bir kontur programına kaydederseniz, TNC, gerçek kontur verilerini hesaplar.

### Tekil elemanların referans noktalarını seçin

- Referans noktası ayarlama modunu seçin
- Sol fare tuşuyla istediğiniz elemana tıklayın: TNC, yıldız başına seçili element üzerinde bulunan seçilebilir referans noktalarını gösterir
- Referans noktası olarak almak istediğiniz yıldıza tıklayın: TNC, referans noktası sembolünü seçilen yere koyar. Seçilen eleman çok küçükse yakınlaştırma fonksiyonunu kullanın

**Referans noktasını iki elemanın kesişim noktası olarak seçin**

- Referans noktası ayarlama modunu seçin
- Farenin sol tuşuyla ilk elemana (düz, tam daire ya da yay) tıklayın: TNC yıldız aracılığıyla, seçili elemanda bulunan seçilebilir referans noktalarını gösterir. Eleman renkli olarak vurgulanır
- Farenin sol tuşuyla ikinci elemana (doğru, tam daire ya da yay) tıklayın: TNC, referans noktası sembolünü kesişim noktasına yerleştirir

Bu nokta bir elemanın uzantısında yer alıyorsa TNC, iki elemanın kesişim noktasını hesaplar.

TNC, birden fazla kesişim noktası hesaplayabilirse kumanda fare tıklaması ile ikinci elemanın kesişim noktasını seçer.

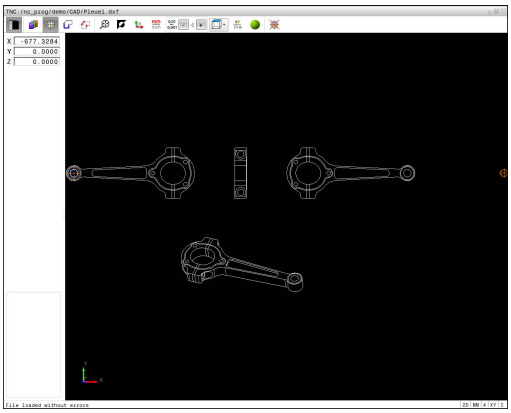
TNC hiçbir kesişim noktası hesaplayamıyorsa seçilmiş olan bir elemanı tekrar kaldırır.

Bir referans noktası belirlendiğinde Referans noktası ayarla simgesinin rengi değişir.

simgesine dokunarak bir referans noktasını silebilirsiniz.

**Eleman bilgileri**

Eleman bilgi penceresinde TNC, tarafınızdan seçilen referans noktasının çizim sıfır noktasından ne kadar uzakta olduğunu gösterir.



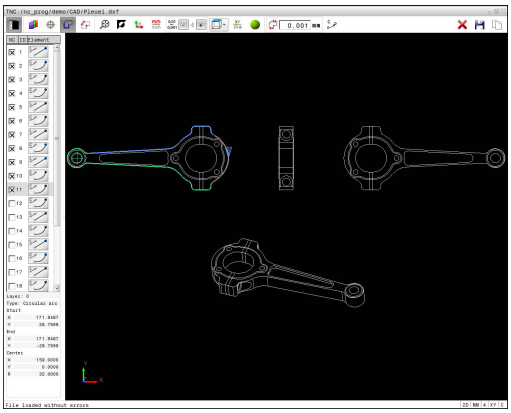
## Kontur seçme ve kaydetme

Bir konturu seçebilmek için TNC klavyesindeki Touchpad'i veya USB üzerinden bağlı olan fareyi kullanmanız gerekir.

Kontur seçiminde akış yönünü öyle belirleyin ki, akış yönü istenen çalışma yönüyle uyumlu olsun.

İlk kontur elemanını, çarpışmadan hareket mümkün olacak şekilde seçin.

Kontur elemanları çok yakın bir şekilde durmalı, Zoom fonksiyonunu kullanmalıdır.



Aşağıdaki DXF elemanları kontur olarak seçilebilir:

- LINE (doğru)
- CIRCLE (tam daire)
- ARC (daire parçası)
- POLYLINE (devamlı çizgi)

Elips ve oyuklar, kesim noktaları için kullanılabilir ama seçilemez. Elips veya oyukları seçtiğinizde bunlar kırmızı olarak gösterilir.

**Eleman bilgileri**

TNC, eleman bilgi penceresinde, liste görünümü penceresinde veya grafik penceresinde seçtiğiniz kontur elemanıyla ilgili farklı bilgileri gösterir.

- **Katman**: Hangi düzlemde bulunduğunuzu gösterir
- **Tip**: O anda hangi elemanın söz konusu olduğunu gösterir, örn. çizgi
- **Koordinatlar**: Bir elemanın başlangıç noktasını, bitiş noktasını ve gerektiğinde daire merkez noktasını ve yarıçapı gösterir



- Kontur seçme modunu belirleyin: Grafik penceresi kontur seçimi için etkindir
- Bir kontur elemanı seçmek için: Fareyi istediğiniz kontur elemanı üzerine getirin. TNC, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir. Fare ile bir elemanın merkez noktasının diğer tarafına giderek dolaşım yönünü değiştirebilirsiniz. Elemanı sol fare tuşuyla seçin. TNC, seçilen kontur elemanını mavi olarak gösterir. Diğer kontur elemanları seçilen akış yönünde seçilebilirse TNC, bu elemanları yeşil olarak gösterir
- Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse TNC bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük açı mesafesine sahip eleman seçilir. En son yeşil elemana tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin
- Liste görünümü penceresinde TNC, seçilen tüm kontur elemanlarını gösterir. TNC, yeşil işaretli elemanları işaretsiz halde **NC** sütununda gösterir. Bu elemanlar TNC'yi kontur programına kaydetmez. İşaretli elemanları, liste görünümü penceresine tıklayarak da kontur programına aktarabilirsiniz



- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun. Simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz



- Konturu daha sonra bir açık metin programına ekleyebilmek için seçilen kontur elemanlarını TNC panosuna kaydedin veya



- Bir açık metin programında seçili kontur elemanlarını kaydedin: TNC, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler




- Girişi onaylama: TNC, kontur programını seçilen dizine kaydeder



- Başka konturlar da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve bir sonraki konturu daha önce anlatıldığı gibi seçin



TNC iki farklı ham madde tanımını (**BLK FORM**) ile kontur programına verir. İlk tanım, tüm DXF dosyasının ölçümlerini içerir, ikinci ve etkili tanım, seçilen kontur elemanlarını kapsar, böylece optimize bir ham parça büyüklüğü oluşur.

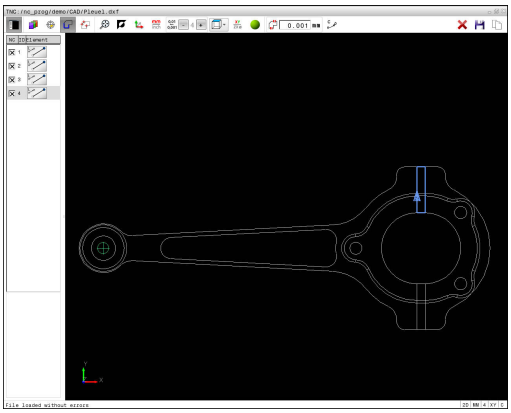
TNC, sadece gerçekten seçilmiş olan (mavi işaretli elemanlar), yani liste görünümü penceresinde küçük bir X işaretiyle işaretli olan elemanları kaydeder.

### Kontur elemanlarını bölün, uzatın, kısaltın

Kontur elemanlarını değiştirmek için aşağıdakileri uygulayın:



- Grafik penceresi kontur seçimi için etkin
- Başlangıç noktasını seçin: Bir elemanı veya iki eleman arasındaki kesişim noktasını seçin (Shift tuşuyla), daha sonra başlangıç noktası olan kırmızı bir yıldız belirir
- Bir sonraki kontur elemanını seçmek için: Fareyi istediğiniz eleman üzerine getirin. TNC, dolaşım yönünü kesik çizgiler halinde gösterir. Elemanı seçtiğinizde TNC, seçilen kontur elemanını mavi renkte gösterir. Elemanlar birleştirilemezse TNC, seçilen elemanı gri olarak gösterir
- Diğer kontur elemanları seçilen dolaşım yönünde seçilebilirse TNC bu elemanları yeşil olarak gösterir. Saptırmalarda en düşük açı mesafesine sahip eleman seçilir. En son yeşil elemana tıklayarak tüm elemanları kontur programına kabul edin

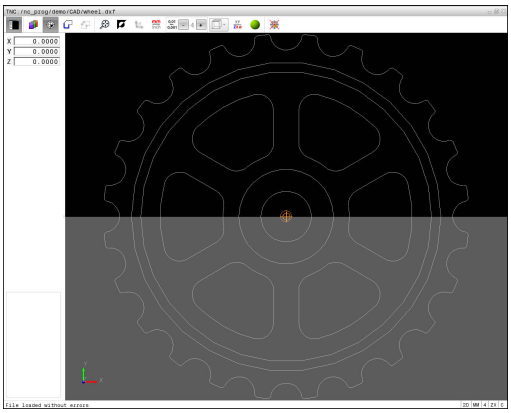




İlk kontur elemanıyla konturun dolaşım yönünü seçin.

Uzatılacak/kısaltılacak kontur elemanı bir doğru ise TNC kontur elemanını doğrusal olarak uzatır/kısaltır. Uzatılacak/kısaltılacak kontur elemanı bir yay ise TNC yayı dairesel olarak uzatır/kısaltır.

### Bir döndürme işlemi için kontur seçin



DXF dönüştürücüyle seçenek no. 50 ile bir döndürme işlemi için de kontur seçebilirsiniz. Seçenek no. 50 etkinleştirilmemişse simge gri renkte olur. Bir döndürme konturu seçmeden önce, referans noktasını döndürme merkezi üzerine getirmelisiniz. Bir döndürme konturu seçtiğinizde kontur, Z ve X koordinatlarıyla kaydedilir. Ayrıca bütün X koordinat değerleri döndürme konturlarında çap değerleri olarak verilir, yani X ekseni için çizim ölçüleri iki katına çıkarılır. Döndürme ekseni altındaki tüm kontur öğeleri seçilebilir değildir ve gri renkle işaretlenir.

XY
ZX⌀

- Bir döndürme konturu seçimi için mod seçin: TNC, sadece döndürme merkezinin üst kısmındaki seçilebilir öğeleri gösterir
- Sol fare tuşuyla istenen kontur öğelerini seçin: TNC, seçilmiş olan kontur öğelerini maviyle gösterir ve seçilmiş olan öğeyi bir sembolle (daire veya doğru) liste görünümü penceresinde gösterir

Yukarıda açıklanan simgeler, torna işlemi ve frezeleme işlemindeki aynı fonksiyonlara sahiptir. Torna işlemi için kullanılamayan simgeler gri renktedir.

Torna grafiği gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra TNC bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için: Sağ fare tuşuyla çift tıklayın

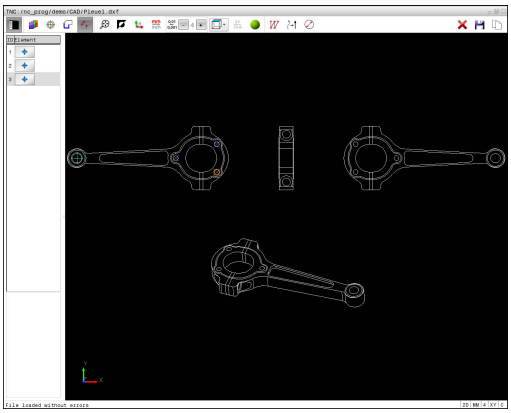
## İşleme konumlarını seçme ve kaydetme

İşleme pozisyonlarını seçebilmek için TNC klavyesindeki Touchpad'i veya USB üzerinden bağlı olan fareyi kullanmanız gerekir.

Seçilen pozisyonlar birbirine yakınsa Zoom fonksiyonu kullanmalıdır.

Gerekirse temel ayarı, TNC'nin alet hatlarını göstereceği şekilde seçin.

**Diğer bilgiler:** "Temel ayarlar", sayfa 290



İşlem pozisyonlarını seçmek için, üç seçeneğiniz mevcuttur:

- Tekli seçim: İstediğiniz işlem pozisyonunu fare ile tek tek tıklayarak seçersiniz.
  **Diğer bilgiler:** "Tekli seçim", sayfa 300
- Fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Fare ile bir alanı sürükleyerek içerdiği tüm delme pozisyonlarını seçersiniz.
  **Diğer bilgiler:** "", sayfa 301
- Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi: Simgeye bastığınızda TNC, mevcut tüm delme çaplarını gösterir.
  **Diğer bilgiler:** "Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi", sayfa 302

### Dosya tipi seçimi

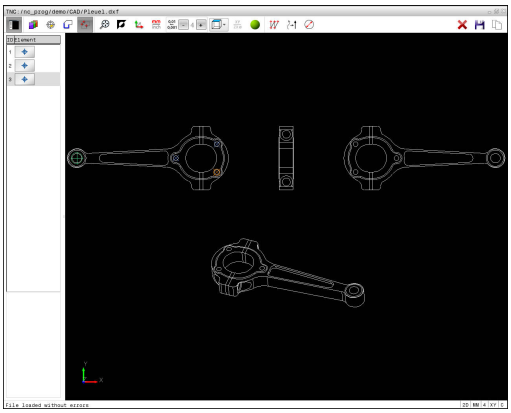
Aşağıdaki dosya tiplerini seçebilirsiniz:

- Nokta tablosu (**.PNT**)
- Açık metin programı (**.H**)

İşlem pozisyonlarını bir açık metin programına kaydederseniz her işlem pozisyonu için TNC, döngü çağrılı ayrı bir doğrusal kayıt (**L X... Y... M99**) üretir. Bu programı eski TNC kumandalarına da aktarabilir ve orada işleyebilirsiniz.

TNC 640 ve iTNC 530 bünyesindeki nokta tablosu (.PNT) uyumlu değildir. Başka bir kumanda tipine aktarma veya işleme, problemlere ve öngörülemez tutumlara yol açar.

### Tekli seçim





- İşlem pozisyonunu seçme modunu seçin: Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkindir
- Bir işlem pozisyonunu seçmek için: Fareyi istenen elemana getirin. TNC elemanı turuncu olarak gösterir. Aynı anda Shift tuşuna basıldığında TNC, eleman üzerinde bulunan seçilebilir çalışma pozisyonlarını bir yıldızla gösterir. Bir daireye tıkladığınızda TNC, daire merkez noktasını doğrudan bir işlem pozisyonu olarak devralır. Aynı anda Shift tuşuna basıldığında TNC, seçilebilir çalışma pozisyonlarını bir yıldızla gösterir. TNC, seçilen pozisyonu liste görünümü penceresine taşır (bir nokta sembolünün görüntülenmesi)



- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun. Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın. Simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz
- Çalışma pozisyonunu iki elemanı kesiştirerek belirlemek isterseniz ilk elemanı farenin sol tuşu ile tıklayın: TNC, yıldızla seçilebilir işlem pozisyonlarını gösterir
- Sol fare tuşuyla ikinci elemana (doğru, tam daire ya da yay) tıklayın: TNC, elemanların kesişim noktasını liste görünümü penceresine (bir nokta sembolünün gösterilmesi) alır. Birden fazla kesişim noktası varsa TNC, fareye en yakın olanı seçer.



- Seçilen çalışma pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için TNC panosuna kaydedin veya



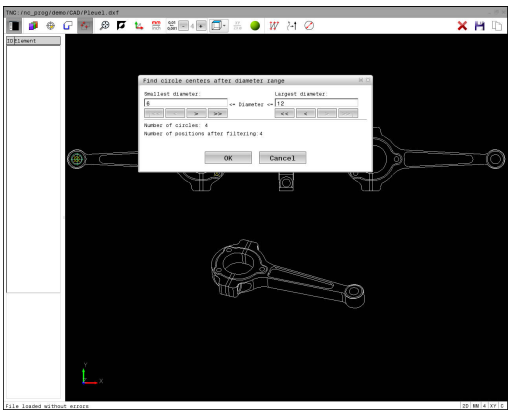
- Seçilen çalışma pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin: TNC, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler

ENT

- Girişi onaylama: TNC, kontur programını seçilen dizine kaydeder



- Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin



- İşlem pozisyonunu seçme modunu belirleme: Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkindir
- İşlem pozisyonlarını seçmek için: Shift tuşuna basın ve sol fare tuşuyla bir alan çizin. TNC, alanın içinde tam olarak duran tam daireleri delme pozisyonu olarak kabul eder: TNC, delikleri büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar
- Filtre ayarlarını yapma ve **OK** butonuyla onaylama: TNC, seçili pozisyonları liste görünümü penceresine devralır (bir nokta sembolünün gösterilmesi).
  **Diğer bilgiler:** "Filtre ayarları", sayfa 303
- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun. Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın. Tüm elemanları seçebilirsiniz, bunun için tekrar bir alanı sürükleyin ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun
- Seçilen çalışma pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için TNC panosuna kaydedin veya
- Seçilen çalışma pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin: TNC, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler
- Girişi onaylama: TNC, kontur programını seçilen dizine kaydeder
- Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin

### Simge üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi



- İşlem pozisyonları seçme modunu belirleme: Grafik penceresi pozisyon seçimi için etkindir



- Simgeyi seçin: TNC, delikleri büyüklüklerine göre filtreleyebileceğiniz bir açılır pencere açar
- Gerektiğinde filtre ayarlarını yapma ve **OK** butonuyla onaylama: TNC, seçili pozisyonları sol liste görünümü penceresine devralır (bir nokta sembolünün gösterilmesi).
  **Diğer bilgiler:** "Filtre ayarları", sayfa 303



- İhtiyaç anında seçilen elemanları seçimden çıkarabilirsiniz, bunun için elemana grafik penceresinde tekrar tıklayın ve bu sırada **CTRL** tuşunu basılı tutun. Alternatif olarak liste görünümü penceresinde elemanı seçin ve **DEL** tuşuna basın. Simgeye tıklayarak seçilen tüm elemanların seçimini kaldırabilirsiniz



- Seçilen çalışma pozisyonlarını, daha sonra döngü çağrılı pozisyon tümcesi olarak bir açık metin programına ekleyebilmek için TNC panosuna kaydedin veya



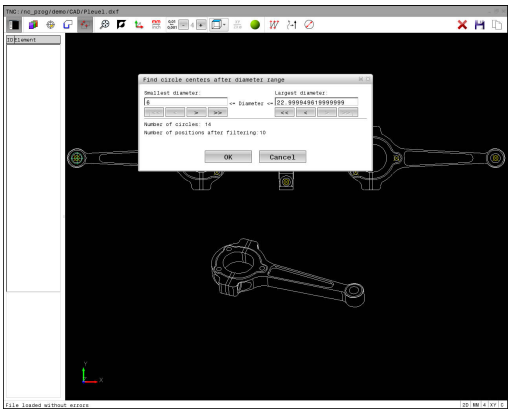
- Seçilen çalışma pozisyonlarını bir nokta dosyasına kaydedin: TNC, hedef dizini, istediğiniz dosya adını ve dosya tipini seçebileceğiniz bir açılır pencere görüntüler

ENT

- Girişi onaylama: TNC, kontur programını seçilen dizine kaydeder

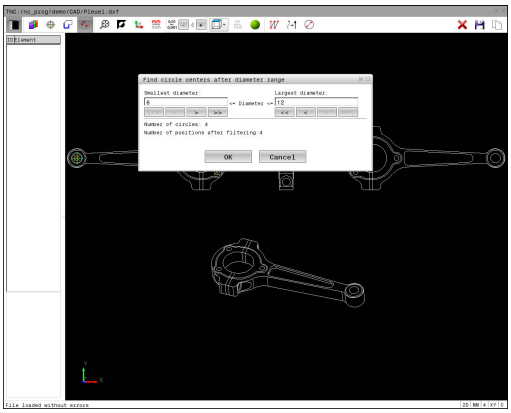


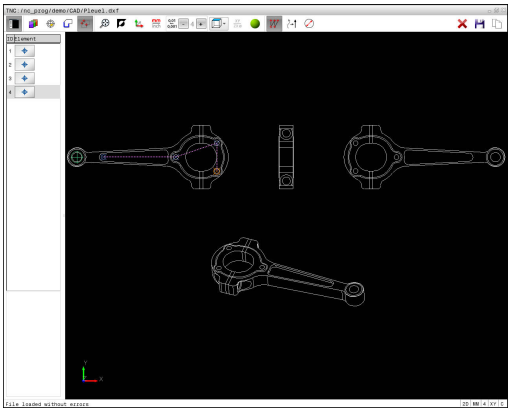
- Başka çalışma pozisyonları da seçmek istiyorsanız: Seçilen elemanları kaldır simgesine basın ve daha önce anlatıldığı gibi seçin



### Filtre ayarları

Hızlı seçim üzerinden delme pozisyonları işaretledikten sonra TNC, solunda bulunan en küçük ve sağında en büyük delik çaplarının gösterildiği bir pencere açar. Çap göstergesinin altındaki butonlarla çapı, tercih ettiğiniz bir delme çapını kabul edebilecek şekilde ayarlayabilirsiniz.





**Aşağıdaki butonları kullanabilirsiniz:**

| Simge | En küçük çapın filtre ayarları |
|---|---|
| \|<< | Bulunan en küçük çapın gösterilmesi (temel ayarlar) |
| < | Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin |
| > | Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin |
| >> | Bulunan en büyük yarıçapı gösterin. TNC filtreyi en küçük çap için, en büyük çap için ayarlanmış değere getirir |

| Simge | En büyük çap için filtre ayarı |
|---|---|
| << | Bulunan en küçük yarıçapı görüntüleyin. TNC filtreyi en büyük çap için, en küçük çap için belirlenmiş değere getirir |
| < | Bulunan bir sonraki daha küçük olan çapı gösterin |
| > | Bulunan bir sonraki daha büyük olan çapı gösterin |
| >>\| | Bulunan en büyük çapın gösterilmesi (temel ayarlar) |

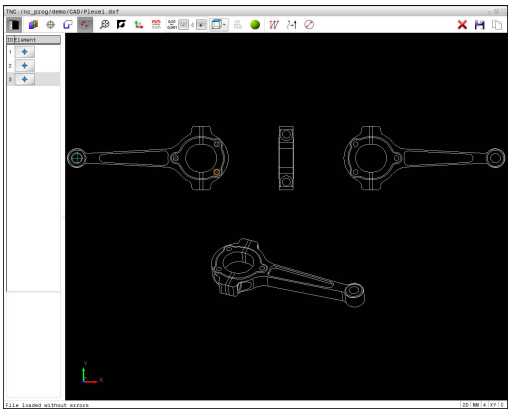
Alet hattını **ALETYOLUNU GÖSTER** simgesiyle görüntüleyebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Temel ayarlar", sayfa 290

### Eleman bilgileri

TNC, liste görünümü penceresi ve grafik penceresinde fare tıklamasıyla seçtiğiniz işlem pozisyonu koordinatlarını eleman bilgi penceresinde gösterir.

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:



- Gösterilen modeli üç boyutlu çevirmek için: Farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra TNC bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek ve küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için: Shift tuşuna basın ve aynı anda sağ fare tuşuna çift tıklayın. Rotasyon açısı, sadece sağ fare tuşuna çift tıklarsanız korunur

# 8

# Alt programlar ve program bölüm tekrarları

## 8.1 Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama

Bir kez programlanmış çalışma adımlarını, alt programlarla ve program bölümü tekrarlarıyla yineleyerek uygulatabilirsiniz.

### Label

Alt programlar ve program bölümünün tekrarları, çalışma programında **G98 L** işareti ile başlar; bu işaret LABEL sözcüğünün (ing. etiket, işaretleme demektir) kısaltmasıdır.

LABEL'ler, 1 ve 65535 arası numaralandırılır veya tarafınızdan tanımlanmış isim ile belirlenir. Her LABEL numarasını veya her LABEL adını programda sadece bir defa **LABEL SET** tuşuyla ya da **G98** girerek atayabilirsiniz. Girilen etiket adlarının sayısı sadece dahili bellekle sınırlıdır.



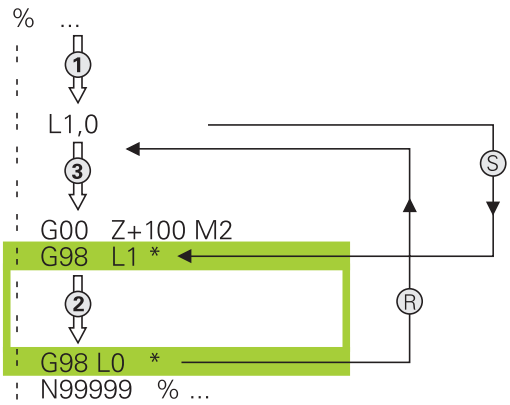
Bir etiket numarasını veya bir etiket adını bir defadan fazla kullanmayın!

Etiket 0 (**G98 L0**), bir alt program sonunu işaretler ve bu nedenle de istenildiği kadar kullanılabilir.

## 8.2 Alt program

### Çalışma şekli

1 TNC, işleme programını bir **Ln,0** alt program çağrısına kadar uygular
2 Bu andan itibaren TNC, çağrılan alt programı **G98 L0** alt program sonuna kadar yürütür
3 Ardından TNC, işleme programını **Ln,0** alt program çağrısını izleyen tümceyle devam ettirir




### Programlama uyarıları

- Bir ana program, istediğiniz kadar alt program içerebilir
- Alt programları, istediğiniz sırada istediğiniz sıklıkta çağırabilirsiniz.
- Bir alt program kendiliğinden kendisini çağırmamalıdır.
- Alt programları, M2 veya M30 tümcesinin arkasına programlamalısınız
- Alt programlar çalışma programında M2 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. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- İçeriği girin
- Sonu işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve **0** etiket numarasını girin

### Alt programı çağırın

LBL CALL

- Alt programı çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Çağrılacak alt programın alt program numarasını girin. LABEL adını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın.

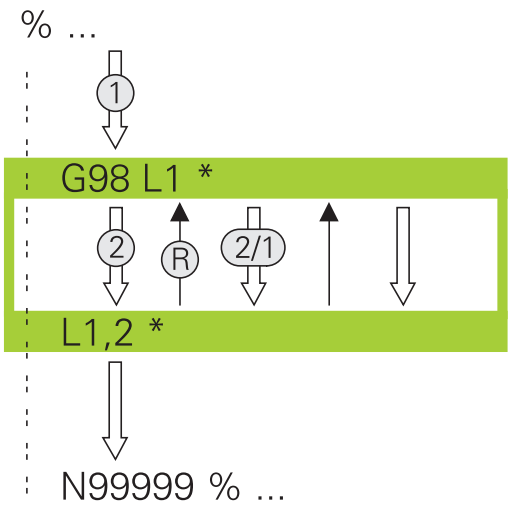


**L 0** izinli değildir, çünkü bir alt program sonunun çağrısına denktir.

## 8.3 Program bölümü tekrarları

### Label G98

Program bölümü tekrarları **G98 L** işareti ile başlar. Bir program bölümü tekrarı **Ln,m** ile tamamlanır.




### Çalışma şekli

1 TNC çalışma programını program bölümünü sonlanmasına kadar (Ln,m) getirir
2 Ardından TNC, çağrılan LABEL ile **Ln,m** etiket çağrısı arasındaki program bölümünü **m** altında belirttiğiniz kadar tekrarlar
3 Ardından TNC, çalışma programını çalışmayı sürdürür

### Programlama uyarıları

- Bir program bölümünü 65 534 kez art arda tekrarlayabilirsiniz
- Program bölümlerini kumanda, ilk tekrarlamanın ilk işlemden sonra başlaması nedeniyle tekrarlamaların programlandığından bir fazlası ile uygular.

### Program bölümünün tekrarını programlama

LBL SET

- Başlangıcı işaretleyin: **LBL SET** tuşuna basın ve LABEL numarasını tekrarlayacak program bölümü için girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- Program bölümünü girin

### Program bölümünün tekrarını çağırın

LBL CALL

- Program bölümünü çağırın: **LBL CALL** tuşuna basın
- Tekrarlanacak program bölümünün program bölüm numarasını girin. LABEL adlarını kullanmak istiyorsanız: Metin girdisine geçiş yapmak için **LBL ADI** yazılım tuşuna basın
- **REP** tekrarlamaların sayısını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

## 8.4 Alt program olarak istenilen program

### Yazılım tuşlarına genel bakış

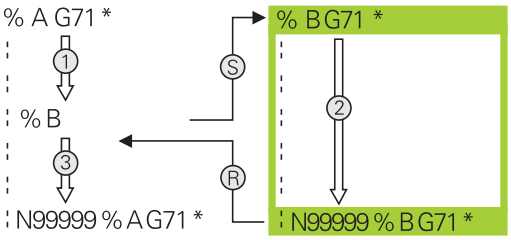
**PGM CALL** tuşuna bastığınızda TNC aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| PROGRAMI AC | Programı **%** ile çağırma |
| 0 NOKTASI TABLO SEC | Sıfır nokta tablosunu **%:TAB:** ile seçme |
| NOKTALARI TABLO SEC | Nokta tablosunu **%:PAT:** ile seçme |
| KONTUR SEC | Kontur programını **%:CNT:** ile seçme |
| PROGRAM SEC | Programı **%:PGM:** ile seçme |
| SECiLi PROGRAMI CAğIRIN | Son seçilen dosyayı **%<>%** ile çağırma |

## 8.4 Alt program olarak istenilen program

### Çalışma şekli

1 Siz **%** vasıtasıyla başka bir çalışma programı çağırana kadar, TNC, bir çalışma programı uygular
2 TNC, akabinde çağrılmış programı sonuna kadar devam ettirir
3 Bundan sonra, TNC, tekrar çağrılan çalışma programını program çağrısı üzerine gelen tümceyle devam ettirir




### Programlama uyarıları

- TNC, istediğiniz bir programı çağırmak için etiketlere ihtiyaç duymaz
- Çağrılan program, **M2** veya **M30** ek fonksiyonu içermemelidir. Çağırılan çalışma programında alt programları etiketlerle tanımladıysanız M2 veya M30'u, bu program bölümünü kesinlikle atlamak için **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** atlama fonksiyonlarını kullanmanız gerekir
- Çağrılan çalışma programı, bir **%** çağrısını çağrılmış program içinde bulundurmamalıdır (sonsuz döngü)

## İstediğiniz programı alt program olarak çağırın

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**
Çağrılan programda tanımladığınız ve doğrudan sıfırlamadığınız koordinat dönüşümleri, çağrılan program için etkin durumda kalır.

Sadece program adını girerseniz çağrılan program çağrı programı içindeki aynı dizinde bulunmalıdır.

Çağrılan program, çağıran program ile aynı dizinde bulunmuyorsa o zaman eksiksiz yol ismini giriniz, örn. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Döngüye bir DIN/ISO programı çağırmak istiyorsanız o zaman program adından sonra .I dosya tipini girin.

İstediğiniz programı **G39** döngüsü üzerinden de çağırabilirsiniz.

Q parametreleri, esas itibarıyla bir **%** ile program çağırma sırasında global etki yapar. Bu nedenle, çağrılan programdaki Q parametreleri değişikliklerinin çağıran programı da etkilediğini dikkate alın.

### Program çağır ile çağırma

**%** fonksiyonuyla herhangi bir programı alt program olarak çağırabilirsiniz. Kumanda; çağrılan bu programı, programda çağırdığınız noktadan itibaren işler.

PGM CALL

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

PROGRAMI AC

- **PROGRAMI AÇ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programın tanımlanması için diyaloğu başlatır. Yol adını ekran klavyesi üzerinden girin

veya

DOSYA SEC

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programı seçebileceğiniz bir seçim penceresi açar, **ENT** tuşuyla onaylayın

**PROGRAM SEÇ ve SEÇİLEN programı çağır ile çağırma**

**%:PGM:** ile herhangi bir programı alt program olarak seçin ve programdaki bir başka noktada çağırın. Kumanda çağrılan bu programı, programda **%<>%** ile çağırdığınız noktadan itibaren işler.

**%:PGM:** fonksiyonu aynı zamanda string parametresiyle de çalıştırılabilir, bu şekilde program çağrılarını değişken olarak kumanda edebilirsiniz.

Programı aşağıdaki gibi seçin:

PGM CALL

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

PROGRAM SEC

- **PROGRAM SEÇ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programın tanımlanması için diyaloğu başlatır

DOSYA SEC

- **DOSYA SEÇ** yazılım tuşuna basın: TNC, çağrılacak programı seçebileceğiniz bir seçim penceresi açar, **ENT** tuşuyla onaylayın

Seçilen programı aşağıdaki gibi çağırın:

PGM CALL

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

SECİLİ PROGRAMI CAĞIRIN

- **SEÇİLİ PROGRAMI ÇAĞIRIN** yazılım tuşuna basın: TNC, **%<>%** ile en son seçilen programı çağırır

## 8.5 Yuvalamalar

### Yuvalama tipleri

- Alt programlarda alt program çağrıları
- Program bölümünün tekrarındaki program bölümünün tekrarları
- Program bölümü tekrarlarında alt program çağrıları
- Alt programlarda program bölümünün tekrarları

### Yuvalama derinliği

Yuvalama derinliği, program bölümlerinin veya alt programların ya da program bölümü tekrarlarının ne sıklıkla yapılabildiğini belirler.

- Alt programlar için maksimum yuvalama derinliği: 19
- Ana program çağrıları için maksimum yuvalama derinliği: 19, bu esnada bir **G79** bir ana program çağrısı gibi etki eder
- Program bölümlerinin tekrarlanmasını istediğiniz kadar paketleyebilirsiniz

## Alt programdaki alt program

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| **%UPGMS G71 *** | |
| **...** | |
| **N17 L "UP1",0*** | G98 L1'de alt program çağrılır |
| **...** | |
| **N35 G00 G40 Z+100 M2*** | Program tümcesi sonu |
| | M2'li ana programlar |
| **N36 G98 L "UP1"** | UP1 alt programın başlangıcı |
| **...** | |
| **N39 L2,0*** | G98 L2'de alt program çağrılır |
| **...** | |
| **N45 G98 L0*** | Alt program 1 sonu |
| **N46 G98 L2*** | Alt program 2 başlangıcı |
| **...** | |
| **N62 G98 L0*** | Alt program 2 sonu |
| **N99999999 %UPGMS G71 *** | |

**Programın uygulanması**

1 UPGMS ana programı tümce 17'ye kadar uygulanır
2 UP1 alt programı çağrılır ve tümce 39'a kadar uygulanır
3 Alt program 2 çağrılır ve tümce 62'ye kadar uygulanır. Alt program 2 sonu ve çağrıldığı alt programa geri gitme
4 UP1 alt programı, tümce 40'dan tümce 45'e kadar uygulanır. UP1 alt programının sonu ve UPGMS ana programı geri dönüş
5 UPGMS ana programı tümce 18'den tümce 35'e kadar uygulanır. Tümce 1'e geri dönüş ve program sonu

## Program bölümü tekrarlarının tekrarları

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| **%REPS G71 *** | |
| **...** | |
| **N15 G98 L1*** | Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı |
| **...** | |
| **N20 G98 L2*** | Program bölümü tekrarı 2'nin başlangıcı |
| **...** | |
| **N27 L2,2*** | 2 tekrarlı program bölüm çağrısı |
| **...** | |
| **N35 L1,1*** | Program bölümü bu tümce ve G98 L1 arasında |
| **...** | (Tümce N15) 1 kez tekrarlanır |
| **N99999999 %REPS G71 *** | |

**Programın uygulanması**

1 REPS ana programı tümce 27'ye kadar uygulanır
2 Tümce 27 ve tümce 20 arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır
3 REPS ana programı tümce 28'den tümce 35'e kadar uygulanır.
4 Tümce 35 ve tümce 15 arasındaki program bölümü 1 kez tekrarlanır (tümce 20 ile tümce 27 arasındaki program bölümü tekrarını içerir)
5 REPS ana programı, tümce 36'dan tümce 50'ye kadar uygulanır. Tümce 1'e geri dönüş ve program sonu

## Alt programın tekrarlanması

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| **%UPGREP G71 *** | |
| **...** | |
| **N10 G98 L1*** | Program bölümü tekrarı 1'in başlangıcı |
| **N11 L2,0*** | Alt programı çağırma |
| **N12 L1,2*** | 2 tekrarlı program bölüm çağrısı |
| **...** | |
| **N19 G00 G40 Z+100 M2*** | M2 içeren ana programın son tümcesi |
| **N20 G98 L2*** | Alt program başlangıcı |
| **...** | |
| **N28 G98 L0*** | Alt program sonu |
| **N99999999 %UPGREP G71 *** | |

**Programın uygulanması**

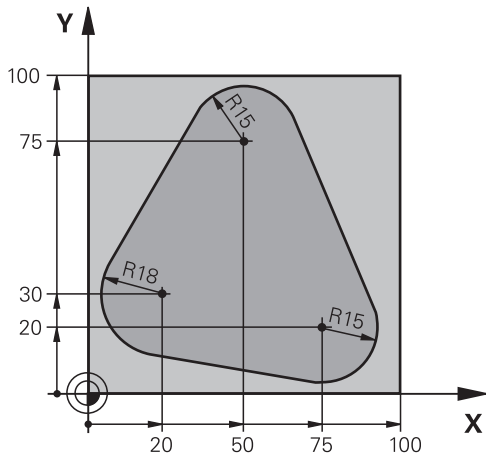
1 UPGREP ana programı tümce 11'ye kadar uygulanır
2 Alt program 2 çağrılır ve uygulanır
3 Tümce 12 ve tümce 10 arasındaki program bölümü 2 kez tekrarlanır: Alt program 2, 2 kez tekrarlanır
4 UPREPS ana programı, tümce 13'den tümce 19'a kadar uygulanır. Tümce 1'e geri dönüş ve program sonu

## 8.6 Programlama örnekleri

### Örnek: Birden çok kesmede kontur frezeleme

Program akışı:

- Aleti ön pozisyona malzemenin üst kenarına getirin
- Kesmeyi artacak nitelikte girin
- Kontur frezeleme
- Kesme ve kontur frezelemeyi tekrarlayın

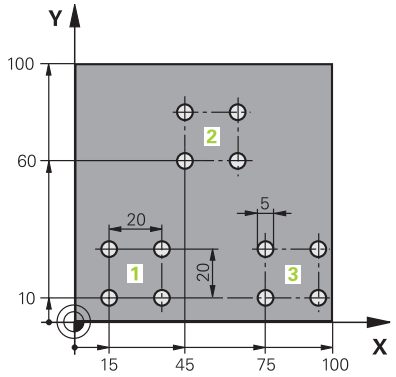



| | |
|---|---|
| **%PGMWDH G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Aletin çağrılması |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N50 I+50 J+50*** | Kutup belirleyin |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Çalışma düzlemini ön pozisyonlama |
| **N70 G01 Z+0 F1000 M3*** | Malzeme üst kenarında ön pozisyonlama |
| **N80 G98 L1*** | Program bölümü tekrarı işareti |
| **N90 G91 Z-4*** | Artan derinlik kesme (boşta) |
| **N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*** | İlk kontur noktası |
| **N110 G26 R5*** | Kontura yaklaşma |
| **N120 H+120*** | |
| **N130 H+60*** | |
| **N140 H+0*** | |
| **N150 H-60*** | |
| **N160 H-120*** | |
| **N170 H+180*** | |
| **N180 G27 R5 F500*** | Konturdan çıkma |
| **N190 G40 R+60 H+180 F1000*** | Serbest hareket ettirme |
| **N200 L1,4*** | Label 1'e geri gitme; toplamda dört kez |
| **N200 G00 Z+250 M2*** | Aleti serbest hareket ettirme, program sonu |
| **N99999999 %PGMWDH G71 *** | |

## Örnek: Delik grupları

Program akışı:

- Ana programda delik gruplarına seyir etmek
- Ana programda delme grubunu (alt program 1) çağırmak
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 1 programlayın

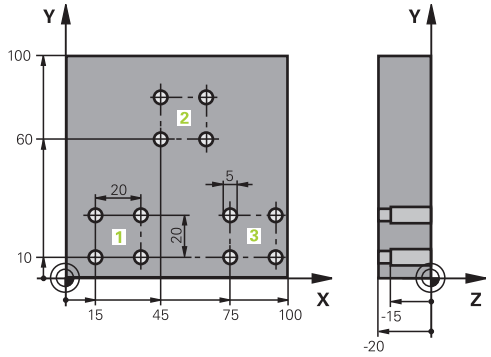



| | |
|---|---|
| %UP1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Aletin çağrılması |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirin |
| N50 G200 DELİK | Delme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-30 ;DERINLIK | |
| Q206=300 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=5 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=2 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 X+15 Y+10 M3* | Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N70 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N80 X+45 Y+60* | Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N90 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N100 X+75 Y+10* | Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma |
| N110 L1,0* | Delik grubu için alt programı çağırma |
| N120 G00 Z+250 M2* | Ana programın sonu |
| | |
| N130 G98 L1* | Alt program 1 başlangıcı: Delik grubu |
| N140 G79* | Delik 1 için döngü çağırma |
| N150 G91 X+20 M99* | Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N160 Y+20 M99* | Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N170 X-20 G90 M99* | Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma |
| N180 G98 L0* | Alt program 1 sonu |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## Örnek: Birden çok aletle delik grubu

Program akışı:

- Ana programda çalışma döngülerini programlama
- Ana programda komple delme resmini (alt program 1) çağırmak
- Alt program 1'de delme gruplarını (alt program 2) hareket ettirmek
- Delik grubunu sadece bir kez alt programda 2 programlayın




| | |
|---|---|
| %UP2 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S5000* | Merkez matkabı alet çağırma |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Aleti serbest hareket ettirin |
| N50 G200 DELİK | Merkezleme döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-3 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q202=3 ;KESME DERINL. | |
| Q210=0 ;UST BEKLEME SURESI | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| Q211=0.2 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q395=0 ;DERINLIK REFERANSI | |
| N60 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |
| N70 G00 Z+250 M6* | Alet değişimi |
| N80 T2 G17 S4000* | Delme alet çağırma |
| N90 D0 Q201 P01 -25* | Delme için yeni derinlik |
| N100 D0 Q202 P01 +5* | Delme için yeni kesme |
| N110 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |
| N120 G00 Z+250 M6* | Alet değişimi |
| N130 T3 G17 S500* | Rayba alet çağırma |
| N140 G201 SURTUNME | Raybalama döngü tanımı |
| Q200=2 ;GUVENLIK MES. | |
| Q201=-15 ;DERINLIK | |
| Q206=250 ;DERIN KESME BESL. | |
| Q211=0.5 ;ALT BEKLEME SURESI | |
| Q208=400 ;BESLEME GERI CEKME | |
| Q203=+0 ;YUZEY KOOR. | |
| Q204=10 ;2. GUVENLIK MES. | |
| N150 L1,0* | Tam delik resmi için alt program 1'i çağırma |

| | |
|---|---|
| **N160 G00 Z+250 M2*** | Ana programın sonu |
| | |
| **N170 G98 L1*** | Alt program 1 başlangıcı: Tam delik resmi |
| **N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*** | Delik grubu 1 başlangıç noktasına yaklaşma |
| **N190 L2,0*** | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| **N200 X+45 Y+60*** | Delik grubu 2 başlangıç noktasına yaklaşma |
| **N210 L2,0*** | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| **N220 X+75 Y+10*** | Delik grubu 3 başlangıç noktasına yaklaşma |
| **N230 L2,0*** | Delik grubu için alt program 2'yi çağırma |
| **N240 G98 L0*** | Alt program 1 sonu |
| | |
| **N250 G98 L2*** | Alt program 2 başlangıcı: Delik grubu |
| **N260 G79*** | Delik 1 için döngü çağırma |
| **N270 G91 X+20 M99*** | Delik 2'e yaklaşma, döngü çağırma |
| **N280 Y+20 M99*** | Delik 3'e yaklaşma, döngü çağırma |
| **N290 X-20 G90 M99*** | Delik 4'e yaklaşma, döngü çağırma |
| **N300 G98 L0*** | Alt program 2 sonu |
| **N310 %UP2 G71 *** | |

# 9

# Q parametrelerinin programlanması

## 9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü

Q parametreleriyle sadece bir NC programında tam parça aileleri tanımlayabilirsiniz. Bunun için sabit sayısal değerler yerine değişken Q parametreleri programlamanız gerekir.

Q parametrelerini örn. aşağıdakiler için kullanın:

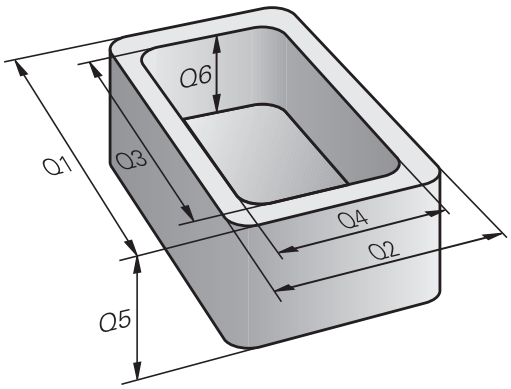
- Koordinat değerleri
- Beslemeler
- Devirler
- Döngü verileri

Q parametreleriyle ayrıca aşağıdakileri de yapabilirsiniz:

- Matematiksel fonksiyonlar üzerinden belirlenen konturları programlama
- İşlem adımlarının uygulanmasını mantıksal koşullara bağlı kılma

Q parametreleri her zaman harf ve sayılardan oluşur. Burada harfler, Q parametre türünü ve sayılar, Q parametre aralığını belirler.

Ayrıntılı bilgileri aşağıdaki tablodan alabilirsiniz:




| Q parametre türü | Q parametre aralığı | Anlamı |
|---|---|---|
| **Q** parametreleri: | | **Bu parametreler TNC belleğindeki tüm NC programlarına etki eder** |
| | 0 – 99 | HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığında **kullanıcı** için parametreler |
| | 100 – 199 | TNC'nin, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler |
| | 200 – 1199 | Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler |
| | 1200 – 1399 | Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler |
| | 1400 – 1599 | Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler |
| | 1600 – 1999 | **Kullanıcı** için parametreler |
| **QL** parametreleri: | | **Bu parametreler sadece bir NC programı içinde lokal olarak etki eder** |
| | 0 – 499 | **Kullanıcı** için parametreler |
| **QR** parametreleri: | | **Bu parametreler TNC belleğindeki tüm NC programlarına, elektrik kesintisi olsa dahi sürekli (kalıcı) olarak etki eder** |
| | 0 – 499 | **Kullanıcı** için parametreler |

Ayrıca **QS** parametreleri (String, **S** simgesiyle belirtilir) kullanıma sunulur, bunlarla kumandada metinleri de işleyebilirsiniz.

| Q parametre türü | Q parametre aralığı | Anlamı |
|---|---|---|
| **QS** parametreleri: | | **Bu parametreler TNC belleğindeki tüm NC programlarına etki eder** |
| | 0 – 99 | HEIDENHAIN-SL döngüleriyle kesişme oluşmadığı sürece **kullanıcı** için parametreler |
| | 100 – 199 | TNC'nin, kullanıcının NC programları veya döngüler tarafından okunan özel fonksiyonları için parametreler |
| | 200 – 1199 | Tercihen HEIDENHAIN döngüleri için kullanılan parametreler |
| | 1200 – 1399 | Değerler kullanıcı programına geri verildiğinde üretici döngülerinde tercihen kullanılan parametreler |
| | 1400 – 1599 | Tercihen üretici döngüleri için kullanılan giriş parametreleri için parametreler |
| | 1600 – 1999 | **Kullanıcı** için parametreler |



NC programınızda sadece kullanıcı için önerilen Q parametre aralıklarını kullanarak uygulamalarınız için mümkün olan en büyük güvenliği sağlayabilirsiniz.

Bu sırada Q parametre aralıklarının belirtilen kullanımının HEIDENHAIN tarafından garanti edilmediğini, sadece önerildiğini unutmayın.

Makine üreticisinin veya üçüncü bir sağlayıcının fonksiyonları, kullanıcının NC programları ile kesişmelere yol açabilir! Bunun için makine el kitabınızı ve üçüncü sağlayıcının dokümantasyonunu dikkate alın.

# Q parametrelerinin programlanması

## 9.1 Prensip ve fonksiyon genel görünümü

### Programlama uyarıları

Q parametreleri ve sayısal değerler, NC programı içine karışık şekilde girilebilir.

Q parametrelerine–999 999 999 ve +999 999 999 arasında sayı değerleri atayabilirsiniz. Giriş aralığı maks. 16 karakter ile sınırlıdır, bunların en fazla 9'u virgülün önündedir. Kumanda, dahili olarak $10^{10}$'a kadar olan sayı değerlerini hesaplayabilir.

**QS** parametrelerine maks. 255 karakter atayabilirsiniz.

TNC, bazı Q ve QS parametrelerine otomatik olarak hep aynı verileri atar, örn. Q parametresi **Q108** için geçerli alet yarıçapını atar.

**Diğer bilgiler:** " Ön tanımlı Q parametreleri", sayfa 374

TNC, sayısal değerleri dahili olarak ikili bir sayı formatında kaydeder (Norm IEEE 754). Bu standart formatın kullanımıyla bazı ondalık sayılar %100 ikili olarak gösterilmeyebilir (yuvarlama hatası). Bu duruma özellikle, atlama komutlarında veya konumlandırmalarda hesaplanan Q parametresi içeriklerini kullandığınız zaman dikkat edin.

## Q parametre fonksiyonlarının çağrılması

Bir işleme programını girerken, **Q** tuşuna basın (sayı girişleri ve eksen seçimi alanında **+/-** tuşunun altında). O zaman TNC size aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon grubunu | Sayfa |
|---|---|---|
| TEMEL FONKS. | Matematik temel fonksiyonları | 329 |
| AÇI FONKS. | Açı fonksiyonları | 331 |
| ATLAMA | Eğer/o zaman kararları, atlamaları | 333 |
| ÖZEL FONKS. | Diğer fonksiyonlar | 337 |
| FORMÜL | Formülü doğrudan girme | 358 |
| KONTUR- FORMÜL | Karmaşık konturları işleme fonksiyonu | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

Bir Q parametresi tanımladığınızda ya da atadığınızda, TNC, Q, QL ve QR yazılım tuşlarını gösterir. Bu yazılım tuşlarını kullanarak, öncelikle istenilen parametre türünü seçin ve ardından parametre numarasını girin.

Bir USB tuş takımı bağlıysa **Q** tuşuna basarak formül girişi diyaloğunu doğrudan açabilirsiniz.

## 9.2 Parça ailesi – Sayı değerleri yerine Q parametresi

### Uygulama

Q parametresi fonksiyonu **D0: ATAMA** ile Q parametrelerine sayısal değerler atayabilirsiniz. Sonra çalışma programında, sayısal değer yerine Q parametresini girin.

**NC örnek tümceleri**

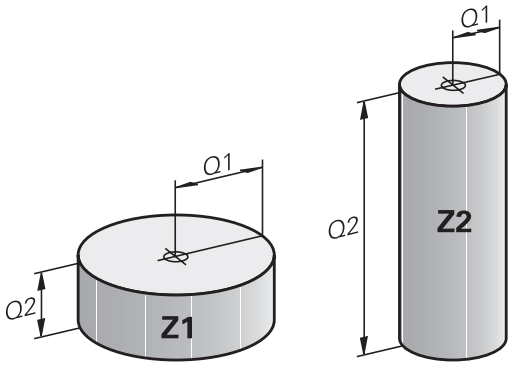
| | |
|---|---|
| **N150 D00 Q10 P01 +25*** | Atama |
| **...** | Q10, 25 değerini içerir |
| **N250 G00 X +Q10*** | G00 X +25 tabidir |

Parça ailelerinin programlanması için örn. karakteristik malzeme ölçülerini Q parametresi olarak programlarsınız.

Her bir parçanın işlenmesi için, her bir parametreye ilgili sayısal değeri atayın.

**Örnek: Q parametreli silindir**

Silindir yarıçapı: R = Q1
Silindir yüksekliği: H = Q2
Silindir Z1: Q1 = +30
Q2 = +10
Silindir Z2: Q1 = +10
Q2 = +50



## 9.3 Konturları matematiksel fonksiyonlarla tanımlama

### Uygulama

Q parametreleriyle matematik temel fonksiyonları işleme programına programlayabilirsiniz:

- Q parametresi fonksiyonunu seçin: **Q** tuşuna basın (sayı girişleri alanında, sağda). Yazılım tuşu çubuğu, Q parametresi fonksiyonlarını gösterir
- Matematik temel fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS..** yazılım tuşuna basın. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

### Genel bakış

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D0 X = Y | **D00**: ATAMA<br>örn. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Değeri doğrudan atama |
| D1 X + Y | **D01**: TOPLAMA<br>örn. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>toplamı iki değerden oluşturun ve atayın |
| D2 X - Y | **D02**: ÇIKARMA<br>örn. B. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>farkı iki değerden oluşturun ve atayın |
| D3 X * Y | **D03**: ÇARPMA<br>örn. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>ürünü iki değerden oluşturun ve atayın |
| D4 X / Y | **D04**: BÖLME örn. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** bölümü iki değerden oluşturun ve atayın<br>**Yasak:** 0'a bölmek! |
| D5 KÖK | **D05**: KAREKÖK ALMA örn. **D05 Q50 P01 4 ***<br>İki sayının karekökünü alın ve atayın **Yasak:** Negatif değerin karekökünü alma! |

Sağından "=" işaretleri girebilirsiniz:

- iki sayı
- iki Q parametresi
- bir sayı ve bir Q parametresi

Q parametresi ve sayısal değerlere denklemlerde ön işaret verebilirsiniz.

## Temel hesaplama türlerini programlama

**Örnek 1**

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Matematik temel fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

FN0 X = Y

- ATAMA Q parametre fonksiyonunu seçin: **D0 X=Y** yazılım tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **12** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **10** girin: Q5'te 10 sayı değerini atayın ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**Örnek 2**

Q

- Q parametresi fonksiyonunun seçimi: **Q** tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- Matematik temel fonksiyonlarını seçin: **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

FN3 X * Y

- ÇARPMA Q parametre fonksiyonunu seçin: **D3 X * Y** yazılım tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **12** (Q parametresinin numarası) girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**1. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **Q5** değerini ilk değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

**2. DEĞER Mİ PARAMETRE Mİ?**

ENT

- **7** değerini ikinci değer olarak girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın

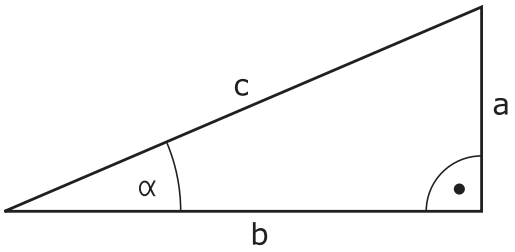
**TNC'deki NC tümceleri**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*
```

## 9.4 Açı fonksiyonları

### Tanımlamalar

**Sinüs:** sin α = a / c
**Kosinüs:** cos α = b / c
**Tanjant:** tanα = a / b = sin α / cos α




Buna göre

- c, dik açının karşısındaki kenar
- a, α açısının karşısındaki kenar α
- b üçüncü kenar

Tanjanttan TNC açısı tespit edilebilir:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Örnek:**
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Ayrıca da geçerli olan:
$a^2 + b^2 = c^2$ ($a^2$ = a x a ile)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Açı fonksiyonlarını programlama

Açı fonksiyonları, **AÇI FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür. TNC, yazılım tuşlarını tablonun altında gösterir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SINUS<br>örn. **D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Bir açının sinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın |
| FN7 COS(X) | **D07**: COSINUS<br>örn. **D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Bir açının kosinüsünü derece (°) cinsinden belirleyin ve atayın |
| D8 X LEN Y | **D08**: KARE TOPLAMI KÖKÜ<br>örn.**D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Uzunluğu iki değerden oluşturun ve atayın |
| D13 X ANG Y | **D13**: AÇI<br>örn. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Komşu ve karşı dik kenarın arctan değeriyle açıyı veya açının sinüs ve kosinüs değerini (0 < açı < 360°) belirleyin ve atayın |

# 9.5 Daire hesaplamaları

## Uygulama

Daire hesaplaması fonksiyonuyla üç veya dört daire noktasından daire odak noktasını ve daire yarıçapını TNC tarafından hesaplatabilirsiniz. Dairenin dört noktadan hesaplanması daha kesin yapılır.

Uygulama: Bu fonksiyonları, örn. eğer programlanabilir tarama fonksiyonu konumundan ve deliğin büyüklüğünden veya daire bölümünden belirlemek isterseniz kullanabilirsiniz.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D23 DAİRE 3 NOKTA | FN 23: DAİRE VERİLERİNİ üç daire noktasından belirleyin<br>örn. **D23 Q20 P01 Q30** |

Üç daire noktasındaki koordinat çiftinden, Q30 parametresi ve bundan sonra yer alan beş parametre, – ki burada Q35'e kadar – kayıt edilmelidir.

TNC daire merkezini, ana eksende (mil ekseni z'de X) Q20 parametresinde, yan eksendeki daire merkezini (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresinde kaydedilir ve daire yarıçapı Q22 parametresinde işlenir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D24 DAİRE 4 NOKTA | FN 24: DAİRE VERİLERİNİ dört daire noktasından belirleyin<br>örn. **D24 Q20 P01 Q30** |

Dört daire noktasının koordinat çiftleri, Q30 parametresinde ve beraberinde yedi parametreyi, – ki burada Q37'ye kadardır, – kaydedilmelidir.

TNC daire merkezini, ana eksende (mil ekseni z'de X) Q20 parametresinde, yan eksendeki daire merkezini (Z mil ekseninde Y) Q21 parametresinde kaydedilir ve daire yarıçapı Q22 parametresinde işlenir.



Sonuç parametresinin yanı sıra **D23** ve **D24** devam eden iki parametrenin üzerine otomatik olarak yazılacağını unutmayın.

## 9.6 Q parametreleriyle eğer/o zaman kararları

### Uygulama

Eğer/o zaman kararlarında, TNC bir Q parametresini başka bir Q parametresiyle karşılaştırır veya sayısal değerle kıyaslar. Koşul yerine getirilmişse TNC, koşulun arkasında programlanmış olan etiketteki işleme programına devam eder.

**Diğer bilgiler:** "Alt programları ve program bölüm tekrarlarını tanımlama", sayfa 306

Koşullar yerine getirilmemişse TNC bir sonraki tümceyi uygular.

Başka bir programı alt program olarak çağırmak isterseniz Label arkasına **%** ile program çağırmayı programlayın.

### Mutlak atlamalar

Mutlak atlamalar, hep koşulu (=mutlaka) yerine getirilmesi gereken atlamalardır, örn.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 ***

## Eğer/o zaman kararları programlama

**Atlama girişi seçenekleri**

**IF** koşulunda aşağıdaki girişleri kullanabilirsiniz:

- Sayılar
- Metinler
- Q, QL, QR
- **QS** (String parametresi)

**GOTO** atlama adresinin girişi için üç seçenek kullanabilirsiniz:

- **LBL ADI**
- **LBL NUMARASI**
- **QS**

Eğer/o zaman kararları, **ATLAMALAR** yazılım tuşuna basılmasıyla belirir. TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: EŞİTSE ATLA<br>örn. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Her iki değer veya parametre eşitse belirtilen etikete atla |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: EŞİT DEĞİLSE ATLA<br>örn. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Her iki değer veya parametre eşit değilse belirtilen etikete atla |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: BÜYÜKSE ATLA<br>örn. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha büyükse belirtilen etikete atla |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: KÜÇÜKSE ATLA<br>örn. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>İlk değer veya parametre, ikinci değer veya parametreden daha küçükse belirtilen etikete atla |

# 9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme

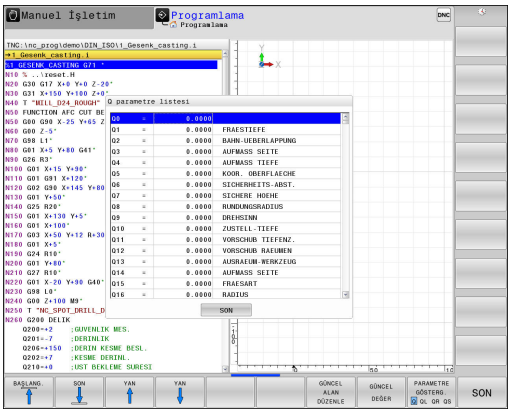
## Uygulama şekli

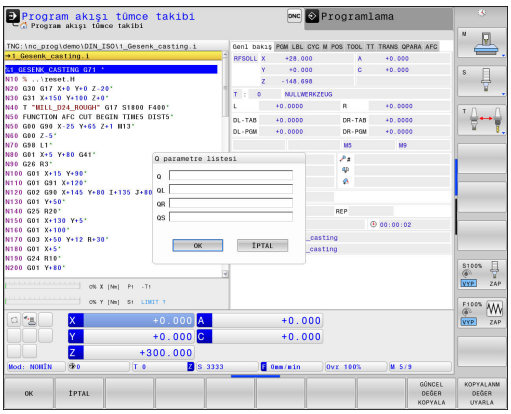
Q parametresini bütün işletim türlerinde kontrol edebilir ve değiştirebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (örn. **NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun

Q BİLGİSİ

- Q parametresi fonksiyonlarını çağırın: **Q INFO** yazılım tuşuna ya da **Q** tuşuna basın
- TNC tüm parametreleri ve ilgili geçerli değerleri listeler Ok tuşlarıyla ya da **GOTO** tuşuyla istenilen döngüyü seçin.
- Değeri değiştirmek isterseniz **GÜNCEL ALAN DÜZENLE** yazılım tuşuna basın. Yeni değeri girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- Değeri değiştirmek istemiyorsanız **GÜNCEL DEĞER** yazılım tuşuna basın veya diyaloğu **END** tuşuyla sonlandırın




TNC, döngülere veya dahili kullanılan parametrelere yorumlar ekler.

Lokal, global veya String parametrelerini kontrol ediyorsanız veya değiştirmek istiyorsanız **Q QL QR QS PARAMETRELERİ GÖSTER** yazılım tuşuna basın. TNC daha sonra ilgili parametre tipini gösterir. Daha önce tanımlanan fonksiyonlar aynı şekilde geçerlidir.

# Q parametrelerinin programlanması

## 9.7 Q parametresini kontrol etme ve değiştirme

Bütün işletim türlerinde (**Programlama** işletim türü hariç), Q parametresini ek durum göstergesinde de görüntüleyebilirsiniz.

- Gerekirse program akışını iptal edin (örn.**NC DURDUR** tuşuna ve **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın) veya program testini durdurun



- Ekran düzeni için yazılım tuşu çubuğunu çağırın

PROGRAM + DURUM

- Ek durum göstergeli ekran görünümünü seçin: TNC, ekranın sağ yarısında **Genl bakış** durum formunu görüntüler

DURUM Q-PARAM.

- **DURUM Q-PARAM.** yazılım tuşuna basın**DURUM Q-PARAM.**

Q PARAMETRE LİSTE

- **Q PARAMETRE LİSTE** yazılım tuşuna basın: TNC bir açılır pencere açar
- Her parametre tipi (Q, QL, QR, QS) için kontrol etmek istediğiniz parametre numaralarını tanımlayın. Tekli Q parametrelerini bir virgülle ayırın, ardı ardına gelen Q parametrelerini bir tire işareti ile birleştirin, örn. 1,3,200-208. Her parametre tipi için giriş aralığı 132 karakter içerir



**QPARA** sekmesindeki görüntü her zaman sekiz ondalık basamak içerir. Q1 = COS89.999 sonucunu kumanda örn. 0.00001745 olarak gösterir. Çok büyük veya çok küçük değerleri kumanda, üstel yazım şekliyle gösterir. Q1 = COS 89.999 * 0.001 sonucunu kumanda, +1.74532925e-08 olarak gösterir, buradaki e-08, $10^{-8}$ faktörüne eşittir.

## 9.8 İlave fonksiyonlar

### Genel bakış

Ek fonksiyonlar **ÖZEL FONKS.** yazılım tuşuna basarak görünür **ÖZEL FONKS.** TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
| D14 HATASI= | **D14** Hata mesajlarını görüntüleme | 338 |
| D16 F-BASINC | **D16** Metinleri veya Q parametresi değerlerini formatlayarak belirtme | 342 |
| D18 OKU SİS VERİL | **D18** Sistem verilerini okuma | 347 |
| D19 PLC= | **D19** Değerleri PLC'ye aktarma | 356 |
| D20 KONTROL YUKARI | **D20** NC ve PLC senkronizasyonu | 356 |
| D26 TABLO AC | **D26** Serbest tanımlanabilir tabloyu açma | 445 |
| D27 TABLO YAZ | **D27** Serbest tanımlanabilir bir tablo olarak tanımlama | 446 |
| D28 TABLO OKU | **D28** Serbest tanımlanabilir bir tablodan okuma | 447 |
| D29 PLC LIST= | **D29** sekiz değere kadar PLC'ye aktarma | 357 |
| D37 EXPORT | **D37**lokal Q parametresi ya da QS parametresini çağıran bir programa aktarma | 357 |
| D38 GÖNDER | **D38** NC programından bilgiler gönderme | 357 |

## D14 Hata mesajlarını görüntüleme

**D14** fonksiyonu ile makine üreticisi veya HEIDENHAIN tarafında önceden belirtilmiş program kumandalı hata mesajlarını görüntüleyebilirsiniz: TNC, program akışında veya program testinde **D14** tümcesiyle belirirse işlemi yarıda keser ve bir mesaj görüntüler. Ardından programı yeniden başlatmanız gerekir.

| Hata numaraları aralığı | Standart diyalog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Makineye bağlı diyalog |
| 1000 ... 1199 | Dahili hata mesajları |

**NC örnek tümcesi**

TNC'nin, hata numarası 1000'in altında kayıtlı bir mesajı görüntülemesi isteniyor.

```
N180 D14 P01 1000*
```

**HEIDENHAIN tarafından önceden tanımlanmış olan hata mesajı**

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1000 | Mil? |
| 1001 | Alet ekseni eksik |
| 1002 | Alet yarıçapı çok küçük |
| 1003 | Alet yarıçapı çok büyük |
| 1004 | Alan aşıldı |
| 1005 | Pozisyon başlangıcı yanlış |
| 1006 | DÖNMEYE izin verilmez |
| 1007 | ÖLÇÜ FAKTÖRÜNE izin verilmez |
| 1008 | YANSIMAYA izin verilmez |
| 1009 | Yer değiştirmeye izin verilmez |
| 1010 | Besleme eksik |
| 1011 | Giriş değeri yanlış |
| 1012 | Ön işaret yanlış |
| 1013 | Açıya izin verilmez |
| 1014 | Tarama noktasına ulaşılamıyor |
| 1015 | Çok fazla nokta |
| 1016 | Giriş çelişkili |
| 1017 | CYCL tam değil |
| 1018 | Düzlem yanlış tanımlanmış |
| 1019 | Yanlış eksen programlanmış |
| 1020 | Yanlış devir |
| 1021 | Yarıçap düzeltmesi tanımsız |
| 1022 | Yuvarlama tanımsız |
| 1023 | Yuvarlama yarıçapı çok büyük |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1024 | Tanımsız program başlatması |
| 1025 | Çok yüksek yuvalama |
| 1026 | Açı referansı eksik |
| 1027 | İşlem döngüsü tanımlanmamış |
| 1028 | Yiv genişliği çok küçük |
| 1029 | Cep çok küçük |
| 1030 | Q202 tanımsız |
| 1031 | Q205 tanımsız |
| 1032 | Q218'ü Q219'den daha büyük girin |
| 1033 | CYCL 210 izin verilmez |
| 1034 | CYCL 211 izin verilmez |
| 1035 | Q220 çok büyük |
| 1036 | Q223'ü Q222'den daha büyük girin |
| 1037 | Q244, 0'dan daha büyük girin |
| 1038 | Q245 eşit değil Q246 girin |
| 1039 | Açı bölgesi < 360° girme |
| 1040 | Q223'ü Q222'den daha büyük girin |
| 1041 | Q214: 0 izin verilmez |
| 1042 | Gidiş yönü tanımsız |
| 1043 | Sıfır noktası tablosu etkin değil |
| 1044 | Durum hatası: Orta 1. eksen |
| 1045 | Durum hatası: Orta 2. eksen |
| 1046 | Delik çok küçük |
| 1047 | Delik çok büyük |
| 1048 | Pim çok küçük |
| 1049 | Pim çok büyük |
| 1050 | Cep çok küçük: Ek iş 1.A. |
| 1051 | Cep çok küçük: Ek iş 2.A. |
| 1052 | Cep çok büyük: Iskarta 1.A. |
| 1053 | Cep çok büyük: Iskarta 2.A. |
| 1054 | Pim çok küçük: Iskarta 1.A. |
| 1055 | Pim çok küçük: Iskarta 2.A. |
| 1056 | Pim çok büyük: Ek iş 1.A. |
| 1057 | Pim çok büyük: Ek iş 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: Maks ölçüm hatası |
| 1059 | TCHPROBE 425: Min ölçüm hatası |
| 1060 | TCHPROBE 426: Maks ölçüm hatası |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1061 | TCHPROBE 426: Min ölçüm hatası |
| 1062 | TCHPROBE 430: Çap çok büyük |
| 1063 | TCHPROBE 430: Çap çok kaçak |
| 1064 | Ölçü ekseni tanımsız |
| 1065 | Alet kırılma toleransını aştı |
| 1066 | Q247 eşit değil 0 girin |
| 1067 | Tutar Q247 büyük 5 girin |
| 1068 | Sıfır noktası tablosu? |
| 1069 | Freze tipi Q351 eşit değil 0 gir |
| 1070 | Dişli derinliğini düşürün |
| 1071 | Kalibrasyon uygula |
| 1072 | Tolerans aşımı |
| 1073 | Tümce girişi aktif |
| 1074 | YÖNLENDİRME'ye izin verilmez |
| 1075 | 3DROT izin verilmez |
| 1076 | 3DROT etkinleştirin |
| 1077 | Derinliği negatif girin |
| 1078 | Q303 ölçüm döngüsünde tanımsız! |
| 1079 | Alet eksenine izin verilmez |
| 1080 | Hesaplanılan değerler yanlış |
| 1081 | Ölçüm noktaları çelişkili |
| 1082 | Güvenli yükseklik yanlış girilmiş |
| 1083 | Daldırma tipi çelişkili |
| 1084 | İşlem döngüsüne izin verilmez |
| 1085 | Satır yazmaya karşı korunaklıdır |
| 1086 | Ölçü toplamı derinlikten büyük |
| 1087 | Uç açısı tanımlı değil |
| 1088 | Veriler çelişkili |
| 1089 | Yiv durumu 0 izin verilmez |
| 1090 | Kesme eşit değil 0 girin |
| 1091 | Q399 komut geçişine izin yok |
| 1092 | Alet tanımlı değil |
| 1093 | Alet numarasına izin verilmez |
| 1094 | Alet adına izin verilmez |
| 1095 | Yazılım seçeneği aktif değil |
| 1096 | Kinematik geri yüklenemiyor |
| 1097 | Fonksiyona izin verilmez |

| Hatalı numara | Metin |
|---|---|
| 1098 | Ham parça ölçü çakışması |
| 1099 | Ölçüm konumuna izin verilmiyor |
| 1100 | Kinematik erişim mümkün değil |
| 1101 | Ölçüm poz. çapraz aralıkta değil |
| 1102 | Ön ayar komp. yapılamıyor |
| 1103 | Alet yarıçapı çok büyük |
| 1104 | Daldırma türü mümkün değil |
| 1105 | Daldırma açısı yanlış tanımlanmış |
| 1106 | Açılma açısı tanımlanmamış |
| 1107 | Yiv genişliği çok büyük |
| 1108 | Ölçü faktörleri eşit değil |
| 1109 | Alet verileri tutarsız |

## D16 – Metinleri ve Q parametre değerlerini biçimlendirerek çıkartma

**D16** ile NC programından da istediğiniz mesajların ekranda çıktısını alabilirsiniz. Bu gibi mesajlar TNC tarafından ekran üzerine yansıtılan bilgi penceresinden gösterilir.

**D16** fonksiyonu ile Q parametre değerlerini ve metinleri biçimlendirerek çıkartabilirsiniz. Değerlerin çıktısını aldığınızda TNC, verileri **D16** tümcesinde belirlediğiniz dosyaya kaydeder. Çıktısı alınan dosyanın maksimum boyutu 20 kilobayttır.

**D16** fonksiyonunu kullanabilmek için önce çıkış biçimini belirleyen bir metin dosyasını programlayın.

### Kullanılabilen fonksiyonlar

Metin dosyalarını oluşturmak için aşağıdaki biçimlendirme fonksiyonlarını kullanın:

| Özel işaretler | Fonksiyon |
|---|---|
| **"....."** | Çıkış formatı metin ve değişkenler için üst tırnak işaretleriyle belirleyin |
| **%9.3F** | Q parametresi için biçim:<br>■ %: Biçim belirle<br>■ 9.3: Toplam 9 hane (ondalık işareti dahil), bundan 3 tanesi ondalık hane<br>■ F: Floating (ondalık sayı), Q, QL, QR için biçim |
| **%+7.3F** | Q parametresi için biçim:<br>■ %: Biçim belirle<br>■ +: Sağa hizalı sayı<br>■ 7.3: Toplam 7 hane (ondalık işareti dahil), bundan 3 tanesi ondalık hane<br>■ F: Floating (ondalık sayı), Q, QL, QR için biçim |
| **%S** | Metin değişkeni QS için biçim |
| **%D** veya **%I** | Tam sayı biçimi (integer) |
| **,** | Çıkış formatı ve parametre arasında ayıraç işareti |
| **;** | Tümce sonu işareti, satırı sonlandırır |
| \n | Satır sonu |
| + | Sağa hizalı Q parametre değeri |
| - | Sola hizalı Q parametre değeri |

Değişik bilgileri protokol dosyasına eklemek için aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

| Anahtar kelime | Fonksiyon |
|---|---|
| CALL_PATH | NC programının FN16 fonksiyonu için belirlenmiş yol isimlerini belirtir. Örnek: "Ölçüm programı: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | FN16 ile yazdığınız dosyayı kapatır. Örnek: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Tekrar verildiğinde protokol mevcut protokole ekleme yapar. Örnek: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Yeniden çıktı alındığında bu protokol, kilobayt cinsinden belirtilen maksimum dosya boyutuna ulaşılana kadar mevcut protokole eklenir. Örnek: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Yeni bir çıktıda protokol eskisinin üzerine yazılır. Örnek: M_TRUNCATE; |
| L_İNGİLİZCE | Metin sadece diyalog dilinde İngilizce verin |
| L_GERMAN | Metin sadece diyalog dilinde Almanca verin |
| L_CZECH | Metin sadece diyalog dilinde Çekçe verin |
| L_FRENCH | Metin sadece diyalog dilinde Fransızca verin |
| L_ITALIAN | Metin sadece diyalog dilinde İtalyanca verin |
| L_SPANISH | Metin sadece diyalog dilinde İspanyolca verin |
| L_PORTUGUE | Metin sadece diyalog dilinde Portekizce verin |
| L_SWEDISH | Metin sadece diyalog dilinde İsveççe verin |
| L_DANISH | Metin sadece diyalog dilinde Danca verin |
| L_FINNISH | Metin sadece diyalog dilinde Fince verin |
| L_DUTCH | Metin sadece diyalog dilinde Felemenkçe diyalog dilinde verilir |
| L_POLISH | Metin sadece diyalog dilinde Lehçe verin |
| L_HUNGARIA | Metin sadece diyalog dilinde Macarca verin |
| L_CHINESE | Metin sadece diyalog dilinde Çince diyalog dilinde verilir |
| L_CHINESE_TRAD | Metin sadece diyalog dilinde Çince (geleneksel) verin |
| L_SLOVENIAN | Metin sadece diyalog dilinde Slovence verin |
| L_NORWEGIAN | Metin sadece diyalog dilinde Norveçce diyalog dilinde verilir |
| L_ROMANIAN | Metin sadece diyalog dilinde Romence diyalog dilinde verilir |
| L_SLOVAK | Metin sadece diyalog dilinde Slovakça diyalog dilinde verilir |

| Anahtar kelime | Fonksiyon |
|---|---|
| L_TURKISH | Metin sadece diyalog dilinde Türkçe diyalog dilinde verilir |
| L_ALL | Metnin diyalog dilinden bağımsız çıktısı |
| HOUR | Gerçek süreden saat adeti |
| MÝN | Gerçek süreden dakika adeti |
| SEC | Gerçek süreden saniye adeti |
| DAY | Gerçek süreden gün |
| MONTH | Gerçek süreden ay |
| STR_MONTH | Gerçek süreden aylık String kısaltması |
| YEAR2 | Gerçek süreden iki haneli yıl sayısı |
| YEAR4 | Gerçek süreden dört haneli yıl sayısı |

**Metin dosyasının oluşturulması**

Biçimlendirilmiş metni ve Q parametrelerinin değerlerini vermek için TNC'nin metin editörüyle, biçimleri ve çıkartılacak Q parametrelerini belirleyeceğiniz bir metin dosyası oluşturun. Bu dosyayı **.A** uzantısıyla oluşturun.

Çıktı biçimini belirleyen metin dosyası için örnek:

**“MESSPROTOKOLL SCHAUFELRAD-SCHWERPUNKT“;**
**"2TARİH: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;**
**"2SAAT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;**
**"ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1";**
**"X1 = %9.3F", Q31;**
**"Y1 = %9.3F", Q32;**
**"Z1 = %9.3F", Q33;**

**Çalışma programında çıktıyı etkinleştirmek için D16 programlayın:**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC ardından PROT1.TXT dosyasını oluşturur:

**ÖLÇÜM PROTOKOLÜ KANATLI ÇARK AĞIRLIK MERKEZİ**
**TARİH: 15.07.2015**
**SAAT: 08:56:34**
**ÖLÇÜM DEĞERİ SAYISI: = 1**
**X1 = 149.360**
**Y1 = 25.509**
**Z1 = 37.000**

Program içinde çok kez aynı dosyayı belirtecekseniz TNC, tüm metinleri hedef dizin dahilinde belirtilmiş metinlerin arkasına iliştirir.

Programda **D16** birden çok kullanılmışsa TNC, dosyadaki tüm metinleri ilk **D16** fonksiyonunda belirttiğiniz yere kaydeder. Dosyanın çıktısı ancak TNC, tümcesini okuduktan, **NC DURDUR** tuşuna bastıktan veya dosya ile kapatıldıktan sonra uygulanır.

**D16** tümcesinde format dosyasını ve protokol dosyasını ilgili dosya tipi uzantısıyla programlayın.

Protokol dosyası yol adlarını dosya adı ile belirtirseniz TNC protokol dosyalarını, NC programında **D16** fonksiyonuyla dizine yerleştirir.

(No. 102202) ve (No. 102203) makine parametrelerinde protokol dosyalarının çıktısı için standart bir yol tanımlayabilirsiniz.

**D16** kullandığınızda dosya UTF-8 ile kodlanmış olmamalıdır.

### Mesajları ekranda gösterme

**D16** fonksiyonunu kullanarak, istediğiniz mesajları NC programından bir açılır pencerede TNC ekranına da çıkartabilirsiniz. Böylece kolay bir şekilde daha uzun uyarı metinlerini de programda istediğiniz yerde gönderebilir, kullanıcısının buna tepki göstermesini sağlayabilirsiniz. Protokol tanımlama dosyası ilgili talimatları içeriyorsa Q parametre içeriklerini de çıkartabilirsiniz.

TNC ekranında mesajın görüntülenmesi için protokol dosyası adı olarak sadece **SCREEN:** girilmelidir.

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Mesajınız bilgilendirme penceresinde olan satırlardan daha fazla ise, ok tuşlarıyla bilgilendirme penceresinde sayfa geçişleri yapabilirsiniz.

Bilgi penceresini kapatmak için: **CE** tuşuna basın. Program kontrol penceresini kapatmak için aşağıdaki NC tümcesini programlayın:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Program içinde çok kez aynı dosyayı belirtecekseniz TNC, tüm metinleri hedef dizin dahilinde belirtilmiş metinlerin arkasına iliştirir.

### Mesajların harici olarak çıktısını alma

**D16** fonksiyonuyla protokol dosyalarını harici olarak da kaydedebilirsiniz.

Hedef dizinin adını **D16** fonksiyonunda tam olarak belirtin:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Program içinde çok kez aynı dosyayı belirtecekseniz TNC, tüm metinleri hedef dizin dahilinde belirtilmiş metinlerin arkasına iliştirir.

## D18 – Sistem verilerini okuma

D18 fonksiyonuyla sistem verilerini okuyabilir ve Q parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihi seçimi, grup numaralandırması (ID No.), numara ve gerekirse indeks üzerinden yapılır.

**D18** fonksiyonunun okunan değerleri her zaman metrik birimlerde çıkartılır.

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| Program bilgisi, 10 | 3 | - | Aktif çalışma döngüsü numarası |
| | 103 | Q parametre-numarası | NC döngüleri içinde önemli; IDX altında verilen Q parametresinin ilgili CYCLE DEF'te açıkça belirtilip belirtilmediğinin sorgulanması için. |
| Sistem atlama adresleri, 13 | 1 | - | Güncel programı sonlandırmak yerine M2/M30'da atlanan etiket<br>Değer = 0: M2/M30 normal etki ediyor |
| | 2 | - | FN14: ERROR'da programı bir hatayla durdurmak yerine NC-CANCEL reaksiyonuyla atlanan etiket. FN14 komutunda programlı hata numarası ID992 NR14 altında okunabilir.<br>Değer= 0: FN14 normal etki eder. |
| | 3 | - | Programı bir hatayla durdurmak yerine dahili bir sunucu hatasında (SQL, PLC, CFG) atlanan etiket.<br>Değer = 0: Sunucu hatası normal etki eder. |
| Makine konumu, 20 | 1 | - | Etkin alet numarası (endeks yok) |
| | 2 | - | Hazırlanan alet numarası (endeks yok) |
| | 3 | - | Aktif alet ekseni<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Programlanmış mil devri |
| | 5 | - | Aktif mil durumu: -1=tanımlı değil, 0=M3 aktif, 1=M4 aktif, 2=M3 sonrası M5, 3=M4 sonrası M5 |
| | 7 | - | Dişli kademeleri |
| | 8 | - | Soğutma maddesi durumu: 0=kapalı, 1=açık |
| | 9 | - | Aktif besleme |
| | 10 | - | Hazırlanılan aletin endeksi |
| | 11 | - | Aktif aletin indeksi |
| Kanal verileri, 25 | 1 | - | Kanal numarası |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| Döngü parametresi, 30 | 1 | - | Aktif çalışma döngüsü güvenlik mesafesi |
| | 2 | - | Etkin işleme döngüsü delme derinliği veya freze derinliği |
| | 3 | - | Etkin işleme döngüsü sevk derinliği |
| | 4 | - | Etkin işleme döngüsü derinlik sevki beslemesi |
| | 5 | - | Dikdörtgen döngüsü ilk kenar uzunluğu |
| | 6 | - | Dikdörtgen döngüsü ikinci kenar uzunluğu |
| | 7 | - | Yiv döngüsü ilk kenar uzunluğu |
| | 8 | - | Yiv döngüsü ikinci kenar uzunluğu |
| | 9 | - | Dairesel cep döngüsü yarıçapı |
| | 10 | - | Aktif çalışma döngüsü freze beslemesi |
| | 11 | - | Aktif çalışma döngüsü dönme yönü |
| | 12 | - | Aktif çalışma döngüsü bekleme süresi |
| | 13 | - | Hatve döngüsü 17, 18 |
| | 14 | - | Aktif çalışma döngüsü perdahlama ölçüsü |
| | 15 | - | Aktif çalışma döngüsü boşaltma açısı |
| | 21 | - | Tarama açısı |
| | 22 | - | Tarama yolu |
| | 23 | - | Tarama beslemesi |
| Şekle göre durum, 35 | 1 | - | Ölçülendirme:<br>0 = mutlak (G90) 1 = artımlı (G91) |
| SQL tablolarının verileri, 40 | 1 | - | En son SQL komutu için sonuç kodu |
| Alet tablosu verileri, 50 | 1 | Alet no. | Alet uzunluğu |
| | 2 | Alet no. | Alet yarıçapı |
| | 3 | Alet no. | R2 alet yarıçapı |
| | 4 | Alet no. | DL alet uzunluğu ölçüsü |
| | 5 | Alet no. | DR alet yarıçap ölçüsü |
| | 6 | Alet no. | DR2 alet yarıçap ölçüsü |
| | 7 | Alet no. | Alet kilitli (0 veya 1) |
| | 8 | Alet no. | Yardımcı aletin numarası |
| | 9 | Alet no. | Maksimum bekleme süresi TIME1 |
| | 10 | Alet no. | Maksimum bekleme süresi TIME2 |
| | 11 | Alet no. | Geçerli bekleme süresi CUR. TIME |
| | 12 | Alet no. | PLC Durumu |
| | 13 | Alet no. | Maksimum kesme uzunluğu LCUTS |
| | 14 | Alet no. | Maksimum daldırma açısı ANGLE |
| | 15 | Alet no. | TT: Kesim sayısı CUT |
| | 16 | Alet no. | TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL |
| | 17 | Alet no. | TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| | 18 | Alet no. | TT: Dönme yönü DIRECT (0=pozitif/-1=negatif) |
| | 19 | Alet no. | TT: Kaydırma düzlemi R-OFFS |
| | 20 | Alet no. | TT: Kaydırma uzunluğu L-OFFS |
| | 21 | Alet no. | TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK |
| | 22 | Alet no. | TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK |
| | 23 | ALET No. | PLC Değeri |
| | 25 | ALET No. | Yan eksen tarayıcı merkez ofseti CAL_OF2 |
| | 26 | ALET No. | Kalibrasyonda mil açısı CAL_ANG |
| | 27 | ALET No. | Yer tablosu için alet tipi |
| | 28 | Alet no. | NMAX maksimum devir |
| | 32 | Alet no. | TANGLE uç açısı |
| | 34 | Alet no. | Kaldırılabilir LIFTOFF (0=Hayır, 1=Evet) |
| | 35 | Alet no. | Aşınma toleransı yarıçapı R2TOL |
| | 37 | ALET No. | Tarama sistemi tablosunda ilgili satır |
| | 38 | ALET No. | Son kullanımın süre damgası |
| Yer tablosu verileri, 51 | 1 | Yer no. | Alet numarası |
| | 2 | Yer no. | Özel alet: 0=hayır, 1=evet |
| | 3 | Yer no. | Sabit yer: 0=hayır, 1=evet |
| | 4 | Yer no. | kilitli yer: 0=hayır, 1=evet |
| | 5 | Yer no. | PLC Durumu |
| Alet yeri, 52 | 1 | ALET No. | Yer numarası P |
| | 2 | ALET No. | Magazin numarası |
| Dosya bilgileri, 56 | 1 | - | Seçili alet tablosunun satır sayısı |
| | 2 | - | Seçili sıfır noktası tablosunun satır sayısı |
| | 4 | - | Serbest tanımlanabilen açık tablonun satır sayısı<br>Değer -1: açık tablo yok |
| Doğrudan alet çağrısı sonrası programlanan değerler, 60 | 1 | - | T alet numarası |
| | 2 | - | Etkin alet ekseni<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | 3 | - | S mil devri |
| | 4 | - | DL alet uzunluğu ölçüsü |
| | 5 | - | DR alet yarıçap ölçüsü |
| | 6 | - | Otomatik Alet çağrısı<br>0 = Evet, 1 = Hayır |
| | 7 | - | DR2 alet yarıçap ölçüsü |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| | 8 | - | Alet indeksi |
| | 9 | - | Aktif besleme |
| Doğrudan alet tanımı sonrası programlanan değerler, 61 | 1 | - | T alet numarası |
| | 2 | - | Uzunluk |
| | 3 | - | Yarıçap |
| | 4 | - | İndeks |
| | 5 | - | Alet verileri TOOL DEF'de programlanmış<br>1 = Evet, 0 = Hayır |
| Etkin alet düzeltmesi, 200 | 1 | 1 = üst ölçüsüz<br>2 = üst ölçülü<br>3 = üst ölçülü ve alet çağrısı üst ölçüsüyle | Etkin yarıçap |
| | 2 | 1 = üst ölçüsüz<br>2 = üst ölçülü<br>3 = üst ölçülü ve alet çağrısı üst ölçüsüyle | Etkin uzunluk |
| | 3 | 1 = üst ölçüsüz<br>2 = üst ölçülü<br>3 = üst ölçülü ve alet çağrısı üst ölçüsüyle | R2 yuvarlama yarıçapı |
| Aktif transformasyonlar, 210 | 1 | - | Manuel işletim türü temel devri |
| | 2 | - | Döngü 10 ile programlanılan dönme |
| | 3 | - | Aktif yansıtma ekseni |
| | | | 0: Yansıtma aktif değil |
| | | | +1: X ekseni yansıtıldı |
| | | | +2: Y ekseni yansıtıldı |
| | | | +4: Z ekseni yansıtıldı |
| | | | +64: U ekseni yansıtıldı |
| | | | +128: V ekseni yansıtıldı |
| | | | +256: W ekseni yansıtıldı |
| | | | Kombinasyonlar = Tek eksenlerin toplamı |
| | 4 | 1 | Aktif X ekseni ölçüm faktörü |
| | 4 | 2 | Aktif Y ekseni ölçüm faktörü |
| | 4 | 3 | Aktif Z ekseni ölçüm faktörü |
| | 4 | 7 | Aktif U ekseni ölçüm faktörü |
| | 4 | 8 | Aktif V ekseni ölçüm faktörü |
| | 4 | 9 | Aktif W ekseni ölçüm faktörü |
| | 5 | 1 | 3D-ROT A ekseni |
| | 5 | 2 | 3D-ROT B ekseni |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| | 5 | 3 | 3D-ROT C ekseni |
| | 6 | - | Program akışı işletim türünde çalışma düzleminin hareket etmesi aktif/aktif değil (-1/0) |
| | 7 | - | Manuel işletim türünde çalışma düzleminin hareket etmesi etkin/etkin değil (-1/0) |
| Etkin sıfır noktası kaydırması, 220 | 2 | 1 | X ekseni |
| | | 2 | Y ekseni |
| | | 3 | Z ekseni |
| | | 4 | A ekseni |
| | | 5 | B ekseni |
| | | 6 | C ekseni |
| | | 7 | U ekseni |
| | | 8 | V ekseni |
| | | 9 | W ekseni |
| | 3 | 1 ila 9 | Referans noktası ve 1 ile 9 arasındaki eksenlerin referans noktası arasındaki fark |
| Hareket alanı, 230 | 2 | 1 ila 9 | Negatif yazılım son şalteri veya 1 ile 9 arasındaki eksenlerin hareket alanı sınırı |
| | 3 | 1 ila 9 | Pozitif yazılım son şalteri veya 1 ile 9 arasındaki eksenlerin hareket alanı sınırı |
| | 5 | - | Yazılım nihayet şalteri açık ya da kapalı: 0 = açık, 1 = kapalı |
| Makine koordinat sistemindeki nominal pozisyon, 240 | 1 | 1 | X ekseni |
| | | 2 | Y ekseni |
| | | 3 | Z ekseni |
| | | 4 | A ekseni |
| | | 5 | B ekseni |
| | | 6 | C ekseni |
| | | 7 | U ekseni |
| | | 8 | V ekseni |
| | | 9 | W ekseni |
| Aktif koordinat sisteminde geçerli pozisyon, 270 | 1 | 1 | X ekseni |
| | | 2 | Y ekseni |
| | | 3 | Z ekseni |
| | | 4 | A ekseni |
| | | 5 | B ekseni |
| | | 6 | C ekseni |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| | | 7 | U ekseni |
| | | 8 | V ekseni |
| | | 9 | W ekseni |
| Dönme iletiminde koordinatların yorumu, 310 | 20 | 1 bis 3 (X, Y, Z) | Koordinatlar şunlara istinat eder: 0 = çap, -1 = yarıçap |
| İşlem süresi, 320 | 3 | - | Etkin NC programının dakika olarak güncel işlem süresi |
| Komut eden tarama sistemi TS, 350 | 50 | 1 | Tarama sistemi tipi |
| | | 2 | Tarama sistemi tablosundaki satır |
| | 51 | - | Etkin Uzunluk |
| | 52 | 1 | Etkin bilye yarıçapı |
| | | 2 | Yuvarlama yarıçapı |
| | 53 | 1 | Ortadan kaydırma (ana eksen) |
| | | 2 | Ortadan kaydırma (yan eksen) |
| | 54 | - | Derece ile mil oryantasyonu açısı (odak kaydırma) |
| | 55 | 1 | Hızlı hareket |
| | | 2 | Ölçüm beslemesi |
| | 56 | 1 | Maksimum ölçüm yolu |
| | | 2 | Güvenlik mesafesi |
| | 57 | 1 | Mil oryantasyonu olanaklı: 0=hayır, 1=evet |
| | | 2 | Mil oryantasyonu açısı |
| Tezgah tarama sistemi TT | 70 | 1 | Tarama sistemi tipi |
| | | 2 | Tarama sistemi tablosundaki satır |
| | 71 | 1 | Ana eksen merkezi (REF Sistemi) |
| | | 2 | Yan eksen merkezi (REF Sistemi) |
| | | 3 | Alet ekseni merkezi (REF Sistemi) |
| | 72 | - | Taç yarıçapı |
| | 75 | 1 | Hızlı hareket |
| | | 2 | Mil durduğu esnada ölçüm beslemesi |
| | | 3 | Mil döndüğü esnada ölçüm beslemesi |
| | 76 | 1 | Maksimum ölçüm yolu |
| | | 2 | Uzunluk ölçümü için güvenlik mesafesi |
| | | 3 | Yarıçap ölçümü için güvenlik mesafesi |
| | 77 | - | Mil devri |
| | 78 | - | Tarama yönü |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| Tarama sistemi döngüsündeki referans noktası, 360 | 1 | 1-9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Manuel bir tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya tarama yarıçapı düzeltmesi ile (malzeme koordinat sistemi) fakat tarama uzunluğu düzeltmesi olmadan 0 döngüsünün en son tarama noktası |
| | 2 | 1 ila 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Manuel bir tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya tarama yarıçapı düzeltmesi ile (makine koordinat sistemi) ve tarama uzunluğu düzeltmesi olmadan 0 döngüsünün en son tarama noktası |
| | 3 | 1 ila 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Tarama yarıçapı düzeltmesi ve tarama uzunluk düzeltmesi olmadan tarama sistemi 0 ve 1 döngülerinin ölçüm sonucu |
| | 4 | 1 ila 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Manuel bir tarama sistemi döngüsünün en son referans noktası veya tarama uzunluğu ve tarama yarıçapı düzeltmesi (malzeme koordinat sistemi) olmadan 0 döngüsünün en son tarama noktası |
| | 10 | - | Mil oryantasyonu |
| | 11 | - | Bastırılmış hata mesajında hata durumu<br>0 = tarama işlemi başarılı<br>-1 = tarama noktasına ulaşılmadı |
| Etkin koordinat sisteminde etkin sıfır noktası tablosundaki değer, 500 | Satır | Sütun | Değerlerin okunması |
| Temel dönüşüm, 507 | Satır | 1 ila 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) | Bir ön ayarın temel dönüşümünü okuma |
| Eksen-Offset, 508 | Satır | 1 ila 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS) | Bir ön ayarın Eksen-Offset'ini okumak |
| Etkin Preset, 530 | 1 | - | Aktif ön ayar numarasını okumak |
| SIK, 630 | 2 | - | SIK-ID okuma |
| Güncel aletin verilerinin okunması, 950 | 1 | - | L alet uzunluğu |
| | 2 | - | R alet yarıçapı |
| | 3 | - | R2 alet yarıçapı |
| | 4 | - | DL alet uzunluğu ölçüsü |
| | 5 | - | DR alet yarıçap ölçüsü |
| | 6 | - | DR2 alet yarıçap ölçüsü |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| | 7 | - | Alet kilitli TL<br>0 = Kilitli değil, 1 = Kilitli |
| | 8 | - | RT yardımcı aletin numarası |
| | 9 | - | Maksimum bekleme süresi TIME1 |
| | 10 | - | Maksimum bekleme süresi TIME2 |
| | 11 | - | Geçerli bekleme süresi CUR. TIME |
| | 12 | - | PLC Durumu |
| | 13 | - | Maksimum kesme uzunluğu LCUTS |
| | 14 | - | Maksimum daldırma açısı ANGLE |
| | 15 | - | TT: Kesim sayısı CUT |
| | 16 | - | TT: Aşınma tolerans uzunluğu LTOL |
| | 17 | - | TT: Aşınma toleransı yarıçapı RTOL |
| | 18 | - | TT: Dönüş yönü DIRECT<br>(0=pozitif/-1=negatif) |
| | 19 | - | TT: Düzlem kaydırması R-OFFS |
| | 20 | - | TT: Uzunluk kaydırması L-OFFS |
| | 21 | - | TT: Kırılma toleransı uzunluğu LBREAK |
| | 22 | - | TT: Kırılma toleransı yarıçapı RBREAK |
| | 23 | - | PLC değeri |
| | 24 | - | Alet tipi TİP<br>0 = Freze, 21 = Tarama sistemi |
| | 27 | - | Tarama sistemi tablosunda ilgili satır |
| | 32 | - | Uç açısı |
| | 34 | - | Lift off |
| Güncel torna takımının verilerini okuma, 951 | 1 | - | Alet numarası |
| | 2 | - | Alet uzunluğu XL |
| | 4 | - | Alet uzunluğu ZL |
| | 5 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DXL |
| | 7 | - | Alet uzunluğu üst ölçüsü DZL |
| | 8 | - | Bıçak yarıçapı RS |
| | 9 | - | Alet oryantasyonu TO |
| | 10 | - | Mil oryantasyon açısı ORI |
| | 11 | | Ayarlama açısı |
| | 12 | | Uç açısı |
| | 13 | | Oyucu genişliği |
| | 14 | | Alet tipi |

| Grup adı, ID No. | Numara | İndeks | Anlamı |
|---|---|---|---|
| Alet kullanım kontrolü, 975 | 1 | - | Güncel NC programının alet kullanım kontrolü<br>-2= Kontrol mümkün değil, makine üreticisi tarafından devre dışı bırakıldı<br>-1 = Kontrol mümkün değil, alet kullanım dosyası yok<br>0 = Kontrol tamam, tüm aletler hazır<br>1 = Kontrol tamam değil, alet yok veya kilitli |
| Tarama sistemi döngüleri, 990 | 1 | - | Yaklaşma tutumu:<br>0 = Standart tutum<br>1 = Etkin yarıçap, güvenlik mesafesi sıfır |
| | 2 | - | 0 = Tarama denetimi kapalı<br>1 = Tarama denetimi açık |
| | 4 | - | 0 = Tarama kalemi yön değiştirmemiş<br>1 = Tarama kalemi yön değiştirmiş |
| | 8 | - | Güncel mil açısı |
| Alet numarası, 990 | 10 | Q parametre-numarası | Q parametresi IDX'in alet adına ait alet numarası<br>-1 = Ad mevcut değil veya alet kilitli |
| İşleme durumu, 992 | 10 | - | Tümce akışı aktif<br>1 = evet, 0 = hayır |
| | 11 | - | Arama aşaması |
| | 14 | - | En son FN14 hatasının numarası |
| | 16 | - | Gerçek işleme etkin<br>1 = İşleme, 0 = Simülasyon |
| | 31 | - | Eksene paralel hareket tümcelerinde MDI bünyesinde yarıçap düzeltmesi izinli<br>0 = izinli değil, 1 = izinli |

**Örnek: Z eksenindeki aktif ölçü faktörü değerini Q25 atayın**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – Değerleri PLC'ye aktar

Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanın!

**D19** fonksiyonuyla iki sayısal değer veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarım yapabilirsiniz.

## D20: NC ve PLC senkronizasyonu

Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanın!

**D20** fonksiyonuyla program akışı sırasında NC ile PLC arasında bir senkronizasyon gerçekleştirebilirsiniz. NC, **D20-** tümcesinde programlamış olduğunuz koşul yerine gelene kadar işlemi durdurur.

**SYNC** fonksiyonunu sadece örn. gerçek zamanlı bir senkronizasyon gerektiren sistem verilerini **D18** vasıtasıyla okuduğunuzda kullanabilirsiniz. TNC, ön hesaplamayı durdurur ve aşağıdaki NC tümcesini ancak NC programı gerçekten bu tümceye ulaştığında gerçekleştirir.

**Örnek: Dahili ön hesaplamayı durdurun, X eksenindeki güncel konumu okuyun**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29: Değerleri PLC'ye aktar

Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanın!

**D29** fonksiyonuyla PLC ile sekiz sayısal değere veya Q parametresine kadar PLC'ye aktarabilirsiniz.

## D37 - EXPORT

Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanın!

**D37** fonksiyonuna, kendinize ait döngüler oluşturduğunuzda ve TNC'ye bağlamak istediğinizde ihtiyaç duyarsınız.

## D38 – NC programından bilgiler gönder

**D38** fonksiyonu ile NC programından metinleri ve Q parametre değerlerini günlüğe yazabilir ve bir DNC uygulamasına gönderebilirsiniz.

Veri aktarımı olağan bir TCP/IP bilgisayar ağı üzerinden gerçekleşir.

Diğer bilgileri Remo Tools SDK el kitabında bulabilirsiniz.

**Örnek**

Q1 ve Q23 değerlerini günlükte belgelendirin.

```
D38* /"Q PARAMETRESI Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

# 9.9 Formülü doğrudan girme

## Formül girin

Birden çok hesap işlemi içeren matematik formüllerini, yazılım tuşlarıyla doğrudan çalışma programına girebilirsiniz.

Matematiksel birleştirme fonksiyonları, **FORMÜL** yazılım tuşuna basarak görüntülenir. TNC, aşağıdaki yazılım tuşlarını birden çok çubukta gösterir:

| Yazılım tuşu | Bağlantı fonksiyonu |
|---|---|
| + | **Toplama**<br>örn. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Çıkarma**<br>örn. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Çarpma**<br>örn. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Bölme**<br>örn. **Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Parantez açma**<br>örn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Parantez kapatma**<br>örn. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Değerin karesini alma (İng. square)**<br>örn.**Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Kök alma (İng. square root)**<br>örn.**Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Bir açının sinüsü**<br>örn. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Bir açının kosinüsü**<br>örn. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Bir açının tanjantı**<br>örn. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcsin**<br>Sinüs dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn.**Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arccos**<br>Kosinüs dönüşüm fonksiyonu; yan dik kenar/ hipotenüs ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn.**Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arctan**<br>Tanjant dönüşüm fonksiyonu; karşı dik kenar/ yan dik kenar ilişkisinden açıyı belirleme<br>örn.**Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Değerlerin kuvvetini alma**<br>örn. **Q15 = 3^3** |

| Yazılım tuşu | Bağlantı fonksiyonu |
|---|---|
| PI | **Pİ sabiti (3,14159)**<br>örn.**Q15 = Pİ** |
| LN | **Bir sayının doğal logaritmasını (LN) oluşturma**<br>Temel sayı 2,7183<br>örn.**Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Bir sayının logaritmasını oluşturma, temel sayı 10**<br>örn. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Üstel fonksiyon, 2,7183 üstü n**<br>örn. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Değerleri olumsuzlama (-1 ile çarpma)**<br>örn.**Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Ondalık basamakları kesme**<br>İntegral sayı oluşturma<br>örn.**Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Bir sayının mutlak değerini oluşturma**<br>örn. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Bir sayının virgül önündeki basamaklarını kesme**<br>Parçalama<br>örn.**Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Bir sayının ön işaretini kontrol etme**<br>örn. **Q12 = SGN Q50**<br>Dönüş değeri Q12 = 1 ise Q50 >= 0<br>Dönüş değeri Q12 = -1 ise Q50 < 0 |
| % | **Modül değerini (bölme işlemindeki kalan) hesaplama**<br>örn. **Q12 = 400 % 360** Sonuç: Q12 = 40 |

## Hesaplama kuralları

Matematik formülleri programlamak için aşağıdaki kurallar geçerlidir:

**Çizgi öncesi nokta hesaplaması**

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Hesaplama adımı 5 * 3 = 15
2 Hesaplama adımı 2 * 10 = 20
3 Hesaplama adımı 15 * 20 = 35

**veya**

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

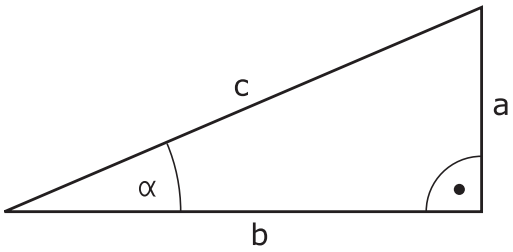
1 Hesaplama adımı 10'un karesini alın = 100
2 Hesaplama adımı 3'ün 3 üssünü alın= 27
3 Hesaplama adımı 100 – 27 = 73

**Dağılma yasası**

Parantez hesabında dağılma kuralı
a * (b + c) = a * b + a * c

## Giriş örneği

Arctan ile açı hesabının karşı dik kenar (Q12) ile komşu dik kenarın (Q13), sonucunu Q25 atayın:




Q

- Formül girişini seçin: **Q** tuşuna ve **FORMÜL** yazılım tuşuna basın veya hızlı girişi kullanın

FORMÜL

Q

- ASCII klavyesindeki **Q** tuşuna basın

**SONUÇ İÇİN PARAMETRE NO.?**

ENT

- **25** (parametre numarası) girin ve **ENT** tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve arctan fonksiyonuna basın

ATAN

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın ve parantez açma yazılım tuşuna basın

(

Q

- **12** (Q parametresi numarası) girin

/

- Bölme yazılım tuşuna basın

Q

- **13** (Q parametresi numarası) girin

)

- Parantez kapatma yazılım tuşuna basın ve formül girişini sonlandırın

END

**NC örnek tümcesi**

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.10 String parametreleri

## String işleme fonksiyonu

String işlemesi (İngl. string = işaret zinciri) **QS** parametresini kullanarak değişken işaret zincirleri oluşturabilirsiniz. Bu gibi işaret zincirlerini örn. değişken protokoller oluşturmak için **D16** fonksiyonu üzerinden verebilirsiniz.

Bir string parametresine, 255 karakter uzunluğunda bir işaret zinciri (harf, rakam, özel işaret, komut işareti ve boşluk işareti) atayabilirsiniz. Atanan veya okunan değerleri aşağıda tarif edilen fonksiyonlarla işlemeye devam edebilir ve kontrol edebilirsiniz. Q parametresi programlamasındaki gibi toplam 2000 QS parametresi kullanıma sunulur.

**Diğer bilgiler:** "Prensip ve fonksiyon genel görünümü", sayfa 324

**DİZGİ FORMÜLÜ** ve **FORMÜL** Q parametre fonksiyonlarında string parametrelerini işlemek için farklı fonksiyonlar vardır.

| Yazılım tuşu | DİZGİ FORMÜLÜ fonksiyonlarıDİZGİ FORMÜLÜ | Sayfa |
|---|---|---|
| STRING | String parametresi atama | 363 |
| CFGREAD | Makine parametreleri okuyun | 371 |
| | String parametrelerini zincirleyin | 363 |
| TOCHAR | Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün | 364 |
| SUBSTR | Parça dizesini string parametresinden kopyalayın | 365 |
| SYSSTR | Sistem parametrelerini okuyun | 366 |

| Yazılım tuşu | String fonksiyonu FORMÜL fonksiyonunda | Sayfa |
|---|---|---|
| TONUMB | Sayısal değerde string parametresini dönüştürün | 367 |
| INSTR | String parametresini kontrol edin | 368 |
| STRLEN | String parametresi uzunluğunu tespit edin | 369 |
| STRCOMP | Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın | 370 |

**DİZGİ FORMÜLÜ** fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman bir stringdir. **FORMÜL** fonksiyonunu kullanırsanız uygulanacak hesap işleminin sonucu her zaman sayısal bir değerdir.

## String parametreleri atama

String değişkenlerini kullanmadan önce bunları atamalısınız. Bunun için **DECLARE STRING** komutunu kullanın.

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.
- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

DECLARE STRING
- **DECLARE STRING** yazılım tuşuna basın

**NC örnek tümcesi**

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "MALZEME"
```

## String parametrelerini zincirleme

Zincirleme operatörü (String parametresi **||** String parametresi) ile birden çok String parametresini birbiriyle birleştirebilirsiniz.

SPEC FCT
- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.
- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.
- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ
- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin zincirlenmiş stringi kaydetmesini istediğiniz string parametre numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın
- **İlk** parça stringin kayıtlı olduğu string parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, **||** zincirleme sembolünü gösterir
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- **İkinci** parça stringin kayıtlı olduğu string parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Tüm zincirlenmiş parça stringleri seçene kadar işlemi tekrarlayın, **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: QS10 komple metni QS12, QS13 ve QS14 içermelidir**

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parametre içerikleri:

- **QS12**: **Malzeme**
- **QS13**: **Durum:**
- **QS14**: **Iskarta**
- **QS10**: **Malzeme Durumu: Iskarta**

## Nümerik değeri bir string parametresine dönüştürün

**TOCHAR** fonksiyonu ile TNC sayısal değeri String parametresine dönüştürür. Bu şekilde sayısal değerleri bir String değişkeniyle zincirleyebilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın

TOCHAR

- Sayısal değeri String parametresine dönüştürme fonksiyonunu seçin
- TNC'nin dönüştürmesini istediğiniz sayıyı veya istediğiniz Q parametresini girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- İstenirse TNC'nin birlikte dönüştüreceği virgül sonrası hane sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: String parametresi QS11'de Q50 parametresini dönüştürün, 3ondalık hanesini kullanın**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Parça stringi bir string parametresinden kopyalama

**SUBSTR** fonksiyonu ile String parametresinden tanımlanabilir alanı kopyalayabilirsiniz.

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS.

- Fonksiyon menüsünü açma

DİZGİ FONKS.

- String fonksiyonları yazılım tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin kopyalanan karakter dizisini kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

SUBSTR

- Parça dizenin çıkartılması fonksiyonunu seçin
- Parça stringi kopyalayıp çıkartmak istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parça stringi kopyalamak istediğiniz yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Kopyalamak istediğiniz karakterlerin sayısını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın



Metin sırasının ilk karakterinin 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 )
```

## Sistem verilerini okuma

**SYSSTR** fonksiyonu ile sistem verilerini okuyabilir ve string parametrelerine kaydedebilirsiniz. Sistem tarihinin seçimi, bir grup numarası (ID) ve bir numara ile yapılır.

IDX ve DAT girilmesi gerekli değildir.

| Grup adı, ID No. | Numara | Anlamı |
|---|---|---|
| Program bilgisi, 10010 | 1 | Etkin ana programın yolu |
| | 3 | **CYCL DEF G39 PGM CALL** ile seçilen döngünün yolu |
| | 10 | **%:PGM** ile seçilen programın yolu |
| Kanal verileri, 10025 | 1 | Kanal adı |
| Alet çağrısında programlanan değerler, 10060 | 1 | Alet adı |
| Kinematik, 10290 | 10 | En son **FUNCTION MODE** tümcesinde programlanan kinematik |
| Tarama sisteminin verileri, 10350 | 50 | Etkin tarama sistemi TS'nin tarayıcı tipi |
| | 70 | Etkin tarama sistemi TT'nin tarayıcı tipi |
| | 73 | MP **activeTT** öğesindeki etkin tarama sistemi TT'nin anahtar adı |
| Palet işleme için veriler, 10510 | 1 | Paletin adı |
| | 2 | Güncel olarak seçilen palet tablosunun yolu |
| NC yazılım durumu, 10630 | 10 | NC yazılım durumunun sürüm kodu |
| Dengesizlik döngüsü için bilgi, 10855 | 1 | Etkin kinematiğe ait olan dengesizlik kalibrasyon tablosunun yolu |
| Alet verileri, 10950 | 1 | Alet adı |
| | 2 | Aletin DOC kaydı |
| | 3 | AFC kural ayarı |
| | 4 | Alet taşıyıcı kinematiği |

## String parametresini bir sayısal değere dönüştürme

**TONUMB** fonksiyonu String parametresini sayısal değere dönüştürür. Dönüştürülecek olan değer, sayısal değer olarak kalmalıdır.



Dönüştürülecek olan QS parametresi, sadece tek bir sayısal değer içermeli, aksi taktirde TNC hata mesajı verecektir.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin sayısal değeri kaydedeceği parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

TONUMB

- String parametresini sayısal değere dönüştürme fonksiyonunu seçin
- TNC'nin dönüştürmesini istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Q82 parametresinde QS11 string parametresini dönüştürün**

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Bir string parametresini kontrol etme

**INSTR** fonksiyonu ile String parametresinin başka bir string parametresinde bulunup bulunmadığını veya nerede olduğunu kontrol edebilirsiniz.

Q

- Q parametresi fonksiyonlarını seçin

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- Sonuç için Q parametresi numarasını girin ve **ENT** tuşuyla onaylayın. TNC, parametrede aranan metnin başladığı yeri kaydeder

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

INSTR

- String parametresini kontrol etmek için fonksiyon seçin
- QS parametre numarasını aranacak metne kaydederek girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- TNC'nin aramasını istediğiniz QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- TNC'nin parça stringi aramaya başlayacağı yerin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

Metin sırasının ilk karakterinin dahili olarak 0 hanesinde başlamasına dikkat edin.

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 )
```

## Bir string parametresinin uzunluğunu tespit etme

**STRLEN** fonksiyonu seçilebilir string parametresinde kayıtlı metnin uzunluğunu belirtir.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin tespit edilecek string uzunluğunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRLEN

- String parametreleri metin uzunluğunu tespit etme için fonksiyon seçin
- TNC'nin uzunluğunu tespit edeceği QS parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: QS15 uzunluğunu tespit edin**

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Seçilen string parametresi tanımlanmamışsa kumanda **-1** sonucunu verir.

### Alfabetik sıra dizilimini karşılaştırın

**STRCOMP** fonksiyonu ile alfabetik sıra diziliminde String parametrelerini karşılaştırın.

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin karşılaştırma sonucunu kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

◁

- Yazılım tuşu çubuğunda geçiş yapın

STRCOMP

- String parametrelerini karşılaştıracak fonksiyonu seçin
- TNC'nin karşılaştıracağı ilk QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- TNC'nin karşılaştıracağı ikinci QS parametresinin numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

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 )
```

## Makine parametrelerini okuma

**CFGREAD** fonksiyonu ile TNC'nin makine parametrelerini sayısal değer veya string olarak okuyabilirsiniz. Okunan değerler her zaman metrik birimlerde çıkartılır.

Bir makine parametresini okumak için parametre adını, parametre nesnesini ve varsa grup adını ve endeksi TNC'nin yapılandırma editöründe tespit etmelisiniz:

| Sembol | Tipi | Anlamı | Örnek |
|---|---|---|---|
|  | **Key** | Makine parametresinin grup adı (varsa) | CH_NC |
|  | **Antite** | Parametre nesnesi (ad "**Cfg**..." ile başlar) | CfgGeoCycle |
|  | **Öz nitelik** | Makine parametresinin adı | displaySpindleErr |
|  | **İndeks** | Bir makine parametresinin liste endeksi (varsa) | [0] |



Kullanıcı parametresi için konfigürasyon düzenleyicisinde bulunuyorsanız mevcut parametrenin görüntüsünü değiştirebilirsiniz. Standart ayarlı parametreler kısa ve açıklayıcı metinlerle gösterilir. Parametrelerin gerçek sistem adlarının görüntülenmesi için bölünmüş ekran tuşuna ve ardından **SİSTEMİSMİ GÖSTERG.** yazılım tuşuna basın. Standart görünüme geri dönmek için aynı yolu izleyin.

**CFGREAD** fonksiyonu ile bir makine parametresini sorgulamadan önce, en az bir QS parametresini özniteliği, nesne adı ve grup adıyla birlikte tanımlamalısınız.

Aşağıdaki parametreler CFGREAD fonksiyonunun diyaloğunda sorgulanır:

- **KEY_QS**: Makine parametresinin grup adı (Key)
- **TAG_QS**: Makine parametresinin nesne adı (Antite)
- **ATR_QS**: Makine parametresinin adı (Öz nitelik)
- **IDX**: Makine parametresinin indeksi

**Makine parametresine ait String'i okumak**

Makine parametresinin içeriğini String olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- **Q** tuşuna basın

STRING-FORMÜLÜ

- **DİZGİ FORMÜLÜ** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin makine parametresini kaydedeceği string parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Dördüncü eksenin eksen tanımını String olarak okuyun**

**Konfigürasyon editöründe parametre ayarı**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] ila [5]

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Key için string parametresi atamak |
| **15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"** | Antite için string parametresi atamak |
| **16 QS13 = "AXISDISPLAY"** | Parametre adı için string parametresi atamak |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Makine parametreleri okuyun |

**Makine parametresine ait sayı değerini okuyun**

Makine parametresinin değerini sayısal değer olarak bir QS parametresinde kaydedin:

Q

- Q parametre fonksiyonunun seçilmesi

FORMÜL

- **FORMÜL** yazılım tuşuna basın
- TNC'nin makine parametresini kaydedeceği Q parametre numarasını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- **CFGREAD** fonksiyonunu seçin
- Anahtar, varlık ve öz nitelik için string parametre numaralarını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın
- Gerektiğinde indeksin numarasını girin ya da diyaloğu **NO ENT** ile atlayın
- Parantezli ifadeyi **ENT** tuşuyla kapatın ve girişi **END** tuşuyla sonlandırın

**Örnek: Bindirme faktörünü Q-Parametre olarak okumak**

**Konfigürasyon editöründe parametre ayarı**

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

| | |
|---|---|
| **N10 QS11 = "CH_NC"** | Tuş için string parametresi atayın |
| **N20 QS12 = "CFGGEOCYCLE"** | Antite için string parametresi atayın |
| **N30 QS13 = "POCKETOVERLAP"** | Parametre adı için string parametresi atayın |
| **N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Makine parametreleri okuyun |

## 9.11 Ön tanımlı Q parametreleri

Q parametresi Q100 ila Q199 arası, TNC tarafından değerlerle tanımlanır. Q parametreleri atanır:

- PLC'deki değerler
- Alet ve mil ayrıntıları
- İşletim konumuyla ilgili ayrıntılar
- Tarama sistemi döngülerindeki vs. ölçüm sonuçları

TNC, önceden doldurulan Q108, Q114 ve Q115 - Q117 Q parametresini güncel programın ilgili ölçü biriminde kaydeder.

Belirlenen Q parametresi (QS parametresi) **Q100** ve **Q199** (**QS100** ve **QS199**) arasında NC programından hesap parametresi olarak alamazsınız, aksi takdirde istenmeyen etkiler ortaya çıkabilir.

### PLC'deki değerler: Q100 ila Q107

TNC, parametre Q100 ila Q107 arası PLC'deki değerleri NC programına devralmak için kullanır.

### Aktif alet yarıçapı: Q108

Alet yarıçapının aktif değeri Q108'e atanır. Q108'in oluştuğu:

- R alet yarıçapı (alet tablosu veya **G99** tümcesi)
- Alet tablosundaki delta değeri DR
- **T** tümcesindeki delta değeri DR

TNC güncel alet yarıçapını elektrik kesintisinin dışında da kaydeder.

### Alet ekseni: Q109

Q109 parametre değeri geçerli alet ekseni değerine bağlıdır:

| Alet ekseni | Parametre değeri |
|---|---|
| Alet ekseni tanımlı değil | Q109 = –1 |
| X ekseni | Q109 = 0 |
| Y ekseni | Q109 = 1 |
| Z ekseni | Q109 = 2 |
| U ekseni | Q109 = 6 |
| V ekseni | Q109 = 7 |
| W ekseni | Q109 = 8 |

### Mil konumu: Q110

Q110 parametrelerinin değeri son olarak programlanmış mil için M fonksiyonuna bağlıdır:

| M Fonksiyonu | Parametre değeri |
|---|---|
| Mil konumu tanımsız | Q110 = –1 |
| M3: Mil AÇIK, saat yönünde | Q110 = 0 |
| M4: Mil AÇIK, saat yönü tersinde | Q110 = 1 |
| M5 sonrası M3 | Q110 = 2 |
| M5 sonrası M4 | Q110 = 3 |

### Soğutucu beslemesi: Q111

| M Fonksiyonu | Parametre değeri |
|---|---|
| M8: Soğutucu madde AÇIK | Q111 = 1 |
| M9: Soğutucu madde KAPALI | Q111 = 0 |

### Bindirme faktörü: Q112

TNC, Q112'ye bindirme faktörünün cep frezesine atar.

### Program ölçüm bilgileri: Q113

Q113 parametre değeri, % yuvalamalarında ilk olarak başka programları çağıran programın ölçü bilgilerine bağlıdır.

| Ana programların ölçüm bilgileri | Parametre değeri |
|---|---|
| Metrik sistem (mm) | Q113 = 0 |
| İnç sistemi (inç) | Q113 = 1 |

### Alet uzunluğu: Q114

Alet uzunluğunun geçerli değeri Q114'e atanır.



TNC güncel alet uzunluğunu elektrik kesintisi olduğunda da kaydeder.

### Program akışı sırasında tarama sonrası koordinatlar

Q115 ile Q119 arası parametreler, 3D tarama sistemiyle programlanan bir ölçümden sonra tarama zamanındaki mil pozisyon koordinatlarını içerir. Koordinatlar **Manuel İşletim** türünde etkin olan referans noktasına ilişkindir.

Tarama mili uzunluğu ve tarama bilyesi yarıçapı, bu koordinatlar için dikkate alınmaz.

| Koordinat ekseni | Parametre değeri |
|---|---|
| X ekseni | Q115 |
| Y ekseni | Q116 |
| Z ekseni | Q117 |
| IV. Eksen<br>Makineye bağlı | Q118 |
| V. eksen<br>Makineye bağlı | Q119 |

### TT 130 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 |

## Tarama sistemi döngülerinin ölçüm sonuçları

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

| 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 |

| BLUM lazeriyle alet ölçümü | Parametre değeri |
|---|---|
| Rezerve | Q190 |
| Rezerve | Q191 |
| Rezerve | Q192 |
| Rezerve | Q193 |

| Dahili kullanım için rezerve edilmiştir | Parametre değeri |
|---|---|
| Döngüler için hatırlatıcı | Q195 |
| Döngüler için hatırlatıcı | Q196 |
| Döngüler için hatırlatma (işlenecek resimler) | Q197 |
| Son aktif ölçüm döngüsünün 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 |

### Germe durumunun kontrolü: Q601

Q601 parametresinin değeri, germe durumu VSC'nin kamera tabanlı kontrolünün durumunu gösterir.

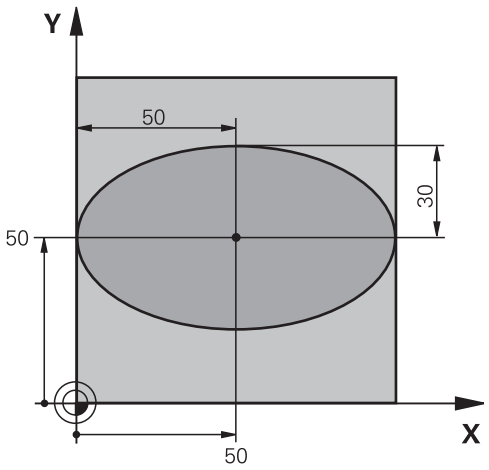
| Durum | Parametre değeri |
|---|---|
| Hata yok | Q601 = 1 |
| Hata | Q601 = 2 |
| Herhangi bir denetim alanı tanımlanmadı veya çok az referans görüntü | Q601 = 3 |
| Dahili hata (sinyal yok, kamera hatası vb.) | Q601 = 10 |

## 9.12 Programlama örnekleri

### Örnek: Elips

Program akışı

- Elips konturuna birçok küçük doğru parçasıyla yaklaşılır (Q7 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok hesaplama adımı tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Freze yönünü düzlemdeki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı dikkate alınmaz



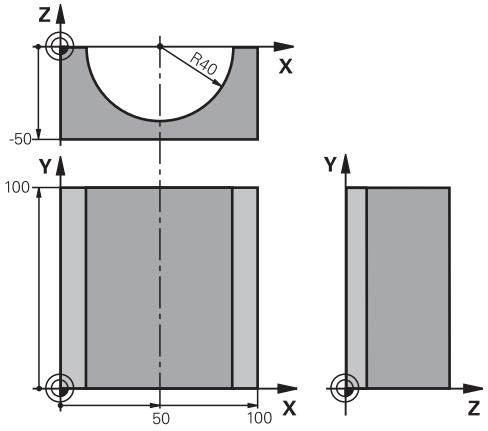

| | |
|---|---|
| **%ELİPS G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | X ekseni merkezi |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Y ekseni merkezi |
| **N30 D00 Q3 P01 +50*** | X yarı ekseni |
| **N40 D00 Q4 P01 +30*** | Y yarı ekseni |
| **N50 D00 Q5 P01 +0*** | Düzlemde başlangıç açısı |
| **N60 D00 Q6 P01 +360*** | Düzlemde son açı |
| **N70 D00 Q7 P01 +40*** | Hesaplama adımı sayısı |
| **N80 D00 Q8 P01 +30*** | Elipsin dönme konumu |
| **N90 D00 Q9 P01 +5*** | Freze derinliği |
| **N100 D00 Q10 P01 +100*** | Derinlik beslemesi |
| **N110 D00 Q11 P01 +350*** | Freze beslemesi |
| **N120 D00 Q12 P01 +2*** | Ön konumlandırma için güvenlik mesafesi |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Ham parça tanımı |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Alet çağırma |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N170 L10,0*** | İşlemi çağırma |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| **N190 G98 L10*** | Alt program 10: Çalışma |
| **N200 G54 X+Q1 Y+Q2*** | Sıfır noktasını elipsin ortasına kaydırma |
| **N210 G73 G90 H+Q8*** | Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama |
| **N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7** | Açı adımını hesaplama |
| **N230 D00 Q36 P01 +Q5*** | Başlangıç açısının kopyalanması |
| **N240 D00 Q37 P01 +0*** | Kesim sayacını ayarlama |
| **N250 Q21 = Q3 * COS Q36** | Başlangıç noktasının X koordinatını hesaplama |
| **N260 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Başlangıç noktasının Y koordinatını hesaplama |

| | |
|---|---|
| **N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*** | Düzlemde başlangıç noktasına yaklaşma |
| **N280 Z+Q12*** | Mil eksenindeki güvenlik mesafesine ön konumlandırma |
| **N290 G01 Z-Q9 FQ10*** | Çalışma derinliğine hareket |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 Q36 = Q36 + Q35** | Açıyı güncelleme |
| **N320 Q37 = Q37 + 1** | Kesim sayacını güncelleme |
| **N330 Q21 = Q3 * COS Q36** | Geçerli X koordinatını hesaplama |
| **N340 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Geçerli Y koordinatını hesaplama |
| **N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*** | Bir sonraki noktaya yaklaşma |
| **N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*** | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse Label 1'e geri çekme |
| **N370 G73 G90 H+0*** | Dönmeyi sıfırlama |
| **N380 G54 X+0 Y+0*** | Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama |
| **N390 G00 G40 Z+Q12*** | Güvenlik mesafesine git |
| **N400 G98 L0*** | Alt program sonu |
| **N99999999 %ELİPS G71 *** | |

## Örnek: Yarıçap frezesi ile silindir içbükeyi

Program akışı

- Program sadece yarıçap frezesi ile, bilye merkezine dayanan alet uzunluğuyla çalışır
- Silindir konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Q13 üzerinden tanımlanabilir). Ne kadar çok kesim tanımlanmışsa, bir o kadar kontur düz olur
- Silindir uzunlamasına kesimlerle (burada: Y eksenine paralel olarak) frezelenir
- Freze yönünü uzaydaki başlangıç açısı ve son açı ile belirlersiniz:
  Saat yönündeki çalışma yönü:
  Başlangıç açısı > son açı
  Saat yönünün tersine çalışma yönü:
  Başlangıç açısı < son açı
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir



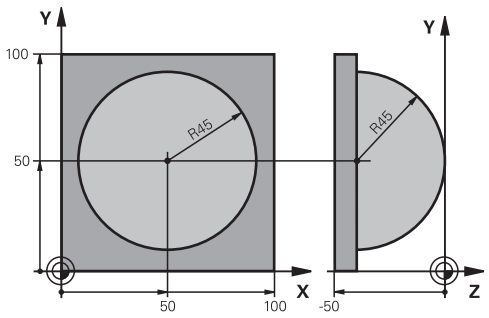

| | |
|---|---|
| **%SİLİND G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | X ekseni merkezi |
| **N20 D00 Q2 P01 +0*** | Y ekseni merkezi |
| **N30 D00 Q3 P01 +0*** | Z ekseni merkezi |
| **N40 D00 Q4 P01 +90*** | Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi) |
| **N50 D00 Q5 P01 +270*** | Boşluk son açısı (Z/X düzlemi) |
| **N60 D00 Q6 P01 +40*** | Silindir yarıçapı |
| **N70 D00 Q7 P01 +100*** | Silindir uzunluğu |
| **N80 D00 Q8 P01 +0*** | X/Y düzlemindeki dönme konumu |
| **N90 D00 Q10 P01 +5*** | Silindir yarıçapı ölçüsü |
| **N100 D00 Q11 P01 +250*** | Derin kesme beslemesi |
| **N110 D00 Q12 P01 +400*** | Freze beslemesi |
| **N120 D00 Q13 P01 +90*** | Kesme sayısı |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Ham parça tanımı |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Alet çağırma |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N170 L10,0*** | İşlemi çağırma |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Ölçüyü sıfırlama |
| **N190 L10,0*** | İşlemi çağırma |
| **N200 G00 G40 Z+250 M2*** | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| **N210 G98 L10*** | Alt program 10: Çalışma |
| **N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108** | Silindir yarıçapına ilişkin üst ölçü ve aleti hesaplama |
| **N230 D00 Q20 P01 +1*** | Kesim sayacını ayarlama |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama |
| **N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13** | Açı adımını hesaplama |
| **N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*** | Sıfır noktasını silindirin ortasına (X eksenine) kaydırma |
| **N270 G73 G90 H+Q8*** | Düzlemdeki dönme konumunu hesaplama |
| **N280 G00 G40 X+0 Y+0*** | Düzlemde silindir ortasına ön konumlandırma |

| | |
|---|---|
| N290 G01 Z+5 F1000 M3* | Mil ekseninde ön konumlandırma |
| N300 G98 L1* | |
| N310 I+0 K+0* | Z/X düzleminde kutup ayarlama |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11* | Silindiri başlangıç pozisyonuna getirme, malzemeye çapraz daldırma |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12* | Y+ yönünde uzunlamasına kesim |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1* | Kesim sayacını güncelleme |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse sona atlama |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11* | Bir sonraki uzunlamasına kesim için yaklaşılan "kavisi" hareket ettirme |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12* | Y– yönünde uzunlamasına kesim |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1* | Kesim sayacını güncelleme |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme |
| N420 G98 L99* | |
| N430 G73 G90 H+0* | Dönmeyi sıfırlama |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0* | Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama |
| N450 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %SİLİND G71 * | |

## Örnek: Şaftlı frezelemeli konveks bilye

Program akışı

- Program sadece şaftlı frezelerle çalışır
- Bilye konturuna birçok küçük doğru parçalarıyla yaklaşılır (Z/X düzlemi, Q14 üzerinden tanımlanabilir). Açı adımı ne kadar küçük tanımlanmışsa, kontur bir o kadar düz olur
- Kontur kesimlerinin sayısını, düzlemdeki açı adımıyla belirlersiniz (Q18 üzerinden)
- Bilye 3D kesiminde aşağıdan yukarıya doğru frezelenir
- Alet yarıçapı otomatik düzeltilir




| | |
|---|---|
| **%BİLYE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | X ekseni merkezi |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Y ekseni merkezi |
| **N30 D00 Q4 P01 +90*** | Boşluk başlangıcı açısı (Z/X düzlemi) |
| **N40 D00 Q5 P01 +0*** | Boşluk son açısı (Z/X düzlemi) |
| **N50 D00 Q14 P01 +5*** | Boşluktaki açı adımı |
| **N60 D00 Q6 P01 +45*** | Bilye yarıçapı |
| **N70 D00 Q8 P01 +0*** | X/Y düzlemindeki başlangıç açısının dönme konumu |
| **N80 D00 Q9 P01 +360*** | X/Y düzlemindeki son açının dönme konumu |
| **N90 D00 Q18 P01 +10*** | Kumlama için X/Y düzleminde açı adımı |
| **N100 D00 Q10 P01 +5*** | Kumlama için bilye yarıçapı ölçüsü |
| **N110 D00 Q11 P01 +2*** | Mil eksenindeki ön konumlandırma için güvenlik mesafesi |
| **N120 D00 Q12 P01 +350*** | Freze beslemesi |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Ham parça tanımı |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Aletin çağrılması |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N170 L10,0*** | İşlemi çağırma |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Ölçüyü sıfırlama |
| **N190 D00 Q18 P01 +5*** | Perdahlama için X/Y düzleminde açı adımı |
| **N200 L10,0*** | İşlemi çağırma |
| **N210 G00 G40 Z+250 M2*** | Aleti serbest bırakma, program sonu |
| **N220 G98 L10*** | Alt program 10: Çalışma |
| **N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*** | Ön pozisyonlama için Z koordinatını hesaplama |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Boşluk başlangıcı açısını (Z/X düzlemi) kopyalama |
| **N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*** | Ön pozisyonlama için bilye yarıçapını düzeltme |
| **N260 D00 Q28 P01 +Q8*** | Düzlemdeki dönme konumunu kopyalama |
| **N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*** | Bilye yarıçapında ölçüyü göz önünde tutma |
| **N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*** | Sıfır noktasını bilyenin ortasına kaydırma |
| **N290 G73 G90 H+Q8*** | Düzlemdeki başlangıç açısı dönme konumunu hesaplama |
| **N300 G98 L1*** | Mil ekseninde ön konumlandırma |
| **N310 I+0 J+0*** | Ön pozisyonlama için X/Y düzleminde kutup ayarlama |

| | |
|---|---|
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12* | Düzlemde ön konumlandırma |
| N330 I+Q108 K+0* | Alet yarıçapında kaydırılmış Z/X düzlemi kutup ayarlama |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12* | Derinlemesine hareket |
| N350 G98 L2* | |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12* | Yaklaşılan "kavisi" yukarı hareket ettirme |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14* | Hacimsel açıyı güncelleştirme |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2* | Kavisin tamamlama sorgusu, eğer değilse LBL 2'ye geri dön |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12* | Boşlukta son açıya yaklaşma |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000* | Mil ekseninde serbest hareket ettirme |
| N410 G00 G40 X+Q26* | Bir sonraki kavis için ön konumlandırma |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18* | Düzlemdeki dönme konumunu güncelleme |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4* | Hacimsel açıyı sıfırlama |
| N440 G73 G90 H+Q28* | Yeni dönme konumunu etkinleştirme |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | İşlem tamamlama sorgusu, eğer evetse LBL 1'e geri gitme |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | |
| N470 G73 G90 H+0* | Dönmeyi sıfırlama |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0* | Sıfır noktası kaydırmasını sıfırlama |
| N490 G98 L0* | Alt program sonu |
| N99999999 %BİLYE G71 * | |

# 10

# Ek fonksiyonlar

# 10.1 M ve STOP 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

Bir konumlama tümcesinin sonunda veya ayrı bir tümcede en fazla dört M ek fonksiyonları girebilirsiniz. TNC daha sonra şu diyaloğu gösterir: **Ek fonksiyon M?**

Alışılmış olarak diyalogda sadece ek fonksiyon numarasını girersiniz. Bazı ek fonksiyonlarda diyalog devam ettirilir, böylece bu fonksiyonla ilgili parametreyi girebilirsiniz.

**Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde ek fonksiyonları **M** yazılım tuşuyla girin.

### Ek fonksiyonların etkililiği

Bazı ek fonksiyonların, ilgili NC tümcesindeki sırasına bağlı olmadan, bir konumlama tümcesi başında etkili olmasına, diğer birinin tümce sonunda etkili olmasına dikkat edin.

Ek fonksiyonlar, çağrıldıkları tümceden itibaren etki eder.

Bazı ek fonksiyonlar sadece programlandıkları tümcede geçerli olur. Bir ek fonksiyon sadece tümce bazında etkili değilse bunları devamındaki bir tümcede ayrı bir M fonksiyonu ile tekrar kaldırmanız gerekir veya TNC tarafından program sonunda otomatik kaldırılır.



Bir NC tümcesinde birden fazla M fonksiyonu programlanmışsa uygulamadaki sıra aşağıdaki şekilde olur:

- Tümce başlangıcında etkin olan M fonksiyonları, tümce bitişinde etkin olanlardan önce uygulanır
- Tüm M fonksiyonlarının tümce başlangıcında veya tümce bitişinde etkin olması halinde uygulama, programlanan sırada yapılır

### Ek fonksiyonu DURDUR tümcesinde girin

Programlanan bir **DURDUR** tümcesi, örn. bir alet denemesi için program akışını veya program testini keser. Bir **DURDUR** tümcesinde bir M ek fonksiyonunu programlayabilirsiniz:

STOP

- Program akışı kesintisini programlayın: **DURDUR** tuşuna basın
- **M** ek fonksiyonunu girin

### NC örnek tümceleri

```
N87 G38 M6*
```

## 10.2 Program akışı kontrolü, mil ve soğutucu madde için ek fonksiyonlar

### Genel bakış



Makine üreticisi aşağıda açıklanan ek fonksiyonların çalışmasını etkileyebilir. Makine el kitabını dikkate alın!

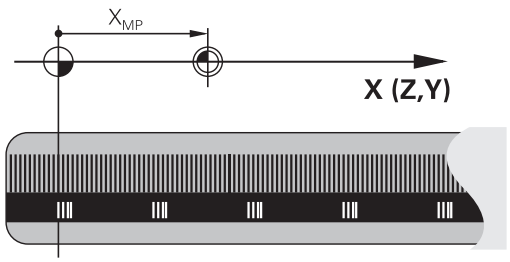
| M | Etki | Tümcedeki etki - Başlangıç | Son |
|---|---|---|---|
| **M0** | Program akışı DURDURMA<br>Mil DURDURMA | | ■ |
| **M1** | Seçime bağlı olarak program akışı DURDUR<br>gerekirse Mil DURDUR<br>gerekirse Soğutucu madde KAPALI (fonksiyon makine üreticisi tarafından belirlenir) | | ■ |
| **M2** | Program akışı DURDUR<br>Mil DURDUR<br>Soğutucu madde kapalı<br>Tümce 1'e geri atlama<br>Durum göstergesini silme<br>Fonksiyon kapsamı, **clearMode**(no.100901) makine parametresine bağlıdır | | ■ |
| **M3** | Mil AÇIK saat yönünde | ■ | |
| **M4** | Mil, saat yönünün tersi yönde AÇIK | ■ | |
| **M5** | Mil DURDURMA | | ■ |
| **M6** | Alet değişimi<br>Mil DURDURMA<br>Program akışı DURDURMA | | ■ |
| **M8** | Soğutucu madde AÇIK | ■ | |
| **M9** | Soğutucu madde KAPALI | | ■ |
| **M13** | Mil AÇIK saat yönünde<br>Soğutucu madde AÇIK | ■ | |
| **M14** | Mil AÇIK saat yönü tersine<br>Soğutucu madde açık | ■ | |
| **M30** | M2 gibi | | ■ |

# 10.3 Koordinat bilgileri için ek fonksiyonlar

## Makine bazlı koordinatları programlama M91/M92

### Ölçek sıfır noktası

Ölçek çubuğundaki bir referans işareti, ölçek çubuğu sıfır noktasının pozisyonunu belirler.




### Makine sıfır noktası

Makine sıfır noktasını şunlar için kullanın

- Hareket alanı sınırlamalarını (yazılım nihayet şalteri) belirlemek için
- Makineye bağlı pozisyonlara (örn. alet değiştirme pozisyonu) gitmek için
- bir malzeme referans noktası belirlemek için

Makine üreticisi, bir makine parametresinde, her eksen için makine sıfır noktası ile ölçü sıfır noktası arasındaki mesafeyi verir.

### Standart davranış

TNC, koordinatları malzeme sıfır noktasına göre referans alır.

**Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemi olmadan referans noktasını ayarlama", sayfa 563

### M91 ile davranış – Makine sıfır noktası

Konumlama tümcelerindeki koordinatlar makine sıfır noktasını referans alıyorsa bu tümcelerde M91'i girin.



Bir M91 tümcesinde artan koordinatları programlıyorsanız bu koordinatlar en son programlanan M91 pozisyonunu baz alır. Aktif NC programında M91 pozisyonunun programlanması durumunda koordinatlar geçerli alet pozisyonunu baz alır.

TNC, makine sıfır noktasını referans alan koordinat değerlerini gösterir. Durum göstergesinde koordinat göstergesini REF olarak ayarlayın.

**Diğer bilgiler:** "Durum göstergeleri", sayfa 88

### M92 ile davranış – Makine referans noktası

Makine üreticisi, makine sıfır noktasının yanı sıra makineye sabit diğer bir pozisyonu (makine referans noktası) daha belirleyebilir.

Makine üreticisi, her eksen için makine sıfır noktası ile makine referans noktası arasındaki mesafeyi belirler. Makine el kitabını dikkate alın!

Konumlama tümcelerindeki koordinatlar makine referans noktasını referans alıyorsa bu tümcelerde M92'yi girin.

Ayrıca M91 veya M92 ile TNC yarıçap düzeltmesini doğru şekilde uygular. Alet uzunluğu dikkate **alınmaz**.

**Etki**

M91 ve M92, sadece M91 veya M92'nin programlandığı NC tümcelerinde etki eder.

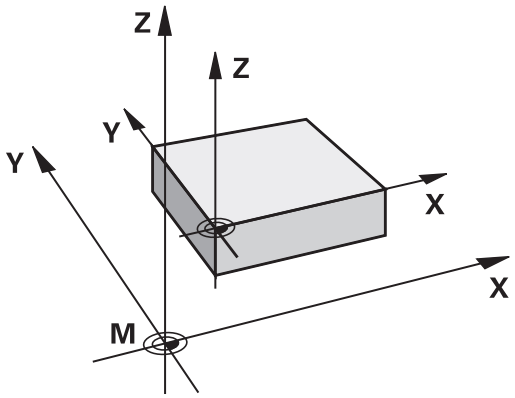
M91 ve M92, tümce başlangıcında etkilidir.

**Malzeme referans noktası**

Koordinatlar daima makine sıfır noktasını referans alıyorsa referans noktası ayarı bir veya birden fazla eksen için kilitlenebilir.

Referans noktası ayarının tüm eksenler için kilitli olması durumunda TNC, artık **REFERANS NOKTA BELİRLEME** yazılım tuşunu **Manuel İşletim** türünde göstermez.

Şekil, makine ve malzeme sıfır noktası içeren koordinat sistemlerini gösterir.




**Program testi işletim türündeki M91/M92**

M91/M92 hareketlerinin simülasyonunu grafik olarak da yapabilmek için çalışma alanı denetimini etkinleştirmeniz ve hammaddeyi belirlenen referans noktasını referans alarak göstermeniz gerekir.

**Diğer bilgiler:** "Çalışma alanında ham parçayı gösterin ", sayfa 626

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

**Uzatılmış çalışma düzleminde standart davranış**

TNC, konumlandırma tümcelerindeki koordinatları, döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sistemine göre referans alır.

**M130 ile davranış**

Doğru tümcelerindeki koordinatları TNC, etkin, döndürülmüş çalışma düzleminde döndürülmeyen malzeme koordinat sistemine göre referans alır.

Daha sonra TNC, döndürülmüş aleti, döndürülmeyen malzeme koordinat sisteminin programlanan koordinatına konumlandırır.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Sonraki konumlandırma tümceleri veya işleme döngüleri, döndürülmüş çalışma düzlemi koordinat sisteminde tekrar uygulanır; bu işlem, mutlak ön konumlandırma içeren işleme döngülerinde sorunlara yol açabilir.

Eğer çalışma düzlemini uzatma fonksiyonu aktifse, M130 fonksiyonuna izin verilir.

**Etki**

M130, alet yarıçap düzeltmesi yapılmadan doğru tümcelerinde tümceye göre etkindir.

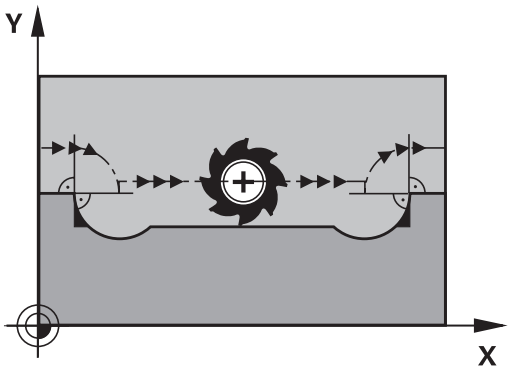
## 10.4 Hat davranışı için ek fonksiyonlar

### Küçük kontur kademelerini işleyin: M97

**Standart davranış**

TNC dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu nedenle, çok küçük kontur kademelerindeyken alet kontura zarar verir

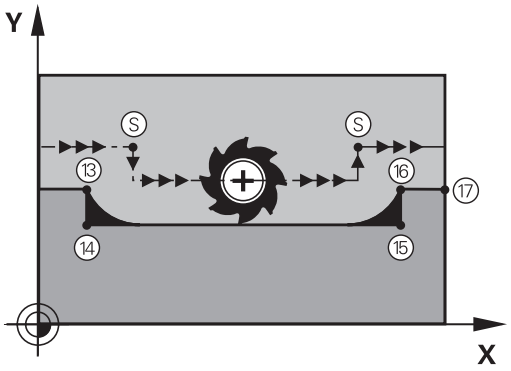
TNC böyle yerlerde program akışını keser ve "Yarıçap çok büyük" hata mesajını verir.




**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 son derece güçlü **M120 LA** fonksiyonunu kullanın. **Diğer bilgiler:** "Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD): M120 ", sayfa 397

**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**

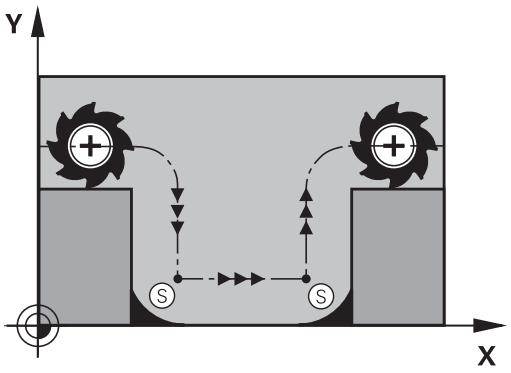
| | |
|---|---|
| N50 G99 G01 ... R+20* | Büyük alet yarıçapı |
| ... | |
| N130 X ... Y ... F ... M97* | Kontur noktası 13'e yaklaşma |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ...* | Küçük kontur kademeleri 13 ve 14'ü işleme |
| N150 X+100 ...* | Kontur noktası 15'e yaklaşma |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97* | Küçük kontur kademeleri 15 ve 16' işleme |
| N170 G90 X ... Y ... * | Kontur noktası 17'ye yaklaşma |

## Açık kontur köşelerini tamamen işleme: M98

### Standart davranış

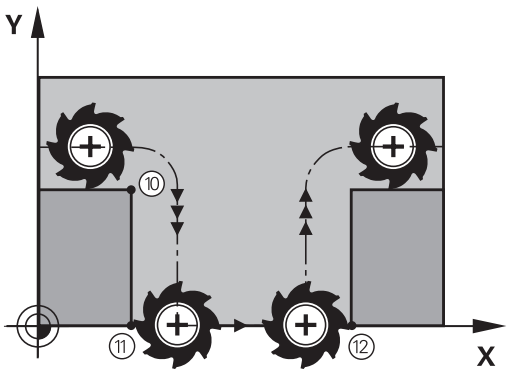
TNC iç köşelerde freze hattı kesişim noktasının bilgisini verir ve aleti bu noktadan itibaren yeni yönde hareket ettirir.

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+ ...*
```

## Daldırma 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 faktör olmadan 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 |

## Milimetre/mil devri cinsinden besleme: M136

**Standart davranış**

TNC, aleti programda mm/dak cinsinden belirlenen 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, fakat 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 çalışmalar sırasında, alet kesimlerindeki yay beslemesini sabit tutar.

**Dikkat alet ve malzeme için tehlike!**

TNC, çok küçük dış köşelerde beslemeyi, alet veya malzemenin zarar görebileceği kadar yükseltebilir. Küçük dış köşelerde **M109**'dan kaçının.

**M110 ile yaylarda davranış**

TNC, yaylardaki beslemeyi bir iç çalışmada sabit tutar. Yayların harici çalışmasında hiçbir besleme uyumu etki etmez.

M109 veya M110'u bir çalışma döngüsü çağırmadan önce 200'den daha yüksek bir numarayla tanımlarsanız besleme uyumu yaylarda bu çalışma döngüsü dahilinde etkili olur. Bir çalışma döngüsünün sonunda veya iptal edilmesinden sonra çıkış durumu tekrar oluşturulur.

**Etki**

M109 ve M110, tümce başlangıcında etkilidir. M109 ve M110'u M111 ile sıfırlayın.

## Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD): M120

### Standart davranış

Alet yarıçapı, yarıçap düzeltmeli hareket eden bir kontur kademesinden büyükse TNC, program akışını keser ve hata mesajı verir. M97, hata mesajını engeller, serbest kesim işaretleme uygular ve ayrıca köşeyi kaydırır.

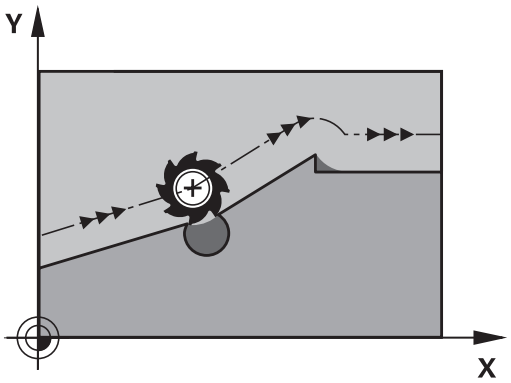
**Diğer bilgiler:** "Küçük kontur kademelerini işleyin: M97", sayfa 392

Arka plan kesimlerde TNC u.U. kontura zarar verir.

### M120 ile davranış

TNC, yarıçap düzeltmeli bir konturun arka kesimleriyle üst kesimlerini denetler ve alet hattını geçerli tümceden itibaren hesaplar. Aletin kontura hasar verebileceği bölgeler işlenmemiş kalır (şekilde koyu renkte gösterilir). M120'yi, dijitalleştirme verileri veya harici bir programlama sisteminde oluşturulan verileri alet yarıçap düzeltmesinden geçirmek için de kullanabilirsiniz. Böylece teorik alet yarıçapı sapmaları dengelenebilir.

TNC'nin önceden hesapladığı tümce sayısını (maksimum 99), LA ile (İng. **L**ook **A**head: Öne bak) M120 ardında belirlersiniz. TNC'nin hesaplaması gereken tümce sayısını ne kadar büyük seçerseniz tümce işleme o kadar yavaş olur.




### Giriş

Bir konumlama tümcesinde M120 girerseniz TNC, diyaloğu bu tümce için uygular ve hesaplanacak LA tümce sayısını sorar.

### Etki

M120, yarıçap düzeltmesi **G41** ya da **G42** içeren bir NC tümcesinde bulunmalıdır. M120 bu tümceden itibaren etkilidir, siz

- yarıçap düzeltmesini **G40** ile kaldırana kadar
- M120 LA0'ı programlayana kadar
- M120'yi LA'sız programlayana kadar
- **%** ile başka bir program çağırana kadar
- **G80** döngüsüyle ya da PLANE fonksiyonuyla çalışma düzlemini döndürene kadar

M120, tümce başlangıcında etkilidir.

**Sınırlandırmalar**

- Harici/dahili durdurmadan sonra bir kontura tekrar girişi sadece **N TÜMCESİNE İLERLEME** fonksiyonu ile uygulayabilirsiniz. Tümce akışını başlatmadan önce M120'yi kaldırmanız gerekir, aksi halde TNC bir hata mesajı verir
- Kontura tanjantsal olarak yaklaşırsanız **APPR LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **APPR LCT** içeren tümce sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Konturu tanjantsal olarak terk ederseniz **DEP LCT** fonksiyonunu kullanmanız gerekir; **DEP LCT** içeren tümce sadece çalışma düzleminin koordinatlarını içerebilir
- Aşağıdaki fonksiyonların kullanımından önce M120'yi ve yarıçap düzeltmeyi kaldırmanız gerekir:
  - Döngü **G60** tolerans
  - Döngü **G80** çalışma düzlemi
  - PLANE fonksiyonu
  - M114
  - M128

## Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmasını bindirme: M118

### Standart davranış

TNC aleti program akışı işletim türlerinde, 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.

**M118** el çarkı bindirmesi fonksiyonu, sadece durmuş konumda iken dinamik çarpışma denetimi ile bir arada kullanılabilir.

Dinamik çarpışma denetimi ile bağlantılı olarak **M118** ve ek olarak **TCPM** veya **M128** fonksiyonları mümkün değildir.

M118'i hiçbir sınırlama olmadan kullanabilmek için DCM'nin seçimini menüde yazılım tuşuyla kaldırmanız ya da çarpışma objesi içermeyen bir kinematiği (CMO'lar) etkinleştirmeniz gerekir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

El çarkı bindirmesi **M118** fonksiyonu yardımıyla bir döner eksenin pozisyonunu değiştirir ve ardından **M140** uygularsanız TNC, geri çekme hareketinde bindirilmiş değerleri yok sayar.

Bu durumda kafada döner eksenli makinelerde istenmeyen hareketler veya çarpışmalar oluşabilir.

### Giriş

Bir konumlandırma tümcesine M118 girerseniz TNC, diyaloğu devam ettirir ve eksene özgü değerleri sorar. Koordinat girişi için turuncu renkteki eksen tuşlarını veya ASCII klavyesini kullanın.

### Etki

Koordinat girişi olmadan M118'i yeniden programlayarak, el çarkı konumlandırmasını kaldırabilirsiniz.

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*
```

Çalışma düzleminin döndürülmesini manuel işletim için etkinleştirdiğinizde M118, döndürülmüş koordinat sisteminde etkili olur. Çalışma düzlemini döndürme, manuel işletim için devre dışıysa döndürülmemiş malzeme koordinat sistemi etkilidir.

M118, **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde de etkilidir!

**Sanal alet ekseni VT**

Makine üreticiniz bu fonksiyon için TNC'yi uyarlamış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

Sanal alet ekseniyle döner başlıklı makinelerde eğri duran bir alet yönünde de el çarkıyla hareket edebilirsiniz. Sanal alet eksen yönünde hareket için el çarkınızın ekranında VT eksenini seçin.

**Diğer bilgiler:** "Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme", sayfa 539

HR 5xx el çarkı vasıtasıyla sanal ekseni gerekirse doğrudan turuncu eksen tuşu VI ile seçebilirsiniz (makine el kitabınızı dikkate alın).

M118 fonksiyonuyla bağlantılı olarak bir el çarkı bindirmesini şu anki etkin alet yönünde de uygulayabilirsiniz. Bunun için M118 fonksiyonunda asgari olarak mil eksenini izin verilen hareket alanıyla tanımlamanız (örn. M118 Z5) ve el çarkında VT eksenini seçmeniz gerekir.

## Konturdan alet ekseni yönünde geri çekme: M140

**Standart davranış**

TNC, aleti **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde, işleme programında belirlendiği gibi hareket ettirir.

**M140 ile davranış**

M140 MB ile (move back) girilen bir yolu alet ekseni yönünde konturdan önce hareket ettirebilirsiniz.



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Dinamik çarpışma denetimi **DCM** ile bağlantılı olarak makine üreticisi, aletin gerekirse sadece bir çarpışma tanınana kadar hareket edip etmeyeceğini ve sonra hata mesajı olmadan NC programının çalışmaya devam edip etmeyeceğini tanımlar. **Bu tutum, çarpışma denetiminin etkin veya devre dışı olmasından bağımsızdır.** Böylece bu şekilde programlanmayan hareketler oluşabilir!

Makine el kitabını dikkate alın!

**Giriş**

Bir konumlama tümcesinde M140 girerseniz TNC, diyaloğu devam ettirir ve aletin konturdan uzaklaşmak için kullanması gerektiği yolu sorar. Aletin konturdan uzaklaşırken kullanmasını istediğiniz yolu girin veya hareket alanı kenarına kadar gitmek için mb MAX yazılım tuşuna basın.

Ayrıca aletin girilen yolu gittiği bir besleme programlanabilir. Eğer hiçbir besleme girmezseniz, TNC programlanan yolu hızlı olarak gider.

**Etki**

M140 sadece M140'ın programlandığı NC tümcesinde etki eder.

M140, tümce başlangıcında etkilidir.

**NC örnek tümceleri**

Tümce 250: Aleti konturdan 50 mm uzaklaştırın

Tümce 251: Aleti hareket alanı kenarına kadar götürün

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```

M140, çalışma düzlemini döndürme fonksiyonu etkin olsa da etkilidir. Döner kafalı makinelerde TNC aleti uzatılmış sistemde hareket ettirir.

**M140 MB MAX** ile sadece pozitif yönde serbest hareket edebilirsiniz.

**M140**'tan önce prensip olarak alet ekseniyle bir alet çağrısı tanımlayın, aksi halde hareket yönü tanımlanmaz.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

El çarkı bindirmesi **M118** fonksiyonu yardımıyla bir döner eksenin pozisyonunu değiştirir ve ardından **M140** uygularsanız TNC, geri çekme hareketinde bindirilmiş değerleri yok sayar.

Bu durumda kafada döner eksenli makinelerde istenmeyen hareketler veya çarpışmalar oluşabilir.

## Tarama sistemi denetimini kapatma: 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. Saptırmadan sonra tarama sistemini bir konumlandırma tümcesi ile tekrar serbest bırakmak için kendi ölçüm döngünüzü, ölçüm döngüsü 3 ile bağlantılı olarak yazdığınız zaman bu fonksiyon gereklidir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

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.

## 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, M143'ün programlandığı NC tümcesinden itibaren etki eder.

M143, tümce başlangıcında etkilidir.

M143, Preset tablosunda SPA, SPB ve SPC sütunlarının kayıtlarını siler, ilgili Preset satırının yeniden etkinleştirilmesi, silinen temel devri etkinleştirmez.

## Aleti NC Durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma: 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 TNC'nin **LIFTOFF** öğesinde gitmesi gereken yolu tanımlar.

Alet tablosunda **LIFTOFF** sütununda etkin alet için **Y** parametresini ayarlayın. Ardından TNC, alet ekseninin yönünde aleti en fazla 2 mm kadar konturdan geri sürer.

**Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202

**LIFTOFF** şu durumlarda etkili olur:

- Sizin tarafınızdan yapılan bir NC durdur'da
- Yazılım tarafından tetiklenen bir NC durdur işleminde, örn. tahrik sisteminde bir hata oluşmuşsa
- Bir elektrik kesintisinde



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kontura tekrar giderken özellikle yuvarlatılmış alanlarda kontur hasarları oluşabileceğine dikkat edin. Tekrar hareket etmeden önce aleti serbest bırakın!

**CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde iptal edilmesi gereken aletin değerini tanımlayın. Ayrıca **CfgLiftOff** (No. 201400) makine parametresinde bu fonksiyonu genel olarak devre dışı bırakabilirsiniz.

**Etki**

M148, M149 ile fonksiyon devre dışı kalana kadar etki eder.

M148 tümce başlangıcında, M149 tümce sonunda etkilidir.

## Köşelerin yuvarlanması: M197

**Standart davranış**

TNC, aktif yarıçap düzeltmesinde dış köşeye bir geçiş dairesi ekler. Bu durum, kenarın yuvarlanmasına neden olabilir.

**M197 ile davranış**

M197 fonksiyonu ile, köşedeki kontur teğetsel olarak uzatılır ve ardından daha küçük bir geçiş dairesi eklenir. M197 fonksiyonunu programlayıp ardından ENT tuşuna basarsanız TNC, **DL** giriş alanını açar. **DL** giriş alanında TNC'nin kontur elemanını ne kadar uzatacağını belirlersiniz. M197 ile köşe yarıçapı küçülür, köşe daha az yuvarlanır ve sürme hareketi yine de yumuşak bir şekilde gerçekleştirilir.

**Etki**

M197 fonksiyonu tümcede etkilidir ve sadece dış köşelere etki eder

**NC örnek tümceleri**

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

# 11

# Özel fonksiyonlar

## 11.1 Özel fonksiyonlara genel bakış

TNC, çok çeşitli kullanımlar için aşağıdaki performansı yüksek özel fonksiyonları sunar:

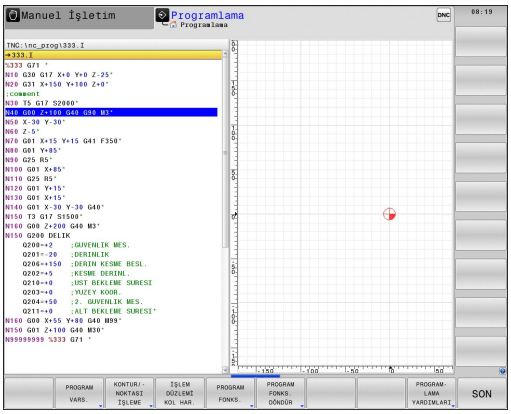
| Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|
| Dahili tespit ekipmanı yönetimi (seçenek #40) ile DCM dinamik çarpışma denetimi | sayfa 411 |
| Adaptif besleme ayarı AFC (seçenek #45) | sayfa 422 |
| Gürültü önleme ACC (seçenek #145) | sayfa 435 |
| Metin dosyalarıyla çalışmak | sayfa 438 |
| Serbest tanımlanabilir tablolarla çalışmak | sayfa 442 |

**SPEC FCT** tuşu ve ilgili yazılım tuşları üzerinden TNC'nin diğer özel fonksiyonlarına erişebilirsiniz. Aşağıda yer alan tablodan, hangi fonksiyonları kullanabileceğinize dair genel bilgileri bulabilirsiniz.

### SPEC FCT özel fonksiyonlar ana menüsü

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları seçin: SPEC FCT tuşuna basın



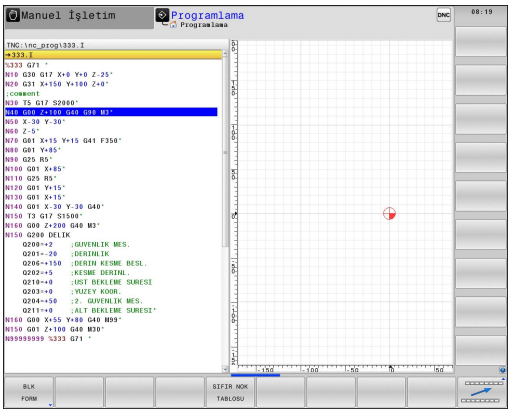

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| PROGRAM VARS. | Program bilgilerini tanımlayın | sayfa 409 |
| KONTUR/-NOKTASI İŞLEME | Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları | sayfa 409 |
| İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR. | **PLANE** fonksiyonunu tanımlama | sayfa 458 |
| PROGRAM FONKS. | Çeşitli DIN/ ISO fonksiyonlarını tanımlama | sayfa 410 |
| PROGRAM FONKS. DÖNDÜR | Dönme fonksiyonlarını tanımlayın | sayfa 505 |
| PROGRAM-LAMA YARDIMLARI | Programlama yardımları | sayfa 171 |

**SPEC FCT** tuşuna bastıktan sonra, **GOTO** tuşu ile **smartSelect** seçim penceresini açabilirsiniz. TNC, tüm mevcut fonksiyonları içeren bir yapı özeti gösterir. Ağaç yapısında, imleç veya fare ile hızlı bir şekilde dolaşabilir ve fonksiyonları seçebilirsiniz. TNC, sağ pencerede ilgili fonksiyona ait çevrimiçi yardımı gösterir.

## Program bilgileri menüsü

PROGRAM VARS.

- Program talimatları yazılım tuşuna basın

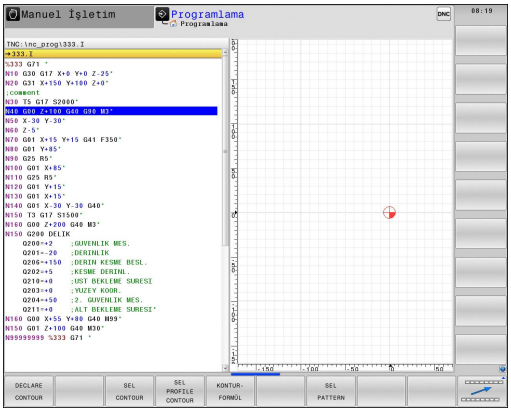


| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| BLK FORM | Ham parçayı tanımlayın | sayfa 131 |
| SIFIR NOK TABLOSU | Sıfır noktası tablosunu seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| GLOBAL DEF | Global döngü parametrelerin tanımı | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

## Kontur ve nokta çalışmaları için açık metin fonksiyonları menüsü

KONTUR/-NOKTASI İŞLEME

- Kontur ve nokta çalışmaları için fonksiyonlar yazılım tuşuna basın

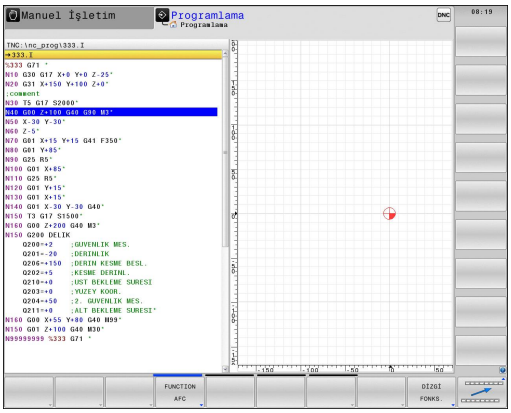


| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Kontur tanımını atayın | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| SEL CONTOUR | Kontur tanımını seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| KONTUR-FORMÜL | Kompleks kontur formülünü tanımlayın | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |
| SEL PATTERN | İşleme pozisyonlarıyla nokta dosyasını seçin | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

## Çeşitli DIN/ ISO fonksiyonları menüsünü tanımlayın

PROGRAM FONKS.

- Değişik DIN/ ISO fonksiyonlarının tanımlanması için yazılım tuşuna basın

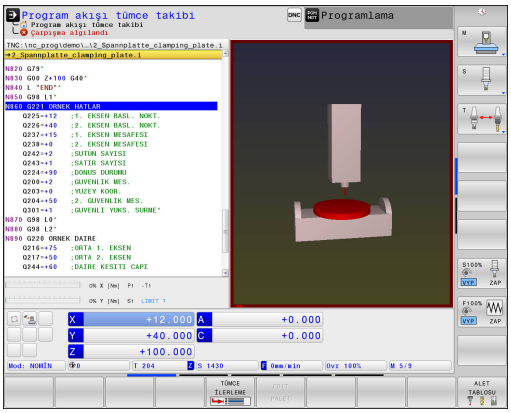



| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Açıklama |
|---|---|---|
| FUNCTION AFC | AFC adaptif besleme ayarını tanımlama | sayfa 422 |
| DİZGİ FONKS. | String fonksiyonlarını tanımlayın | sayfa 362 |
| FUNCTION SPINDLE | Atımlı devir sayısını tanımlayın | sayfa 448 |
| FUNCTION FEED | Bekleme süresi tanımlama | sayfa 450 |
| FUNCTION DCM | DCM dinamik çarpışma denetimini tanımlama | sayfa 411 |
| DIN/ISO | DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlama | sayfa 437 |
| YORUM UYARLA | Yorum ekleme | sayfa 172 |

## 11.2 Dinamik çarpışma denetimi (seçenek #40)

### Fonksiyon

Dinamik çarpışma denetimi **DCM** (İng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) makine üreticiniz tarafından kumandaya ve makineye uygun hale getirilmelidir. Makine el kitabını dikkate alın!




Makine üreticisi, TNC tarafından tüm makine hareketlerinde denetlenmesini istediğiniz nesneleri tanımlayabilir. Çarpışma denetimi yapılan iki nesnenin arasındaki mesafe belirli bir mesafeyi aşarsa TNC bir hata mesajı verir ve hareketi durdurur.

TNC, tanımlanan çarpışma nesnelerini tüm makine işletim türlerinde grafik olarak gösterebilir.

**Diğer bilgiler:** "Çarpışma nesnesinin grafiksel gösterimi", sayfa 412

TNC, etkin aleti de çarpışma için denetler ve bunu grafiksel olarak gösterir. Bu sırada TNC, genel olarak silindirik aletlerden yola çıkar. TNC, kademe aletlerini de aynı şekilde alet tablosundaki tanımlara göre denetler.

Kumanda, alet tablosundan aşağıdaki tanımları dikkate alır:

- Alet uzunlukları
- Alet yarıçapları
- Alet ölçüleri
- Alet taşıyıcı kinematikleri

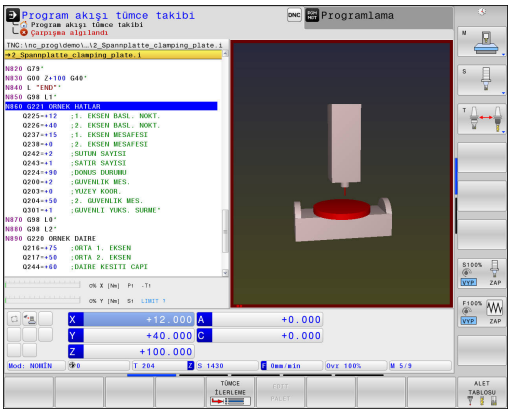
**Genel geçerliliği olan kısıtlamalar:**

- DCM, çarpışma tehlikesini engellemeye yardımcı olur. Fakat TNC, işletimdeki tüm konstelasyonları dikkate alamaz.
- Makine bileşenleri ile malzeme arasında ve alet ile malzeme arasındaki çarpışmalar TNC tarafından algılanmaz.
- DCM; makine üreticinizin ölçümleri, hizalaması ve pozisyonunu doğru olarak tanımladığı makine bileşenlerini çarpışmaya karşı koruyabilir.
- TNC sadece alet tablosunda **pozitif alet yarıçapları** ve **pozitif alet uzunluklarını** tanımlamış olduğunuz aletleri denetler.
- Bir tarama sistemi döngüsü başlatıldıktan sonra TNC, tarama kalemi uzunluğunu ve tarama probu çapını artık denetlemediği için çarpışma nesnesinde tarama yapabilirsiniz.
- Bazı aletlerde (örn. bıçak kafalarında), çarpışmaya neden olan yarıçap, alet tablosunda tanımlanmış olan yarıçaptan daha büyük olabilir.
- TNC, alet tablosundan **DL** ve **DR** alet ölçülerini dikkate alır. **T** tümcesinin alet üst ölçüleri dikkate alınmaz.

## Çarpışma nesnesinin grafiksel gösterimi

Çarpışma nesnesinin grafiksel gösterimini aşağıdaki şekilde etkinleştirin:

- İstediğiniz makine işletim türünü seçin
- Ekran geçiş tuşuna basın
- İstenen ekran düzenini seçin

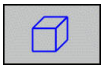
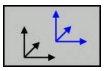
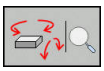



Çarpışma nesnelerinin gösterimini gerektiğinde yazılım tuşları yardımıyla uyarlayabilirsiniz.

Çarpışma nesnesinin grafiksel gösterimini aşağıdaki şekilde değiştirin:

- Gerekirse yazılım tuşu çubuğuna geçin
- **KİNEMATİK** yazılım tuşuna basın
- Çarpışma nesnelerinin grafiksel gösterimini aşağıdaki fonksiyonlar yardımıyla değiştirin

Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | İskelet modeli ve hacimsel görünüm arasında geçiş yapma |
|  | Gölgeli ve saydam görünüm arasında geçiş yapın |
|  | Kinematik tanımındaki dönüşümlerle oluşan koordinat sistemlerini ekranda gösterme/ gizleme |
|  | Döndürme, yakınlaştırma ve kaydırma fonksiyonları |

Çarpışma nesneleri gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz.

Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen modeli üç boyutlu çevirmek için: Farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak döndürebilirsiniz.
- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak kaydırabilirsiniz.
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra TNC bu görünümü büyütür.
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerini öne veya arkaya çevirin.
- Standart görünüme geri dönmek için: Shift tuşuna basın ve aynı anda sağ fare tuşuna çift tıklayın. Sadece sağ fare tuşuna çift tıklarsanız rotasyon açısı korunur.

## Manuel işletim türlerindeki çarpışma denetimi

**Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde TNC, çarpışma denetimli iki nesne 2 mm'lik bir mesafeyi aşarsa hareketi durdurur. Bu durumda TNC bir hata mesajı verir, bu uyarıda çarpışmaya neden olan her iki obje isimlendirilir.

Eksenlerin çarpışmadan önce zamanında durabilmeleri için TNC, çarpışma uyarısından önce hareketlerin beslemesini dinamik olarak azaltır.

Ekran düzenini, çarpışma nesnelerini sağda göreceğiniz şekilde ayarladığınızda TNC, çarpışan nesneleri ek olarak kırmızı renkte gösterir.

Çarpışma nesnesinin hareket mesafesini büyütülürse çarpışma uyarısı gösterildikten sonra yön tuşu veya el çarkı ile makine hareketi mümkün olabilir.

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

**Diğer bilgiler:** "Çarpışma denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma", sayfa 416

Genel geçer kısıtlamaları dikkate alın.

**Diğer bilgiler:** "Fonksiyon", sayfa 411

## Program akışı işletim türlerindeki çarpışma denetimi

**El girişi ile pozisyonlama**, **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde TNC, çarpışma denetimli iki nesnenin birbirine 5 mm'lik bir mesafenin altına düşeceği NC tümcesinin işlenmesinden önce program akışını durdurur. Bu durumda TNC bir hata mesajı verir, bu uyarıda çarpışmaya neden olan her iki gövde isimlendirilir.

Ekran düzenini, çarpışma nesnelerini sağda göreceğiniz şekilde ayarladığınızda TNC, çarpışan nesneleri ek olarak kırmızı renkte gösterir.



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**M140** fonksiyonu ile bağlantılı olarak şunu dikkat alın:

Makine üreticisi her çarpışma nesnesi için aletin sadece bir çarpışma tanınana kadar hareket edip etmeyeceğini ve sonra hata mesajı olmadan NC programının çalışmaya devam edip etmeyeceğini tanımlar. Bu tutum, çarpışma denetiminin etkin veya devre dışı olmasından bağımsızdır. Böylece bu şekilde programlanmayan hareketler oluşabilir!

Makine el kitabını dikkate alın!



**Program akışı sırasında kısıtlamalar:**

- Dengeleme dolgulu dişli delme işlemi sırasında çarpışma denetimi sadece dengeleme dolgusunun temel konumunu dikkate alır.
- **M118** el çarkı bindirmesi fonksiyonu, çarpışma denetimi etkinken sadece program akışı durunca mümkündür.
- Dinamik çarpışma denetimi ile bağlantılı olarak **M118** fonksiyonu ve ek olarak **TCPM** veya **M128** mümkün değildir.
- Fonksiyonlar veya döngülerin eksantrik tornada olduğu gibi birden fazla eksenin bağlanmasını gerektirmesi durumunda TNC, çarpışma denetimi uygulayamaz.
- En az bir eksen, çekme işletimindeyse ya da referanslanmamışsa TNC çarpışma denetimi uygulayamaz.

Ayrıca genel geçer kısıtlamaları dikkate alın.

**Diğer bilgiler:** "Fonksiyon", sayfa 411

## Çarpışma denetimini etkinleştirme ve devre dışı bırakma

Bazen aşağıdaki sebeplerden ötürü çarpışma denetiminin geçici olarak devre dışı bırakılması gerekir:

- Çarpışma denetimli iki nesne arasındaki mesafeyi azaltmak için
- Program akışında durmaları engellemek için

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Çarpışma denetimini devre dışı bıraktığınızda TNC, yaklaşan bir çarpışmada hata mesajı vermez!

Çarpışma denetimi devre dışı bırakıldığında, TNC çarpışmaya neden olan hareketleri de engellemez!

### Çarpışma denetimini manuel olarak etkinleştirme ve devre dışı bırakma (kalıcı)



- İşletim türü: **Manuel İşletim** veya **El. çarkı** tuşuna basın





- Gerekirse yazılım tuşu çubuğuna geçin




- **YAYINL.** yazılım tuşuna basın



- Uyarlamanın yapılacağı işletim türünü seçin:
  - **Program akışı**: **El girişi ile pozisyonlama**, **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi**
  - **Manuel İşletim**: **Manuel İşletim** ve **El. çarkı**



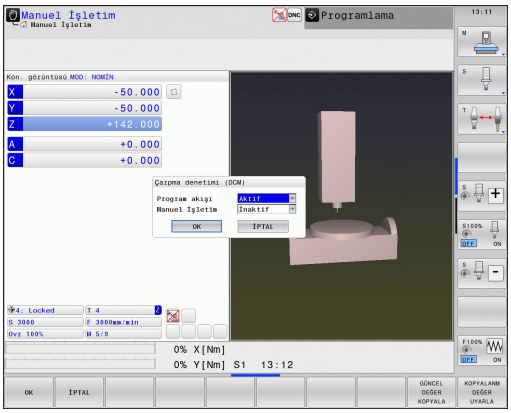

- **GO TO** tuşuna basın



- Seçilen işletim türü için geçerli olacak durumu seçin:
  - **Devre dışı**: Çarpışma denetimini devre dışı bırak
  - **Etkin**: Çarpışma denetimini etkinleştir




- **OK** yazılım tuşuna basın



**Çarpışma denetimini geçici olarak program kontrollü etkinleştirme ve devre dışı bırakma**

- NC programını **Programlama** işletim türünde açın
- İmleci istenen pozisyona yerleştirin, örn. eksantrik tornasını mümkün kılmak için döngü 800 önünde

SPEC FCT

- **SPEC FCT** tuşuna basın

PROGRAM FONKS.

- **PROGRAM FONKSIYONLARI** yazılım tuşuna basın

▷

- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın

FUNCTION DCM

- **FUNCTION DCM** yazılım tuşuna basın

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Durumu ilgili yazılım tuşuyla seçin:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Bu NC komutu, çarpışma denetimini geçici olarak kapatır. Bu kapatma sadece program sonuna kadar veya bir sonraki **FUNCTION DCM ON** fonksiyonuna kadar etki eder. Başka bir NC programı çağrıldığında DCM tekrar etkin olur.
  - **FUNCTION DCM ON**: Bu NC komutu, mevcut **FUNCTION DCM OFF** fonksiyonunu kaldırır.

**FUNCTION DCM** fonksiyonuyla yapmış olduğunuz ayarlar sadece etkin NC programında etki eder.

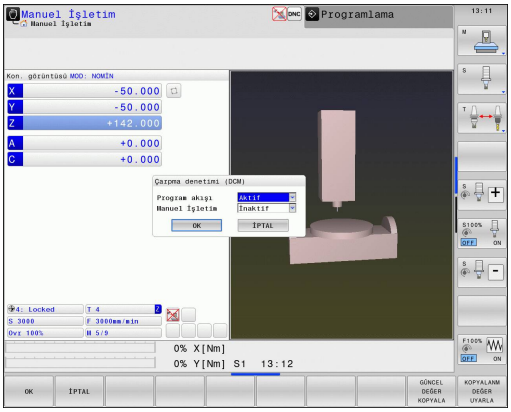
Program akışının sonlandırılmasından veya yeni bir programın seçilmesinden sonra, **Program akışı** ve **Manuel İşletim** için **YAYINL.** yazılım tuşuyla seçmiş olduğunuz ayarlar geçerli olur.

**Diğer bilgiler:** "Çarpışma denetimini manuel olarak etkinleştirme ve devre dışı bırakma (kalıcı)", sayfa 416

**Semboller**

Durum göstergesindeki semboller, çarpışma denetiminin durumunu gösterir:

| Sembol | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Çarpışma denetimi etkin |
|  | Çarpışma denetimi kullanılamaz |
|  | Çarpışma denetimi devre dışı |



## 11.3 Alet taşıyıcı yönetimi

### Temel ilkeler

Alet taşıyıcı yönetimiyle alet taşıyıcıları oluşturabilir ve yönetebilirsiniz. Kumanda, alet taşıyıcısını matematiksel olarak dikkate alır.

Dik açılı açı başlıklarının alet taşıyıcıları 3 eksenli makinelerde **X** ve **Y** makine eksenlerinde yapılan çalışmalarda yardımcı olur, çünkü açı başlıklarının ölçüleri kumanda tarafından dikkate alınır.

Yazılım seçeneği no. 8 **Advanced Function Set** 1 ile birlikte çalışma düzlemini değiştirilebilir açı başlıklarına döndürebilir ve bu sayede **Z** alet ekseni ile çalışmaya devam edebilirsiniz.

Yazılım seçeneği no. 40 **Dynamic Collision Monitoring** ile birlikte tüm alet taşıyıcılarını denetleyebilir ve böylece çarpışmalara karşı koruyabilirsiniz.

Kumandanın alet taşıyıcısını matematiksel olarak dikkate alabilmesi için aşağıdaki iş adımlarının uygulanması gerekir:

- Alet taşıyıcı şablonlarının kaydedilmesi
- Alet taşıyıcı şablonlarının parametrelenmesi
- Parametrelenmiş alet taşıyıcılarının atanması

### Alet taşıyıcı şablonlarının kaydedilmesi

Birçok alet taşıyıcı sadece farklı ölçülere sahiptir, geometrik biçimleri aynıdır. Bütün alet taşıyıcılarını tasarlamak zorunda kalmamanız için HEIDENHAIN, size hazır alet taşıyıcı şablonları sunmaktadır. Alet taşıyıcı şablonları, geometrileri belirlenmiş, ancak ölçüleri değiştirilebilen 3D modellerdir.

Alet taşıyıcı şablonları **TNC:\system\Toolkinematics** altında kaydedilmeli ve **.cft** uzantısına sahip olmalıdır.

Alet taşıyıcı şablonlarının kumandanızda bulunmaması halinde istenen verileri indirebilirsiniz:

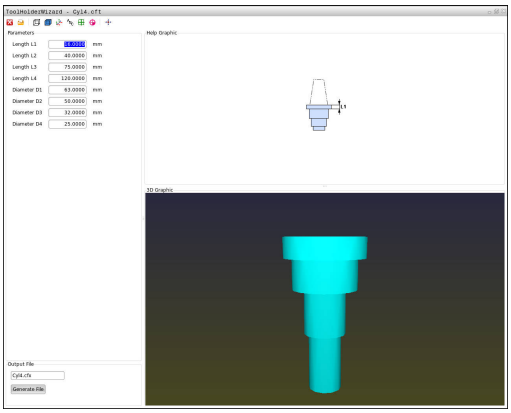
**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**

Daha başka alet taşıyıcı şablonlarına ihtiyaç duyarsanız makine üreticiniz veya üçüncü sağlayıcılara başvurun.

Alet taşıyıcı şablonları birden fazla parça dosyasından oluşabilir. Parça dosyaları eksik olduğunda, kumanda bir hata mesajı gösterir.

**Sadece eksiksiz alet taşıyıcı şablonları kullanın!**

## Alet taşıyıcı şablonlarının parametrelenmesi



Kumandanın alet taşıyıcıları matematiksel olarak dikkate almasından önce alet taşıyıcı şablonlarına gerçek ölçüleri vermeniz gerekir. Bu parametrelemeyi **ToolHolderWizard** ek aracıyla yaparsınız.

Parametrelenmiş, **.cfx** uzantılı alet taşıyıcıları **TNC:\system \Toolkinematics** altında kaydedersiniz.

**ToolHolderWizard** ek aracı öncelikli olarak fare ile kullanılır. Fare ile ayrıca ekran düzenini de ayarlayabilirsiniz, bunun için **Parametre**, **Yardım resmi** ve **3D grafik** alanları arasındaki ayırma çizgilerini sol fare tuşunu basılı tutarak çekin.

**ToolHolderWizard** ek aracında aşağıdaki simgeler mevcuttur:

| Simge | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Ek aracı sonlandır |
|  | Dosya aç |
|  | İskelet model ile hacimsel görünüm arasında geçiş |
|  | Gölgeli ile saydam görünüm arasında geçiş |
|  | Transformasyon vektörlerini göster veya gizle |
|  | Çarpışma objelerinin adlarını göster veya gizle |
|  | Kontrol noktalarını göster veya gizle |
|  | Ölçüm noktalarını görüntüleme veya gizleme |
|  | 3D modelin çıkış görünümünü geri yükle |



Alet taşıyıcı şablonun dönüştürme vektörleri, tanımlamalar, kontrol noktaları ve ölçüm noktaları içermemesi durumunda **ToolHolderWizard** ek aracı, ilgili simgeye basılması durumunda bir fonksiyon uygulamaz.

## 11.3 Alet taşıyıcı yönetimi

Bir alet taşıyıcı şablonunu parametrelemek ve kaydetmek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- İşletim türü: **MANUEL İŞLETIM** tuşuna basın




- **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın




- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın



- İmleci **KINEMATIC** sütununda konumlandırın




- **SEÇİM** yazılım tuşuna basın




- **TOOL HOLDER WIZARD** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, bir açılır pencerede **ToolHolderWizard** ek aracını açar



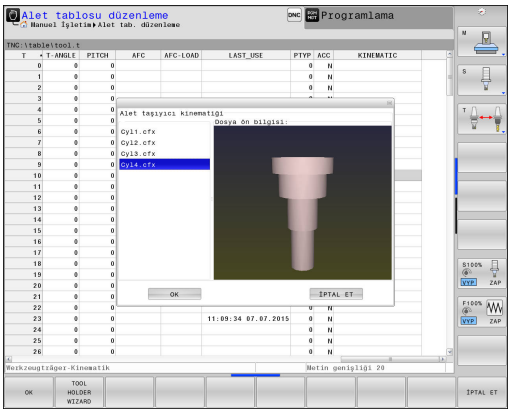
- **DOSYA AÇ** simgesine basın
- Kumanda, bir açılır pencere açar
- Önizleme görüntüsü yardımıyla istenen alet taşıyıcı şablonunu seçin
- **OK** butonuna basın
- Kumanda, seçili alet taşıyıcı şablonunu açar
- İmleç, parametrelenebilir ilk değer üzerinde durur
- Değerleri uyarlayın
- Parametrelenmiş alet tutucunun adını **Çıktı dosyası** alanına girin
- **DOSYA OLUŞTUR** butonuna basın
- Gerekirse kumandanın geri bildirimine reaksiyon gösterin



- **SONLANDIR** simgesine basın
- Kumanda, ek aracı kapatır

## Parametrelenmiş alet taşıyıcılarının atanması

Parametrelenmiş alet taşıyıcıların kumanda tarafından matematiksel olarak dikkate alınabilmesi için alet taşıyıcının bir alete atanması ve **aletin yeniden çağrılması** gerekir.




Parametrelenmiş alet taşıyıcıları birden fazla parça dosyasından oluşabilir. Parça dosyaları eksik olduğunda, kumanda bir hata mesajı gösterir.

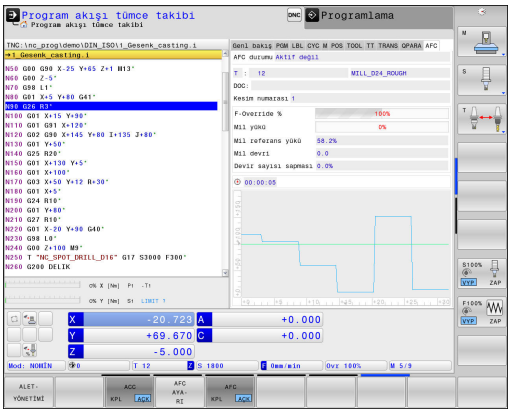
**Sadece eksiksiz alet taşıyıcıları kullanın!**

Parametrelenmiş bir alet taşıyıcıyı bir alete atamak için aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İşletim türü: **MANUEL İŞLETIM** tuşuna basın
- **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın
- **DÜZENLE** yazılım tuşuna basın
- İmleci, gerekli aletin **KINEMATIC** sütununda konumlandırın
- **SEÇİM** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, parametrelenmiş alet taşıyıcılarını bir açılır pencerede açar
- Önizleme görüntüsü yardımıyla istenen alet taşıyıcıyı seçin
- **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, seçilen alet taşıyıcının adını **KINEMATIC** sütununa kabul eder
- Alet tablosundan çıkın

# 11.4 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek #45)

## Uygulama




Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Özellikle, makine üreticiniz TNC mil performansının veya istenilen başka bir değerin, besleme ayarı için giriş büyüklüğü olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirleyebilir.

5 mm'den düşük çaplı aletlerde, adaptif besleme ayarı mantıklı değildir. Sınırlama çapı, 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 güncel mil performansına bağlı olarak, yol beslemesini NC program işleyişinde otomatik olarak kumanda eder. Her bir işleme bölümüyle ilişkili mil performansı, öğrenme adımıyla tespit edilir ve işleme programıyla ilişkili bir dosyaya TNC tarafından kaydedilir. Normal durumda milin devreye alınması üzerine ilgili çalışma bölümü başlatılırken TNC, tanımladığınız sınırların içerisinde bulunacağı şekilde beslemeyi ayarlar.

Kesim koşullarının değişmemiş olması durumunda, bir öğrenme kesimi ile belirlenmiş olan mil performansını kalıcı alete bağlı kural referans performansı olarak tanımlayabilirsiniz. Bunun için alet tablosunun **AFC-LOAD** sütununu kullanın. Bu sütuna manuel olarak bir değer girdiğinizde kumanda, bir öğrenme kesimi uygulamaz.

Bu şekilde alet, malzeme ve makinede oluşabilecek negatif etkilerden ve bunun sonucunda oluşabilecek değişken kesim şartlarından kaçınılmış olunur. Kesim şartları özellikle aşağıdaki nedenlerle değişkenlik gösterebilir:

- Alet aşınması
- Dökme parçalarda sıkça rastlanan değişken kesim derinlikleri
- Malzeme ilavesi nedeniyle görülen sertlik değerlerinde oynama

Adaptif besleme ayarı AFC'nin kullanılması aşağıdaki avantajları sunar:

- İşleme süresinin optimize edilmesi

  Besleme ayarının yapılmasıyla TNC, önceden öğrendiği maksimum mil performansı veya alet tablosunda öngörülen kural referans performansını (**AFC-LOAD** sütunu) işleme süresince yerine getirmeye çalışır. Toplam işleme süresi, işleme bölgelerinde beslemenin yükseltilmesiyle daha az malzeme kaldırmayla kısaltılır
- Alet denetimi

  Mil performansı öğrenilmiş veya öngörülmüş (alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunu) maksimum değeri aştığında TNC, tekrar referans mil performansını elde edene kadar beslemeyi azaltır. İşleme sırasında maksimum mil performansı aşılırsa ve eş zamanda tarafınızdan tanımlanmış olan asgari besleme değerinin altına inilmişse TNC, kapatma reaksiyonu uygular. Bu şekilde freze kırılması veya freze aşınması gibi doğabilecek hasarlar engellenmiş olur.
- Makine mekaniğinin korunması

  Besleme değerinin zamanında azaltılmasıyla ya da ilgili kapatma reaksiyonun sağlanmasıyla, aşırı yüklenme sonucu oluşabilecek hasarlardan kaçınılır

## AFC temel ayarlarını tanımlama

**TNC:\table** dizininde kayıtlı olması gereken **AFC.TAB** tablosunda, TNC'nin besleme ayarını uygulayacağı kural ayarlarını belirlersiniz.

Tabloda yer alan bu değerler, varsayılan değerleri oluşturur. Bunlar öğrenme kesimlerinde, ilgili işleme programına ait bağlı bir dosyaya kopyalanır. Bu değerler, ayar için bir temel oluşturur.



Alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunuyla alete bağlı bir referans performans öngörürseniz kumanda, ilgili işleme programına ait bağlı dosyayı ayardan kısa bir süre önce öğrenme kesimi olmaksızın oluşturur.

Aşağıdaki veriler bu tabloda tanımlanmıştır:

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **NR** | Tablodaki devamlı satır numarası (başka bir işlevi yoktur) |
| **AFC** | Kontrol ayarı adı. Bu adı, alet tablosundaki **AFC** sütununa girmelisiniz. Bu, alet için ayar parametresinin atanmasını belirler |
| **FMIN** | TNC'nin aşırı yüklenme reaksiyonunu uygulaması gerektiği besleme. Değeri, program beslemesine göre yüzdesel olarak girin Giriş alanı: %50 ila 100 |
| **FMAX** | Malzeme içindeki maksimum besleme (TNC en fazla bu değere kadar otomatik olarak yükseltebilir). Değeri, program beslemesine göre yüzdesel olarak girin |
| **FIDL** | Aletin kesim yapmadığı sırada (besleme havada) TNC'nin hareket edeceği besleme. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin |
| **FENT** | Malzeme içeri veya dışarıya sürülüyorsa TNC'nin hareket edeceği besleme değeri. Değeri, programlı beslemeye göre yüzdesel olarak girin. Maksimum giriş değeri: %100 |
| **OVLD** | TNC'in aşırı yüklenmede uygulayacağı reaksiyon:<br>■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanan makronun işlenmesi<br>■ **S**: Derhal NC durduru uygulayın<br>■ **F**: Eğer alet serbestleştirilmişse, NC durduru uygulayın<br>■ **E**: Ekranda sadece bir hata mesajı gösterin<br>■ **L**: Güncel aleti kilitleyin<br>■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulamayın<br>Seçilen aşırı yüklenme reaksiyonunu TNC, etkin ayarlamada maksimum mil performansı 1 saniyeden fazla aşılırsa ve aynı zamanda tanımladığınız minimum beslemenin altına inilmişse gerçekleştirir. ASCII klavyeden istediğiniz fonksiyonu girin.<br>Kesime ilişkin alet aşınma denetimiyle bağlantılı olarak kumanda, yalnızca **M** ve **L** seçim olasılıklarını değerlendirir!<br>**Diğer bilgiler:** "Alet aşınması denetimi", sayfa 434 |

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **POUT** | TNC'nin alet çıktısını algılayacağı mil performansı. Değeri, öğrenilen referans yüke göre yüzdesel olarak girin. Tavsiye edilen değer: %8 |
| **SENS** | Ayarlamadaki hassasiyet (Agresiflik değeri). Değeri 50 ila 200 arasında girin. 50 hafif, 200 ise çok sert bir ayara karşılık gelir. Agresif ayarlar, hızlı reaksiyon gösterir ve yüksek değer değişiklikleri içerir, ancak aşırıya kaçma eğilimindedir. Tavsiye edilen değer: 100 |
| **PLC** | TNC'nin bir işleme bölümünün başlangıcında PLC'ye aktaracağı değer. Fonksiyonu makine üreticisi tespit eder, makine el kitabına dikkat edin |

**AFC.TAB** tablosunda istediğiniz ayarlama konumlarını (satırları) tanımlayabilirsiniz.

**TNC:\table** dizininde AFC.TAB tablosu mevcut değilse TNC, dahili sabit tanımlanmış kural ayarlarını, öğrenme kesimleri veya öngörülen alete bağlı kural referans performansında ayar için kullanır. Ancak genelde AFC.TAB tablosu ile çalışmanız tavsiye edilir.

AFC.TAB dosyasını oluşturmak için aşağıdaki gibi hareket edin (sadece dosya henüz mevcut değilse gereklidir):

- **Programlama** işletim türünü seçin
- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- **TNC:** dizinini seçin
- Yeni **AFC.TAB** dosyasını açın, **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, tablo formatlarıyla bir liste gösterir
- **AFC.TAB** tablo formatını seçin ve **ENT** tuşu ile onaylayın: TNC, **standart** ayarlama ayarlarıyla tabloyu oluşturur

### Öğrenme kesimi uygulama

TNC, bir öğrenme kesimini başlatıp sonlandırabileceğiniz çok sayıda fonksiyonu kullanıma sunar:

- **FUNCTION AFC CTRL**: AFC CTRL, normal işletimi bu tümcenin işlendiği yerden itibaren başlatır (öğrenme aşaması henüz sona ermemiş olsa bile)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC, etkin AFC ile bir kesit sıklığı başlatır. Öğrenme adımından normal işletime geçiş, referans performansı öğrenme aşaması vasıtasıyla tespit edilir edilmez veya eğer TIME DIST veya LOAD verileri yerine getirilirse gerçekleşir. TIME ile öğrenme aşamasının azami süresini saniye cinsinde tanımlayabilirsiniz. DIST, öğrenme adımı için azami mesafeyi tanımlar. LOAD ile bir referans yükünü doğrudan belirleyebilirsiniz.
- **FUNCTION AFC CUT END**: AFC CUT END fonksiyonu AFC ayarını sonlandırır

TIME, DIST ve LOAD bilgileri kalıcı olarak etkinleşir. 0 girişi ile geri alınabilirler.

Alet tablosunun **AFC-LOAD** sütunu yardımıyla alete bağlı bir ayar referans performansı öngördüğünüzde kumanda artık bir öğrenme kesimi uygulamaz. Kumanda bu öngörülen değeri hemen ayar için kullanır. Alete bağlı ayar referans performansı için değeri, öncesinde bir öğrenme kesimiyle belirlersiniz. Kesim koşulları değiştiğinde, örn. malzeme materyali değiştiğinde yeni bir öğrenme kesimi uygulayın.

Bir ayar referans performansını NC programında, alet tablosu sütunu **AFC LOAD** yardımıyla ve **LOAD** girişiyle öngörebilirsiniz! Bu sırada **AFC LOAD** değerini alet çağrısı ile ve **LOAD** değerini **FUNCTION AFC CUT BEGINN** fonksiyonu yardımıyla etkinleştirebilirsiniz.

Kumanda, NC programında daha sonra programlanan veriyi kullanır!

### AFC programlama

AFC fonksiyonlarını, öğrenme adımının başlatılması ve sonlandırılması amacıyla programlamak için aşağıdaki adımları uygulayın:

- **Programlama** işletim türünde **SPEC FCT** tuşuna basın
- **PROGRAM FONKS.** yazılım tuşuna basın
- **FUNCTION AFC** yazılım tuşuna basın
- Fonksiyon seçimi

TNC, bir öğrenme adımında, önce her çalışma bölümünü AFC.TAB tablosundaki tanımlı temel ayarları **<name>.I.AFC.DEP** dosyasına kopyalar. **<name>**, öğrenme adımını gerçekleştirdiğiniz NC program adına tekabül eder. İlaveten TNC öğrenme kesimi sırasında ortaya çıkan maksimum mil performansını tespit eder ve bu değeri aynı şekilde tabloya işler.
**<name>.I.AFC.DEP** dosyası, **FUNCTION AFC CUT BEGIN** ile başlattığınız ve **FUNCTION AFC CUT END** ile sonlandırdığınız bir çalışma bölümüne tekabül eder. Daha fazla optimize etmek isterseniz **<name>.I.AFC.DEP** dosyasının tüm verilerini düzenleyebilirsiniz. Hassaslaştırmayı AFC.TAB tablosunda kayıtlı değerlerle karşılaştırıp uyguladıysanız TNC ***** sütun AFC'deki kontrol ayarlarını almanızı belirler.

**Diğer bilgiler:** "AFC temel ayarlarını tanımlama", sayfa 424
AFC.TAB tablosundaki verilerin yanı sıra TNC, aşağıdaki ek bilgileri de **<name>.I.AFC.DEP** dosyasına kaydeder:

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **NR** | İşleme bölümü numarası |
| **TOOL** | İşleme bölümünün uygulanmış olduğu aletin adı veya numarası (düzenlenemez niteliktedir) |
| **IDX** | İşleme bölümünün uygulanmış olduğu aletin indeksi (düzenlenemez niteliktedir) |
| **N** | Alet çağırma için farklılık:<br>■ **0**: Alet, alet numarası ile çağrılmıştır<br>■ **1**: Alet, kendi alet adıyla çağrılmıştır |
| **PREF** | Milin referans yükü. TNC, değeri yüzdesel olarak milin nominal performansına dayalı tespit eder |
| **ST** | Bölüm işlemesinin durumu:<br>■ **L**: Bir sonraki işlemede, bölüm işlemesi için öğrenme kesimi gerçekleştirilir, bu satıra girilmiş olan değerlerin TNC tarafından üzerine yazılır<br>■ **C**: Öğrenme kesimi başarıyla yapılmıştır. Bir sonraki işlemede, otomatik besleme ayarı yapılabilir |
| **AFC** | Kural ayarın adı |

Öğrenme kesimini uygulamadan önce aşağıdaki koşullara dikkat edin:

- İhtiyaç halinde AFC.TAB tablosundaki kural ayarlarını uyarlayın
- Tüm aletler için istenilen kural ayarını TOOL.T alet tablosundaki **AFC** sütununa girin
- Öğretmek istediğiniz programı seçin
- AFC fonksiyonunu yazılım tuşuyla etkinleştirin
  **Diğer bilgiler:** "AFC etkinleştir/devre dışı bırak ", sayfa 431



Bir çalışma adımını başlatma ve sonlandırma fonksiyonları makineye tabidir. Makine el kitabını dikkate alın!

Bir alete istediğiniz kadar işleme adımları öğretebilirsiniz. Bunu için makine üreticiniz ya fonksiyonu hazır hale getirir veya milin açılabilmesi için bu olasılığı fonksiyonlarla bütünleştirir. Makine el kitabını dikkate alın!



Öğrenme kesimi uyguluyorsanız TNC, bir açılır pencerede o ana kadar tespit edilen mil referans performansını gösterir.

Referans performansını her an **PREF RESET** yazılım tuşuna basarak sıfırlayabilirsiniz. Bu durumda TNC öğrenme aşamasını yeniden başlatır.

Öğrenme kesimi uyguluyorsanız TNC, mil Override değerini dahili olarak %100'e ayarlar. Bundan sonra mil devir sayısını değiştiremezsiniz.

Öğrenme kesimi sırasında besleme Override'ı üzerinden işlem beslemesini istediğiniz an değiştirebilir ve böylece tespit edilen referans yüküne etki edebilirsiniz.

Tüm işleme adımlarını öğrenme modunda sürmenize gerek yoktur. Kesim şartlarında çok fazla değişiklik yapmayacaksanız derhal ayar moduna geçebilirsiniz. Bunun için **LERNEN BEENDEN** yazılım tuşuna basın, durum değişir **L**'den**C**'ye geçer.

Öğrenme kesimini ihtiyaç halinde istediğiniz kadar tekrarlayabilirsiniz. Bunun için konum **ST** manuel yeniden **L** getirin. Öğrenme kesiminin, programlanmış besleme değeri çok yüksekse ve işleme adımı sırasında besleme Override'ını geriye çok döndürmek zorunda kaldıysanız tekrar edilmesi gerekebilir.

TNC, durumu öğrenme (**L**) konumundan ayar (**C**) konumuna ancak tespit edilen referans yükü %2'den büyük olduğunda getirir. Daha küçük değerlerde adaptif besleme ayarı mümkün değildir.

## 11.4 AFC adaptif besleme ayarı (seçenek #45)

Aşağıdaki adımları uygulayarak **<name>.I.AFC.DEP** dosyasını seçebilir ve gerekirse düzenleyebilirsiniz:



- İşletim türü: **Program akışı tümce takibi** tuşuna basın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- AFC ayarları yazılım tuşuna basın
- Gerekiyorsa optimizasyonları uygulayın



**<name>.I.AFC.DEP** dosyasının, **<name>.I** NC programını işlediğiniz sürece düzenleme için kilitli olduğunu dikkate alın.

TNC, düzenleme kilidini ancak aşağıdaki fonksiyonlar işlendikten sonra geri alır:

- **M02**
- **M30**
- **N99999999**

**<name>.I.AFC.DEP** dosyasını **Programlama** işletim türünde de değiştirebilirsiniz. Gerekiyorsa oradan bir çalışma bölümünü de (komple satır) silebilirsiniz.



**<name>.I.AFC.DEP** dosyasını düzenleyebilmek için gerekirse dosya yönetimini bütün dosya türleri gösterilecek şekilde ayarlamanız gerekir (**TİP SEÇ** yazılım tuşuna basın).

**Diğer bilgiler:** "Dosyalar", sayfa 142

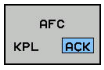
## AFC etkinleştir/devre dışı bırak



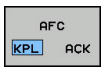
- İşletim türü: **Program akışı tümce takibi** tuşuna basın



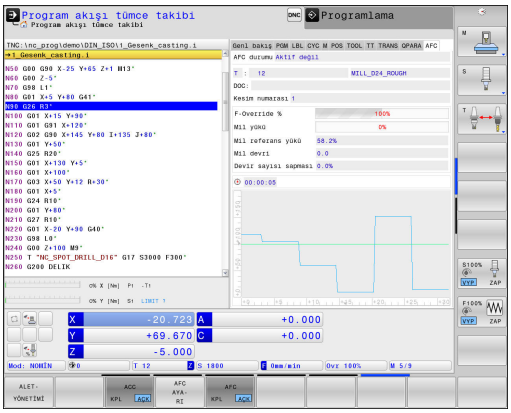
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- Adaptif besleme ayarını etkinleştirin: Yazılım tuşunu **AÇIK** konuma getirin, TNC pozisyon göstergesinde AFC sembolünü gösterir
  **Diğer bilgiler:** "Durum göstergeleri", sayfa 88




- Adaptif besleme ayarını devre dışı bırakın: Yazılım tuşunu **KAPALI** konumuna getirin






Adaptif besleme ayarı, **Kurallar** modunda etkin konumdaysa kumanda, programlanan aşırı yüklenme reaksiyonundan bağımsız olarak bir kapama reaksiyonunu uygular:

- Referans mil yükünde minimum besleme faktörünün altına düşüldüğünde
- Programlanan beslemenin %30'u kadar altına düşüldüğünde

Adaptif besleme ayarı, yazılım tuşu ile devre dışı bırakana kadar etkin kalır. TNC yazılım tuşunun konumunu elektrik kesintisi olduğunda da kaydeder.

Adaptif besleme ayarı, **Kurallar** modunda etkin konumdaysa TNC, dahili olarak mil Override değerini %100'e getirir. Bundan sonra mil devir sayısını değiştiremezsiniz.

Adaptif besleme ayarı, **Kurallar** modunda etkin konumdaysa TNC, besleme Override fonksiyonunu devralır:

- Override beslemesini yükseltirseniz ayarlama üzerinde herhangi bir etkisi kalmaz.
- Besleme Override'ı maksimum konuma ilişkin olarak **%10'dan** daha fazla düşürürseniz TNC, adaptif besleme ayarını kapatır. Bu gibi durumlarda TNC ilgili not açıklamasını ek pencerede belirtir

**G00** programlanan tüm NC tümcelerinde adaptif besleme ayarı **etkin değildir**.

Tümce girişine etkin besleme ayarında izin verilir. TNC, giriş konumunun kesim numarasını dikkate alır.

Adaptif besleme ayarı etkinse TNC, ek durum göstergesinde çeşitli bilgileri görüntüler.

**Diğer bilgiler:** "Ek durum göstergeleri", sayfa 90

Ayrıca TNC, pozisyon göstergesinde  sembolünü gösterir.

### Protokol dosyası

Öğrenme adımı sırasında, TNC her çalışma bölümü için çeşitli bilgileri **<name>.I.AFC2.DEP** dosyasında kaydeder. **<name>**, öğrenme adımını gerçekleştirdiğiniz NC program adına tekabül eder. Ayar sırasında TNC, verileri günceller ve çeşitli değerlendirmeleri uygular. Aşağıdaki veriler bu tabloda kaydedilmiştir:

| Sütun | Fonksiyon |
|---|---|
| **NR** | İşleme bölümü numarası |
| **TOOL** | İşleme bölümünü gerçekleştirmede kullanılacak aletin ismi veya numarası |
| **IDX** | İşleme bölümünü gerçekleştirmede kullanılacak aletin dizini |
| **SNOM** | Milin nominal devri [U/dak] |
| **SDIFF** | Mil devrinin nominal devirden arasındaki maksimum farkın yüzde cinsinden değeri |
| **CTIME** | İşleme süresi (alet kavrama içinde) |
| **FAVG** | Ortalama besleme (alet kavrama içinde) |
| **FMIN** | En küçük meydana gelen besleme faktörü. TNC, değeri yüzdesel olarak programlı beslemeye dayalı gösterir |
| **PMAX** | İşleme sırasında ortaya çıkan maksimum mil performansı. TNC, değeri milin nominal performansını baz alarak yüzde cinsinden gösterir |
| **PREF** | Milin referans yükü. TNC, değeri milin nominal performansını baz alarak yüzde cinsinden gösterir |
| **OVLD** | TNC'in aşırı yükleme durumunda uygulayacağı reaksiyon:<br>■ **M**: Makine üreticisi tarafından tanımlanmış olan makro işlendi<br>■ **S**: Doğrudan NC durdur uygulandı<br>■ **F**: Alet serbest hareket ettirildikten sonra NC durdur uygulandı<br>■ **E**: Ekranda hata mesajı gösterildi<br>■ **L**: Güncel alet kilitlendi<br>■ **-**: Aşırı yüklenme reaksiyonu uygulanmamıştır |
| **BLOCK** | İşleme bölümünün başladığı satır numarası |

Kumanda, ayar sırasında güncel işleme süresini belirler ve elde edilen zaman tasarrufunu yüzde olarak gösterir. Kumanda bu değerlendirmenin sonuçlarını, protokol dosyasının son satırına **total** ile **saved** anahtar sözcüklerinin arasına yazar. Pozitif zaman bilançosunda yüzde değeri de aynı şekilde pozitiftir.

**<name>.I.AFC2.DEP**dosyasını seçmek aşağıdaki şekilde hareket edin:

- İşletim türü: **Program akışı tümce takibi** tuşuna basın
- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın
- AFC ayarları yazılım tuşuna basın
- Protokol dosyasını görüntüleyin

### Alet aşınması denetimi

Alet tablosunda **AFC-OVLD1** sütununu 0'a eşit olmayan bir değerle tanımlayarak kesime ilişkin alet aşınma denetimini etkinleştirin.

Aşırı yüklenme reaksiyonu **AFC.TAB** sütunu **OVLD**'ye bağlıdır.

Kumanda, kesime ilişkin alet aşınma denetimiyle bağlantılı olarak sadece **OVLD** sütununun her iki **M** ve **L** seçim olasılığını değerlendirdiği için aşağıdaki reaksiyonlar mümkündür:

- Açılır pencere
- Etkin aletin kilitlenmesi
- Yardımcı bir aletle değiştirme



Her iki **AFC.TAB** sütunu **FMIN** ve **FMAX** %100 değerine sahip olduğunda, adaptif besleme ayarı devre dışıdır, fakat kesime ilişkin alet aşınma denetimi devam eder.

**Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202 ve sayfa 424

### Alet yükü denetimi

Alet tablosunda **AFC-OVLD2** sütununu 0'a eşit olmayan bir değerle tanımlayarak kesime ilişkin alet yükü denetimini (alet kırılması kontrolü) etkinleştirin.

Aşırı yüklenme reaksiyonu olarak kumanda her zaman bir çalışmayı durdurma işlemi uygular ve ek olarak güncel aleti kilitler!



Her iki **AFC.TAB** sütunu **FMIN** ve **FMAX** %100 değerine sahip olduğunda, adaptif besleme ayarı devre dışıdır, fakat kesime ilişkin alet yük denetimi devam eder.

**Diğer bilgiler:** "Alet verilerini tabloya girin", sayfa 202 ve sayfa 424

## 11.5 ACC aktif gürültü önleme (seçenek #145)

### Uygulama



Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Kumlama işleminde (yüksek performanslı frezeleme) büyük freze gücü ortaya çıkar. Aletin devir sayısına ve alet makinesindeki mevcut rezonanslara ve germe hacmine (frezeleme sırasında kesim performansı) bağlı olarak "gürültü" ortaya çıkabilir. Bu gürültü, makine için yüksek oranda bir baskı oluşturur. Bu gürültü malzeme yüzeyinde istenmeyen işaretlere neden olur. Alet de gürültü nedeniyle önemli oranda ve düzensiz şekilde aşınır, aşırı olması durumunda aletin kırılmasına da neden olabilir.

Makinenin gürültü eğilimini azaltmak için HEIDENHAIN artık **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) ile etkili bir regülatör fonksiyonu sunar. Ağır gerilim alanında bu regülatör fonksiyonunun kullanımı özellikle pozitif yönde etkilenir. ACC ile önemli oranda daha iyi kesim performansı mümkündür. Makine türüne bağlı olarak aynı zamanda doğrama hacmi %25'e kadar ve daha fazla artırılabilir. Aynı zamanda makine yükünü azaltır ve aletin bekleme süresini artırabilirsiniz.



ACC'nin özellikle ağır işleme için geliştirildiğine ve bu alanda özellikle etkili biçimde kullanılabildiğine dikkat edin. ACC'nin normal kumlama işleminde de avantaj sunup sunmamasını deneme yaparak belirleyebilirsiniz.

ACC fonksiyonunu kullanırsanız TOOL.T alet tablosunda ilgili alet için **CUT** alet kesimi sayısını girmeniz gerekir.

## ACC'yi etkinleştirme/devre dışı bırakma

ACC'yi etkinleştirmek üzere ilgili alet için TOOL.T alet tablosunda **ACC** sütununu **Y** öğesine getirin (**ENT** tuşu=Y, **NO ENT** tuşu=N).

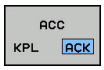
ACC'yi makine işletimi için etkinleştirme/devre dışı bırakma:



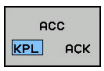
- İşletim türü: **Program akışı tümce takibi**, **Program akışı tekli tümce** veya **El girişi ile pozisyonlama** tuşuna basın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- ACC'yi etkinleştirin: Yazılım tuşunu **AÇIK** konuma getirin, TNC pozisyon göstergesinde AFC sembolünü gösterir
  **Diğer bilgiler:** "Durum göstergeleri", sayfa 88




- ACC'yi devre dışı bırakın: Yazılım tuşunu **KAPALI** konumuna getirin

ACC fonksiyonu etkinse TNC pozisyon göstergesindeki ACC sembolünü gösterir.

## 11.6 DIN/ISO fonksiyonlarını tanımlayın

### Genel bakış

Eğer bir USB tuş takımı bağlı ise, DIN/ISO fonksiyonlarını doğrudan USB tuş takımı üzerinden girebilirsiniz.

DIN/ISO programlarının ayarları için TNC, aşağıdaki fonksiyonlarla yazılım tuşlarını sunar:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| DIN/ISO | DIN/ISO fonksiyonlarını seçme |
| F | Besleme |
| G | Alet hareketleri, döngüler ve program fonksiyonları |
| I | Daire merkezinin/kutbunun X koordinatı |
| J | Daire merkezinin/kutbunun Y koordinatı |
| L | Alt program ve program bölümü tekrarı için etiket çağrısı |
| M | Ek fonksiyon |
| N | Tümce numarası |
| T | Alet çağırma |
| H | Kutupsal koordinat açısı |
| K | Daire merkezinin/kutbunun Z koordinatı |
| R | Kutup koordinatları yarıçapı |
| S | Mil devri |

# 11.7 Metin dosyaları oluşturma

## Uygulama

TNC'de metinleri bir metin editörü ile oluşturabilir ve işleyebilirsiniz. Tipik uygulamalar:

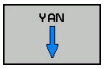
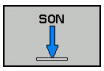
- Deneyim değerlerini sabit tutun
- İş akışlarını belgeleyin
- Formül toplamları oluşturun

Metin dosyaları .A (ASCII) tipi dosyalardır. Diğer dosyaları işlemek isterseniz bunları önce .A tipine dönüştürmeniz gerekir.

## Metin dosyasını açma ve çıkma

- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın
- Dosya yönetimini çağırın: **PGM MGT** tuşuna basın
- .A tipi dosyaları görüntüleyin: Arka arkaya **TİP SEÇ** ve **TÜM GÖST.** yazılım tuşuna basın
- Dosya seçin ve **SEÇ** yazılım tuşu veya **ENT** tuşuyla açın ya da yeni bir dosya açın: Yeni ad girin, **ENT** tuşuyla onaylayın

Metin düzenleyiciden çıkmak isterseniz dosya yönetimini çağırın ve başka tipte bir dosya seçin; örn. bir çalışma programı.

| Yazılım tuşu | İmleç hareketleri |
|---|---|
|  | İmleç bir kelime sağa |
|  | İmleç bir kelime sola |
|  | İmleç bir sonraki ekran sayfasına |
|  | İmleç bir önceki ekran sayfasına |
|  | İmleç dosya başlangıcına |
|  | İmleç dosya sonuna |

## Metinleri düzenleyin

Metin editörünün ilk satırının üstünde, dosya adını, durma yerini ve satır bilgisini gösteren bir bilgi alanı yer alır:

**Dosya:** Metin dosyasının ismi
**Satır**: İmlecin geçerli satır pozisyonu
**Sütun**: İmlecin geçerli sütun pozisyonu

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

**RETURN** veya **ENT** tuşuyla satırları kaydırabilirsiniz.

## İşaretleri, kelimeleri ve satırları silme ve tekrar ekleme

Metin editörü ile tüm kelimeyi ve satırı silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz.

- İmleci, silinmesi ve başka bir yere eklenmesi gereken kelime veya satıra hareket ettirin
- **KELİME SİL** veya **SATIR SİL** yazılım tuşuna basın: Metin çıkartılır ve ara belleğe kaydedilir
- İmleci, metinin ekleneceği pozisyona hareket ettirin ve **SATIR / KELİME UYARLA** yazılım tuşuna basın

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

## Metin bloklarını işleyin

Metin bloklarını istediğiniz büyüklükte kopyalayabilir, silebilir ve başka bir yere ekleyebilirsiniz. Her durumda önce istediğiniz metin bloğunu işaretleyin:

- Metin bloğunu işaretleyin: İmleci, metin işaretinin başlaması gereken işaretin üzerine getirin

BLOK İŞARETL.

- **BLOK İŞARETL.** yazılım tuşuna basın
- İmleci, metin işaretleme işleminin sonlanacağı işaretin üzerine getirin. İmleci ok tuşları ile doğrudan yukarı ve aşağı hareket ettirirseniz arada kalan metin satırları tam olarak işaretlenir, yani işaretlenen metin renkli olarak vurgulanır

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

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

Eğer ara hafızaya kaydedilen bloğu farklı bir yere eklemek isterseniz aşağıdaki adımları uygulayın:

- İmleci arada kaydedilen metin bloğunu eklemek istediğiniz pozisyona hareket ettirin

BLOK UYARLA

- **BLOK UYARLA** yazılım tuşuna basın: Metin eklenir

Metin ara hafızada yer aldığı sürece metni istediğiniz kadar sıklıkta ekleyebilirsiniz.

### İşaretlenen bloğu diğer bir dosyaya aktarın

- Metin bloğunu tanımlanmış şekilde işaretleyin

EKLE DOSYAYA

- **DOSYAYA EKLEME** yazılım tuşuna basın. TNC, **Hedef Dosya** = diyaloğunu gösterir
- Hedef dosyanın yolunu ve adını girin. TNC, işaretlenen metin bloğunu hedef dosyaya bağlar. Girilen adda 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

- **UYARLA DOSYADAN** yazılım tuşuna basın. TNC, **Dosya Adı** = diyaloğunu gösterir**Dosya Adı =**
- Eklemek istediğiniz dosyanın yolunu ve ismini girin

## Metin parçalarını bulma

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: **BUL** yazılım tuşuna basın
- **GÜNCEL KELİME ARA** yazılım tuşuna basın
- Kelime arayın: **BUL** yazılım tuşuna basın
- Arama fonksiyonundan çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

**İstenen metni bulun**

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

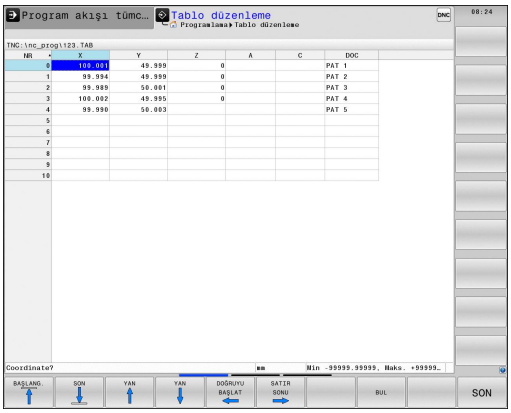
# 11.8 Serbest tanımlanabilir tablolar

## Temel bilgiler

Serbest tanımlanabilir tablolarda istediğiniz bilgileri NC programından kaydedebilir ve okuyabilirsiniz. Bunun için **D26** ila **D28** Q parametre fonksiyonları kullanıma sunulur.

Serbest tanımlanabilir tabloların formatını, yani içerdikleri sütunları ve bunların özelliklerini yapı editörüyle değiştirebilirsiniz. Bununla tamamen sizin uygulamanıza göre olan tablolar oluşturabilirsiniz.

Devamında bir tablo görünümü arasında (standart ayar) ve bir formül görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.




## Serbestçe tanımlanabilir tabloları ayarlayın

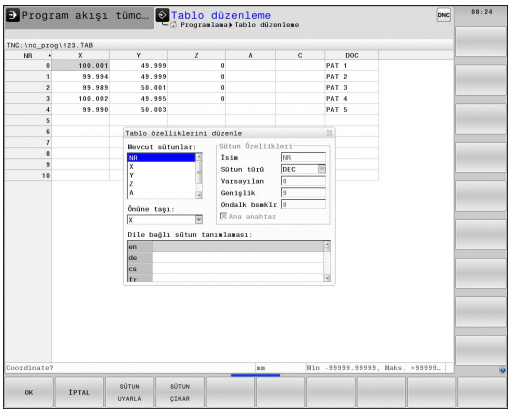
- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- TAB uzantılı istediğiniz dosya adını girin, **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, arka planda sabitlenmiş tablo formatlarıyla bir açılır pencere gösterir
- Ok tuşuyla bir tablo şablonu örn. **EXAMPLE.TAB** seçin, **ENT** tuşuyla onaylayın: TNC, ön tanımlı biçimde yeni bir tablo açar
- Tabloyu gereksinimlerinize uygun hale getirmek için tablo formatını değiştirmelisiniz
  **Diğer bilgiler:** "Tablo formatını değiştirme", sayfa 443

Makine üreticiniz kendi tablo şablonlarını oluşturup TNC'ye yerleştirebilir. Yeni bir tablo kullanıyorsanız TNC mevcut tüm tablo şablonlarının listelendiği bir açılır pencere açar.

Kendi tablo şablonlarınızı da TNC'ye kaydedebilirsiniz. Bunun için yeni bir tablo oluşturun, tablo biçimini değiştirin ve bu tabloyu **TNC:\system \proto** dizinine kaydedin. Artık yeni bir tablo oluşturduğunuzda tablo şablonlarının bulunduğu seçim penceresinde sizin şablonunuz da gösterilir.

## Tablo formatını değiştirme

- **BİÇİM DÜZENLE** yazılım tuşuna basın (yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın): TNC, tablo yapısının gösterildiği bir editör formunu açar. Yapı komutu anlamını (başlık satırı girişi) peşinden takip eden tablodan alın.



| Yapı komutu | Anlamı |
|---|---|
| **Mevcut sütunlar:** | Tabloda bulunan tüm sütunların listesi |
| **Önüne taşı:** | **Mevcut sütunlar** içinde işaretlenen girdi bu sütunun önüne kaydırılır |
| **İsim** | Sütun ismi: başlık satırında gösterilir |
| **Sütun türü** | **TEXT**: Metin girişi<br>**SIGN**: Ön işaret + veya -<br>**BIN**: İkili sayı<br>**DEC**: Ondalık, pozitif, tamsayı (kardinal sayı)<br>**HEX**: Onaltılık sayı<br>**INT**: Tamsayı<br>**LENGTH**: Uzunluk (inç programlarında dönüştürülür)<br>**FEED**: Besleme (mm/dak veya 0,1 inç/dak)<br>**IFEED**: Besleme (mm/dak veya inç/dak)<br>**FLOAT**: Kayan noktalı sayı<br>**BOOL**: Doğruluk değeri<br>**INDEX**: İndeks<br>**TSTAMP**: Tarih ve saat için sabit tanımlı biçim<br>**UPTEXT**: Büyük harflerle metin girişi<br>**PATHNAME**: Yol adı |
| **Varsayılan değer** | Bu sütundaki alanların önceden atanmasında kullanılan değer |
| **Genişlik** | Sütun genişliği (karakter sayısı) |
| **Ana anahtar** | Birinci tablo sütunu |
| **Dile bağlı sütun tanımlaması** | Dile bağlı diyalog |

Formda bağlı bir fare veya TNC klavyesiyle yönlendirme yapabilirsiniz. TNC klavyesiyle yönlendirme:



- Giriş alanlarına atlamak için navigasyon tuşlarına basın. Bir giriş alanı dahilinde ok tuşlarıyla yönlendirme yapabilirsiniz. Açılabilir menüleri **GOTO** tuşuyla açabilirsiniz.

Halihazırda satır içeren bir tabloda **ad** ve **sütun tipi** gibi tablo özelliklerini değiştiremezsiniz. Ancak tüm satırları silerseniz bu özellikleri değiştirebilirsiniz. Gerekirse bunun öncesinde tabloyu yedekleyin.

**TSTAMP** sütun türü alanında, **CE** tuşuna ve ardından **ENT** tuşuna basarsanız geçersiz bir değeri sıfırlayabilirsiniz.

**Yapı editörünü sonlandırma**

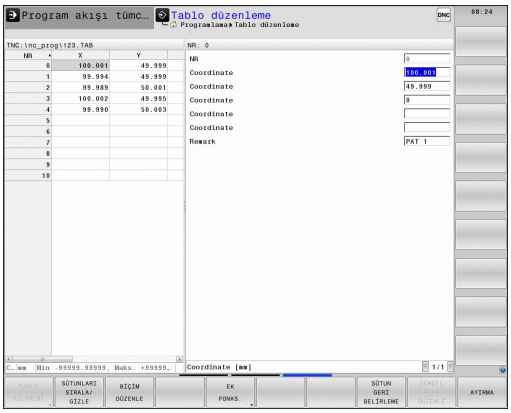
- **OK** yazılım tuşuna basın. TNC, editör formunu kapatır ve değişiklikleri kabul eder. **İPTAL** yazılım tuşuna basıldığında tüm değişiklikler iptal edilir.

## Tablo ve form görünümü arasında geçiş

**.TAB** uzantılı tüm tabloları ya liste görünümünde ya da formül görünümünde görüntüleyebilirsiniz.



- Bölünmüş ekran ayarlama tuşuna basın. Liste veya form görünümü için ilgili yazılım tuşunu seçin (form görünümü: diyalog metni ile veya diyalog metni olmadan)




Form görünümünde TNC, ekranın sol yarısında ilk sütun içeriği ile birlikte satır numaralarını listeler.

Ekranın sağ yarısında verileri değiştirebilirsiniz.

- Bir sonraki giriş alanına geçmek için **ENT** tuşuna veya ok tuşuna basın
- Başka bir satır seçmek için navigasyon tuşuna (klasör sembolü) basın. Böylece imleç sol pencereye geçer ve ok tuşlarıyla istediğiniz satırı seçebilirsiniz. Navigasyon tuşuyla tekrar giriş alanına geçiş yaparsınız

## D26 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu açma

**D26** fonksiyonuyla, tabloyu **D27** ile tanımlamak veya bu tablodan **D28** ile okumak için istediğiniz serbest tanımlanabilir bir tabloyu açın.

Bir NC programında her zaman sadece bir tablo açık olabilir. **D26** ile yeni tümce en son açılmış tabloyu otomatik olarak kapatır.

Açılacak tablonun uzantısı **.TAB** olmalıdır.

**Örnek: TNC:\DIR1 dizininde kayıtlı olan TAB1.TAB tablosunu açın**

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Serbestçe tanımlanabilir tabloyu tanımlama

**D27** fonksiyonuyla, önceden **D26** ile açmış olduğunuz tabloyu tanımlayın.

Birden fazla sütun adını bir **D27** tümcesinde tanımlayabilir, yani açıklayabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve virgülle ayrılmış olmalıdır. TNC'nin ilgili sütuna yazacağı değeri, Q parametreleriyle tanımlayın.

**D27** fonksiyonunun standart olarak **Program Testi** işletim türünde de değerleri güncel olarak açık tabloya yazdığını dikkate alın. **D18 ID992 NR16** fonksiyonuyla, programın hangi işletim türünde uygulanacağını sorabilirsiniz. **D27** fonksiyonu sadece **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde kullanılacaksa bir atlama talimatıyla ilgili program bölümünü atlayabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Q parametreleriyle eğer/o zaman kararları", sayfa 333

Sadece numerik tablo alanlarını tanımlayabilirsiniz.

Bir tümcede birden çok sütun tanımlamak istiyorsanız yazılacak değerleri art arda gelen Q parametre numaralarına kaydetmelisiniz.

**Örnek**

Şu anda açılmış olan tablonun 5 satırında yarıçap, derinlik ve D sütunlarını tanımlayın. Tabloya yazılması gereken değerler, Q5, Q6 ve Q7 Q parametrelerine kaydedilmelidir.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/"YARIÇAP,DERİNLİK,D" = Q5
```

## D28: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma

**D28** daha önce **D26** ile açtığınız tablodan okuyun.

Birden fazla sütun adını bir **D28** tümcesinde tanımlayabilir, yani okuyabilirsiniz. Sütun adları tırnak içinde yer almalı ve virgülle ayrılmış olmalıdır. TNC'nin ilk okuduğu değeri yazacağı Q parametre numarasını **D28** tümcesinde tanımlayabilirsiniz.



Sadece numerik tablo alanlarını okuyabilirsiniz.

Bir sütunda birden çok tümce okuyorsanız TNC okunan değerleri art arda gelen Q parametre numaralarına kaydeder.

**Örnek**

Şu anda açılmış olan tablonun 6 satırından yarıçap, derinlik ve D sütun değerlerini okuyun. İlk değeri Q parametresi Q10'a kaydedin (ikinci değeri Q11'e, üçüncü değeri Q12'ye).

```
N56 D28 Q10 = 6/"YARIÇAP,DERİNLİK,D"
```

## Tablo biçimini uyarlayın



Bu fonksiyonu sadece makine üreticinizle görüşerek kullanabilirsiniz!

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| TABLO FORMATINI UYDUR | Mevcut tablo formatlarını kumanda yazılım versiyonunun değiştirilmesinden sonra uyarlayın |

# 11.9 Atımlı devir sayısı FUNCTION S-PULSE

## Atımlı devir sayısı programlama

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonun davranışı makineye bağlıdır.

**FUNCTION S-PULSE** fonksiyonuyla örn. sabit devir sayısıyla tornalamada makinenin öz titreşimlerini önlemek için atımlı bir devir sayısı programlanabilir.

P-TIME girdi değeriyle titreşimin süresini (periyot uzunluğu), SCALE girdi değeriyle devir sayısı değişikliğini yüzde olarak tanımlarsınız. Mil devir sayısı nominal değer çevresinde sinüs biçimli değişir.

### Uygulama şekli

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- Farklı açık metin fonksiyonlarının tanım fonksiyonları menüsü

FUNCTION SPINDLE
- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

SPINDLE-PULSE
- **SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın
- P-TIME periyot uzunluğunu tanımlayın
- SCALE devir sayısı değişikliğini tanımlayın

**NC tümcesi**

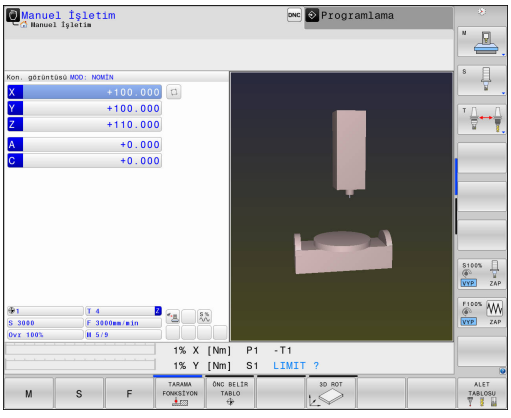
```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
    SCALE5*
```

Kumanda, programlanmış bir devir sayısı sınırlamasını asla aşmaz. Devir sayısı, **FUNCTION S-PULSE** fonksiyonunun sinüs eğrisi maksimum devir sayısının altına düşene kadar tutulur.

### Semboller

Durum göstergesindeki sembol, atımlı devir sayısının durumunu gösterir:

| Sembol | Fonksiyon |
|---|---|
| S % | Atımlı devir sayısı etkin |



## Atımlı devir sayısının sıfırlanması

**FUNCTION S-PULSE RESET** fonksiyonuyla atımlı devir sayısını sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- Farklı açık metin fonksiyonlarının tanım fonksiyonları menüsü

FUNCTION SPINDLE

- **FUNCTION SPINDLE** yazılım tuşuna basın

RESET SPINDLE-PULSE

- **RESET SPINDLE-PULSE** yazılım tuşuna basın

**NC tümcesi**

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

# 11.10 Bekleme süresi FUNCTION FEED

## Bekleme süresi programlama

### Uygulama



Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonun davranışı makineye bağlıdır.

Örneğin, bir torna döngüsünde talaş kırmayı zorlamak için **FUNCTION FEED DWELL** ile mükerrer bekleme sürelerini saniye cinsinden ayarlayabilirsiniz. **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu, talaş kırma ile uygulamak istediğiniz işlemin hemen öncesinde programlayın.

**FUNCTION FEED DWELL** tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

**FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonu, hızlı hareketlerde ve tarama hareketlerinde etki etmez.



Malzemede hasar!
**FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu dişli üretimi için kullanmayın.

### Uygulama şekli

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- Farklı açık metin fonksiyonları tanımını seçme fonksiyonları için menü

FUNCTION FEED
- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

FEED DWELL
- **FEED DWELL** yazılım tuşuna basın
- D-TIME bekleme zaman aralığını tanımlama
- F-TIME talaş kaldırma zaman aralığını tanımlama

**NC tümcesi**

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

## Bekleme süresi sıfırlama

Bekleme süresini talaş kırmayla uyguladığınız işlemin hemen arkasından sıfırlayın.

**NC tümcesi**

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

**FUNCTION FEED DWELL RESET** fonksiyonuyla mükerrer bekleme süresini sıfırlarsınız.

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.

- Farklı açık metin fonksiyonları tanımını seçme fonksiyonları için menü

FUNCTION FEED

- **FUNCTION FEED** yazılım tuşuna basın

RESET FEED DWELL

- **RESET FEED DWELL** yazılım tuşuna basın

Bekleme süresini D-TIME 0 girişiyle sıfırlayabilirsiniz.

TNC, **FUNCTION FEED DWELL** fonksiyonunu program sonunda otomatik olarak sıfırlar.

# 11.11 Bekleme süresi FUNCTION DWELL

## Bekleme süresi programlama

### Uygulama

**FUNCTION DWELL** fonksiyonu ile saniye olarak bir bekleme süresini veya bekleme için mil devir sayılarını programlarsınız.

**FUNCTION DWELL** tarafından tanımlanan bekleme süresi, hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde etkilidir.

### Uygulama şekli

Tanımlamada aşağıdaki adımları uygulayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS.
- Farklı açık metin fonksiyonlarının tanım fonksiyonları menüsü

FUNCTION DWELL
- **FUNCTION DWELL** yazılım tuşu

DWELL TIME
- **DWELL TIME** yazılım tuşuna basın
- Saniye olarak süreyi girin

DWELL REVOLUTIONS
- Alternatif olarak **DWELL REVOLUTIONS** yazılım tuşuna basın
- Mil devir sayısını tanımlayın

**NC tümcesi**

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

**NC tümcesi**

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

# 12

# Çok eksenli işlem

## 12.1 Çok eksenli işlem için fonksiyonlar

Bu bölümde, çok eksen işlemiyle bağlantılı olan TNC fonksiyonları özetlenmiş durumda:

| TNC fonksiyonu | Tanım | Sayfa |
|---|---|---|
| PLANE | Döndürülmüş çalışma düzlemindeki işlemleri tanımlayın | 455 |
| M116 | Döner eksenlerin beslemesi | 480 |
| PLANE/M128 | Kamber frezeleri | 479 |
| M126 | Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirin | 481 |
| M94 | Döner eksenlerin gösterge değerini azaltın | 482 |
| M128 | TNC'nin tutumunu döner eksenleri konumlandırmada tespit edin | 483 |
| M138 | Kol hareketi ekseni seçimi | 486 |
| M144 | Makine kinematiğini hesaplayın | 487 |

## 12.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)

### Giriş



Çalışma düzleminin döndürülmesi fonksiyonları, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmiş olmalıdır!

**PLANE** fonksiyonunu temel olarak sadece iki devir eksenine sahip (tezgah veya/ve başlık) bir makinede kullanabilirsiniz. İstisna: **PLANE AXIAL** fonksiyonunu, eğer makinenizde sadece tek bir devir ekseni bulunuyorsa veya etkin konumdaysa kullanabilirsiniz.

**PLANE** fonksiyonuyla (İng. plane = Düzlem) performansı yüksek bir fonksiyona sahip olursunuz, bununla da farklı biçimlerde döndürülmüş çalışma düzlemlerini tanımlayabilirsiniz.

**PLANE** fonksiyonu parametre tanımlaması iki parça düzenlenmiştir:

- Düzlemin geometrik tanımı, her bir kullanılabilir **PLANE** fonksiyonu için farklıdır
- Düzlem tanımından bağımsız görülmesi gereken ve bütün **PLANE** fonksiyonlarıyla özdeş olan **PLANE** fonksiyonunun pozisyon davranışı
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Döndürülmüş sistemde **28 YANSIMA** döngüsüyle çalışıyorsanız aşağıdakileri dikkate alın:

Yansıtmayı çalışma düzleminin döndürülmesinden önce programlarsanız yansıtma, döndürmeye etki eder. İstisna: Döngü 19 ve **PLANE AXIAL** ile döndürme.

Bir yuvarlak eksenin **28** döngüsüyle yansıtılması, sadece eksenin hareketlerini yansıtır, PLANE fonksiyonuyla tanımlanmış açıyı yansıtmaz! Bunun sonucunda eksenlerin pozisyonlamaları değişir.

## 12.2 PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)

Gerçek pozisyonu devralma fonksiyonu etkin döndürülmüş çalışma düzleminde mümkün değildir.

**PLANE** fonksiyonunu aktif **M120** ile kullanırsanız TNC yarıçap düzeltmesini kaldırır ve böylece **M120** fonksiyonu da otomatik olarak kalkar.

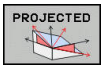
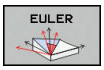
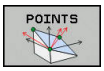
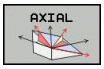
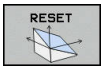
**PLANE** fonksiyonunu temel olarak daima **PLANE RESET** ile sıfırlayın. **PLANE** parametrelerinin her birine 0 girilmesi fonksiyonu tamamen sıfırlamaz.

**M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumanda, eksen açısı hesaplamasında seçimi kaldırılmış eksenlerde değeri 0 olarak kaydeder.

TNC, çalışma düzleminin sadece Z mil ekseni ile çevrilmesini destekler.

## Genel görünüm

TNC içinde kullanılabilen tüm **PLANE** fonksiyonları, istediğiniz çalışma düzlemini devir eksenlerinden bağımsız, gerçekten makinenizde olanı tarif eder. Aşağıdaki olanaklar kullanıma sunulur:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Gerekli parametreler | Sayfa |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Hacimsel açı **SPA**, **SPB**, **SPC** | 460 |
|  | **PROJECTED** | İki projeksiyon açısı **PROPR** ve **PROMIN** ile rotasyon açısı **ROT** | 461 |
|  | **EULER** | Üç Euler açısı eksen sapması (**EULPR**), yönelim (**EULNU**) ve rotasyon (**EULROT**), | 462 |
|  | **VECTOR** | Düzlemin tanımı için normal vektör ve döndürülmüş X ekseni yönünü tanımlamak için temel vektör | 464 |
|  | **POINTS** | Döndürülecek düzlemin istenen 3 noktasının koordinatları | 466 |
|  | **RÖLATIF** | Münferit etkisi artan hacimsel açı | 468 |
|  | **AXIAL** | Üç mutlak veya artan eksen açısı **A**, **B**, **C** | 469 |
|  | **RESET** | PLANE fonksiyonunu sıfırlayın | 459 |

### Animasyonu başlatma

Her bir tanımlama seçeneği arasındaki farklılıkları fonksiyon seçiminden önce belirginleştirmek için yazılım tuşuyla bir animasyonu başlatabilirsiniz. Kumanda, yazılım tuşunu mavi renkte vurgular ve seçilen PLANE fonksiyonunun animasyonlu bir gösterimini verir.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Animasyonu açma |
|  | Animasyon modu açık |

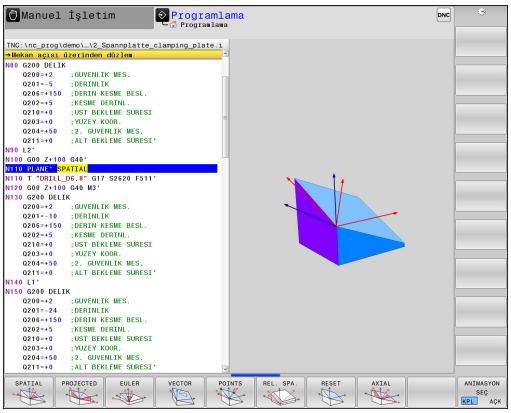
## PLANE fonksiyonunu tanımlayın

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

- **PLANE** fonksiyonunu seçin: **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın: TNC, yazılım tuşu çubuğunda kullanılabilen tanımlama olanaklarını gösterir




### Fonksiyon seçimi

- İstenilen fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin: Kumanda, diyaloğu sürdürür ve gerekli parametreleri sorgular

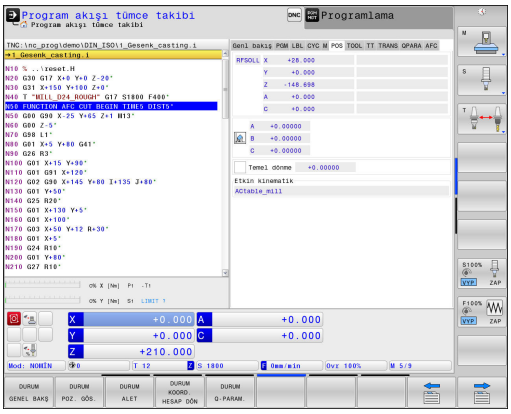
### Etkin animasyonda fonksiyon seçimi

- İstenen fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin: Kumanda, animasyonu gösterir
- Şu anda etkin fonksiyonu kabul etmek için: Fonksiyonun yazılım tuşuna yeniden basın veya **ENT** tuşuna basın

## Pozisyon göstergesi

**PLANE AXIAL** hariç olmak üzere, herhangi bir **PLANE** fonksiyonu etkin olduğunda TNC, ek durum göstergesinde hesaplanan hacimsel açıyı görüntüler.

Kalan mesafe (**ISTRW** ve **REFRW**) modunda TNC, döner eksendeki dönme esnasında (**MOVE** veya **TURN** modu) döner eksenin tanımlanan (veya hesaplanan) son konumuna kadar olan yolu gösterir.



## PLANE fonksiyonunu sıfırlama

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.

- PLANE fonksiyonunu seçin: **İŞLEM DÜZLEMİ KOL HAR.** yazılım tuşuna basın: TNC, yazılım tuşu çubuğunda kullanılabilen tanımlama olanaklarını gösterir

RESET

- Sıfırlama fonksiyonunu seçin: Bununla, **PLANE** fonksiyonu dahili olarak sıfırlanır

MOVE

- TNC'nin hareketli eksenleri otomatik olarak temel konuma sürmesinin gerekip (**MOVE** veya **TURN**) gerekmediğini (**STAY**) belirleyin
  **Diğer bilgiler:** "Otomatik dönme: MOVE/TURN/STAY (Giriş zorunludur)", sayfa 471

END

- Girişi sonlandırın: **END** tuşuna basın

**NC tümcesi**

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50
    F1000*
```

**PLANE RESET** fonksiyonu, etkin **PLANE** fonksiyonunu veya aktif bir **G80** döngüsünü tamamen sıfırlar (açı = 0 ve fonksiyon etkin değildir). Çoklu tanımlama gerekli değildir.

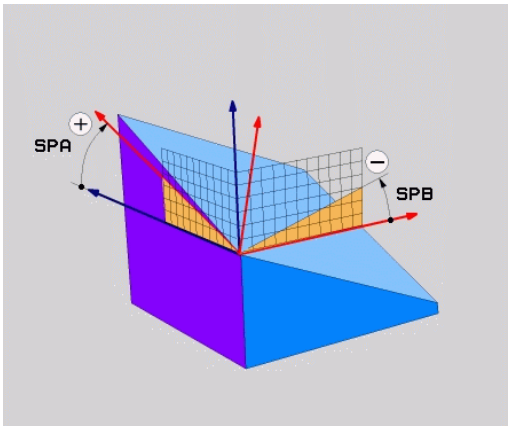
**Manuel İşletim** türünde döndürmeyi, **3D ROT** menüsü üzerinden devre dışı bırakabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596

## Hacimsel açı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE SPATIAL

### Uygulama

Hacimsel açılar bir çalışma düzlemini, koordinat sisteminin etrafında en fazla üç devir ile tanımlarken, bunun için her zaman aynı sonucu veren iki görünüm şekli vardır.




- **Döndürülmeyen koordinat sisteminin etrafındaki devirler:** Devirlerin sırası önce A makine ekseni, ardından B makine ekseni ve sonunda C makine ekseni etrafında gerçekleşir.
- **Döndürülen ilgili koordinat sisteminin etrafındaki devirler:** Devirlerin sırası önce C makine ekseni, ardından döndürülen B ekseni ve sonunda döndürülen A ekseni etrafında gerçekleşir. Bu görünüm şekli genellikle daha kolay anlaşılabilir.

**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

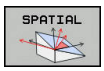
Her zaman için tüm üç **SPA**, **SPB** ve **SPC** hacimsel açıyı, açı 0 olsa dahi tanımlamalısınız.

Döngü **G80**'deki girişler, makine taraflı hacimsel açı girişine ayarlanmış olduğunda bu açıların tanımlaması döngü **G80**'inki ile aynıdır.

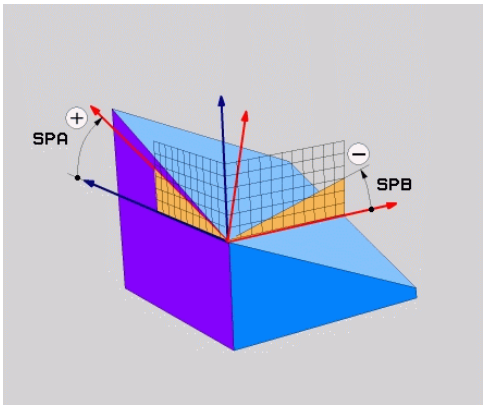
Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

### Giriş parametresi

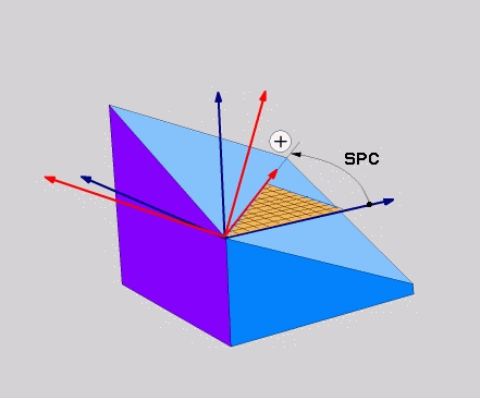



- **Hacimsel açı A?**: Makineye sabit X ekseni etrafındaki **SPA** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı B?**: Makineye sabit Y ekseni etrafındaki **SPB** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- **Hacimsel açı C?**: Makineye sabit Z ekseni etrafındaki **SPC** dönme açısı. Giriş aralığı -359,9999° ila +359,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471



**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 |



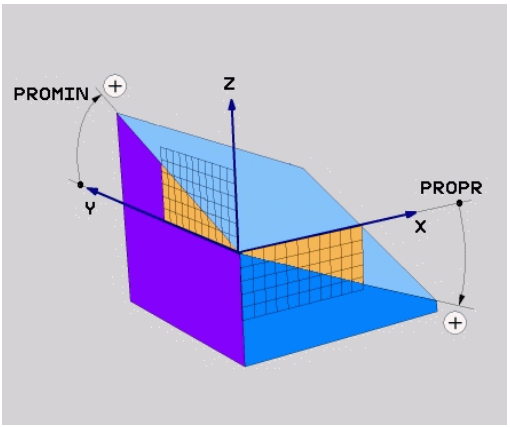

**NC tümcesi**

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

## Projeksiyon açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama PLANE PROJECTED

### Uygulama

Projeksiyon açıları, 1. koordinat düzlemi (Z alet ekseninde Z/X) ve 2. koordinat düzleminin (Z alet ekseninde Y/Z) projeksiyonuyla tanımlanacak çalışma düzleminde belirleyebilecekleri iki açının bilgisi ile bir çalışma düzlemi tanımlar.



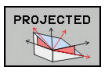

**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

Projeksiyon açısını sadece açı tanımlaması bir dikdörtgen küpü referans alırsa kullanabilirsiniz. Aksi takdirde malzemede bozulmalar görülür.

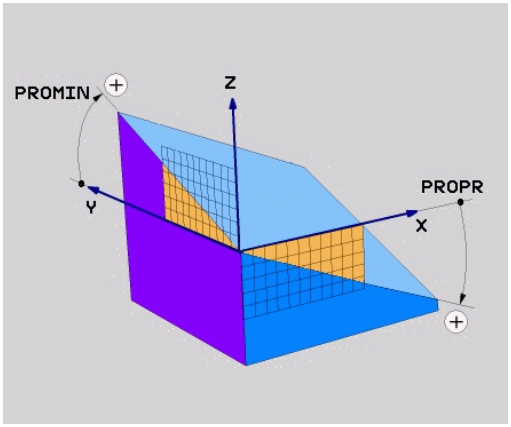
Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

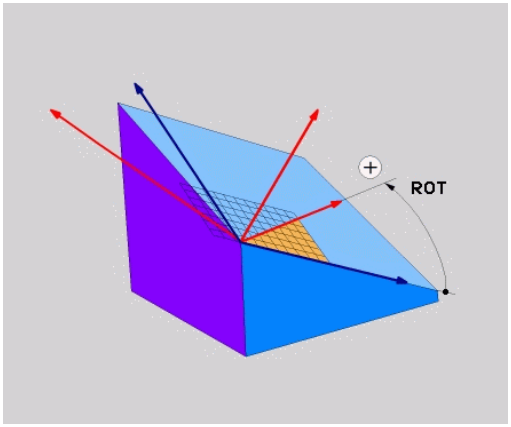
**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

### Giriş parametreleri




- **Proj. açısı 1. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Z/X) 1. koordinat düzlemindeki döndürülmüş çalışma düzlemine ait yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzlemindeki ana eksendir (Z alet ekseninde X, pozitif yöne doğru)
- **Proj. açısı 2. Koordinat düzlemi?**: Döndürülmeyen koordinat sisteminin (Z alet ekseninde Y/Z) 2. koordinat düzlemindeki yansıtılan açı. Giriş aralığı -89,9999° ila +89,9999°. 0° ekseni, etkin çalışma düzleminin yan eksenidir (Z alet ekseninde Y)
- **Döndürülen düzlemin ROT açısı?**: Döndürülen koordinat sisteminin döndürülmüş alet ekseni etrafında dönmesi (mantıken 10 DÖNME döngülü bir rotasyonla aynıdır). Rotasyon açısıyla, kolay bir şekilde çalışma düzleminin ana eksen yönünü (Z alet ekseninde X; Y alet ekseninde Z) belirleyebilirsiniz. Girdi alanı -360° den +360° kadar
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### NC tümcesi

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....*
```

Kullanılan kısaltmalar:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | İng. projected = izdüşümü alınmış |
| **PROPR** | principle plane: ana düzlem |
| **PROMIN** | minor plane: yan düzlem |
| **KIRMIZI** | İng. rotation: rotasyon |

## Euler açısı üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE EULER

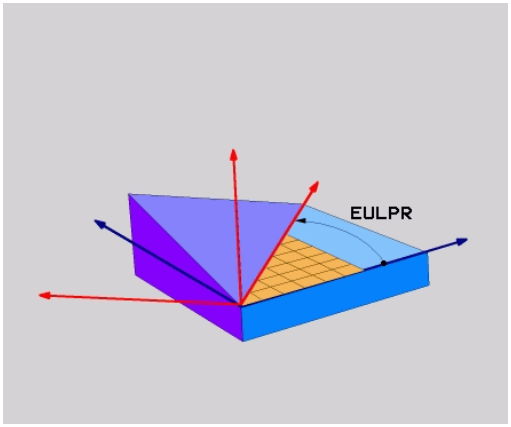
### Uygulama

Euler açısı, çalışma düzlemini üç **devir ile döndürülmüş koordinasyon sistemi ile tanımlar**. Üç Euler açısı, İsviçreli matematikçi Euler tarafından tanımlanmıştır.

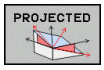
**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

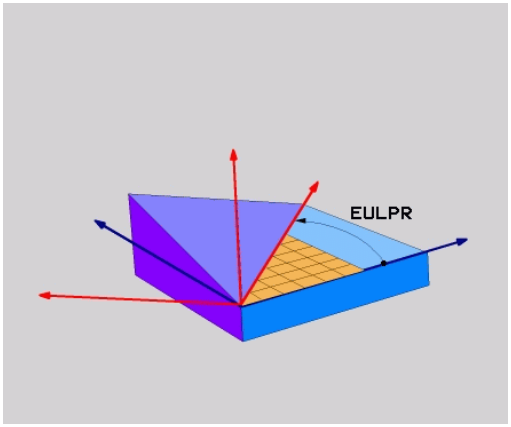
**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

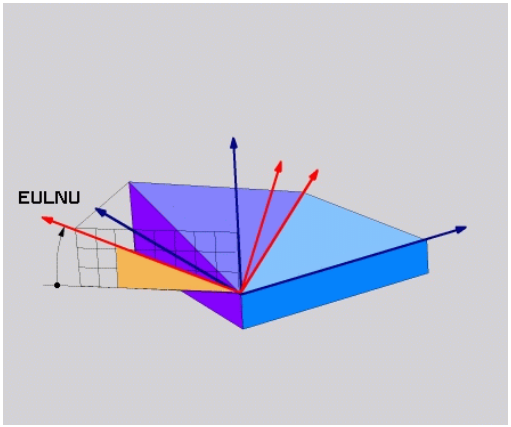


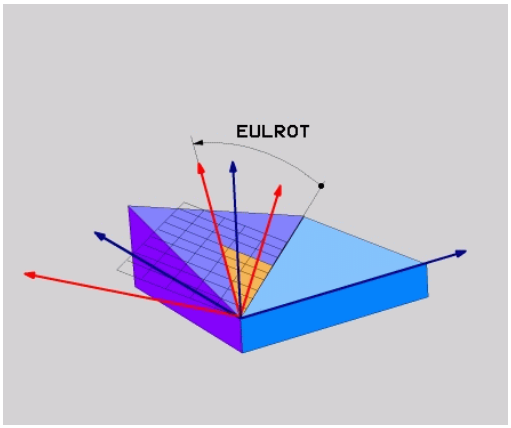
### Giriş parametreleri




- **Dönme açısı ana koordinat düzlemi?**: Z ekseni etrafında **EULPR** dönme açısı. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı -180,0000° ila 180,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- **Alet ekseni çevirme açısı?**: **EULNUT** çevirme açısı, koordinat sisteminden eksen sapması açısından geçen çevrilmiş X ekseni. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 180,0000°
  - 0° ekseni Z eksenidir
- **Döndürülmüş düzlemde ROT açısı?**: Döndürülmüş Z ekseni etrafında döndürülmüş koordinat sisteminin **EULROT** dönüşü (10 DÖNDÜRME döngülü rotasyona eşittir). Rotasyon açısıyla kolay bir şekilde X ekseninin yönünü döndürülmüş çalışma düzleminde tayin edebilirsiniz. Dikkat edilmesi gerekenler:
  - Giriş aralığı 0° ila 360,0000°
  - 0° ekseni X eksenidir
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### NC tümcesi

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

### Kullanılan kısaltmalar

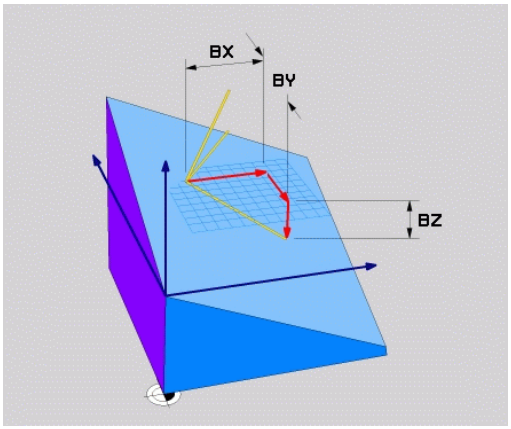
| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **EULER** | Euler açısını tanımlayan İsviçreli matematikçi |
| **EULPR** | **Ek**sen sapma açısı: Z ekseni çevresinde koordinat sisteminin dönüşünü tanımlayan açı |
| **EULNU** | **Nu**tasyon açısı: Açı, koordinat sisteminin eksen sapması açısıyla döndürülmüş X ekseni etrafında dönmesi olarak tarif edilir |
| **EULROT** | **Rot**asyon açısı: Döndürülmüş Z eksenindeki, çevrilmiş çalışma düzleminin döngüsünü tanımlayan açı |

## İki vektör üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE VECTOR

### Uygulama

**İki vektör** üzerinden çalışma düzleminin tanımı, eğer CAD sistemi temel vektör ve çevrilmiş çalışma düzleminin normal vektörünü hesaplayabiliyorsa kullanılabilir. Standart giriş gerekli değildir. TNC, norm hesaplamasını dahili olarak yapar, böylece -9,999999 ile +9,999999 arasındaki değerleri girebilirsiniz.

Çalışma düzlemi için gerekli olan temel vektörün tanımı, **BX**, **BY** ve **BZ** bileşenleri ile tanımlanır. Normal vektörü **NX**, **NY** ve**NZ** bileşenleri ile tanımlanır.




**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

TNC girilen değerlerden, her bir standart vektörü dahili olarak hesaplar.

Pozisyon davranışı için parametre tanımı. **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

Temel vektör, döndürülen çalışma düzlemindeki ana eksenin yönünü tanımlar; normal vektör, döndürülen çalışma düzleminin üzerinde dikey yönde durmalı ve böylece düzlemin yönünü belirler.

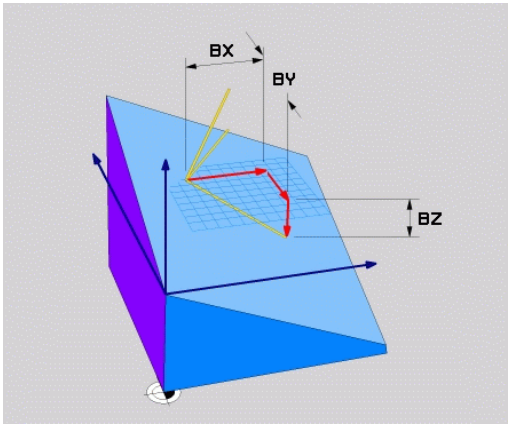
Makine üreticisinin ayarına bağlı olarak kumanda, vektörlerin dikey olmaması durumunda ya bir hata mesajı verir ya da kumanda, vektörleri otomatik olarak düzeltir.

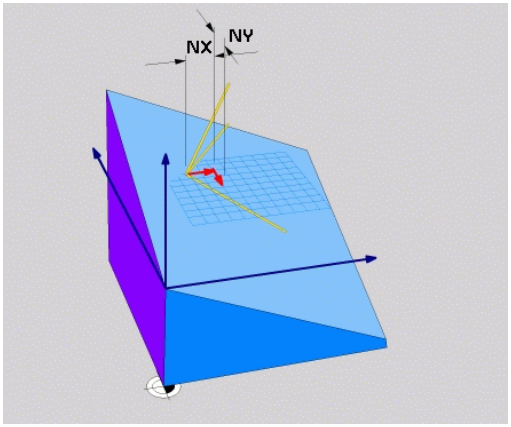
Makine el kitabını dikkate alın!

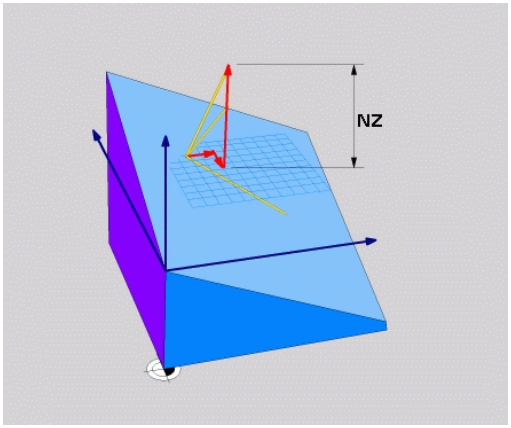
### Giriş parametreleri




- **X bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün X bileşeni **BX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Y bileşeni **BY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni temel vektörü?**: B temel vektörünün Z bileşeni **BZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **X bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün X bileşeni **NX**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Y bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Y bileşeni **NY**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- **Z bileşeni normal vektörü?**: N normal vektörünün Z bileşeni **NZ**. Giriş aralığı: -9,9999999 ila +9,9999999
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### NC tümcesi

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

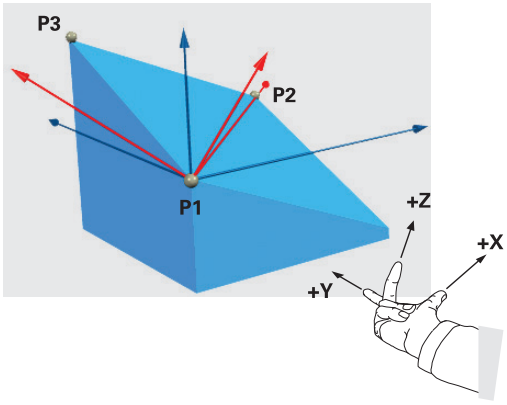
### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **VECTOR** | İngilizce vector = Vektör |
| **BX, BY, BZ** | **T** emel vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşeni |
| **NX, NY, NZ** | **N** ormal vektör : **X**, **Y** ve **Z** bileşeni |

## Üç nokta üzerinden çalışma düzlemini tanımlama: PLANE POINTS

### Uygulama

Çalışma düzlemi, **bu düzlemin P1'den P3'e kadar istenilen üç noktasının girilmesiyle tam olarak** belirlenebilir. Bu olanak **PLANE POINTS** fonksiyonuyla gerçekleştirilmiştir.




**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

Nokta 1'in nokta 2 ile bağlantısı döndürülmüş ana eksenin yönünü belirler (X alet ekseninde X).

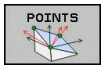
Döndürülen alet ekseninin yönünü, 3. noktanın Nokta 1 ile Nokta 2 arasındaki bağlantı hattına göre konumuyla belirleyebilirsiniz. Sağ el kuralına göre (baş parmak = X ekseni, işaret parmağı = Y ekseni, orta parmak = Z ekseni): baş parmak (X ekseni) nokta 1'den nokta 2'ye, işaret parmağı ise (Y ekseni) nokta 3 yönünde döndürülen Y eksenine paralel yönü gösterir. Ardından orta parmak döndürülen alet ekseninin yönünü gösterir.

Bu üç nokta düzlemdeki eğimi tanımlar. Etkin sıfır noktasının konumu TNC tarafından değiştirilmez.

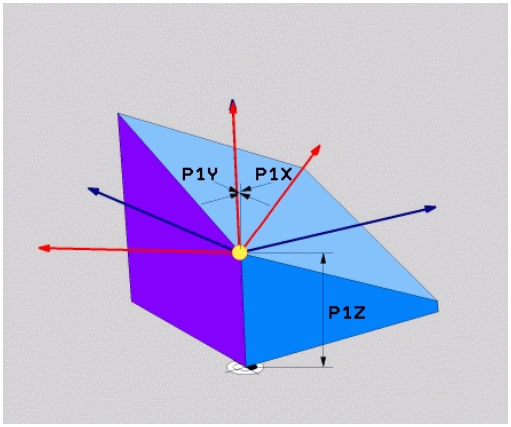
Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

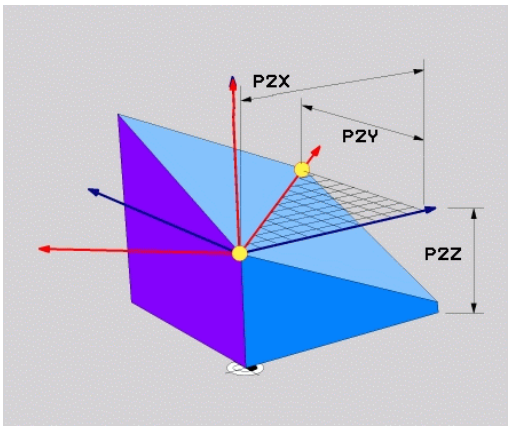
**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

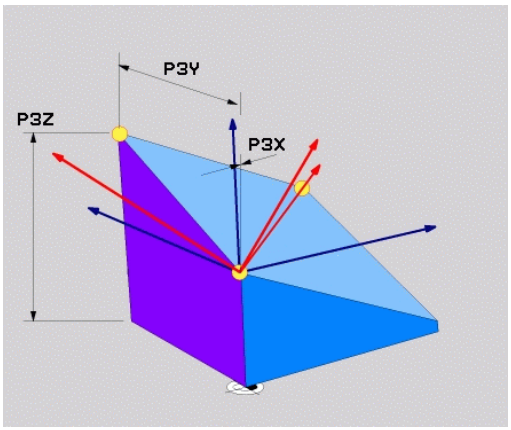
### Giriş parametreleri




- **X koordinatı, 1. düzlem noktası?**: 1. düzlem noktasının **P1X** X koordinatı
- **Y koordinatı, 1. düzlem noktası?**: 1. düzlem noktasının **P1Y** Y koordinatı
- **1. düzlem noktasının Z koordinatı?**: 1. düzlem noktasının Z koordinatı **P1Z**
- **X koordinatı, 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2X** X koordinatı
- **Y koordinatı, 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2Y** Y koordinatı
- **Z koordinatı, 2. düzlem noktası?**: 2. düzlem noktasının **P2Z** Z koordinatı
- **X koordinatı, 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3X** X koordinatı
- **Y koordinatı, 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3Y** Y koordinatı
- **Z koordinatı, 3. düzlem noktası?**: 3. düzlem noktasının **P3Z** Z koordinatı
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### NC tümcesi

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

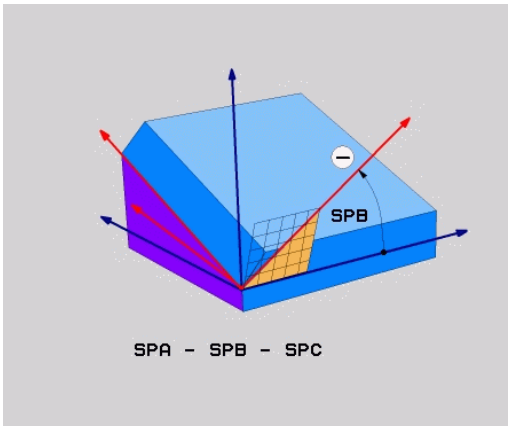
### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **POINTS** | İngilizce **points** = Noktalar |

## Çalışma düzlemini tek, artımlı hacimsel açıyla tanımlama: PLANE RELATIV

### Uygulama

Göreceli hacimsel açıyı, daha önceden etkin döndürülmüş bir çalışma düzlemi **başka bir döndürme** ile döndürüleceği zaman kullanın. Örneğin 45° pahı döndürülmüş bir düzleme yerleştirin.




**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

Tanımlanan açı, hangi fonksiyonla etkinleştirdiğinize bakmaksızın her zaman etkin çalışma düzlemini referans alarak etki eder.

İstediğiniz sayıda **PLANE RELATIVE** fonksiyonu art arda programlayabilirsiniz.

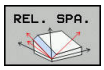
**PLANE RELATIVE** fonksiyonundan önce etkin olan çalışma düzlemine geri gelmek istiyorsanız **PLANE RELATIVE** fonksiyonunu aynı açıyla ancak ters işaretle tanımlayın.

**PLANE RELATIVE**'ı döndürülmemiş bir çalışma düzlemine uygulayacağınız zaman, döndürülmemiş düzlemi **PLANE** fonksiyonunda tanımlanan hacimsel açı kadar döndürmeniz yeterlidir.

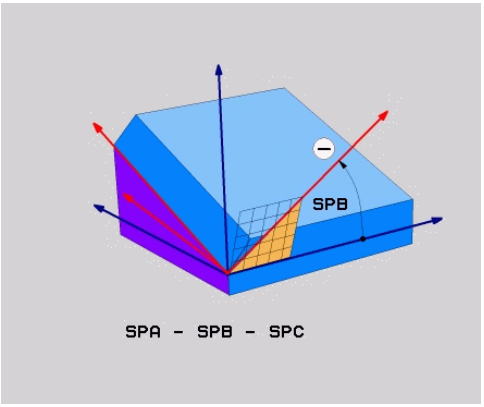
Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

### Giriş parametreleri




- **Artımlı açı?**: Etkin çalışma düzlemi etrafında çevrilecek olan hacimsel açı. Etrafında döndürülecek olan eksen, yazılım tuşuyla seçilmelidir. Giriş aralığı: -359.9999° ila +359.9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| RÖLATIF | İngilizce **relative** = rölatif |

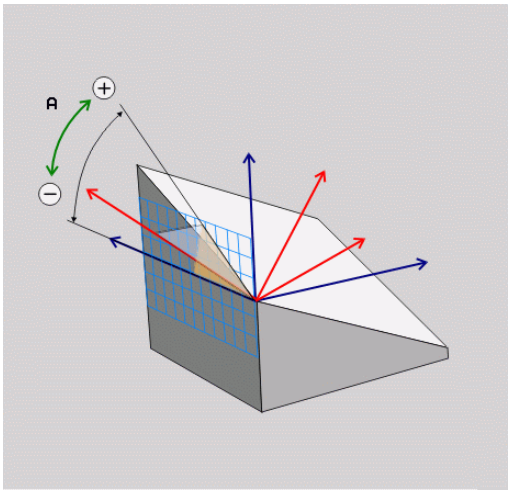
### NC tümcesi

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

## Eksen açısı üzerinden çalışma düzlemi: PLANE AXIAL

### Uygulama

**PLANE AXIAL** fonksiyonu hem çalışma düzleminin konumunu hem de döner eksenlerin nominal koordinatlarını tanımlar. Özellikle dik açılı kinematikler ve sadece bir döner eksenin etkin olduğu kinematiğe sahip makinelerde bu fonksiyon kolayca kullanılabilir.




**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!

**Programlamadan önce dikkat edilecek hususlar**

Sadece gerçekten makinenizde mevcut olan eksen açılarını girin, aksi takdirde TNC hata mesajı verir.

**PLANE AXIAL** ile tanımlanılan devir ekseni koordinatları modele özel etkilidir. Böylece, birden çok tanımlamalar üst üste yapılır, artan girişlere izin verilir.

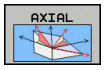
**PLANE AXIAL** fonksiyonunun sıfırlanması için **PLANE RESET** fonksiyonunu kullanın. **PLANE AXIAL**'de 0 ile giriş yapılarak sıfırlamak mümkün değildir.

**SEQ**, **TABLE ROT** ve **COORD ROT** fonksiyonları bağlantılı şekilde **PLANE AXIAL** ile fonksiyon görmez.

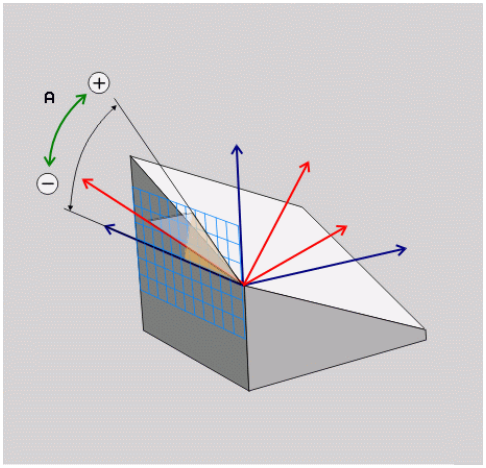
Pozisyon davranışı için parametre tanımı.

**Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471

### Giriş parametreleri




- **Eksen açısı A?**: A ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman A ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Girdi alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı B?**: B ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirtir. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- **Eksen açısı C?**: C ekseninin hangi **açıya** çevrileceğini belirler. Eğer artımlı değerler girilmişse, o zaman B ekseninin hangi açı **kadar** geçerli pozisyondan döndürüleceğini belirtir. Giriş alanı: -99999,9999° ila +99999,9999°
- Pozisyon özellikleriyle devam
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme", sayfa 471




### NC tümcesi

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

### Kullanılan kısaltmalar

| Kısaltma | Anlamı |
|---|---|
| **AXIAL** | İngilizce **axial** = eksenel |

## PLANE fonksiyonunun pozisyonlama davranışını belirleme

### Genel bakış

Çevrilmiş çalışma düzlemini tanımlamak için hangi PLANE-fonksiyonunu kullandığınızdan bağımsız olarak, pozisyon konumları için aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulmuştur:

- Otomatik dönme
- Alternatif hareket olanaklarının seçimi (**PLANE AXIAL** için değil)
- Transformasyon türünün seçimi (**PLANE AXIAL** için değil)

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

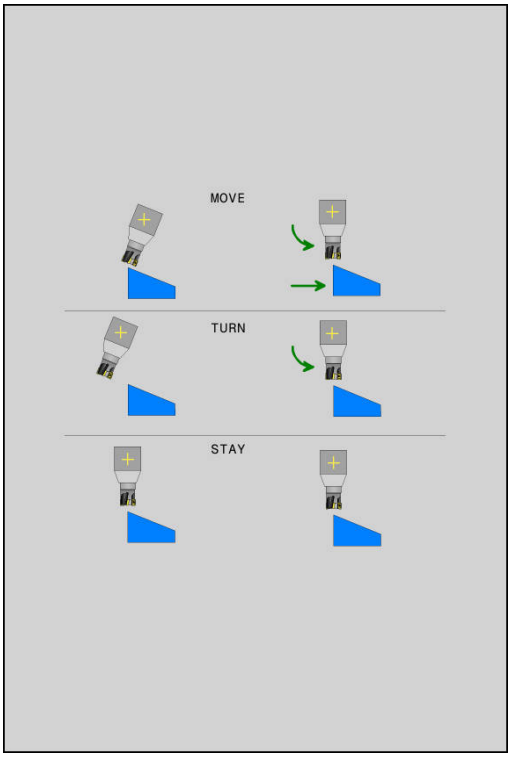
Döndürülmüş sistemde **28 YANSIMA** döngüsüyle çalışıyorsanız aşağıdakileri dikkate alın:

Yansıtmayı çalışma düzleminin döndürülmesinden önce programlarsanız yansıtma, döndürmeye etki eder. İstisna: Döngü 19 ve **PLANE AXIAL** ile döndürme.

Bir yuvarlak eksenin **28** döngüsüyle yansıtılması, sadece eksenin hareketlerini yansıtır, PLANE fonksiyonuyla tanımlanmış açıyı yansıtmaz! Bunun sonucunda eksenlerin pozisyonlamaları değişir.

### 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

TURN

- PLANE fonksiyonu, döner eksenleri otomatik olarak hesaplanan eksen değerine döndürmelidir, bu sırada sadece döner eksenler konumlandırılır. TNC **hiçbir** dengeleme hareketini doğrusal eksenlerde uygulamaz

STAY

- Devir eksenlerini art arda giden ayrı pozisyon tümcesine döndürürsünüz

**MOVE** seçeneğini (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi ile döndürülecek) belirlediğinizde, aşağıda açıklanan iki parametre **WZ ucu dönme noktası mesafesi** ve **Besleme? F=** de tanımlanmalıdır.

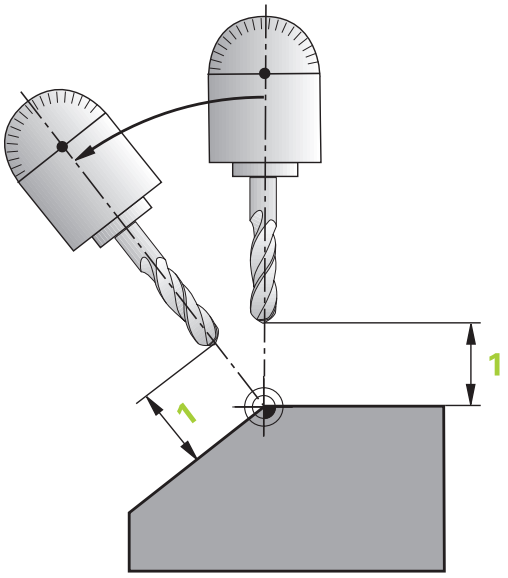
**TURN** seçeneğini (**PLANE** fonksiyonu otomatik olarak dengeleme hareketi olmadan döndürülecek) belirlediğinizde, aşağıda açıklanan parametre **Besleme? F=** de tanımlanmalıdır.

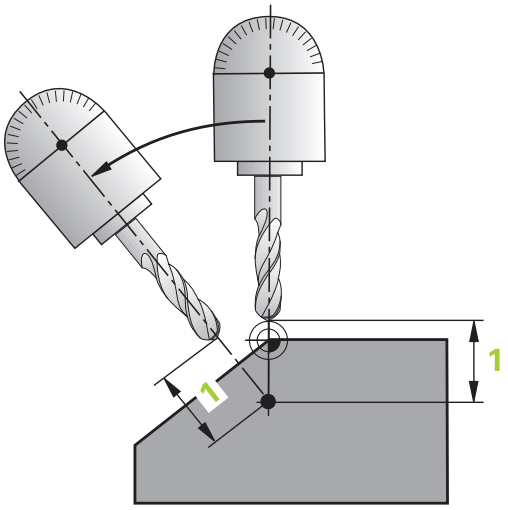
**PLANE** fonksiyonunu **STAY** ile bağlantılı olarak kullanırsanız döner eksenlerini ayrı bir pozisyon tümcesinde **PLANE** fonksiyonu sonrasında döndürmeniz gerekir.

- **WZ ucundan dönme noktası mesafesi** (artan): TNC aleti (tezgahı) alet ucunun etrafında döndürür. **DIST** parametresi üzerinden döndürme hareketinin dönme noktasının yerini alet ucundaki güncel pozisyona dayanarak değiştirirsiniz.

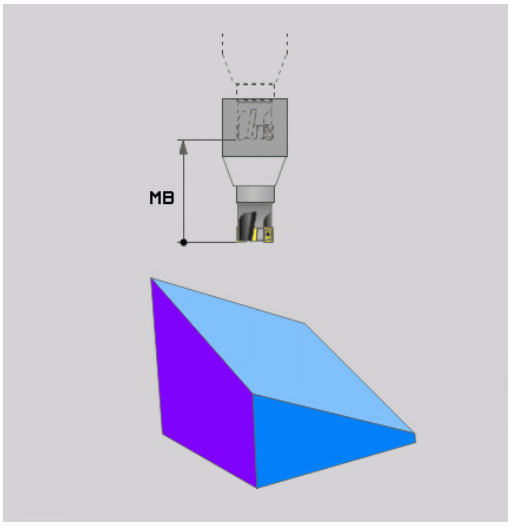
**Dikkat edilmesi gerekenler!**

- Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunuyorsa alet döndükten sonra da göreceli bakımdan aynı pozisyonda durur (sağ ortadaki şekle bakın, 1 = DIST)
- Alet, döndürmeden önce malzeme için belirtilen mesafede bulunmuyorsa alet döndükten sonra göreceli bakımdan çıkış pozisyonuna ötelenmiş olarak durur (sağ alttaki şekle bakın, 1 = DIST)




- **Besleme? F=**: Aletin döndürülmesi gereken hat hızı
- **WZ ekseninde geri çekme uzunluğu?**: Geri çekme yolu **MB**, artarak güncel alet konumundan TNC'nin **dönme işleminden önce**hareket ettiği aktif alet eksen yönünde etki eder. **MB MAX** aleti yazılım son konum şalterinin hemen önüne kadar hareket ettirir



**Ayrı bir sette devir eksenleri döndürün**

Devir eksenlerini ayrı pozisyon tümcesinde döndürmek isterseniz (**STAY** seçeneği seçilmiş), aşağıdaki gibi hareket edin:

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Aletin ön konumlandırmasını, döndürme işlemi sırasında alet ve malzeme arasında bir çarpışmanın meydana gelmeyeceği şekilde (tespit ekipmanı) yapın.

PLANE fonksiyonu ile konumlandırma arasında döner eksenin yansıtmasını programlamayın, aksi halde kumanda, yansıtılan değerler üzerine konumlandırma yapar, ancak PLANE fonksiyonu bir yansıtma hesaplamaz.

- İstediğiniz **PLANE** fonksiyonunu seçin, otomatik döndürmeyi **STAY** ile tanımlayın. Çalışma sırasında TNC, makinenizde mevcut döner eksenlerin pozisyon değerlerini hesaplar ve bunları Q120 (A ekseni), Q121 (B ekseni) ve Q122 (C ekseni) sistem parametrelerine kaydeder
- 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**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N10 G00 Z+250 G40*** | Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın |
| **N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*** | PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme |
| **N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*** | TNC'den hesaplanan değerlerden devir ekseni pozisyonlandırma |
| **...** | Döndürülmüş düzlemde işlem tanımı |

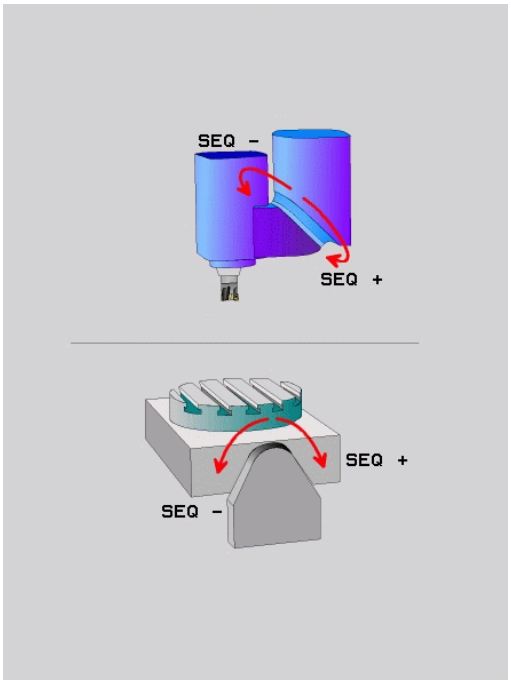
**Alternatif döndürme seçeneklerini belirleyin: SEQ +/– (giriş isteğe bağlıdır)**

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 ekseni pozitif bir açı alacağı şekilde konumlandırır. Master ekseni, aletten veya son devir ekseni referans alarak tezgahtan hareketle 1. devir eksenidir (makine konfigürasyonuna bağlıdır)
- **SEQ-** master eksen pozisyonudur, negatif açı girmenizi sağlar

**SEQ** yoluyla seçtiğiniz çözüm makinenizin işlem alanında değilse, TNC **açıya izin verilmez** hata mesajını verir.




> **!** **PLANE AXIAL** fonksiyonunu kullanırken **SEQ** şalteri fonksiyonsuzdur.

**SEQ** öğesini tanımlamadıysanız TNC çözümü aşağıdaki gibi tespit eder:

1. TNC öncelikle her iki çözüm olanağı devir eksenlerinin hareket alanında olup olmadığını kontrol eder
2. Bu durum geçerliyse TNC, en kısa yolla gidilen çözümü seçer. Döner eksenlerin güncel pozisyonundan hareketle
3. 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.**
**Programlı 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 |

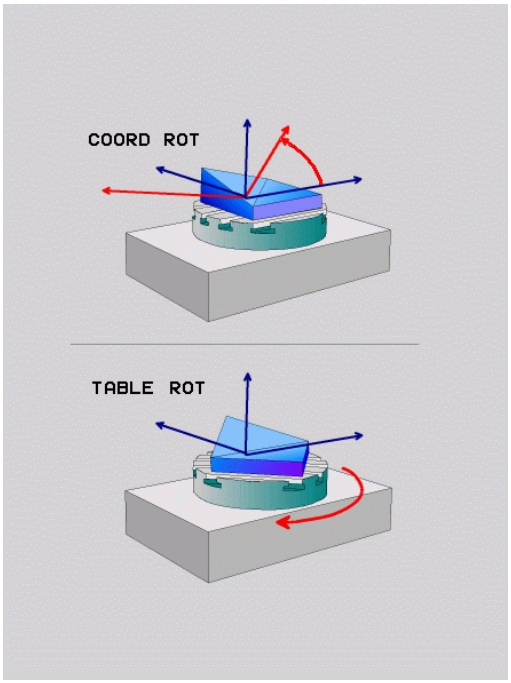
**Dönüştürme türü seçimi (giriş isteğe bağlıdır)**

**COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri, serbest bir döner eksenin pozisyonu ile çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonunu etkiler.

Herhangi bir döner eksen şu durumda serbest bir döner eksen olur:

- Döndürme durumunda rotasyon ekseninin ve alet ekseninin paralel olmasından ötürü, döner eksenin alet dizilimine etkisi yoktur
- Döner eksen kinematik zincirde, malzemeden hareketle birinci döner eksendir

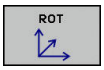
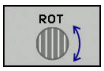
**COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türlerinin etkisi böylece programlı hacimsel açılara ve makine kinematiğine bağlıdır.




- Bir döndürme durumunda serbest bir döner eksen oluşmazsa **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir
- **PLANE AXIAL** fonksiyonunda **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleri etkisizdir

### Serbest bir döner eksenle etki

- **COORD ROT** ve **TABLE ROT** dönüşüm türleriyle konumlandırma davranışı için serbest döner eksenin tezgahta ya da başlıkta bulunması önem taşımaz
- Serbest döner eksenin sonuçlanan eksen pozisyonu diğer etkenlerin yanı sıra etkin bir temel devre bağlıdır
- Çalışma düzlemi koordinat sisteminin oryantasyonu buna ek olarak, örn. döngü 10 **DONME** yardımıyla programlı bir rotasyona bağlıdır**DONME**

| Yazılım tuşu | Etki |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Kumanda, serbest döner ekseni 0'a konumlandırır<br>> Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar |
|  | **TABLE ROT** ile:<br>■ SPA **ve** SPB **eşittir** 0<br>■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0<br>> Kumanda, serbest döner ekseni programlı hacimsel açıya göre hizalar<br>> Kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini temel koordinat sistemine göre hizalar<br>**TABLE ROT** ile:<br>■ **En az** SPA **veya** SPB **eşit değildir** 0<br>■ SPC **eşit veya eşit değildir** 0<br>> Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürme öncesindeki pozisyonu korunur<br>> Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açıya göre hizalar |

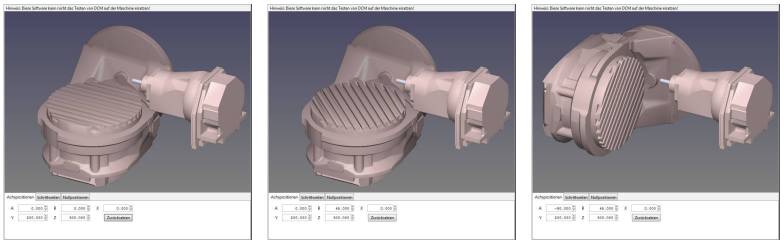
Bir dönüşüm türü seçilmediğinde kumanda, PLANE fonksiyonu için **COORD ROT** dönüşüm türünü kullanır

**Serbest bir eksenle örnek**

Aşağıdaki örnek, serbest bir döner eksenle bağlantılı olarak **TABLE ROT** dönüşüm türünün etkisini gösterir.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 6 L B+45 R0 FMAX | Döner ekseni ön konumlandırma |
| 7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT | Çalışma düzlemi hareketi |
| ... | |

| Başlangıç noktası | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|



- Kumanda, B eksenini B+45 eksen açısına konumlandırır
- SPA-90 ile programlanan döndürme durumunda B ekseni serbest döner eksen olur
- Kumanda serbest döner ekseni konumlandırmaz, çalışma düzleminin döndürülmesinden önce B ekseninin pozisyonu korunur
- Malzemenin birlikte konumlandırılmamasından dolayı kumanda, çalışma düzlemi koordinat sistemini programlı hacimsel açı SPB +20'ye göre hizalar

## Çalışma düzlemini döner eksenler olmadan döndürme



Makine el kitabını dikkate alın! Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Makine üreticisi kinematik açıklamasında örn. takılan bir açı kafasının tam açısını dikkate almak zorundadır.

Programlanmış çalışma düzlemini döner eksenler olmadan da alete dikey olarak hizalayabilirsiniz, örn. çalışma düzlemini takılı bir açı kafasına uyarlamak için.

0**PLANE SPATIAL** fonksiyonu ve **STAY** konumlandırma davranışı ile çalışma düzlemini makine üreticisi tarafından girilmiş açıya döndürebilirsiniz.

Sabit Y alet yönlü takılı açı kafası örneği:

**NC söz dizimi**

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



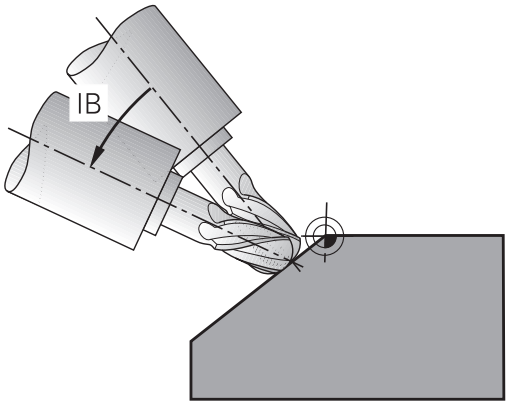
Döndürme açısı alet açısına tam uymalıdır, aksi halde TNC bir hata mesajı verir.

## 12.3 Döndürülmüş düzlemde kamber frezesi (seçenek #9)

### Fonksiyon

Yeni **PLANE** fonksiyonu ve **M128** ile döndürülmüş çalışma düzlemlerinde **kamber frezeleri** yapabilirsiniz. Bunlar için iki tanımlama olanağı kullanıma sunulur:

- Tek bir devir eksenin artan uygulamasıyla kamber frezelerin alınması




Döndürülmüş düzlemde kamber frezelerin alınması sadece yarıçap frezesiyle çalışır.

### Tek bir devir ekseninin artımlı olarak uygulamasıyla kamber frezelerin alınması

- Aleti serbest hareket ettirin
- İstediğiniz PLANE fonksiyonunu tanımlayın, pozisyon davranışını dikkate alın
- M128'i etkinleştirin
- Doğru tümcesi üzerinden istediğiniz kamber açısını ilgili eksene artan biçimde uygulayabilirsiniz

**NC örnek tümceleri**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N12 G00 G40 Z+50* | Güvenli yükseklikte pozisyonlandırın |
| N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900* | PLANE fonksiyonunu tanımlama ve etkinleştirme |
| N14 M128* | M128 etkinleştirin |
| N15 G01 G91 F1000 B-17* | Kamber açısını ayarlama |
| ... | Döndürülmüş düzlemde işleme tanımı |

# 12.4 Döner eksenler için ek fonksiyonlar

## A, B, C döner eksenlerinde mm/dak cinsinden besleme: M116 (seçenek #8)

**Standart davranış**

TNC programlı beslemeyi bir döner eksende derece/dak. olarak yorumlar (mm programlarında ve inç programlarında). Bu durumda hat beslemesi, alet merkezinin döner eksen merkezine olan mesafesine bağlıdır.

Bu mesafe ne kadar büyükse, hat beslemesi o kadar büyük olur.

**M116'lı devir eksenlerindeki mm/dak olarak besleme**



Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

M116 sadece yuvarlak ve devir tezgahlarında etki eder. Döner kafalarda M116 kullanılamaz. Makineniz bir tezgah/başlık kombinasyonu ile donatılmışsa TNC, döner başlık döner eksenlerini dikkate almaz.

**M138** fonksiyonu ile devir eksenlerini seçtiğinizde **M116**, döndürülmüş etkin çalışma düzleminde de M128 ile birlikte etki eder.

**Diğer bilgiler:** "Hareketli eksen seçimi: M138", sayfa 486

Bu durumda **M116** sadece **M138** ile seçilen döner eksenlere etki eder.

TNC programlı beslemeyi bir döner eksende mm/dak. olarak (veya 1/10 inç/dak.) yorumlar. Bu esnada TNC her bir tümce başlangıcında beslemeyi bu tümce için hesaplar. Bir devir eksenlerindeki besleme, alet devir ekseni merkezine hareket etse bile tümce işlenirken değişmez.

**Etki**

M116, çalışma düzleminde etki eder. M117 ile M116'yı sıfırlarsınız. Program sonunda M116 da aynı şekilde etkisiz olur.

M116 tümce başlangıcında etkilidir.

## Devir eksenlerini yol standardında hareket ettirme: M126

### Standart davranış



Döner eksenlerin konumlandırılması sırasında TNC tepkisi makineye bağlı bir fonksiyondur. Makine el kitabını dikkate alın!

Göstergeleri 360° altındaki değerlere düşürülmüş döner eksenlerin konumlandırılmasında TNC'nin standart davranışı **shortestDistance**(no. 300401) makine parametresine bağlıdır. Burada TNC'nin nominal pozisyon ile gerçek pozisyon arasındaki farka ya da TNC'nin daima (M126 olmadan da) en kısa yoldan programlı pozisyona hareket etmesi tespit edilir. 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 bir değere indirme: 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:

```
M50 G00 C+180 M94*
```

**Etki**

M94 sadece M94'ün programlandığı NC tümcesinde etki eder.

M94, tümce başlangıcında etkilidir.

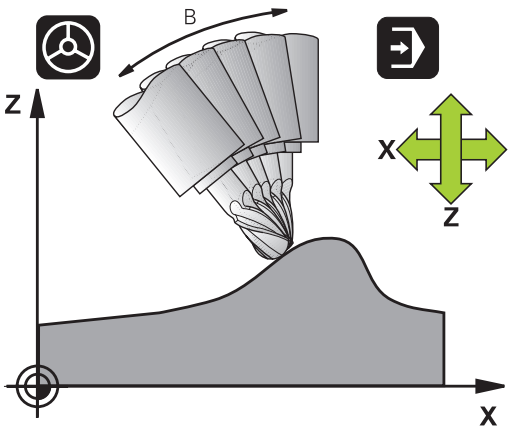
## Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)

### Standart davranış

Aletin ayar açısı değiştiğinde alet ucunda nominal pozisyona kıyasla bir ofset oluşur. Kumanda bu ofseti telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki sapmayı dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

### M128 ile davranış (TCPM: Tool Center Point Management)

Programda kumandalı bir döner eksenin pozisyonu değiştirilirse hareket işlemi sırasında alet ucu pozisyonu aletin karşısında olacak şekilde değişmeden kalır.




**Dikkat malzeme için tehlike!**

Hirth dişleri içeren hareketli eksenler: Hareketli eksenin ayarını sadece aleti içeri sürdükten sonra değiştirin. Aksi halde dişliden çıkması nedeniyle kontur yaralanmaları oluşabilir.

**M128**'in arkasına TNC'nin dengeleme hareketini doğrusal eksende uyguladığı bir besleme daha girebilirsiniz.

Döner eksenin konumunu program akışı sırasında el çarkıyla değiştirmek isterseniz **M128** fonksiyonunu **M118** ile bağlantılı olarak kullanın. Bir el çarkı konumlandırmasının bindirmesi, **M128** etkin olduğunda, etkin koordinat sisteminde veya döndürülmeyen koordinat sistemindeki **Manuel İşletim** türünde, 3D-ROT menüsündeki ayara bağlıdır.

Dinamik çarpışma denetimi ile bağlantılı olarak **TCPM** veya **M128** fonksiyonları ve ek olarak **M118** fonksiyonu mümkün değildir.

**M91** ya da **M92** konumlandırmalarından ve bir **T** tümcesinden önce: **M128**'i sıfırlayın.

Kontur yaralanmalarını önlemek için **M128** ile sadece yarıçap frezesi kullanabilirsiniz.

Alet uzunluğu, yarıçap frezesinin koni merkezini baz almalıdır.

**M128** aktifse TNC durum göstergesindeki TCPM sembolünü gösterir.

### Döner tezgahlarda M128

**M128** etkinken bir döner tezgah hareketi programlarsanız TNC, koordinat sistemini beraberinde döndürür. Örn. C eksenini 90° döndürür (konumlandırma veya sıfır noktasını kaydırmayla) ve daha sonra X ekseninde bir hareket programlarsanız TNC, hareketi Y makine ekseninde uygular.

TNC, yuvarlak tezgah hareketi ile yerleştirilen referans noktasını da taşır.

### Üç boyutlu alet düzeltmede M128

**M128** etkinken ve /**G41**/**G42** yarıçap düzeltmesi etkin durumdayken üç boyutlu bir alet düzeltme uygularsanız TNC, belirli makine geometrilerinde devir eksenlerini otomatik olarak konumlar (Peripheral-Milling).

**Diğer bilgiler:** "Üç boyutlu alet düzeltmesi (seçenek #9)", sayfa

### Etki

**M128** tümce başlangıcında, **M129** tümce sonunda etkilidir. **M128** manuel işletim türlerinde de etki eder ve işletim türü değişiminden sonra etkin kalır. Dengeleme hareketi beslemesi, yeni bir besleme programlayana kadar veya **M128**'i **M129** ile sıfırlayana kadar etkili olur.

**M128**'i **M129** ile sıfırlayın. Program akışı işletim türünde yeni bir 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*
```

**Kumanda edilmeyen devir eksenli eğim frezeleri**

Eğer makinenizde kumanda edilmeyen devir eksenleriniz varsa (diğer adıyla sayaç eksenleri), bu durumda M128 ile bağlantılı olarak bu eksenlerle de ayarlı çalışmaları uygulayabilirsiniz.

1 Devir eksenlerini manuel olarak istediğiniz pozisyona getirin. M128 bu sırada aktif olmamalıdır
2 M128'i etkinleştirin: TNC, mevcut tüm devir eksenlerine ait gerçek değerleri okur, buradan alet merkezinin yeni pozisyonunu hesaplar ve pozisyon göstergesini günceller
3 TNC, gerekli dengeleme hareketini sonraki pozisyonlama tümcesi ile uygular
4 İşlemeyi uygulayın
5 Program sonunda M128'i M129 ile sıfırlayın ve devir eksenlerini tekrar çıkış konumuna getirin

Aşağıdaki işlemleri yapın:



M128 etkin olduğu sürece TNC, kumanda edilmeyen döner eksenin gerçek pozisyonunu denetler. Gerçek pozisyon makine üreticisi tarafından tanımlanan nominal pozisyon değerinden sapma gösterirse TNC, bir hata mesajı verir ve program akışını keser.

## Hareketli eksen seçimi: M138

**Standart davranış**

NC 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.

**M138** fonksiyonuyla hareketli eksenlerin sayısını sınırlarsanız bu, makinenizin hareket olanaklarını da sınırlayabilir. Kumanda, eksen açısı hesaplamasında seçimi kaldırılmış eksenlerde değeri 0 olarak kaydeder.

**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 G40 M138 C*
```

## Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL konumlarda makine kinematiğinin dikkate alınması: M144 (seçenek no. 9)

### Standart davranış

Kinematik örn. bir ara milin değiştirilmesi veya bir ayar açısının girilmesi nedeniyle değişirse kumanda bu değişikliği telafi etmez. Kullanıcı, NC programındaki kinematik değişikliğini dikkate almazsa işlem kaydırılmış olarak uygulanır.

### M144 ile davranış

**M144** fonksiyonuyla kumanda, pozisyon göstergesinde makine kinematiğinin değişikliğini dikkate alır ve alet ucunun malzeme karşısında kaydırılmasını telafi eder.

M91/M92 ile konumlandırmaya etkin M144'de izin verilir.

**Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türlerindeki pozisyon göstergesi ancak hareketli eksenler son pozisyonlarına ulaştıktan sonra değişir.

### Etki

M144, tümce başlangıcında etkilidir. M144, M128 veya çalışma düzlemi hareketi ile bağlantılı olarak etki etmez.

M145'i programlarken M144'ü kaldırın.

Makine geometrisi, makine üreticisi tarafından kinematik açıklamasında tanımlanmış olmalıdır.

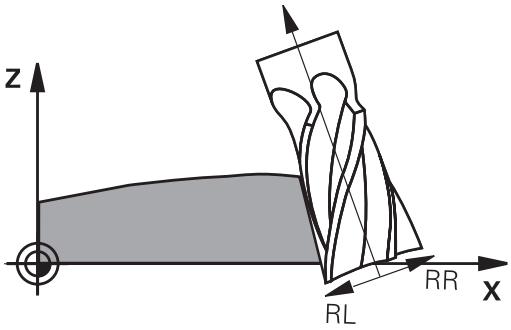
Makine üreticisi, otomatik işletim türlerindeki ve manuel işletim türlerindeki çalışma şeklini belirler. Makine el kitabını dikkate alın!

## 12.5 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42)

### Uygulama

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

TNC'nin girilen alet yönlendirmesine ulaşabilmesi için **M128** fonksiyonunu ve daha sonra alet yarıçapı düzeltmesini etkinleştirmeniz gerekir. TNC, makinenin döner eksenlerini, aletin döner eksen koordinatları tarafından öngörülen alet oryantasyonuna etkin düzeltme ile ulaşacağı şekilde otomatik olarak konumlandırır.




**Diğer bilgiler:** "Hareketli eksenlerin konumlanmasında alet ucu konumunu koruyun (TCPM): M128 (seçenek #9)", sayfa 483

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

TNC, tüm makinelerdeki devir eksenlerini otomatik konumlandıramaz.

Makine el kitabını dikkate alın!

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

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Döner eksenleri sadece sınırlı bir hareket alanına izin veren makinelerde, otomatik konumlandırma sırasında örneğin tezgahın 180° dönmesine neden olan hareketler meydana gelebilir. Başlığın malzeme veya tespit ekipmanıyla çarpışma tehlikesine dikkat edin.

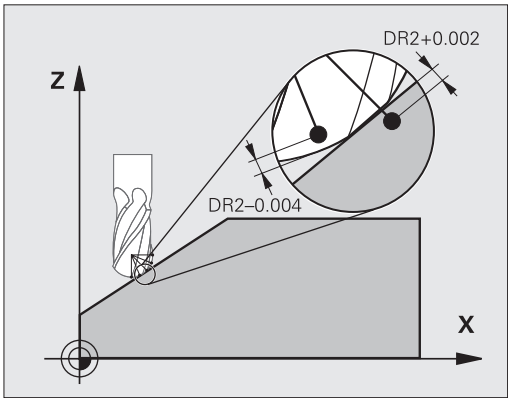
Alet oryantasyonunu, bir G01 tümcesinde aşağıda anlatıldığı gibi tanımlayabilirsiniz.

**Örnek: Alet oryantasyonunun, M128 ve devir eksenleri koordinatları ile tanımı**

| | |
|---|---|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0* | Ön konumlama |
| N20 M128* | M128'i etkinleştirme |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000* | Yarıçap düzeltmesini etkinleştirin |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0* | Devir eksenini ayarlayın (alet oryantasyonu) |

## Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi(seçenek no. 92)

### Uygulama




Yarıçap frezesinin etkili bilye yarıçapı üretimden kaynaklanan nedenlerden dolayı ideal şekilden sapma gösterir. Maksimum biçim hatasını alet üreticisi belirler. Olağan sapmalar 0,005 mm ile 0,01 mm arasındadır.

Biçim hatası, bir düzeltme değeri tablosu şeklinde kaydedilebilir. Tablo, açı değerleri ve ilgili açı değerinde ölçülen R2 nominal yarıçaptan sapmayı içerir.

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneği ile kumanda, aletin erişim noktasına bağlı olarak düzeltme değeri tablosunda tanımlanan düzeltme değerini dengeleyebilmektedir.

Buna ek olarak **3D-ToolComp** yazılım seçeneği ile tarama sisteminin bir 3D kalibrasyonu gerçekleştirilebilir. Bu işlemde tarayıcı kalibrasyonunda belirlenen sapmalar düzeltme değeri tablosunda kaydedilir.

**Diğer bilgiler:** "Bir kalibrasyon bilyesiyle 3D kalibrasyonu (seçenek no. 92)", sayfa 578

### Ön koşullar

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneğini kullanabilmek için kumandada aşağıdaki ön koşullar gereklidir:

- Seçenek no. 9 açıldı
- Seçenek no. 92 açıldı
- TOOL.T alet tablosundaki **DR2TABLE** sütunu onaylandı
- **DR2TABLE** sütununda düzeltilecek olan alet için düzeltme değeri tablosunun (uzantı olmadan) adı kayıtlıdır
- **DR2** sütununda 0 kayıtlıdır
- Yüzey normal vektörlü (LN tümceleri) NC programı

### Düzeltme değeri tablosu

Düzeltme değeri tablosunu kendiniz oluşturursanız aşağıdaki şekilde hareket edin:

PGM MGT

- ▶ Dosya yönetiminde **TNC:\system\3D-ToolComp** yolunu açın

YENİ DOSYA

- ▶ **YENİ DOSYA** yazılım tuşuna basın
- ▶ Dosya adını .3DTC uzantısıyla girin
- > Kumanda, bir düzeltme değeri tablosu için gerekli sütunları içeren bir tablo açar.

Düzeltme değeri tablosu üç sütun içerir:

- **NR**: Sıralı satır numarası
- **ANGLE**: Derece cinsinden ölçülen açı
- **DR2**: Nominal değerden yarıçap sapması

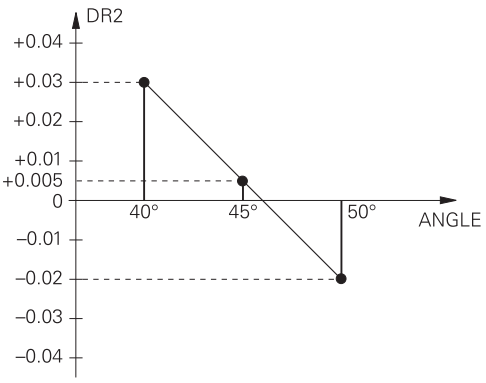
Kumanda, düzeltme değeri tablosunun maks. 100 satırını değerlendirir.

## 12.5 Peripheral Milling: M128 ile 3D yarıçap düzeltmesi ve yarıçap düzeltmesi (G41/G42)

### Fonksiyon

Yüzey normal vektörleri ile bir program işlerseniz ve TOOL.T alet tablosunda etkin alet için bir düzeltme değeri tablosu atarsanız (DR2TABLE sütunu) TNC, TOOL.T'deki düzeltme değeri DR2 yerine düzeltme değeri tablosundaki değerleri hesaplar.

Bu sırada kumanda, düzeltme değeri tablosundaki aletin malzemeyle temas noktası için tanımlanmış olan düzeltme değerini dikkate alır. Temas noktasının iki düzeltme noktası arasında bulunması durumunda kumanda, düzeltme değerini doğrusal olarak en yakın iki açının arasına ekler.




| Açı değeri | Düzeltme değeri |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm ölçüldü |
| 50° | -0,02 mm ölçüldü |
| 45° (temas noktası) | +0,005 mm araya eklendi |

Kumanda, enterpolasyon işlemi üzerinden bir düzeltme değerini tespit edemediğinde bir hata mesajı verir.

**M107**'nin programlanması (pozitif düzeltme değerlerinde hata mesajına izin verilmemesi), düzeltme değeri pozitif olsa dahi gerekli değildir.

TNC, ya TOOL.T'deki DR2'yi ya da düzeltme değeri tablosundaki bir düzeltme değerini hesaplar. Yüzey üst ölçüsü gibi ek ofsetleri **TOOL CALL** tümcesindeki DR2 üzerinden tanımlayabilirsiniz.

### NC Programı

**3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneği yalnızca yüzey normal vektörlerini içeren NC programlarında çalışır.

CAM programını oluştururken aletleri nasıl ölçtüğünüzü dikkate alın:

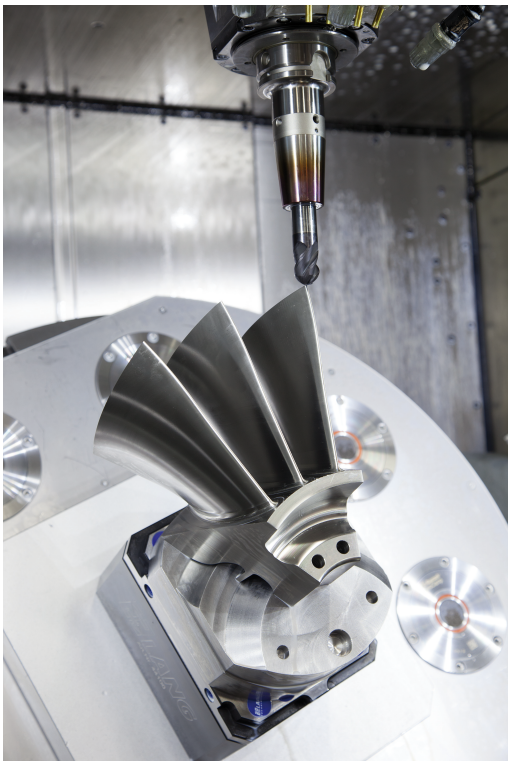
- Bilye güney kutbuna NC program çıkışı için alet ucuna göre ölçülen aletler gereklidir
- Bilye merkezine NC program çıkışı için bilye merkezine göre ölçülen aletler gereklidir

## 12.6 CAM programlarını işleme

NC programlarını harici olarak bir CAM sistemiyle oluşturursanız aşağıdaki bölümlerde listelenen tavsiyeleri dikkate almanız önerilir. Böylece TNC'nin performansı yüksek hareket kılavuzunu en iyi şekilde kullanabilir ve genelde daha iyi malzeme yüzeylerini daha kısa işlem süresiyle elde edebilirsiniz. TNC, yüksek işleme hızlarına rağmen çok yüksek bir kontur doğruluğunu elde eder. Bunun temeli, TNC 640 bünyesinde **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonuyla kombine olarak gerçek zamanlı işletim sistemi HeROS 5'tir. Böylece TNC, yüksek nokta yoğunluklu NC programlarını da oldukça iyi işleyebilir.

### 3D modelinden NC programına

Bir CAD modelinden, NC programı oluşturma sürecinin basitleştirilmiş hali aşağıdaki gibidir:



- **CAD: Model oluşturma**
  Tasarım bölümleri, işlenecek malzemenin bir 3D modelini kullanıma sunar. 3D modeli en uygun durumda tolerans merkezinde oluşturulur.
- **CAM: hat oluşturma, alet düzeltme**
  CAM programlayıcı, malzemenin işlenecek alanları için işlem stratejilerini belirler. CAM sistemi, CAM modelinin yüzeylerinden alet hareketinin hatlarını hesaplar. Bu alet hatları, işlenecek yüzeylerin önceden belirlenen kiriş hatalarına ve toleranslara en iyi şekilde yakınlaşacağı şekilde CAM sistemi tarafından hesaplanan tekli noktalardan oluşur. Böylece CLDATA (cutter location data) olarak adlandırılan, makineye karşı nötr bir NC programı oluşur. Bir post işlemci, CNC kumandasının işleyebileceği makine ve kumandaya özel bir NC programını CLDATA'dan oluşturur. Post işlemci, makine ve kumandaya ilişkin olarak uyarlanır. CAM sistemiyle CNC kumandası arasındaki merkezi bağdır.
- **TNC: hareket kontrolü, tolerans denetimi,hız profili**
  TNC, NC programında tanımlanmış noktalardan her bir makine ekseninin hareketini ve gerekli hız profillerini hesaplar. Performansı yüksek filtre fonksiyonları bu sırada konturu, TNC'nin izin verilen maksimum hat sapmasına uyacağı şekilde işler ve düzleştirir.
- **Mekatronik: besleme ayarı, tahrik tekniği, makine**
  Makine, tahrik sistemi yardımıyla TNC tarafından hesaplanan hareket ve hız profillerini gerçek alet hareketlerine dönüştürür.

## Post işlemci yapılandırmasında dikkate alın

**Post işlemci yapılandırmasında aşağıdaki noktaları dikkate alın:**

- Eksen pozisyonlarındaki veri çıkışını virgülden sonra en az dört basamağa kadar doğru ayarlayın. Böylece NC verilerinin kalitesi iyileşir ve malzeme yüzeyine görülebilir etkide bulunacak yuvarlatma hatalarını önleyebilirsiniz. Virgülden sonra beş basamağa kadar çıkış (seçenek no. 23), optik yapı parçaları ve örn. otomobil sektöründeki biçimler gibi çok büyük yarıçaplı (küçük eğiklikler) yapı parçaları için iyileştirilen bir yüzey kalitesine yol açabilir.
- Yüzey normal vektörlerle işlem sırasındaki veri çıkışını (LN tümceleri, sadece açık metin programlaması) her zaman virgül sonrası yedi basamağa kadar doğru girin
- 32 döngüsündeki toleransı, standart davranışta CAM sistemindeki tanımlı kiriş hatasının en az iki katından büyük olacak şekilde ayarlayın. G32 döngüsünün fonksiyon açıklamasındaki bilgileri de dikkate alın.
- CAM programında çok büyük olarak ayarlanmış kiriş hatası, ilgili kontur eğimine bağlı olarak büyük yön değiştirmeli NC tümce mesafelerine neden olabilir. Bu nedenle, tümce geçişlerinde besleme çökmeleri meydana gelebilir. Homojen olmayan NC programının besleme çökmelerinden kaynaklanan düzenli hızlanmalar (güç uyarımına eşit), makine yapısında istenmeyen bir titreşim uyarımına neden olabilir
- CAM sistemi tarafından hesaplanan hat noktalarını doğru tümceleri yerine daire tümceleriyle de değiştirebilirsiniz. TNC dahili olarak daireleri, giriş formatında tanımlanabileceğinden daha doğru hesaplar
- Tamamen düz hatlarda ara nokta belirlemeyin. Düz hattın üzerinde tamamen doğru şekilde yer almayan ara noktalar, malzeme yüzeyine görünür şekilde etki edebilir
- Eğiklik geçişlerinde (köşeler) sadece bir NC veri noktası bulunmalıdır
- Sürekli kısa tümce mesafelerinden kaçının. Çok kısa kiriş hatalarıyla aynı zamanda kontur eğimindeki ciddi değişimler nedeniyle CAM sisteminde kısa tümce mesafeleri meydana gelir. Tamamen düz hatlar, çoğunlukla CAM sisteminin sabit nokta çıkışı nedeniyle zorlanan kısa tümce mesafelerine ihtiyaç duymaz
- Malzeme yüzeyinde desenler meydana gelebileceği için eşit eğikliği olan yüzeylerde tamamen senkron bir nokta dağılımından kaçının
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda: Pozisyonlar, sadece farklı bir alet dizilimiyle birbirinden ayrılıyorsa bu pozisyonların çift çıkışını engelleyin
- Her NC tümcesinde beslemenin çıkışından kaçının. Bu, TNC'nin hız profilini olumsuz şekilde etkileyebilir

**Makine kullanıcısı için yardımcı yapılandırmalar:**

- Büyük NC programlarının daha iyi sıralanması için TNC'nin sıralama fonksiyonunu kullanma
  **Diğer bilgiler:** "Programların düzenlenmesi", sayfa 174
- NC programının dokümantasyonu için TNC'nin yorum fonksiyonunu kullanma
  **Diğer bilgiler:** "Yorumlar ekleme", sayfa 172
- Delik ve basit cep geometrilerinin işlenmesi için TNC'nin kapsamlı olarak mevcut döngülerini kullanma
  **Ayrıntılı bilgiler:** Döngü programlaması kullanıcı el kitabı
- Ayarlamalar sırasında konturları **RL/RR** alet yarıçap düzeltmesiyle çıkarın. Böylece, makine kullanıcısı gerekli düzeltmeleri basit bir şekilde uygulayabilir
  **Diğer bilgiler:** "Alet düzeltmesi", sayfa 222
- Ön konumlandırma, işlem ve derinlik sevki beslemelerini program başlangıcındaki Q parametreleri üzerinden tanımlayın

**Değişken besleme tanımlı örnek NC tümceleri**

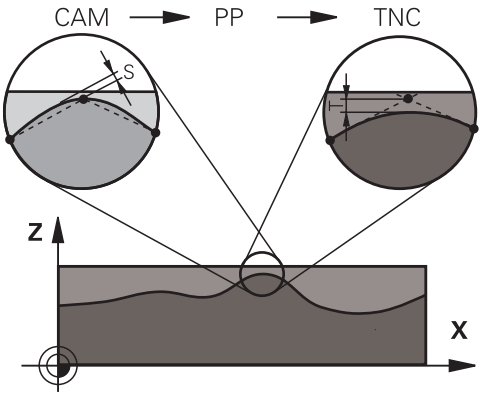
```
1 Q50 = 7500 ; KONUMLANDIRMA BESLEMESİ
2 Q51 = 750 ; DERİN BESLEME
3 Q52 = 1350 ; FREZE BESLEMESİ
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

## CAM programlaması sırasında dikkat edilecek noktalar

### Kiriş hatalarının uyarlanması

Perdahlama işlemlerinin tanımlanması sırasında, CAM sisteminde tanımlanan kiriş hatasının 5 µm değerinden büyük ayarlanmamış olmasına dikkat edin. 32 döngüsünde buna uygun, 1,3 ila 5 katı kadar olan **T** toleransı kullanın.

Kumlama işlemlerinin tanımlanması sırasında, kiriş hatalarının ve döngü 32'deki toleransın toplamının tanımlanan işlem üst ölçüsünden küçük olmasına dikkat edin. Böylece, kontur hasarlarının oluşmaması garanti altına alınır.




CAM programında kiriş hatasını işleme bağlı olarak uyarlayın:

- **Hız öncelikli kumlama:**
  Kiriş hataları için daha büyük değerleri ve döngü 32'de buna uygun toleransı kullanın. İki değer için önemli olan konturun gerekli üst ölçüsüdür. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa kumlama modunu ayarlayın. Makine kumlama modunda genelde çok sarsıntılı ve yüksek hızla hareket eder
  - Döngü 32'deki olağan tolerans: 0,05 mm ila 0,3 mm
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,004 mm ila 0,030 mm
- **Yüksek doğruluk öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve döngü 32'de buna uygun küçük toleransı kullanın. Veri yoğunluğu, TNC'nin geçiş veya köşeleri doğru şekilde algılayabileceği kadar yüksek olmalıdır. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - Döngü 32'deki olağan tolerans: 0,002 mm ila 0,006 mm
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,001 mm ila 0,004 mm
- **Yüksek yüzey kalitesi öncelikli perdahlama:**
  Küçük kiriş hatasını ve döngü 32'de buna uygun daha büyük toleransı kullanın. Bu sayede, TNC konturu daha çok düzleştirir. Makinenizde özel bir döngü mevcutsa perdahlama modunu ayarlayın. Makine perdahlama modunda genelde az sarsıntılı ve yavaş hızla hareket eder
  - Döngü 32'deki olağan tolerans: 0,010 mm ila 0,020 mm
  - CAM sistemindeki olağan kiriş hatası: 0,005 mm'den daha az

**Diğer uyarlamalar**

CAM programlaması için aşağıdaki noktaları dikkate alın:

- Yavaş işlem beslemeleri veya büyük yarıçaplı konturlarda kiriş hatasını döngü 32'deki **T** toleransından yakl. üç ila beş kat daha küçük tanımlayın. Ek olarak 0,25 mm ile 0,5 mm arasında maksimum nokta mesafesini tanımlayın. Ek olarak geometri hatası veya model hatası çok küçük (maks. 1 µm) seçilmelidir.
- Daha yüksek işlem beslemelerinde de eğik kontur bölgelerinde 2.5 mm'den büyük nokta mesafeleri önerilmez
- Düz kontur elemanlarında doğru hareketinin başında ve sonunda birer NC noktası yeterlidir, ara pozisyonların çıkışını engelleyin
- 5 eksenli eşzamanlı programlarda, doğrusal eksen tümce uzunluğunun döner eksen tümce uzunluğuna oranının çok fazla değişmesini önleyin. Bundan dolayı alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmaları oluşabilir
- Dengeleme hareketleri için besleme sınırlamasını (örn. **M128 F...** üzerinden) sadece istisnai durumlarda kullanmalısınız. Dengeleme hareketleri için besleme sınırlaması, alet referans noktasında (TCP) büyük oranda besleme azalmalarına neden olabilir.
- Bilye frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarının, bilye merkezini referans alarak çıkarılmasını sağlayın. Bu sayede NC verileri genelde daha eşit olur. Buna ek olarak, döngü 32'de daha eşit bir besleme akışı için alet referans noktasında (TCP) daha yüksek bir döner eksen toleransı **TA** (örn. 1° ile 3° arasında) ayarlayabilirsiniz
- Simit veya yarıçap frezeli 5 eksenli eşzamanlı işlemler için kullanılan NC programlarında, bilye güney kutbuna NC çıkışı sırasında daha düşük bir yuvarlak eksen toleransı seçin. Örn. 0,1° olağan bir değerdir. Yuvarlak eksen toleransı için önemli olan izin verilen maksimum kontur hatasıdır. Bu kontur hatası, aletin olası eğri konumu, alet yarıçapı ve aletin erişim derinliğine bağlıdır.
  Bir şaft frezesi ile 5 eksenli azdırma frezelemesinde maksimum olası T kontur hatasını doğrudan L freze erişim uzunluğu ve izin verilen TA kontur toleransından hesaplayabilirsiniz:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Örnek: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Kumandada erişim seçenekleri

CAM programların davranışını doğrudan TNC'de etkilemek için döngü 32 **TOLERANS** kullanıma sunulur. Döngü 32'nin fonksiyon açıklamasındaki bilgileri dikkate alın. Ayrıca CAM sisteminde tanımlanmış kiriş hatalarının bağlamlarını dikkate alın.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



Makine el kitabını dikkate alın!

Bazı makine üreticileri ek bir döngü üzerinden makinenin davranışını ilgili işleme uyarlamanıza olanak sağlar, örn. döngü 332 ayarlama. Döngü 332 ile filtre, hızlanma ve sallanma ayarları değiştirilebilir.

**Döngü 32 NC örnek tümceleri**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Hareket kontrolü ADP



Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

CAM sistemlerindeki NC programlarının yetersiz veri kalitesi çoğu kez frezeli malzemelerde daha kötü bir yüzey kalitesine yol açar. **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) fonksiyonu, izin verilen maksimum besleme profilinin daha önceden yapılan tahminini geliştirir ve frezelemede besleme eksenlerinin hareket kontrolünü en iyi düzeye getirir. Bu sayede kısa işleme süreleriyle temiz yüzeylerin frezelenmesi, bitişik alet hatlarındaki aşırı dengesiz nokta dağılımında bile mümkündür. Son işlemin masrafları oldukça düşürülür veya uygulanmaz.
ADP'nin en önemli avantajlarına genel bakış:

- İki yönlü frezelemede ileri ve geri hatlarda simetrik besleme davranışı
- Yan yana duran freze hatlarında düzgün besleme akışları
- CAM sistemleri tarafından oluşturulan NC programlarında dezavantajlı etkiler, örn. merdiven türünden kısa basamaklar, kaba kiriş toleransları, fazla yuvarlatılmış tümce son nokta koordinatları karşısında iyileştirilmiş tepki
- Zorlu koşullarda bile dinamik karakteristik boyutlarına kesin uyum

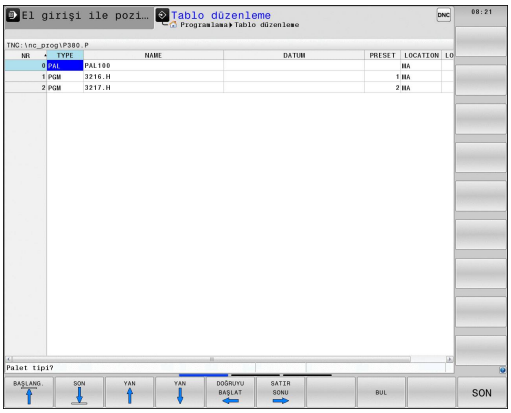
# 13

# Palet yönetimi

# 13.1 Palet yönetimi

## Kullanım

Palet yönetimi, makineye bağlı bir fonksiyondur. Aşağıda standart fonksiyon çerçevesi tanımlanmıştır.
Makine el kitabını dikkate alın!




Palet tabloları (**.P**) genel olarak palet değiştiricili işleme merkezlerinde kullanılır. Bu sırada palet tabloları ilgili işleme programlarıyla birlikte çeşitli paletleri çağırır ve tanımlı tüm referans noktalarını ve sıfır nokta tablolarını etkinleştirir.

Palet tablolarını palet değiştirici olmadan, farklı referans noktalı NC programlarını sadece tek bir **NC BAŞLAT** ile arka arkaya işlemek için kullanabilirsiniz.

Palet tabloları oluşturduğunuzda ya da yönettiğinizde dosya adı her zaman bir harfle başlamalıdır.

Palet tabloları aşağıdaki verileri içerir:

- **NR**: Kumanda bu kaydı, yeni satırların eklenmesinde otomatik olarak oluşturur. Bu kayıt, **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonunun **Satır numarası** = giriş alanı için gereklidir.
- **TYPE**: Bu girdi zorunludur. Kumandada palet **PAL**, gergi **FIX** veya NC programı **PGM** arasında ayrım yapılır. Girdileri **ENT** tuşu ve ok tuşları yardımıyla seçersiniz.
- **NAME**: Bu girdi zorunludur. Palet ve gergi adları gerektiğinde makine üreticisi tarafından belirlenir (makine el kitabını dikkate alın), program adlarını siz tanımlarsınız. Dosyalar palet tablosu klasöründe kayıtlı değilse tam yol adını girmeniz gerekir.
- **DATUM**: Bu girdi sadece sıfır noktası tabloları kullanımında gereklidir. Dosyalar palet tablosu klasöründe kayıtlı değilse tam yol adını girmeniz gerekir. Sıfır noktası tablosundaki sıfır noktalarını, NC programındaki döngü 7 ile etkinleştirin.
- **PRESET**: Bu girdi sadece farklı referans noktaları kullanıldığında gereklidir. Gerekli olan Preset numarasını girin.
- **LOCATION**: Bu girdi zorunludur. **MA** girdisi, bir paletin ya da bir gerginin makinede olduğunu ve işlenebileceğini gösterir. TNC, sadece üzerinde **MA** işareti olan paletleri ya da gergileri işler. **MA** girmek için **ENT** tuşuna basın. **NO ENT** tuşuyla girişi silebilirsiniz.
- **LOCK**: Bu giriş isteğe bağlıdır. ***** girdisi yardımıyla palet tablosu satırını işlemeden hariç tutabilirsiniz. **ENT** tuşuna basıldığında satır, ***** girişiyle işaretlenir. **NO ENT** tuşuyla kilidi tekrar kaldırabilirsiniz. Tekil NC programları, gergiler ya da komple paletler için işlemi kilitleyebilirsiniz. Kilitlenmiş bir paletin kilitlenmemiş satırları da (örn. PGM) işlenmez.

| Yazılım tuşu | Düzenleme fonksiyonu |
|---|---|
| BAŞLANG. | Tablo başını seçin |
| SON | Tablo sonunu seçin |
| YAN | Önceki tablo sayfasını seçin |
| YAN | Sonraki tablo sayfasını seçin |
| SATIR UYARLA | Tablo sonuna satır ekleyin |
| SATIR SİL | Tablo sonundaki satırı silin |
| N SATIRL SONDA EKLE | Girilebilen satır sayısını tablo sonuna ekleyin |
| GÜNCEL DEĞER KOPYALA | Güncel değeri kopyalayın |
| KOPYALANM DEĞER UYARLA | Kopyalanan değeri ekleyin |
| DOĞRUYU BAŞLAT | Satır başını seçin |
| SATIR SONU | Satır sonunu seçin |
| BUL | Bir metin veya değeri arayın |
| SÜTUNLARI SIRALA/ GİZLE | Tablo satırlarını sıralayın veya gizleyin |
| GÜNCEL ALAN DÜZENLE | Güncel alanı düzenleyin |
| AYIRMA | Sütun içeriğine göre sıralayın |
| EK FONKS. | Ek fonksiyonları örn. kaydedin |
| SECİM | Dosya yolu seçimi için diyaloğu açın |

## 13.1 Palet yönetimi

### Palet tablosunu seçme

- **Programlama** işletim türünde veya program akışı işletim türlerinde dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- .P tipi dosyaları görüntüleme: **TİP SEÇ** ve **TÜM GÖST.** yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçin veya yeni bir tablo için ad girin
- Seçimi **ENT** tuşu ile onaylayın



Ekran düzeni tuşuyla tablo görünümü ile liste görünümü arasında geçiş yapabilirsiniz.

### Palet tablosundan çıkma

- Dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- Başka dosya tipi seçme: **TİP SEÇ** yazılım tuşuna ve istediğiniz dosya tipinin yazılım tuşuna basın, örn..**I GÖSTER**
- İstediğiniz dosyayı seçin

### Palet tablosunu işleme



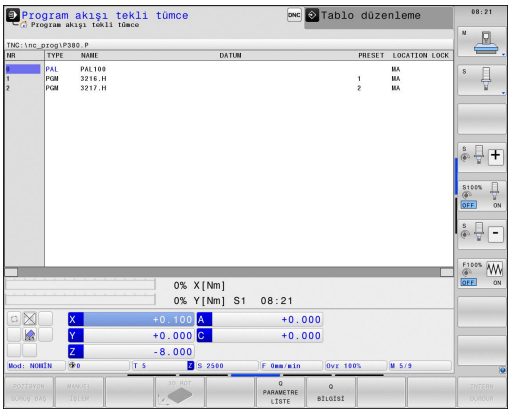
Palet tablosunun tümce tümce olarak mı yoksa kesintisiz mi işlendiği makine parametresi ile belirlenmiştir.

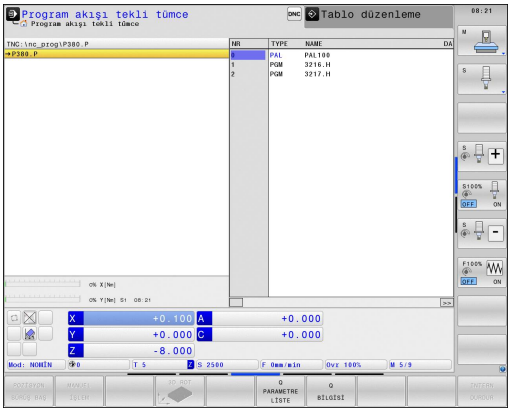
- **Program akışı tümce takibi** veya **Program akışı tekli tümce** işletim türünde dosya yönetimini seçin: **PGM MGT** tuşuna basın
- .P tipi dosyaları görüntüleme: **TİP SEÇ** ve **.P GÖSTER** yazılım tuşlarına basın
- Palet tablosunu ok tuşlarıyla seçin
- **ENT** tuşuyla onaylayın
- Palet tablosunu işleme: **NC BAŞLAT** tuşuna basın

### Palet tablosu işlemede ekran düzeni

Program içeriğini ve palet tablosu içeriğini aynı anda görmek isterseniz **PALET + PROGRAM** ekran düzenini seçin. TNC, işleme sırasında 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
- **PROGRAM AÇ** yazılım tuşuna basın
- TNC seçilen programı ekranda gösterir. Ok tuşlarıyla şimdi programdaki sayfaların arasında geçiş yapabilirsiniz
- **END PGM PAL** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, palet tablosuna geri döner




### Palet tablosunu düzenleme

Bir program akışı işletim türünde palet tablosu etkinse tablonun değiştirilmesi için yazılım tuşları, **Programlama** işletim türünde etkin değildir. Bu tabloyu **PALETİ DÜZENLE** yazılım tuşu üzerinden **Program akışı tekli tümce** veya **Program akışı tümce takibi** işletim türünde değiştirebilirsiniz.

### Palet tablolarında tümce takibi

Palet yönetimi ile **TUMCE GIRISI** fonksiyonunu palet tablolarıyla bağlantılı olarak da kullanabilirsiniz.

Bir palet tablosunun çalışmasını iptal ederseniz kumanda **TUMCE GIRISI** fonksiyonu için iptal edilen NC programının en son seçilen NC tümcesini sunar.

**Diğer bilgiler:** "Palet programlarında tümce takibi", sayfa 644

# 14

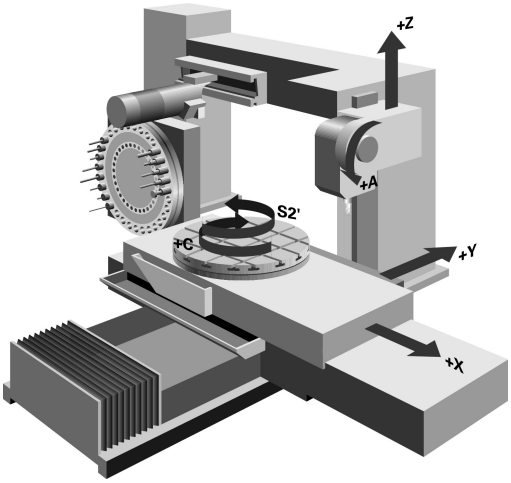
# Döndürme işlemi

# 14.1 Freze makinelerinde torna işlemi (seçenek #50)

## Giriş

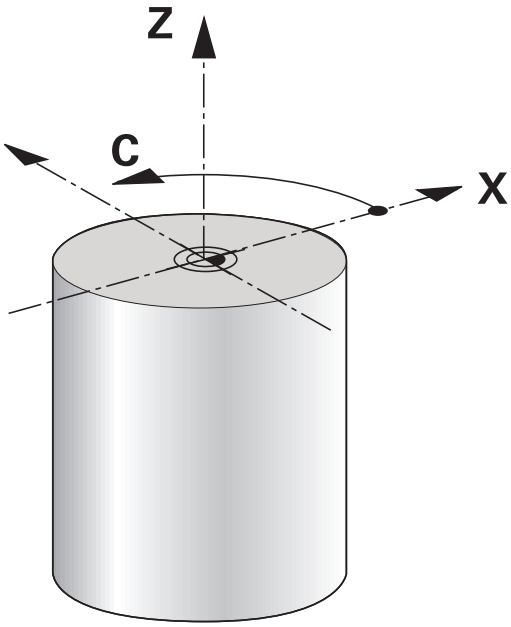
Özel freze makine tiplerinde hem freze hem dönme işlemlerini yürütmek mümkündür. Bu şekilde, karmaşık frezeleme ve dönme işlemleri gerekliyse de malzemenin yeri değiştirilmeden malzemeyi tek makinede komple işlemek mümkündür.

Torna işlemi, malzemenin döndüğü ve böylece kesme hareketinin gerçekleştirildiği bir talaş alma işlemidir. Sıkı bir şekilde sabitlenmiş bir alet, kesme ve besleme hareketlerini gerçekleştirir. Torna işlemleri, işlem yönüne ve göreve bağlı olarak farklı üretim süreçlerinden oluşur, örn. boyuna tornalama, düz tornalama, saplama tornalama ya da dişli tornalama.




TNC, farklı üretim süreçleri için birden fazla döngü sunar.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı




TNC'de kolayca bir NC programı sırasında, frezeleme işletimiyle dönme işletimi arasında geçiş yapabilirsiniz. Dönme işletimi sırasında, devir tezgahı bir devir mili görevi görür ve frezeleme mili alet ile sabit kalır. Bu şekilde dönüşü simetrik olan konturlar oluşturulur. Referans noktası (Preset) devir milin merkezinde bulunmalıdır.

Torna takımları yönetiminde, freze ya da delme aletlerinde olduğu gibi diğer geometrik tanımlamalar da dikkate alınır. Örn. kesici yarıçapı düzeltmesini gerçekleştirebilmek için bir kesici yarıçapı tanımı gereklidir. TNC burada torna takımları için özel bir alet yönetimi sunar.

**Diğer bilgiler:** "Alet verileri", sayfa 516

İşleme için farklı döngüler mevcuttur. Bu fonksiyonları ilave hareketli eksenlerle de birlikte kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Etkin dönme işlemi", sayfa 531

Dönme sırasında eksenlerin düzenlemesi, X koordinat malzemenin çapını ve Z koordinat uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Yani programlama her zaman XZ koordinat düzleminde gerçekleşir. Asıl hareketler için hangi makine eksenlerinin kullanıldığı ilgili makine kinematiğine bağlıdır ve makine üreticisi tarafından belirlenir. Bu bağlamda, torna fonksiyonlu NC programları büyük ölçüde değiştirilebilir ve makine türünden bağımsızdır.

## 14.2 Temel fonksiyonlar (seçenek #50)

### Frezeleme / torna işletimine geçiş

Makine kinematiğinin geçişi, makineye bağlı bir fonksiyondur.

Makine, makine üreticisi tarafından dönme işlemi ve işleme moduna geçiş yapmak için uyarlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Frezeleme ve dönme işlemi arasında geçiş yapmak için ilgili moda geçmelisiniz.

İşleme modları arasında geçiş yapmak için **FUNCTIONMODETURN** ve **FUNCTIONMODEMILL** NC fonksiyonlarını kullanın.

TNC, dönme modu etkin ise statü göstergesinde bir sembol gösterir.

| Sembol | İşleme modu |
|---|---|
|  | Dönme modu etkin: **FUNCTION MODE TURN** |
| Sembol yok | Frezeleme modu etkin: **FUNCTION MODE MILL** |

İşleme modları arasında geçiş yaparken TNC, ilgili işleme modu için makineye özel ayarları yapan bir makro çalıştırır. **FUNCTION MODE TURN** ve **FUNCTION MODE MILL** NC fonksiyonlarıyla, makine üreticisinin makroda tanımladığı ve kaydettiği bir makine kinematiğini etkinleştirebilirsiniz.

Dönme modunda, ön ayar devir milin merkezinde olmalıdır.

Alet kesimin konumu, devir milin merkezine doğru yönlendirilmelidir. Dönme işletiminde Y koordinatını devir milin ortasına konumlandırın.

Alet milin oryantasyonunu kontrol edin. Dış kalıp işleme için alet kesimi devir milin merkezine doğru yönlendirilmelidir. İç kalıp işleme için alet devir milin merkezine zıt bir şekilde yönlendirilmelidir.

Değiştirilmiş aletin devir mili dönme yönünün doğru olup olmadığını kontrol edin.

Yüksek devirle ağır malzemeler işlediğinizde yüksek fiziksel güç oluşur. Makinenin hasar görmesini ve kazaları engellemek için malzemenin güvenli bir şekilde gerildiğinden emin olun!

Torna modunda, X ekseni pozisyon göstergesinde çap değerleri görüntülenir. TNC, bu durumda pozisyon göstergesinde bir çap sembolünü gösterir.

Torna işletiminde, torna mili için mil potansiyometresi etkilidir (torna tezgahı).

Hareket çalışma düzlemi ya da TCPM etkin ise işletim modundan geçiş yapamazsınız.

Dönme çalışma modunda, sıfır noktası taşıma döngüsü dışında herhangi bir koordinat hesaplamasına izin verilmez.

Köşe tarama döngüsü ve düzlem tarama döngüsü hariç tüm manuel tarama döngülerini torna işletiminde de kullanabilirsiniz. Torna işletiminde X koordinatındaki tüm ölçüm değerlerinin çap değerleri olarak hesaplandığını ve gösterildiğini dikkate alın.

Torna fonksiyonunu tanımlamak için smartSelect fonksiyonunu da kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Özel fonksiyonlara genel bakış", sayfa 408

Çalışma modunu girin:

SPEC FCT

- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

TEMEL FONKS.

- **TEMEL FONKS.** yazılım tuşuna basın

FUNCTION MODE

- **FUNCTION MODE** yazılım tuşuna basın

TURN

- Çalışma modu için fonksiyon: **TORNA** veya **FREZELEME** yazılım tuşuna basın

Makine üreticisi kinematik seçimi etkinleştirmişse aşağıdaki şekilde hareket edin:

- " tırnak işaretlerini girin

SEÇ

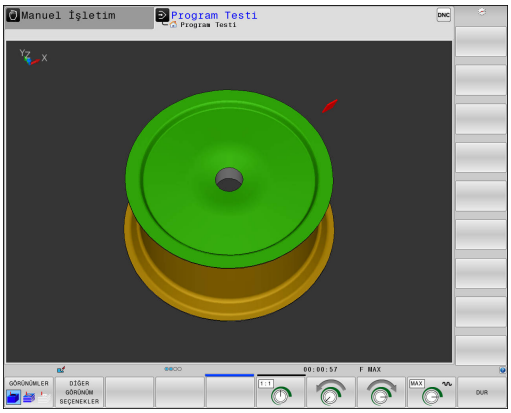
- **KİNEMATİK SEÇ** yazılım tuşuna basın

**NC söz dizimi**

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; TORNA İŞLETİMİNİ
   ETKİNLEŞTİR
12 FUNCTION MODE TURN ; TORNA İŞLETİMİNİ ETKİNLEŞTİR
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; FREZELEME İŞLETİMİNİ
   ETKİNLEŞTİR
```

## Torna işleminin grafik gösterimi

Torna işlemlerini sadece **Program Testi** işletim türünde simüle edebilirsiniz. Bunun ön koşulu, torna işlemine uygun bir ham parça tanımı ve no. 20 seçeneğidir.




Simülasyondaki freze/torna işlemlerinin görüntülenen işleme süreleri, gerçek işleme süreleri ile aynı değildir.

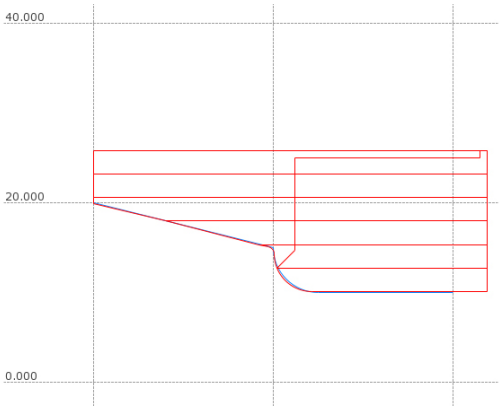
### Programlama işletim türünde grafiksel gösterim

Torna işlemlerini, **Programlama** işletim türünde çizgi grafiği ile de grafiksel olarak simüle edebilirsiniz. **Programlama** işletim türünde torna modunda sürüş hareketlerinin gösterimi için görünümü yazılım tuşları yardımıyla değiştirin.

**Diğer bilgiler:** "Mevcut program için program grafiği oluşturun", sayfa 183

Dönme sırasında eksenlerin standart düzeni, X koordinat malzemenin çapını ve Z koordinat uzunlamasına pozisyonunu tanımlayacak şekilde belirlenmiştir.

Dönme işlemi iki boyutlu (X ve Y koordinatları) bir düzlemde gerçekleşse de dikdörtgen bir hammaddede hammadde tanımında Y değerlerini de programlamalısınız.



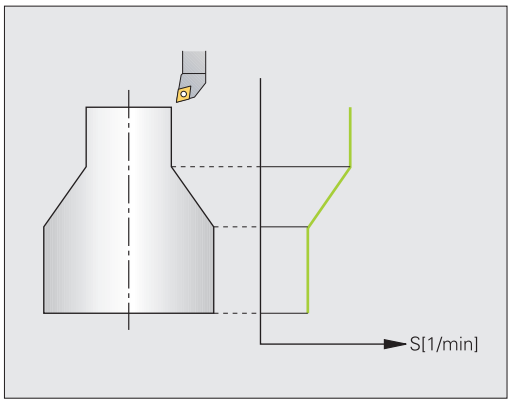

### NC söz dizimi

| | |
|---|---|
| **%LT 200 G71 *** | |
| **N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*** | İşlemenin grafik simülasyonu için ham parça tanımı |
| **N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*** | |
| **N30 T301*** | Alet çağırma |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Aleti, mil ekseninde hızlı hareket ile içeri sürün |
| **N50 FUNCTION MODE TURN*** | Dönme modunu etkinleştirin |

## Devri programlama



Sabit bir kesim hızıyla çalışıyorsanız, seçilen dişli kademesi olası devir alanını sınırlar. Hangi dişli kademelerinin kullanılabileceği makinenize bağlıdır.




Dönme esnasında, sabit devirle ve aynı zamanda sabit kesim hızıyla çalışabilirsiniz.

**VCONST:ON** sabit kesim hızıyla çalışıyorsanız, TNC, alet kesimi ile devir milinin merkezi arasındaki mesafeye bağlı olarak devir sayısını değiştirir. Dönme merkezi yönüne doğru yapılan pozisyonlamada, TNC, tezgah devir sayısını yükseltir, dönme merkezi dışına doğru gerçekleştirilen hareketlerde TNC devir sayısını düşürür.

**VCONST:OFF** sabit devir sayısı ile yapılan çalışmalarda devir sayısı alet pozisyonundan bağımsızdır.

Devir sayısını tanımlamak için **FUNCTIONTURNDATA SPIN** fonksiyonunu kullanın. TNC, burada aşağıdaki giriş parametrelerini sunar:

- VCONST: sabit kesim hızı kapalı/açık (gerekli)
- VC: Kesim hızı (Opsiyonel)
- S: Sabit bir kesim hızı etkin değilse nominal devir sayısı (isteğe bağlı)
- S MAX: Sabit kesim hızında maksimum devir sayısı (isteğe bağlı), S MAX 0 ile sıfırlanır
- gearrange: Devir mili için dişli kademesi (Opsiyonel)

Devir sayısı tanımı:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA SPIN

- **TURNDATA SPIN** yazılım tuşuna basın

VCONST: ON

- Devir sayısı girişi için fonksiyon: **VCONST:** yazılım tuşuna basın

G800 döngüsü, eksantrik tornasında maksimum devir sayısını sınırlar. Geri almak için **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0** fonksiyonunu programlayın.

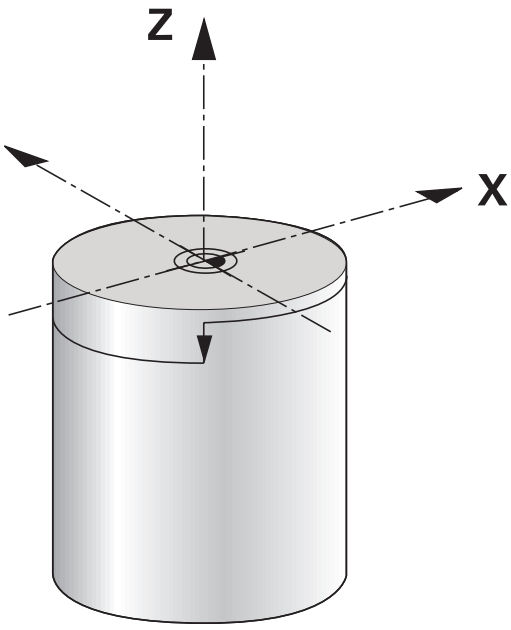
Maksimum devir sayısına ulaşıldığında kumanda, durum göstergesinde **S** yerine **SMAX** gösterir.

**NC söz dizimi**

| | |
|---|---|
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2** | Dişli kademe 2'de sabit kesim hızı tanımı |
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550** | Sabit devir sayısı tanımı |
| **...** | |

### Besleme hızı

Dönme esnasında beslemeler sıklıkla mm/devir olarak belirtilir. Böylece TNC, aleti her bir mil devrinde tanımlanmış değer oranında hareket ettirir. Sonuç olarak elde edilen hat beslemesi devir milinin devir sayısına bağlıdır. Yüksek devir sayılarında TNC beslemeyi yükseltir, düşük devir sayılarında ise beslemeyi azaltır. Yani aynı kesim derinliğinde sabit kesme kuvvetiyle çalışabilirsiniz ve sabit talaş kalınlığı elde edebilirsiniz.




Makine parametresi **facMinFeedTurnSMAX** (no. 201009) ile maksimum devir sayısında uyulan minimum beslemeyi girebilirsiniz.

Standart olarak TNC, programlanan beslemeyi dakika başına milimetre olarak yorumlar (mm/dak). Beslemeyi milimetre/devir (mm/1) olarak tanımlamak istiyorsanız **M136**'yı programlamalısınız. TNC tüm takip eden besleme girişlerini **M136** tekrar kaldırılana kadar mm/1 olarak yorumlar.

**M136** tümce başında şekilsel olarak etkilidir ve **M137** ile tekrar kaldırılabilir.

**NC söz dizimi**

| | |
|---|---|
| **%LT 200 G71 *** | |
| **N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*** | Hızlı geçişte hareket |
| **...** | |
| **N30 G01 X+87 F200*** | 200 mm/dk besleme ile hareket |
| **N40 M136*** | Milimetre/devir olarak besleme |
| **N50 G01 X+154 F0.2*** | 0,2 mm/1 besleme ile hareket |
| **...** | |

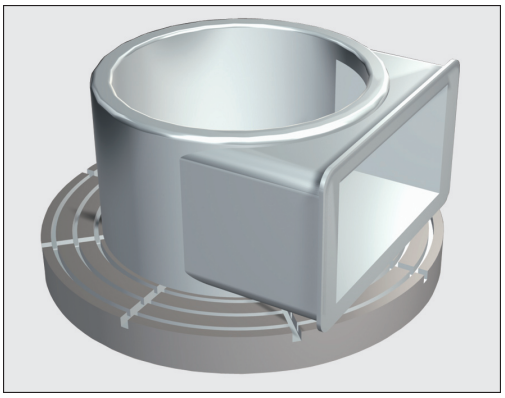
# 14.3 Dengesizlik fonksiyonları (seçenek #50)

## Dönme işletiminde dengesizlik

### Genel bilgiler

Makine, makine üreticisi tarafından dengesizliğin izlenmesi ve ölçülmesi için uyarlanmış olmalıdır. Denge fonksiyonları tüm makine tiplerinde gerekli değildir. Bu fonksiyonlar, icabı halinde makinenizde mevcut olmaz. Makine el kitabını dikkate alın!

Burada açıklanan denge fonksiyonları makine üreticisi tarafından makinede kurulması ve uyarlanması gereken temel fonksiyonlardır. Bu nedenle fonksiyonların etkisi ve kapsamı açıklamadan farklı olabilir. Makine üreticiniz başka denge fonksiyonları da sağlayabilir. Makine el kitabını dikkate alın!



Torna işleminde torna tezgahı ve gerili malzeme dönme hareketi yaparken alet sabit bir pozisyonda bulunur. Malzeme büyüklüğüne göre burada büyük kütleler rotasyonlu harekete geçirilir. Malzemenin döndürülmesiyle dışarıya doğru bir merkezkaç kuvveti oluşturulur.

Merkezkaç kuvveti büyük ölçüde hız, kütle ve malzemenin dengesine bağlıdır. Kütlesi dönüş sırasında simetrik dağılmayan gövde döndürüldüğünde dengesizlik ortaya çıkar. Kütlenin gövdesi dönme halindeyse dışarıya doğru bir merkezkaç kuvveti oluşturulur. Rotasyonlu kütle aynı oranda dağılıyorsa merkezkaç kuvveti yok olur.

Dengesizlik malzemenin şeklinden (örn. simetrik olmayan pompa gövdesi) ve germe aracından etkilenir. Bu koşullar çoğunlukla değiştirilemediği için mevcut bir dengesizliği denge ağırlıkları yerleştirerek telafi edebilirsiniz. TNC bu konuda sizi **DNGSİZLİK ÖLÇ** döngüsüyle destekler. Döngü, var olan dengesizliği belirler ve gerekli denge ağırlığının kütlesini ve pozisyonunu hesaplar.

NC programında döngü 892 **CHECK IMBALANCE**, girilen parametrelerin aşılıp aşılmadığını kontrol eder.

Malzemenin döndürülmesiyle, dengesizliğe bağlı olarak titreşimler (rezonans titreşimleri) yaratabilen merkezkaç kuvvetleri oluşur. Bununla işletim süreci negatif etkilenir ve takımın bekleme süresi azalır. Yüksek merkezkaç kuvvetleri makineye zarar verebilir veya gergideki malzemeye basınç uygulayabilir.

Yeni malzemenin gerdirilmesinden sonra dengesizliği kontrol edin. Gerekirse dengesizliği denge ağırlıklarıyla düzeltin.

İşletim sırasında malzemenin çıkarılmasıyla malzemedeki kütle dağıtımı değişir. Bu, malzemenin dengesini etkileyebilir. Bu nedenle işletim adımları arasında da dengesizliği kontrol edin.

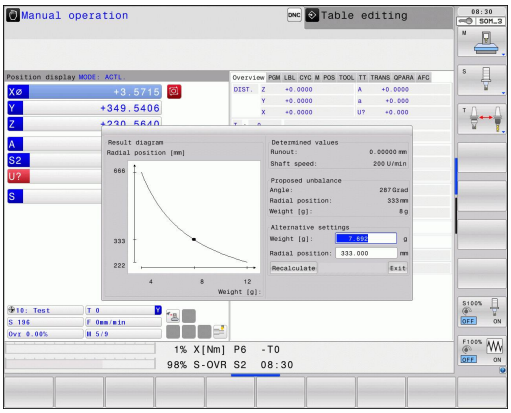
Devir sayısının seçimi sırasında malzemenin kütlesini ve dengesini dikkate alın. Ağır malzemelerde veya yüksek dengesizliklerde yüksek devir kullanmayın.

**Denge izleme fonksiyonuyla denge izlemesi**

Denge izleme fonksiyonu torna işletiminde malzeme dengesizliğini izler. Makine üreticisi tarafından maksimum dengesizlik için girilen değer aşıldığında TNC bir hata mesajı verir ve acil kapatma konumuna geçer. Buna ek olarak isteğe bağlı **limitUnbalanceUsr** (no. 120101) makine parametresinde geçerli dengesizlik sınırını daha fazla düşürebilirsiniz. Bu sınırlar aşıldığında TNC bir hata mesajı verir. Masa dönüşü bununla durdurulamaz. TNC, dengesizlik izlemesi fonksiyonunu torna işletimine geçiş sırasında otomatik olarak etkinleştirilir. Dengesizlik izleme siz yeniden frezelemeye geçene kadar etkindir.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

## Dengesizliğin ölçülmesi döngüsü




Bu döngüyü yalnızca torna işletiminde uygulayabilirsiniz. Daha önce **FUNCTION MODE TURN** öğesini etkinleştirin.

Torna işlemlerini olabildiğince dayanıklı ve güvenli bir şekilde yürütmek için gerilen malzemenin dengesizliğini kontrol edin ve bir denge ağırlığı ile dengeleyin. TNC bunun için size **DNGSİZLİK ÖLÇ** döngüsünü sunar.

**DNGSİZLİK ÖLÇ** döngüsü malzemenin dengesizliğini belirler ve denge ağırlığının kütlesiyle pozisyonunu hesaplar.

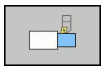
Dengesizliği belirleme:



- Manuel işletimde yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- **MANUEL DÖNGÜLER** yazılım tuşuna basın



- **DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın




- **DNGSİZLİK ÖLÇ** yazılım tuşuna basın
- Dengesizliğin algılanması için devir sayısı girin
- NC başlat düğmesine basın

> Döngü, tezgah döndürmeyi düşük devir sayısında başlatır ve devir sayısını, önceden girilen devir sayısına ulaşana kadar kademeli olarak artırır. TNC, denge ağırlığının hesaplanan kütle ve radyal pozisyonunun görüntüleneceği bir pencere açar.

Denge ağırlığı için başka bir radyal pozisyon veya kütle kullanmak istiyorsanız her iki değerden birinin üzerine yazabilir ve diğer değeri yeniden hesaplatabilirsiniz.

Denge ağırlığının yerleştirilmesinden sonra yeni ölçüm işlemiyle dengesizliği kontrol edin.

Dengesizliği telafi etmek için iki veya daha fazla denge ağırlığını farklı olarak konumlandırmanız gerekli olabilir.

## Dengesizlik döngüsü kalibrasyonu

**DNGSİZLİK AYAR.** döngüsünü sadece makine üreticinize danıştıktan sonra kullanabilirsiniz.

Makine el kitabını dikkate alın!

Dengesizlik kalibrasyonu, makine teslim edilmeden önce makine üreticisinde yapılır. Dengesizlik kalibrasyonu sırasında torna tezgahı, tanımlı bir radyal pozisyonda tutturulmuş olan tanımlı bir ağırlıkla farklı devir sayılarında işletilir. Ölçüm işlemi farklı ağırlıklarla tekrarlanır.

# 14.4 Torna işletiminde aletler (seçenek #50)

## Alet çağırma

Torna aletlerinin çağrılması frezeleme işletimi ile aynı şekilde gerçekleşir, **T** fonksiyonu ile birlikte. **T** tümcesinde, sadece alet numarasını ya da alet adını tanımlayın.



Torna takımlarını hem frezeleme işletiminde hem torna işletiminde çağırıp değiştirebilirsiniz.

### Açılır pencerede alet seçimi

Alet seçimi gösterim penceresini açarsanız, TNC, alet yuvasında mevcut olan bütün aletleri yeşil renkte işaretler.

Kumandada alet numarası ve alet adının yanında torna aleti tablosundan **ZL** ve **XL** sütunları da gösterilir.

### NC söz dizimi

| | |
|---|---|
| **N40 FUNCTION MODE TURN*** | Dönme işletimi seçimi |
| **N50 T301*** | Alet çağırma |

## Programda alet düzeltme

**FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonu ile etkin alet için ek düzeltme değerleri tanımlayabilirsiniz. **FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonunda **DXL** X yönü ve **DZL** Z yönü için alet uzunluklarının delta değerlerini girebilirsiniz. Düzeltme değerleri, torna takımı tablosunda bulunan düzeltme değerlerine eklenir.

Oluk açma aletleri için **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** fonksiyonuyla oluk açma genişliğini **DCW** ile düzeltebilirsiniz.

**FUNCTION TURNDATA CORR** her zaman etkin alet için etkilidir. **T** alet çağrısını tekrarlayarak düzeltmeyi tekrar devre dışı bırakın. Programdan çıkmanız durumunda (örn. PGM MGT) TNC, düzeltme değerlerini otomatik olarak sıfırlar.

**FUNCTION TURNDATA CORR** fonksiyonunun girilmesi sırasında, yazılım tuşları vasıtasıyla, alet düzeltmesinin etki biçimini belirlersiniz:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Alet düzeltmesi, alet koordinat sistemine etki eder
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: Alet düzeltmesi, malzeme koordinat sistemine etki eder



**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

Alet düzeltme tanımı:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA

- **FUNCTION TUNRNDATA** yazılım tuşuna basın

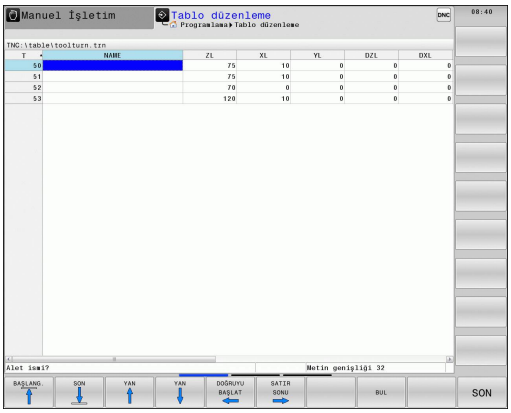
TURNDATA CORR

- **TURNDATA CORR** yazılım tuşuna basın

### NC söz dizimi

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

## Alet verileri




**TOOLTURN.TRN** torna takımı tablosunda dönmeye ait alet verilerini tanımlayabilirsiniz.

**T** sütununda bulunan alet numarası, TOOL.T'de bulunan döner aletin numarasını gösterir. TOOL.T'de bulunan **L** ve **R** gibi geometri değerleri torna takımlarında etkin değildir.

**ZL** sütununda bulunan alet uzunluğunu kumanda, Q114 adlı Q parametresinde kaydeder.

Ayrıca torna takımlarını TOOL.T alet tablosunda torna takımı olarak işaretlemelisiniz. Bunun için TYP sütununda ilgili aletin **TURN** alet tipini seçmelisiniz. Bir alet için birden fazla geometri verileri gerekliyse alete başka imlenmiş aletler ekleyebilirsiniz.

TOOLTURN.TRN'de bulunan alet numarası, TOOL.T'de bulunan döner aletin alet numarası ile aynı olmalıdır. Yeni bir satır eklerseniz ya da kopyalarsanız ilgili numarayı girebilirsiniz.

TNC, tablo penceresinin altında ilgili giriş alanına ait diyalog metnini, birim girişini ve giriş alanını gösterir.

Arşivlemek veya sadece program testi için kullanmak istediğiniz torna takımı tabloları için **.TRN** uzantısı ile herhangi başka bir dosya adı girin.

Torna takımı tablosunu açmak için aşağıdaki gibi hareket edin:



- Makine işletim türünü seçin, örn. **Manuel İşletim**




- **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın




- **DÖNÜŞ ALETLERİ** yazılım tuşuna basın




- Torna takımı tablosunu değiştirin: **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** konumuna getirin

**Torna takımı tablosundaki alet verileri**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **T** | Alet numarası: TOOL.T'de bulunan döner aletin alet numarası ile aynı olmalıdır | - |
| **İSİM** | Alet adı: TNC, torna takımı tablosunda alet tablosunu seçtiğinizde alet adını otomatik olarak devralır | **32 karakter, sadece büyük harf, boşluk yok** |
| **ZL** | L alet uzunluğu için düzeltme değeri 1 (Z yönü) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **XL** | L alet uzunluğu için düzeltme değeri 2 (X yönü) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **YL** | L alet uzunluğu için düzeltme değeri 3 (X yönü) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DZL** | Alet uzunluğu delta değeri 1 (Z yönü), ZL'ye eklenir | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DXL** | Alet uzunluğu delta değeri 2 (X yönü), XL'ye eklenir | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DYL** | Alet uzunluğu delta değeri 3 (Y yönü), YL'ye eklenir | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **RS** | Bıçak yarıçapı: TNC, dönme döngülerinde bıçak yarıçapını dikkate alır ve **RL** ya da **RR** yarıçap düzeltmeli konturlar programlanmışsa bir bıçak yarıçapı düzeltmesi gerçekleştirir | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TO** | Alet oryantasyonu: Alet kesicisinin yönü | **1...9** |
| **ORI** | Milin oryantasyon açısı: Döner aleti çalışma pozisyonuna yerleştirmek için frezeleme milin açısı | **-360,0...+360,0** |
| **T-ANGLE** | Kumlama aletleri ve perdahlama aletleri için ayar açısı | **0,0000...+179,9999** |
| **P-ANGLE** | Kumlama aletleri ve perdahlama aletleri için nokta açısı | **0,0000...+179,9999** |
| **CUTLENGTH** | Delici torna takımı kesme uzunluğu | **0,0000...+99999,9999** |
| **CUTWIDTH** | Oluk açma aleti genişliği | **0,0000...+99999,9999** |
| **DCW** | Oluk açma aleti genişliği ölçüsü | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TYPE** | Döner aletin tipi: Kumlama aleti **ROUGH**, perdahlama aleti **FINISH**, dişli aleti **THREAD**, delme aleti **RECESS**, mantar aleti **BUTTON**, burgu aleti **RECTURN** | **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN** |

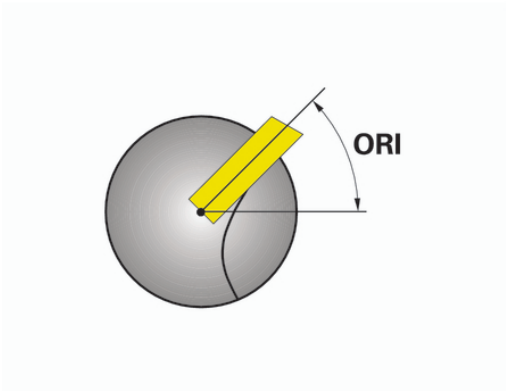
## 14.4 Torna işletiminde aletler (seçenek #50)

### Oryantasyon açısı

**ORI** milinin oryantasyon açısıyla torna aleti için freze milinin açı konumunu belirleyin. Alet kesicisini **TO** alet oryantasyonuna bağlı olarak torna işleme merkezine veya karşı yöne doğru yönlendirin.

Alet, doğru konumda sabitlenmiş ve ölçülmüş olmalıdır.

Alet oryantasyonunu aletin tanımına göre kontrol edin.




### Alet düzeltmesini hesaplayın

Bir torna takımının ölçülen **DXL** ve **DZL** düzeltme değerlerini alet yönetiminde (seçenek no. 93) manuel olarak düzeltebilirsiniz. Kumanda, girilen verileri otomatik olarak alet koordinat sistemine dönüştürür.

Makine el kitabını dikkate alın! Alet yönetimi tamamen veya kısmen devre dışı bırakılabilen makineye bağlı bir fonksiyondur. Tam fonksiyon kapsamını makine üreticiniz belirler.

| Diyalog parametreleri | Tanımlama | Giriş |
|---|---|---|
| **Korrekturwert WPL-Z** | Malzemenin Z yönünde ölçülen sapması | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Korrekturwert ØWPL-X** | Malzemenin X yönünde (çap) ölçülen sapması | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Anstellwinkel ß** | İşleme esnasında ayar açısı | **0,0000...+179,9999** |
| **Werkzeug umkehren** | Torna takımının işleme esnasında alet milinde döndürülüp döndürülmediğinin tanımı | - |
| **aktueller Wert DZL** | Alet için güncel olarak hesaplanan değer | - |
| **aktueller Wert DXL** | Alet için güncel olarak hesaplanan değer | - |
| **neuer Wert DZL** | Alet için yeni hesaplanan değer | - |
| **neuer Wert DXL** | Alet için yeni hesaplanan değer | - |

**Uygulama şekli**

Düzeltme değerlerini değiştirmek için aşağıdaki gibi hareket edin:



- İstediğiniz makine işletim türünü seçin, örn. **Manuel İşletim**




- **ALET TABLOSU** yazılım tuşuna basın




- **ALETYÖNETİMİ** yazılım tuşuna basın




- **FORM ALET** yazılım tuşuna basın




- **DÜZENLE** yazılım tuşunu **AÇIK** olarak ayarlayın



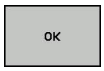
- Ok tuşlarıyla **DXL** veya **DZL** giriş alanını seçin




- **ALET DÜZELTMEYİ HESAPLAMA** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere açar.
- Düzeltme değerlerini girin




- Gerekirse **KULLANMAK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, düzeltme değerlerini devralır ve diğer düzeltme değerlerini girebilirsiniz.




- **OK** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, açılır pencereyi kapatır ve yeni düzeltme değerlerini alet tablosuna kaydeder.



Kumanda, tarama sistemi döngüleri yardımıyla **DXL** ve **DZL** sütunlarını açıklayabilir.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

**Örnek**

Giriş:

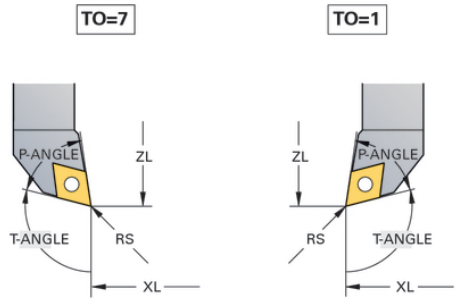
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: Evet

Sonuç

- **DZL**: +0,5
- **DXL**: +1

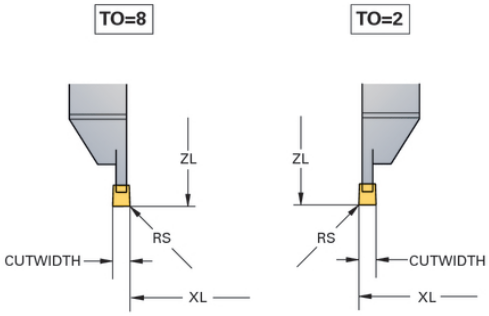
**Torna takımı için alet verileri**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **ZL** | Alet uzunluğu 1 | Gerekli |
| **XL** | Alet uzunluğu 2 | Gerekli |
| **YL** | Alet uzunluğu 3 | İsteğe bağlı |
| **DZL** | Aşınma düzeltmesi **ZL** | İsteğe bağlı |
| **DXL** | Aşınma düzeltmesi **XL** | Opsiyonel |
| **DYL** | **YL** aşınma düzeltmesi | İsteğe bağlı |
| **RS** | Kesme ucu yarıçapı | Gerekli |
| **TO** | Alet yönlendirme | Gerekli |
| **ORI** | Oryantasyon açısı | Gerekli |
| **T-ANGLE** | Ayarlama açısı | Gerekli |
| **P-ANGLE** | Uç açısı | Gerekli |
| **TYPE** | Alet tipi | Gerekli |



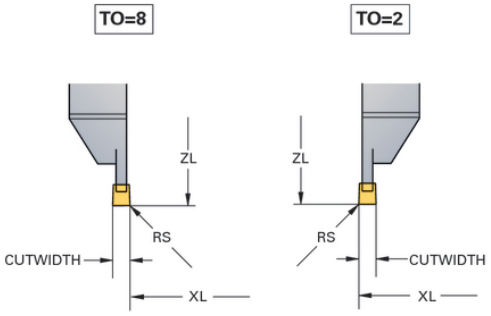

**Batırma aletleri için alet verileri**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **ZL** | Alet uzunluğu 1 | Gerekli |
| **XL** | Alet uzunluğu 2 | Gerekli |
| **YL** | Alet uzunluğu 3 | İsteğe bağlı |
| **DZL** | Aşınma düzeltmesi **ZL** | İsteğe bağlı |
| **DXL** | Aşınma düzeltmesi **XL** | Opsiyonel |
| **DYL** | **YL** aşınma düzeltmesi | İsteğe bağlı |
| **RS** | Kesme ucu yarıçapı | Gerekli |
| **TO** | Alet yönlendirme | Gerekli |
| **ORI** | Oryantasyon açısı | Gerekli |
| **CUTWIDTH** | Oluk açma aleti genişliği | Gerekli |
| **DCW** | Oluk açma aleti genişliği ölçüsü | İsteğe bağlı |
| **TYPE** | Alet tipi | Gerekli |



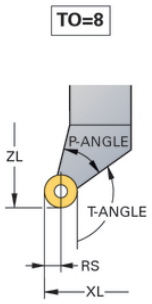
### Burgu aletleri için alet verileri

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **ZL** | Alet uzunluğu 1 | Gerekli |
| **XL** | Alet uzunluğu 2 | Gerekli |
| **YL** | Alet uzunluğu 3 | İsteğe bağlı |
| **DZL** | Aşınma düzeltmesi **ZL** | İsteğe bağlı |
| **DXL** | Aşınma düzeltmesi **XL** | Opsiyonel |
| **DYL** | **YL** aşınma düzeltmesi | İsteğe bağlı |
| **RS** | Kesme ucu yarıçapı | Gerekli |
| **TO** | Alet yönlendirme | Gerekli |
| **ORI** | Oryantasyon açısı | Gerekli |
| **CUTLENGTH** | Oyma aleti kesme uzunluğu | Gerekli |
| **CUTWIDTH** | Oluk açma aleti genişliği | Gerekli |
| **DCW** | Oluk açma aleti genişliği ölçüsü | İsteğe bağlı |
| **TYPE** | Alet tipi | Gerekli |



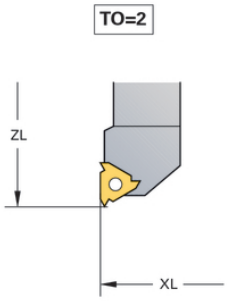

### Düğme aletleri için alet verileri

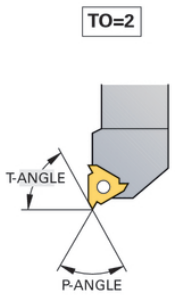
| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **ZL** | Alet uzunluğu 1 | Gerekli |
| **XL** | Alet uzunluğu 2 | Gerekli |
| **YL** | Alet uzunluğu 3 | İsteğe bağlı |
| **DZL** | Aşınma düzeltmesi **ZL** | İsteğe bağlı |
| **DXL** | Aşınma düzeltmesi **XL** | Opsiyonel |
| **DYL** | **YL** aşınma düzeltmesi | İsteğe bağlı |
| **RS** | Kesme ucu yarıçapı | Gerekli |
| **TO** | Alet yönlendirme | Gerekli |
| **ORI** | Oryantasyon açısı | Gerekli |
| **T-ANGLE** | Ayarlama açısı | Gerekli |
| **P-ANGLE** | Uç açısı | Gerekli |
| **TYPE** | Alet tipi | Gerekli |



**Diş açma aletleri için alet verileri**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **ZL** | Alet uzunluğu 1 | Gerekli |
| **XL** | Alet uzunluğu 2 | Gerekli |
| **YL** | Alet uzunluğu 3 | İsteğe bağlı |
| **DZL** | Aşınma düzeltmesi **ZL** | İsteğe bağlı |
| **DXL** | Aşınma düzeltmesi **XL** | Opsiyonel |
| **DYL** | **YL** aşınma düzeltmesi | İsteğe bağlı |
| **TO** | Alet yönlendirme | Gerekli |
| **ORI** | Oryantasyon açısı | Gerekli |
| **T-ANGLE** | Ayarlama açısı | Gerekli |
| **P-ANGLE** | Uç açısı | Gerekli |
| **TYPE** | Alet tipi | Gerekli |



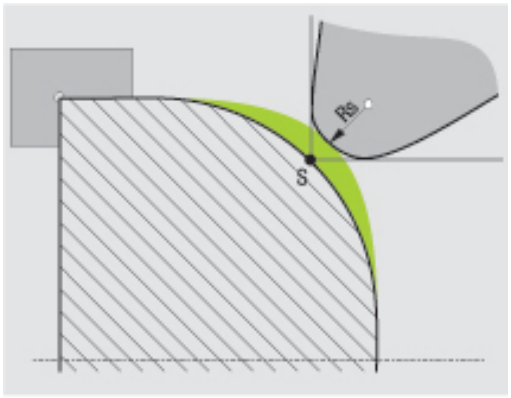



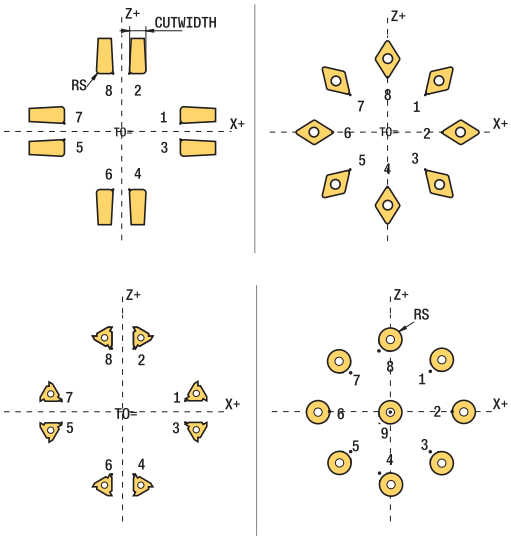
## Kesim yarıçapı düzeltmesi SRK

Torna takımlarının ucunda bir kesici yarıçapı mevcuttur (**RS**). Böylece konileri, pahları ve yarıçapları işlerken konturun üzerinde deformasyonlar oluşur, çünkü programlanmış hareket yolları teorik kesici ucu S'ye bağlıdır. SRK bu şekilde oluşan sapmaları engeller.

TNC, dönme devrelerinde otomatik olarak bir kesici yarıçapı düzeltmesi uygular. Tekli hareket tümcelerinde ve programlanmış konturların içinde **G41** ya da **G42** ile SRK'yi etkinleştirebilirsiniz.

Torna döngülerinde TNC, kesici geometriyi **P-ANGLE** nokta açısı ve **T-ANGLE** ayar açısı ile kontrol eder. TNC, döngünün içinde bulunan kontur elemanlarını ilgili aletle mümkün olduğu kadar işler. TNC, atık malzeme kalması durumunda bir uyarı verir.




Nötr kesim pozisyonunda (**TO=2;4;6;8**) yarıçap düzeltmesinin yönü tamamen anlaşılmaz. Bu durumlarda SRK sadece döngü kapsamında mümkündür.

TNC, bir kesici yarıçapı düzeltmesini etkin bir çalışma durumunda da gerçekleştirebilir. Burada şu kısıtlama geçerlidir: Etkin çalışmayı M128 ile etkinleştirdiyseniz döngü olmadan, yani **G41**/**G42** ile hareket tümcelerinde bıçak yarıçapı düzeltmesi mümkün değil. Etkin çalışmayı **M144** ile etkinleştirdiyseniz bu kısıtlama geçerli değildir.

# 14.5 Dönme program fonksiyonları (seçenek #50)

## Oyuklar ve serbest kesmeler

Bazı döngüler, alt programda tanımladığınız konturları işler. Bu konturları, hat fonksiyonu ya da FK fonksiyonu ile programlayın. Döner konturları tanımlamak için birçok özel kontur elemanı mevcuttur. Yani; alt kesmeler ve oyukları bir NC tümcesiyle komple kontur elemanı olarak programlayabilirsiniz.

Alt kesmeler ve oyuklar her zaman önceden tanımlanmış doğrusal bir kontur elemanına bağlıdır.

GRV ve UDC oyuk ile alt kesme elemanlarını yalnızca torna döngüsü tarafından çağrılan kontur alt programlarında kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

Alt kesmeleri ve oyukları tanımlarken, farklı giriş imkanları mevcuttur. Bu girişlerin bazılarını girmeniz gerekir (zorunlu giriş), bazılarını ise girmeyebilirsiniz (isteğe bağlı giriş). Zorunlu girişler yardımcı resimlerde işaretlidir. Bazı elemanlarda iki farklı tanım imkanı arasında seçim yapabilirsiniz. TNC, bu durumda ilgili seçenek imkanlarıyla yazılım tuşları sunar.

Oyukları ve serbest kesmeleri programlama:

SPEC FCT

- Özel fonksiyonları içeren yazılım tuşu çubuğunu açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR

- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

OYUK/ SRBT KESME

- **OYUK/ SRBT KESME** yazılım tuşuna basın

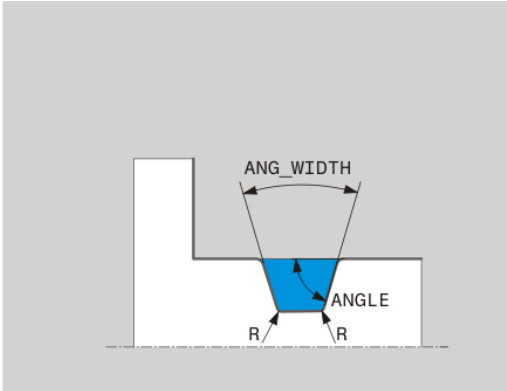
GRV

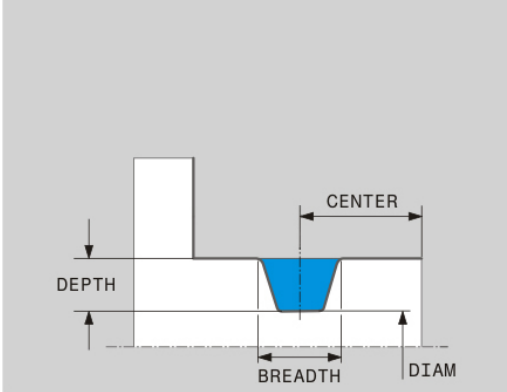
- **GRV** (oyuk) ya da **UDC** (serbest kesme) yazılım tuşuna basın

### Oyukları programlama

Oyuklar, yuvarlak yapı parçalarında bulunan derinliklerdir ve genelde tespit halkalarının ve contaların takılması için ya da yağlama yivi olarak kullanılırlar. Oyukları çemberinden ya da döner parçanın ön yüzeyinde programlayabilirsiniz. Bunun için iki farklı kontur elemanı mevcuttur:

- **GRV RADIAL**: Döner parçanın çevresine uygulanan oyuklar
- **GRV AXIAL**: Döner parçanın alın yüzeyine uygulanan oyuklar




### GRV oyuklarında giriş parametreleri

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **MERKEZ** | Oyuğun orta noktası | Zorunlu |
| **R** | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| **DEPTH** / **DIAM** | Oyuk derinliği (ön işaretine dikkat edin!) / Oyuk temeli çapı | Zorunlu |
| **BREADTH** | Oyuk genişliği | Zorunlu |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Her iki kenarın kenar açısı / açılma açısı | Opsiyonel |
| **RND** / **CHF** | Konturun başlangıç noktasına yakın köşesinin yuvarlaması/ şevi | Opsiyonel |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Konturun başlangıç noktasına uzak köşelerin yuvarlaklıkları / şevleri | Opsiyonel |

Oyuk derinliğin ön işareti oyuğun çalışma konumunu (iç/dış kalıp işleme) belirler.

Dış kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı, Z koordinatın negatif yönüne doğru hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı, Z koordinatın pozitif yönüne doğru hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın

İç kalıp işleme için oyuk derinliğinin ön işareti:

- Kontur elemanı, Z koordinatın negatif yönüne doğru hareket ediyorsa pozitif bir ön işaret kullanın
- Kontur elemanı, Z koordinatın pozitif yönüne doğru hareket ediyorsa negatif bir ön işaret kullanın

**Radyal oyuk: Derinlik=5, Genişlik=10, Poz.= Z-15**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01 X+60*
```

**Serbest kesmeleri programlamak**

Serbest kesmeler genel olarak karşı parçaların bitişik montajını gerçekleştirmek için kullanılır. Ayrıca serbest kesmeler köşelerin çentik etkisini azaltmaya yardımcı olur. Sıklıkla dişliler ve yuvalar serbest kesmelerle sağlanır. Farklı serbest kesmeleri tanımlamak için farklı kontur elemanları mevcuttur:

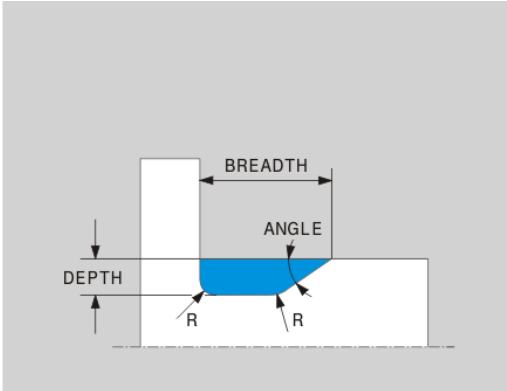
- **UDC TYPE_E**:DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_F**: DIN 509'a göre işlenmeye devam edilecek silindirik ve düz yüzeyler için serbest kesmeler
- **UDC TYPE_H**: DIN 509'a göre daha yuvarlak bir geçiş için alt kesme
- **UDC TYPE_K**: Silindirik ve düz yüzeyler için alt kesme
- **UDC TYPE_U**: Silindirik yüzeyler için alt kesme
- **UDC THREAD**: DIN 76'ya göre dişli serbest kesme

TNC, serbest kesmeleri daima uzunlamasına gerçekleştirilen şekil elemanı olarak yorumlar. Boyuna serbest kesmeler mümkün değil.

### Alt kesme DIN 509 UDC TYPE _E

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_E**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| ANGLE | Alttan kesme açısı | Opsiyonel |



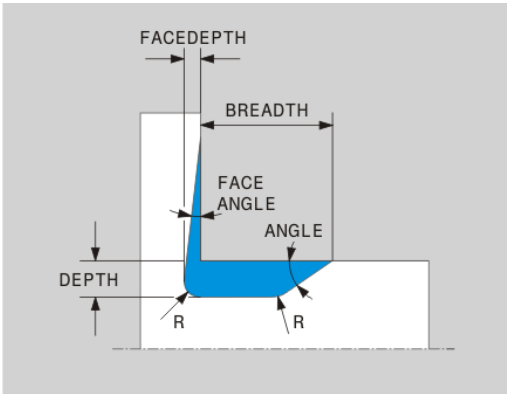

**Radyal oyuk: Derinlik=5, Genişlik=10, Poz.= Z-15**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01 X+60*
```

### Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_F

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_F**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| DEPTH | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| ANGLE | Alt kesme açısı | Opsiyonel |
| FACEDEPTH | Düz yüzey derinliği | Opsiyonel |
| FACEANGLE | Düz yüzey kontur açısı | Opsiyonel |

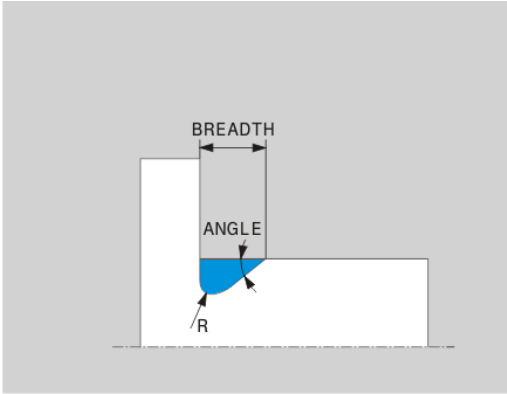



**Şekil F alt kesme: Derinlik= 2, Genişlik = 15, Düz yüzey derinliği = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01 X+60*
```

### Alt kesme DIN 509 UDC TYPE_H

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 509 UDC TYPE_H**



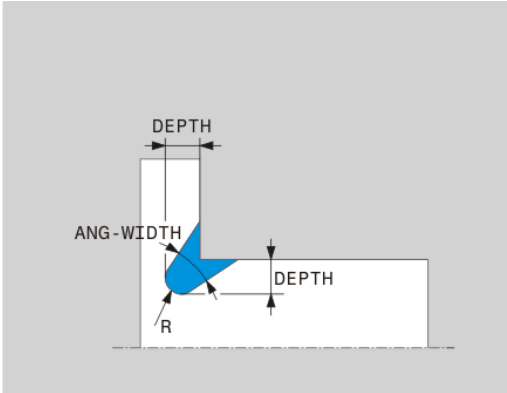

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| BREADTH | Serbest kesim genişliği | Zorunlu |
| ANGLE | Alt kesme açısı | Zorunlu |

**Şekil F alt kesme: Derinlik= 2, Genişlik = 15, Düz yüzey derinliği = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01 X+60*
```

### Alt kesme UDC TYPE_K

**Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_K**




| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| R | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| DEPTH | Serbest kesme derinliği (eksene paralel) | Zorunlu |
| KIRMIZI | Boyuna eksene olan açı (varsayılan: 45°) | Opsiyonel |
| ANG_WIDTH | Serbest kesmenin açılma açısı | Zorunlu |

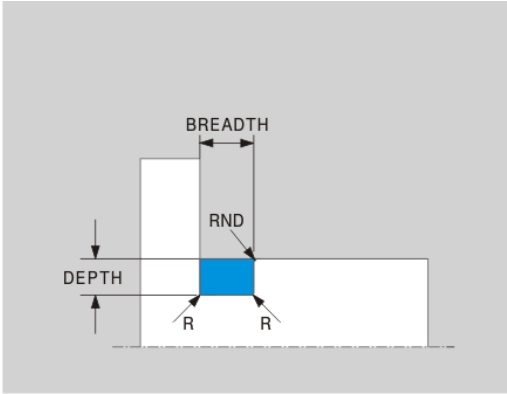
**Şekil F alt kesme: Derinlik= 2, Genişlik = 15, Düz yüzey derinliği = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01 X+60*
```

### Alt kesme UDC TYPE_U

**Serbest kesmede giriş parametreleri UDC TYPE_U**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **R** | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Zorunlu |
| **DEPTH** | Serbest kesim derinliği | Zorunlu |
| **BREADTH** | Serbest kesim genişliği | Zorunlu |
| **RND / CHF** | Dış köşelerin yuvarlaklığı / şevi | Zorunlu |



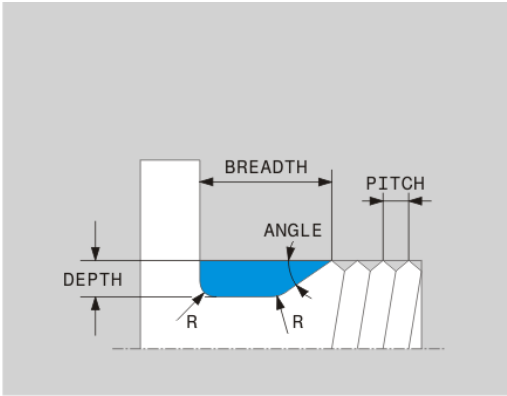

**Şekil U alt kesme: Derinlik= 3, Genişlik= 8**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01 X+60*
```

### Alt kesme UDC THREAD

**Serbest kesmede giriş parametreleri DIN 76 UDC THREAD**

| Giriş parametreleri | Kullanım | Giriş |
|---|---|---|
| **PITCH** | Hatve | Opsiyonel |
| **R** | Her iki iç köşenin köşe yarıçapı | Opsiyonel |
| **DEPTH** | Serbest kesim derinliği | Opsiyonel |
| **BREADTH** | Serbest kesim genişliği | Opsiyonel |
| **ANGLE** | Alt kesme açısı | Opsiyonel |




**Şekil U alt kesme: Derinlik= 3, Genişlik= 8**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01 X+60*
```

## Ham parça izlemesi TURNDATA BLANK

**TURNDATA BLANK** fonksiyonuyla, ham parça izlemesiyle çalışma olanağınız bulunur. Kumanda açıklanan konturu algılar ve sadece kalan malzemeyi işler.

**TURNDATA BLANK** ile sadece TNC'nin izlenen hammadde olarak kullandığı kontur tanımını çağırın.

TURNDATA BLANK fonksiyonunu aşağıdaki şekilde tanımlayın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın
- İstediğiniz kontur çağrısının yazılım tuşuna basın

Kontur tanımını çağırmak için aşağıdaki seçenekler bulunur:

| Yazılım tuşu | Çağrı |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Harici bir programda kontur tanımı<br>Dosya adı üzerinden çağrı |
| BLANK <FILE>=QS | Harici bir programda kontur tanımı<br>String parametreleri üzerinden çağırma |
| BLANK LBL NR | Bir alt programda kontur tanımı<br>Etiket numarası üzerinden çağırma |
| BLANK LBL NAME | Bir alt programda kontur tanımı<br>Etiket adı üzerinden çağrı |
| BLANK LBL QS | Bir alt programda kontur tanımı<br>String parametreleri üzerinden çağırma |

### Ham parça izlemesini kapatma

Ham parça izlemesini aşağıdaki şekilde kapatın:

SPEC FCT
- Yazılım tuşu çubuğunu özel fonksiyonlarla birlikte açın

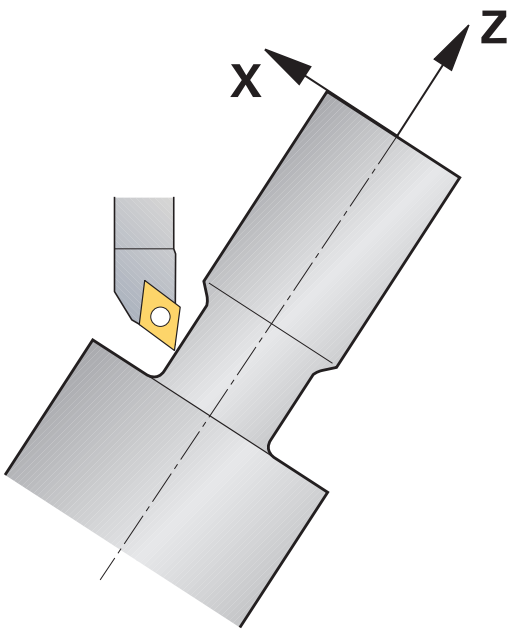
PROGRAM FONKS. DÖNDÜR
- **PROGRAM FONKS. DÖNDÜR** yazılım tuşuna basın

FUNCTION TURNDATA
- **FUNCTION TURNDATA** yazılım tuşuna basın

TURNDATA BLANK
- **TURNDATA BLANK** yazılım tuşuna basın

BLANK OFF
- **BLANK OFF** yazılım tuşuna basın

## Etkin dönme işlemi




Bir işlem gerçekleştirebilmek için kısmen hareketli eksenleri belirli bir pozisyona getirmeniz gerekebilir. Bu işlem, örn. kontur elemanları alet geometrisi nedeniyle sadece belirli pozisyonlarda işlendiği için gereklidir.

Bir hareketli ekseni düzenleme esnasında malzeme ile alet arasında bir kayma gerçekleşir. **M144** fonksiyonu düzenlenmiş eksenlerin konumunu dikkate alır ve kaymayı dengeler. Ayrıca **M144** fonksiyonu, malzeme koordinat sisteminin Z yönünü malzemenin orta eksenine doğru kaydırır. Düzenlenen eksen bir döner tezgahsa (yani malzeme eğri duruyorsa) TNC, dönen malzeme koordinat sisteminde işlem hareketlerini gerçekleştirir. Düzenlenen eksen bir döner kafa ise (alet eğri duruyor) malzeme koordinat sistemi çevrilmez.

Hareketli eksen düzenlendikten sonra gerektiğinde alet, Y koordinatında yeniden ön pozisyonlanmalıdır ve kesicinin yönü döngü 800 ile uyarlanmalıdır.

**M144** fonksiyonuna alternatif olarak **M128** fonksiyonunu da kullanabilirsiniz. Etki aynıdır, fakat şu kısıtlama geçerlidir: TNC, bir kesici yarıçapı düzeltmesini etkin bir çalışma durumunda da gerçekleştirebilir. Etkin çalışmayı M128 ile etkinleştirdiyseniz döngü olmadan, yani **G41**/**G42** ile hareket tümcelerinde bıçak yarıçapı düzeltmesi mümkün değil. Eğer etkin çalışmayı **M144** ile etkinleştirdiyseniz bu kısıtlama geçerli değildir.

**M144** ile dönme döngüleri gerçekleştirirseniz aletin kontur karşısında bulunan açıları değişir. TNC, bu değişimi otomatik olarak dikkate alır ve bu şekilde etkin işlemeyi de kontrol eder.

Etkin bir işlemede saplama döngülerini ve dişli döngülerini sadece dik açılı bir çalışma açısı (+90°, -90°) altında kullanabilirsiniz.

**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** alet düzeltmesi, etkin çalışma sırasında da alet koordinat sisteminde etkindir.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 M144* | Ayarlanmış çalışmayı etkinleştirmek |
| N20 G00 A-25 G40* | Hareketli ekseni pozisyonlama |
| N30 800 ROTORU AYARLA | Malzeme koordinat sistemini ve aleti düzenlemek |
| Q497=+90 ;PRESESYON ACISI | |
| Q498=+0 ;ALETI CEVIR | |
| Q530=+2 ;ETKIN ISLEME. | |
| Q531=-25 ;CALISMA ACISI | |
| Q532=750 ;BESLEME | |
| Q533=+1 ;TERCIH YOENUE | |
| Q535=3 ;EKSANTRIGI DOENDUER | |
| Q536=0 ;EKS. DURMADAN DOENDUER | |
| N40 G00 X+165 Y+0 G40* | Takımı önceden konumlandırın |
| N50 G00 Z+2 G40* | Alet başlangıç pozisyonunda |
| ... | Düzenlenmiş eksen ile işleme |

# 15

# Elle işletim ve kurma

# 15.1 Çalıştırma, Kapatma

## Çalıştırma



Makine el kitabını dikkate alın!
Makine devreye alınırken kullanıcı için tehlikeler oluşur. Makineyi devreye almadan önce güvenlik bilgilerini okuyun.



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

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

**SYSTEM STARTUP**

- TNC başlatılır

**ELEKTRIK AKIMI KESINTISI**



- Elektrik kesintisi olduğuna ilişkin TNC mesajı – Mesajı silin

**PLC PROGRAMINI DÖNÜŞTÜRÜN**

- TNC'ye ait PLC programı otomatik olarak dönüştürülür

**RÖLE İÇİN KUMANDA GERİLİMİ YOK**



- Kumanda gerilimini açın. TNC, acil kapatma fonksiyonunu kontrol eder

**MANUEL İŞLETİM**
**REFERANS NOKTALARINI AŞMA**



- Referans noktalarından belirtilen sırayla geçin: Her eksen için **NC BAŞLAT** tuşuna basın veya



- Referans noktalarından belirtilen sırayla geçin: Referans noktasından geçilene kadar her eksen için eksen yön tuşuna basın ve basılı tutun





Eğer makineniz esas ölçüm cihazları ile donatılmışsa, referans işaretlerinin aşılması devre dışı kalır. Böylece TNC, kumanda gerilimi açılır açılmaz çalışmaya hazır hale gelir.

TNC, şimdi çalışmaya hazırdır ve **Manuel İşletim** türünde bulunur.

Makine eksenlerini izlemek istediğinizde, öncelikle referans noktalarını aşmanız gerekir. Sadece programları düzenlemek veya test etmek isterseniz kumanda gerilimini açtıktan sonra hemen **Programlama** veya **Program Testi** işletim türünü seçin.

Referans noktaları sonradan aşılabilir. Bunun için **Manuel İşletim** türünde **REF. NKT. SÜRÜŞ BAŞ** yazılım tuşuna basın.

**Referans noktasını uzatılmış çalışma düzlemindeyken aşın**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Menüde girilmiş açı değerlerinin, hareketli eksenin gerçek açılarıyla aynı olmasına dikkat edin.

Referans noktalarını aşmadan önce "Çalışma düzlemini çevir" fonksiyonunu devreden çıkarın. Herhangi bir çarpışmanın oluşmamasına dikkat edin. Duruma göre aleti önceden serbest sürün.

Bu fonksiyon kumandanın kapatılmasında etkin durumdaysa TNC, döndürülmüş çalışma düzlemini otomatik olarak etkinleştirir. Ardından TNC eksenleri, bir eksen yönü tuşuna basılmasıyla döndürülmüş koordinat sisteminde hareket ettirir. Aleti, daha sonra referans noktalarının üzerinden geçerken, bir çarpışma olmayacak şekilde konumlandırın. Referans noktalarının üzerinden geçmek için **Çalışma düzlemi hareketi** fonksiyonunu devreden çıkarmalısınız.

**Diğer bilgiler:** "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596

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.

Dana önce etkin olan iki fonksiyondan biri etkin olduğu sürece **NC BAŞLAT** tuşunun fonksiyonu yoktur. TNC, ilgili bir hata mesajı verir.

## Kapatma



Kapatma, makineye bağlı bir fonksiyondur.
Makine el kitabını dikkate alın!

Kapama sırasındaki veri kaybını önlemek için TNC'nin işletim sistemini isabetli olarak kapatmanız gerekir:



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın




- Kapatma fonksiyonunu seçin




- **KAPAT** yazılım tuşuyla onaylayın
- TNC bir açılır pencerede **Şimdi kapatabilirsiniz** yazısını gösterirse TNC için besleme gerilimini kesebilirsiniz



**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**
TNC'nin keyfi olarak kapatılması veri kaybına neden olabilir!
**YENİ BAŞLAT** yazılım tuşuna basıldıktan sonra kumanda yeniden başlatılır. Yeniden başlatma sırasında kapatmak da veri kaybına neden olabilir!

## 15.2 Makine ekseninin hareket ettirilmesi

### Not



Makine el kitabını dikkate alın!
Eksen yön tuşları ile hareket, makineye bağlıdır.

### Ekseni eksen yön tuşlarıyla hareket ettirme



- İşletim türü: **MANUEL İŞLETIM** tuşuna basın



- **Manuel işletim**, işletim türünü seçin




- Eksen yön tuşuna basın ve eksenin hareket etmesini istediğiniz süre boyunca basılı tutun veya




- Ekseni sürekli hareket ettirin: Eksen yön tuşunu basılı tutun ve **NC BAŞLAT** tuşuna basın





- Durdurma: **NC durdur** tuşuna basın

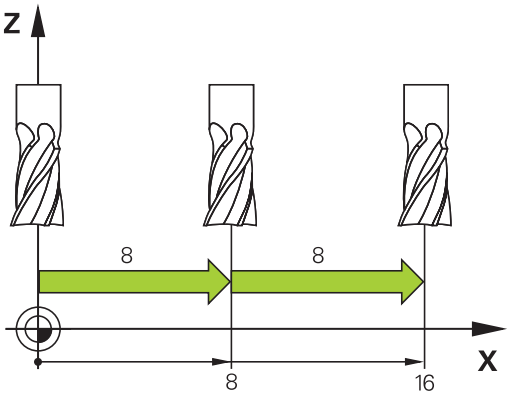
Her iki yöntemle birden fazla ekseni eş zamanlı hareket ettirebilirsiniz; kumanda, bu durumda hat beslemesini gösterir. Eksenleri hareket ettiren beslemeyi **F** yazılım tuşuyla değiştirin.

**Diğer bilgiler:** "S mil devri, F beslemesi ve M ek fonksiyonu", sayfa 549

Makinede bir hareket görevi etkinse kumanda **STIB** (kumanda işletimde) sembolünü gösterir.

## Kademeli konumlandırma

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






- İşletim türü: **MANUEL İŞLETIM** tuşuna veya **EL. ÇARKI** tuşuna basın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- Kademeli konumlandırmayı seçin: **ADIM ÖLÇÜSÜ** yazılım tuşunu **AÇIK** konuma getirin




- **Doğrusal eksenler** atamasını girin ve **DEĞER DEVRALMAK** yazılım tuşuyla onaylayın




- Alternatif olarak **ENT** tuşuyla onaylayın



- İmleci, ok tuşuyla **Yuvarlak eksenler** üzerine konumlandırın




- **Yuvarlak eksenler** atamasını girin ve **DEĞER DEVRALMAK** yazılım tuşuyla onaylayın




- Alternatif olarak **ENT** tuşuyla onaylayın




- **OK** yazılım tuşuyla onaylayın
- > Adım ölçüsü etkindir.




- Kademeli konumlandırmayı kapatın: **ADIM ÖLÇÜSÜ** yazılım tuşunu **KAPALI** konuma getirin



Adım ölçüsü menüsünde bulunduğunuzda **KAPAT** yazılım tuşuyla kademeli konumlandırmayı kapatabilirsiniz.

Bir sevk için girilebilen maksimum değer 10 mm'dir.

## Elektronik el çarklarıyla hareket ettirme

TNC, aşağıdaki yeni elektronik el çarkları ile hareket ettirme işlevini destekler:

- HR 520: Ekranlı el çarkı, kabloyla veri aktarımı
- HR 550FS: Ekranlı el çarkı, kablosuz veri aktarımı

Bunun dışında TNC, HR 410 (ekransız) ve HR 420 (ekranlı) kablolu el çarklarını da destekler.




**Dikkat, kullanıcı ve el çarkı için tehlike!**

El çarkının tüm bağlantı soketleri, aletsiz mümkün olsa bile sadece yetkili servis personeli tarafından sökülebilir!

Makineyi genel olarak sadece el çarkının fişi takılıyken çalıştırın!

Makinenizi el çarkının fişi takılı değilken çalıştırmak isterseniz makinenin kablosunu prizden çekin ve açık olan prizi bir kapak ile emniyete alın!

Makine el kitabını dikkate alın! Makine üreticisi, HR 5xx kullanımı için ek fonksiyonlar sunabilir.

El çarkı aşırı yükleme fonksiyonunu sanal eksende kullanmak istiyorsanız HR 5xx el çarkı önerilir.

**Diğer bilgiler:** "Sanal alet ekseni VT", sayfa 400

Taşınabilir HR 5xx el çarkları, TNC'nin farklı bilgiler gösterdiği bir ekranla donatılmıştır. Ayrıca el çarkı yazılım tuşları üzerinden önemli ayar fonksiyonlarını uygulayabilirsiniz, örn. referans noktaları belirlemek veya M fonksiyonlarını girmek ve işlemek.

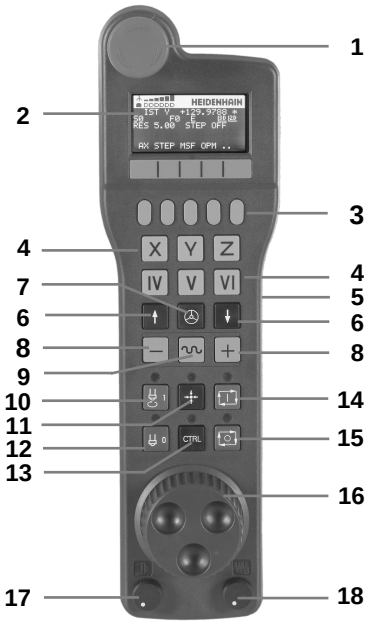
El çarkını, el çarkı etkinleştirme tuşuyla etkinleştirdiğiniz anda kumanda paneli üzerinden artık kullanım mümkün olmaz. TNC, bu durumu TNC ekranındaki açılır pencerede gösterir.

Bir kumandaya birden fazla el çarkı bağlandığında, kumanda panelinde el çarkı tuşu kullanılamaz. El çarkını, el çarkındaki el çarkı tuşuyla etkinleştirir veya devreden çıkarırsınız. Başka bir el çarkını seçebilmek için önce etkin el çarkının devreden çıkarılması gerekir.

Makine el kitabını dikkate alın!

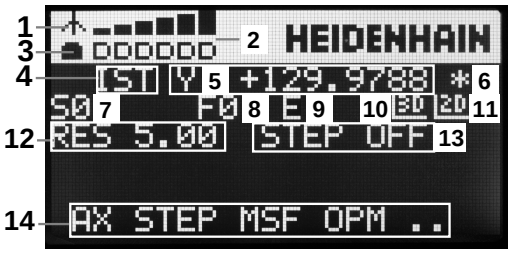
Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

## 15.2 Makine ekseninin hareket ettirilmesi




1 **ACİL KAPATMA** tuşu
2 Durum göstergesi ve fonksiyon seçimi için el çarkı ekranı
3 Yazılım tuşları
4 Eksen seçim tuşları makine üreticisi tarafından eksen konfigürasyonuna uygun olarak değiştirilebilir
5 Onay tuşu
6 El çarkı hassasiyeti tanımı için ok tuşları
7 El çarkı etkinleştirme tuşu
8 TNC'nin seçilen ekseni hareket ettirdiği yön tuşu
9 Eksen yön tuşları için hızlı hareket bindirmesi
10 Mili açma (makineye bağlı fonksiyon; tuş, makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
11 "NC tümcesi oluştur" tuşu (makineye bağlı fonksiyon; tuş, makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
12 Mili kapatma (makineye bağlı fonksiyon; tuş, makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
13 Özel fonksiyonlar için **CTRL** tuşu (makineye bağlı fonksiyon, bu tuş makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
14 **NC BAŞLAT** tuşu (makineye bağlı fonksiyon, bu tuş makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
15 **NC DURDUR** tuşu (makineye bağlı fonksiyon, bu tuş makine üreticisi tarafından değiştirilebilir)
16 El çarkı
17 Mil devir sayısı potansiyometresi
18 Besleme potansiyometresi
19 Kablo bağlantısı, HR 550FS kablosuz el çarkında yoktur

**El çarkı ekranı**




1 **Sadece HR 550FS kablosuz el çarkında**: El çarkının takma aygıtında mı bulunduğu yoksa kablosuz işletimin mi etkin olduğuna dair gösterge
2 **Sadece HR 550FS kablosuz el çarkında**: Alan kuvveti gösterimi, altı çubuk = maksimum alan kuvveti
3 **Sadece HR 550FS kablosuz el çarkında**: Akü şarj seviyesi, altı çubuk = maksimum şarj seviyesi. Yükleme işlemi esnasında soldan sağa doğru bir çubuk hareket eder
4 **IST**: Konum göstergesi türü
5 **Y+129.9788**: Seçilen eksenin konumu
6 *****: STIB (işletimde kumanda); program akışı başlatıldı veya eksen hareket halinde
7 **S0**: Güncel mil devri
8 **F0**: Seçilen ekseni hareket ettiren güncel besleme
9 **E**: Hata mesajı oluştu
10 **3D**: Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu aktif
11 **2D**: Temel devir fonksiyonu aktif
12 **RES 5.0**: Etkin el çarkı çözünürlüğü. Seçilen eksenin bir el çarkı devri sırasında kat ettiği yol
13 **STEP ON** veya **OFF**: Kademeli konumlandırma etkin veya devre dışı. Fonksiyon etkinken TNC, ek olarak etkin hareket kademesini gösterir
14 Yazılım tuşu çubuğu: Çeşitli fonksiyonların seçimi, altta yer alan bölümlerdeki tanımlama

### HR 550FS kablosuz el çarkının özellikleri

Kablosuz bir bağlantı, birçok olası parazit nedeniyle kablolu bir bağlantı gibi aynı şekilde kullanılabilirlik sunmaz. Bu nedenle, el çarkını kullanmadan önce makine civarında mevcut olan başka kablosuz kullanıcılar ile herhangi bir parazit meydana gelip gelmediği kontrol edilmelidir. Mevcut telsiz frekansları ve kanallarına dair bu kontrol tüm telsiz sistemler için tavsiye edilir.

HR 550FS'yi kullanmıyorsanız daima öngörülen el çarkı yuvasına bırakın. Böylece kablosuz el çarkının arka tarafındaki temas çubuğu ile el çarkı şarjlarının daima dolum ayarı ve acil kapatma devresi için doğrudan bir temas bağlantısı ile kullanıma hazır olması sağlanır.

Kablosuz el çarkı bir hata durumunda (telsiz kesintisi, alıcı kalitesinin düşük olması, bir el çarkı bileşeninin arızalı olması) daima acil kapatma ile tepki verir.




**Dikkat, kullanıcı ve makine için tehlike!**

Güvenlik nedenlerinden dolayı kablosuz el çarkını ve el çarkı yuvasını en geç 120 saatlik işletim süresinden sonra TNC'nin, tekrar açma esnasında bir fonksiyon testi yapabilmesi için kapatmanız gerekir!

Atölyenizde kablosuz el çarklarına sahip birden fazla makine kullanıyorsanız birbirine ait olan el çarkları ve el çarkı yuvalarını birbirine ait oldukları kesin olarak anlaşılabileceği şekilde işaretlemeniz gerekir (örn. renkli etiketler veya numara ile). İşaretler, kablosuz el çarkı ve el çarkı yuvasında kullanıcı için görünür bir şekilde olmalıdır!

Her kullanımdan önce makineniz için doğru kablosuz el çarkının etkin olup olmadığını kontrol edin!

HR 550FS kablosuz el çarkı bir akü ile donatılmıştır. El çarkını el çarkı yuvasına koyar koymaz akü dolmaya başlar.

HR 550FS el çarkını tekrar şarj etmeniz gerekmeden aküyle en fazla 8 saat kullanabilirsiniz. Kullanmadığınız zaman el çarkını el çarkı yuvasına takmanız önerilir.

El çarkı, el çarkı yuvasına koyulur koyulmaz dahili olarak kablo işletimine geçer. El çarkını, tamamen boşalmış olması durumunda dahi kullanabilirsiniz. İşlevselliği kablosuz işletim ile aynıdır.




El çarkının tamamen boşalmış olması durumunda el çarkının yuvasında tekrar tamamen dolması yakl. 3 saat sürer.

El çarkı yuvasının ve el çarkının temas yerlerini **1**, fonksiyonlarının devamlılığını sağlamak için düzenli olarak temizleyin.

Telsiz mesafesinin aktarım alanı fazlasıyla yeterli olarak ölçülmüştür. Örn. çok büyük makinelerde aktarım hattının kenarına yaklaşmanız durumunda HR 550FS, fark edilir bir titreşim alarmı ile sizi uyarır. Bu durumda, telsiz alıcısının entegre edildiği el çarkı yuvasına olan mesafesini tekrar azaltmanız gerekir.

**Dikkat alet ve malzeme için tehlike!**

Telsiz mesafenin kesintisiz bir işletimi artık mümkün kılmaması durumunda TNC, otomatik olarak ACİL KAPATMA işlemini tetikler. Bu durum, işleme esnasında da meydana gelebilir. El çarkı yuvasına mesafeyi mümkün olduğunca düşük tutun. Kullanmadığınız zaman el çarkını el çarkı yuvasına takmanız tavsiye edilir.

TNC bir acil kapatma tetiklediğinde el çarkını yeniden etkinleştirmeniz gerekir. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **Programlama** işletim türünü seçin
- MOD fonksiyonunu seçin: **MOD** tuşuna basın
- Yazılım tuşu çubuğuna geçin




- Kablosuz el çarkı için yapılandırma menüsünü seçin: **FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşuna basın
- **El çarkı başlat** butonundan kablosuz el çarkını tekrar etkinleştirin
- Konfigürasyonu kaydedin ve konfigürasyon menüsünden çıkın: **SON** butonuna basın

El çarkının işletime alınması ve konfigürasyonu için **MOD** işletim türünde ilgili bir fonksiyon mevcuttur.

**Diğer bilgiler:** "HR 550FS kablosuz el çarkını yapılandırma", sayfa 676

**Hareket ettirilecek ekseni seçin**

Ana eksenler X, Y ve Z gibi diğer üç, makine üreticisi tarafından tanımlanabilen eksenleri, eksen seçim tuşları üzerinden doğrudan etkinleştirebilirsiniz. Makine üreticiniz sanal eksen VT'yi de doğrudan boş olan eksen tuşlarından bir tanesinin üzerine koyabilir. Sanal eksen VT'nin bir eksen seçme tuşunun üzerinde olmaması durumunda aşağıdakileri uygulayın:

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



Makine üreticisi torna işletiminde torna milini de (seçenek no. 50) el çarkında seçilebilir eksen olarak yapılandırabilir.

Makine el kitabını dikkate alın!

**El çarkı hassasiyetinin ayarlanması**

El çarkı hassasiyeti, bir eksenin el çarkı devri başına hangi yolda hareket edeceğini belirler. Tanımlanabilen duyarlılıklar sabit olarak ayarlanmıştır ve el çarkının ok tuşları üzerinden doğrudan seçilebilir (sadece adım ölçüsü etkin değilken).

Ayarlanabilen hassasiyetler:
0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1 [mm/devir veya derece/devir]

Ayarlanabilen hassasiyetler:
0,00005/0,001/0,002/0,004/0,01/0,02/0,03 [inç/devir veya derece/devir]

### Eksenleri hareket ettirme



- El çarkının etkinleştirilmesi: HR 5xx üzerindeki el çarkı tuşuna basın: TNC'yi artık sadece HR 5xx üzerinden kumanda edebilirsiniz. TNC, TNC ekranında bilgi metni içeren bir açılır pencere gösterir
- Gerekirse **OPM** yazılım tuşu aracılığıyla istediğiniz işletim türünü seçin



- Gerekirse onay tuşunu basılı tutun




- El çarkı üzerinde hareket ettirmek istediğiniz ekseni seçin. Ek eksenleri gerekirse yazılım tuşları üzerinden seçin




- Etkin ekseni + yönünde hareket ettirin veya




- Aktif ekseni - yönünde hareket ettirin



- El çarkının devre dışı bırakılması: HR 5xx üzerindeki el çarkı tuşuna basın: TNC'yi tekrar kumanda panelinden kumanda edebilirsiniz

### Potansiyometre ayarları

El çarkını etkinleştirdikten sonra, makine kumanda panelinin potansiyometreleri etkin olmaya devam eder. Potansiyometreyi el çarkında kullanmak isterseniz bu işlem altta anlatılan şekilde yapılır:

- HR 5xx'teki **CTRL** tuşlarına ve el çarkına basın; TNC, potansiyometre seçimi için el çarkı ekranında yazılım tuşu menüsünü gösterir
- El çarkı potansiyometresini etkin hale getirmek için **HW** yazılım tuşuna basın

El çarkı potansiyometrelerini etkinleştirdikten sonra el çarkı seçiminin kaldırılmasından önce makine kumanda paneli potansiyometrelerini tekrar etkinleştirmeniz gerekir. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- HR 5xx'teki **CTRL** tuşlarına ve el çarkına basın; TNC, potansiyometre seçimi için el çarkı ekranında yazılım tuşu menüsünü gösterir
- Potansiyometreyi makine kumanda panelinde etkin hale getirmek için **KBD** yazılım tuşuna basın

**Kademeli konumlandırma**

TNC, kademeli konumlandırma sırasında şimdi etkin 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 tuşu basılı tuttuğunuzda TNC, kademe sayısını her defasında 10 faktörü ile artırır. **CTRL** tuşuna tekrar bastığınızda, sayma adımı 1 değerine yükselir. Mümkün olan en küçük adım ölçüsü 0,0001 mm'dir (0,00001 inç). Mümkün olan en büyük adım ölçüsü 10 mm'dir (0,3937 inç)
- Seçilen kademe ölçüsünü 4 (**AÇIK**) yazılım tuşu ile devr alın
- El çarkındaki + veya - tuşuyla etkin el çarkı eksenini ilgili yönde hareket ettirin

**M ek fonksiyonlarını 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
- M ek fonksiyonunu **NC BAŞLAT** tuşuyla uygulayın

**Mil devri S'yi girme**

- **F3** (**MSF**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- **F2** (**S**) el çarkı yazılım tuşuna basın
- İstenen devir sayısını, **F1** veya **F2** tuşlarına basarak seçin. İlgili tuşu basılı tuttuğunuzda TNC, kademe sayısını her defasında 10 faktörü ile artırır. **CTRL** tuşuna tekrar bastığınızda, sayma adımı 1000 değerine yükselir
- Yeni S devir sayısını **NC BAŞLAT** tuşuyla 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, sayma adımı 1000 değerine yükselir
- Yeni besleme F'yi, **F3** (**OK**) el çarkı yazılım tuşuyla kabul edin

**Referans 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 tuşuyla sıfırlayın veya **F1** ve **F2** el çarkı yazılım tuşları ile istenen değeri ayarlayın ve **F3** (**OK**) el çarkı yazılım tuşuyla kabul edin. **CTRL** tuşuna tekrar bastığınızda, sayma adımı 10 değerine yükselir

**İşletim türünün değiştirilmesi**

**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**

**Komple hareket tümcesi oluşturma**



Makine üreticiniz "NC tümcesi oluştur" el çarkı tuşunu herhangi bir fonksiyonla donatabilir. Makine el kitabını dikkate alın!

- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünü seçin
- Gerekirse TNC klavyesindeki ok tuşları ile arkasına yeni hareket tümcesini eklemek istediğiniz NC tümcesini seçin
- El çarkını etkinleştirin
- "NC tümcesi oluştur" el çarkı tuşuna basın: TNC, MOD fonksiyonu üzerinden seçilen eksen pozisyonların tümünü içeren, komple hareket tümcesini ekler

**Program akışı işletim türlerindeki fonksiyonlar**

Program akışı işletim türlerinde aşağıdaki fonksiyonları uygulayabilirsiniz:

- **NC BAŞLAT** tuşu (**NC BAŞLAT** el çarkı tuşu)
- **NC DURDUR** tuşu (**NC DURDUR** el çarkı tuşu)
- **NC DURDUR** tuşuna bastığınızda: Dahili durdurma (**MOP** ve sonra **Durdur** el çarkı yazılım tuşları)
- **NC DURDUR** tuşuna bastığınızda: Eksenleri manuel hareket ettirme (**MOP** ve sonra **MAN** el çarkı yazılım tuşları)
- Eksenler, bir program kesintisi sırasında manuel hareket ettikten sonra kontura tekrar gitme (**MOP** ve sonra **REPO** el çarkı yazılım tuşları). Kullanım, ekran yazılım tuşlarında olduğu gibi el çarkı yazılım tuşlarıyla gerçekleşir.
  **Diğer bilgiler:** "Yeniden kontura seyir", sayfa 645
- Çalışma düzlemini döndür fonksiyonunu açma ve kapatma (**MOP** ve sonra **3D** el çarkı yazılım tuşları)

## 15.3 S mil devri, F beslemesi ve M ek fonksiyonu

### Uygulama

**Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde S mil devir sayısını, F beslemesini ve M ek fonksiyonunu yazılım tuşları üzerinden girebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "M ve STOP ek fonksiyonlarını girin", sayfa 386



Makine üreticisi, hangi M ek fonksiyonlarını kullanabileceğinizi ve hangi işleve sahip olacaklarını belirler.

### Değerleri girin

**Mil devri S, ek fonksiyon M**




- Mil devir sayısı girişini seçin: **S** yazılım tuşuna basın

**S MİL DEVRİ=**



- **1000** (mil devir sayısı) girin ve **NC BAŞLAT** tuşuyla kabul edin

Girilen **S** devir sayısı ile birlikte mil devrini **M** ek fonksiyonuyla başlatırsınız. Bir **M** ek fonksiyonunu aynı şekilde girersiniz.

**Besleme F**

**F** beslemesi girişini **ENT** tuşuyla onaylayın.

Besleme F için geçerli olan:

- F=0 olarak girilmişse **manualFeed** (No. 400304) makine parametresindeki en küçük besleme etkilidir
- Girilen besleme **maxFeed** (No. 400302) makine parametresinde tanımlanan değeri aşıyorsa makine parametresinde girilen değer etkinleşir
- F, bir akım kesintisinden sonra da korunur
- Kumanda hat beslemesini gösterir
  - **3D ROT** etkinken hat beslemesi, birden fazla eksenin hareketinde görüntülenir
  - **3D ROT** devre dışıyken, birden fazla eksenin aynı anda hareket ettirilmesi durumunda besleme göstergesi boştur

## Mil devrini ve beslemeyi değiştirme




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

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

Mil devir sayısı için olan Override döner düğmesi, sadece kademesiz mil tahrikli makinelerde geçerlidir.

## Besleme sınırlandırması F MAX

Makine el kitabını dikkate alın!

Besleme sınırlandırması makineye bağlıdır.

**F MAX** yazılım tuşu yardımıyla tüm işletim türleri için besleme hızını azaltabilirsiniz. Azaltma tüm acil ve besleme hareketleri için geçerlidir. Girdiğiniz değer, kapatma veya açma sonrasında etkin olarak kalır.

**F MAX** yazılım tuşu aşağıdaki işletim türlerinde bulunur:

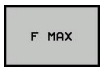
- **Program akışı tekli tümce**
- **Program akışı tümce takibi**
- **El girişi ile pozisyonlama**

### Uygulama şekli

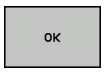
F MAX besleme sınırlandırmasını etkinleştirmek için aşağıdaki şekilde hareket edin:



- İşletim türü: **EL GIRIŞI ILE POZISYONLAMA** tuşuna basın




- **F MAX** yazılım tuşlarına basın
- İstediğiniz maksimum beslemeyi girin




- OK yazılım tuşuna basın

## 15.4 İsteğe bağlı güvenlik konsepti (fonksiyonel güvenlik FS)

### Genel



Makine üreticiniz HEIDENHAIN emniyet konseptini makinenize uyarlar. Makine el kitabını dikkate alın!

Her takım tezgahı kullanıcısı tehlikeler ile karşı karşıyadır. Koruma tertibatları tehlike yerlerine olan erişimi engelleyebilse dahi kullanıcı, koruma tertibatı olmadan da (örn. koruma kapağı açıkken) makinede çalışabilmelidir. Bu tehlikeleri en aza indirgemek için son yıllarda çeşitli kural ve düzenlemeler çıkarılmıştır.

IEC 61508 uyarınca EN 13849-1 standartlarına ve SIL 2 seviyesine uygun olarak TNC kumandalarına entegre edilen HEIDENHAIN güvenlik konsepti **Performance-Level d**, EN 12417 standartlarına uygun güvenliğe yönelik işletim türleri sunar ve kapsamlı bir kişisel koruma güvencesi verir.

HEIDENHAIN güvenlik konseptinin temelinde, ana bilgisayar MC (main computing unit) ile bir veya daha fazla CC (control computing unit) tahrik ayar modülü olmak üzere iki kanaldan oluşan işlemci yapısı bulunur. Tüm denetleme mekanizmalarından kumanda sisteminde birden fazla mevcuttur. Güvenlik açısından büyük önem taşıyan sistem verileri, karşılıklı bir döngüsel veri kıyaslamasına tabidir. Güvenlik açısından büyük önem taşıyan hatalar daima tanımlanmış olan durma tepkileri ile tüm tahriklerin güvenli bir şekilde durmasına yol açar.

TNC, tüm işletim türlerinde sürece etki eden güvenliğe yönelik giriş ve çıkışları (iki kanallı) üzerinden belirli güvenlik fonksiyonlarını tetikler ve güvenli işletim durumlarına ulaşır.

Bu bölümde, fonksiyonel güvenliğe sahip olan bir TNC'de mevcut olan fonksiyonlara dair açıklamalar bulabilirsiniz.

## Terim açıklamaları

### Güvenliğe yönelik işletim türleri

| Tanımlama | Kısa tanımlamalar |
|---|---|
| SOM_1 | Safe operating mode 1: Otomatik işletim, üretim işletimi |
| SOM_2 | Safe operating mode 2: Kurulum işletimi |
| SOM_3 | Safe operating mode 3: Manuel müdahale, sadece uzman kullanıcılar için |
| SOM_4 | Safe operating mode 4: Gelişmiş manuel müdahale, süreç takibi |

### Güvenlik fonksiyonları

| Tanımlama | Kısa tanımlamalar |
|---|---|
| SS0, SS1, SS1F, SS2 | Safe stop: Tahriklerin farklı şekillerde güvenli bir biçimde durdurulması. |
| STO | Safe torque off: Motora giden enerji beslemesi kesildi. Tahriklerin beklenmedik şekilde çalışmasına karşı koruma sunar |
| SOS | Safe operating Stop: İşletimin güvenli bir biçimde durdurulması. Tahriklerin beklenmedik şekilde çalışmasına karşı koruma sunar |
| SLS | Safety-limited-speed: Güvenli şekilde sınırlandırılmış hız. Tahriklerin kapı açıkken öngörülen hız sınır değerlerini aşmasını engeller |

## Eksen pozisyonunu kontrol etme



Bu fonksiyon makine üreticisi tarafından TNC'ye uyarlanmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Çalıştırıldıktan sonra TNC, bir eksenin konumunun kapattıktan hemen sonraki konum ile aynı olup olmadığını kontrol eder. Bir sapma oluştuğunda bu eksen, pozisyon göstergesinde kırmızı olarak gösterilir. Kırmızı işaretlenmiş olan eksenler kapı açıkken hareket ettirilemez.

Böyle durumlarda ilgili eksenler için bir kontrol konumuna hareket gerçekleştirmelisiniz. Aşağıdaki işlemleri yapın:

- **Manuel İşletim** türünü seçin
- Eksenleri gösterilen sırayla hareket ettirmek için **NC BAŞLAT** tuşuyla harekete geçme işlemini uygulayın
- Kontrol pozisyonuna ulaşıldıktan sonra TNC, kontrol pozisyonuna doğru şekilde hareket edilip edilmediğini sorar: TNC'nin kontrol konumuna doğru hareket etmiş olması durumunda **OK** yazılım tuşuyla onaylayın, TNC'nin kontrol konumuna yanlış hareket etmiş olması durumunda **SON** yazılım tuşuyla onaylayın
- **OK** yazılım tuşuyla onayladığınızda makine kumanda panelindeki onay tuşuyla kontrol konumunun doğruluğunu tekrar onaylamanız gerekir
- Yukarıda tarif edilen işlemi, kontrol konumuna getirmek istediğiniz tüm eksenler için tekrarlayın



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kontrol konumlarını, malzeme veya tespit ekipmanları ile çarpışma olmayacak şekilde hareket ettirin! Gerekirse eksenleri manuel olarak ön konumlandırın!



Kontrol konumunun nerede bulunduğunu, makine üreticiniz belirler. Makine el kitabını dikkate alın!

### Besleme sınırlamasını etkinleştirme

TNC, **F SINIRLI** yazılım tuşunu **AÇIK** konuma getirirken eksenlerin müsaade edilen maksimum hızını belirlenmiş ve güvenli bir şekilde sınırlandırılmış olan hıza getirir.



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın



- Yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın




- Besleme sınırının açılması veya kapatılması

### Ek durum göstergeleri

Fonksiyonel güvenlik FS ile kumandada genel durum göstergesi, emniyet fonksiyonlarına yönelik ek bilgiler içerir. TNC bu bilgileri, **T**, **S** ve **F** durum göstergeleri ile ilgili işletim durumları şeklinde gösterir.

| Durum göstergesi | Kısa tanımlamalar |
|---|---|
| **STO** | Mile veya besleme tahrikine giden enerji beslemesi kesildi |
| **SLS** | Safety-limited-speed: Güvenli bir şekilde azaltılmış hız etkin |
| **SOS** | Safe operating Stop: İşletimin güvenli durdurulması etkin |
| **STO** | Safe torque off: Motora giden enerji beslemesi kesildi |

TNC, emniyete yönelik etkin işletim türünü başlıkta işletim türü metninin yanında bir ikon ile gösterir:

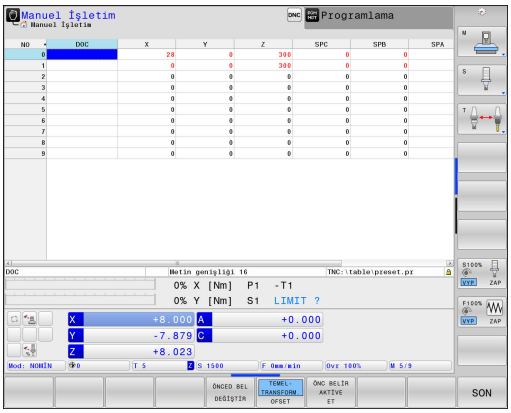
| İkon | Güvenliğe yönelik işletim türü |
|---|---|
|  | İşletim türü **SOM_1** etkin |
|  | İşletim türü **SOM_2** etkin |
|  | **SOM_3** işletim türü etkin |
|  | **SOM_4** işletim türü etkin |

## 15.5 Preset tablosuyla referans noktası yönetimi

### Not

Preset tablosunu mutlaka kullanmalısınız

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




Preset tablosu, istediğiniz kadar satır (referans noktaları) içerebilir. Dosya büyüklüğü ve işleme hızını optimize etmek için sadece referans noktası yönetimi için ihtiyacınız olan sayıda satır kullanın.

Yeni satırları, güvenlik nedeniyle sadece Preset tablosu sonuna ekleyebilirsiniz.

### Referans noktalarını Preset tablosuna kaydedin

Preset tablosu **PRESET.PR** adıyla **TNC:\table** dizininde kayıtlıdır. **PRESET.PR** sadece **ÖNCED BEL DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basılmışsa **MANUEL İŞLETIM** ve **EL. ÇARKI** işletim türünde düzenlenebilir. **PRESET.PR** Preset tablosunu **PROGRAMLAMA** işletim türünde açabilirsiniz, fakat tabloyu düzenleyemezsiniz.

Preset tablosunun başka bir dizine kopyalanmasına (veri yedekleme için) izin verilir. Yazma korumalı satırlar, kopyalanan tablolarda da yazma korumalıdır.

Kopyalanan tablodaki satır sayısını değiştirmeyin! Tabloları tekrar etkinleştirmek isterseniz bu sorunlara yol açabilir.

Başka bir dizine kopyalanan Preset tablosunu etkinleştirmek için bunları tekrar **TNC:**\table\ dizinine geri kopyalamanız gerekir.

Referans noktalarını ve temel devirleri Preset tablosuna kaydetmek için birden fazla seçeneğiniz vardır:

- Manuel giriş
- **MANUEL İŞLETIM** ve **EL. ÇARKI** işletim türünde tarama döngüleri üzerinden**EL. ÇARKI**
- 400 ila 402 ve 410 ila 419 arasındaki tarama döngüleri üzerinden otomatik işletimde
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı



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

Referans noktasını ayarlamada, hareketli eksenlerin konumunun ilgili 3D ROT menüsündeki değerlerle örtüşmesine dikkat edin. Bunun sonucunda:

- 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

**PLANE RESET**, etkin 3D-ROT eksenini sıfırlamaz.

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. Manuel yerleştirilen referans noktası aktifse TNC durum göstergesindeki **PR MAN(0)** metnini gösterir.

**Referans noktalarını Preset tablosuna manuel kaydedin**

Referans noktalarını Preset tablosuna kaydetmek için aşağıdakileri uygulayın:



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın










- Aleti, malzemeye temas edene (sürtene) kadar dikkatlice hareket ettirin veya kronometreyi konumlandırın




- **ÖNC BELİR TABLO** yazılım tuşuna basın
- TNC, Preset tablosunu açar ve imleci etkin referans noktasının satırına getirir.




- Preset girişi fonksiyonlarını seçin
- TNC, eklenebilen giriş imkanlarını yazılım tuşu çubuğunda gösterir.



- Değiştirmek istediğiniz satırı Preset tablosunda seçin (satır numarası Preset numarasına uygundur)

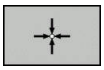
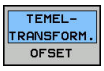


- Gerekirse değiştirmek istediğiniz sütunu (ekseni) Preset tablosunda seçin

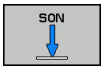
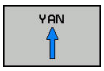
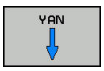
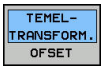



- Yazılım tuşuyla eklenebilen giriş imkanlarından birini seçin

**Giriş imkanları**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Aletin gerçek pozisyonunu (adaptörün) doğrudan yeni referans noktası olarak alın: Fonksiyon, referans noktasını sadece imlecin yer aldığı eksende kaydeder |
|  | Aletin (adaptörün) gerçek pozisyonuna istediğiniz bir değeri atayın: Fonksiyon, referans noktasını sadece imlecin yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz değeri açılır pencerede girin |
|  | Tabloda hazır olarak kaydedilen referans noktasını artan şekilde kaydırın: Fonksiyon, referans noktasını sadece imlecin yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz düzeltme değerini doğru ön işaret ile açılır pencerede girin. Aktif inç göstergesinde: Değeri inç olarak girin, TNC dahili girilen değeri mm'ye çevirir |
|  | Yeni referans noktasını, kinematik hesabını yapmadan direkt girin (eksene özel). Bu fonksiyonu, sadece makineniz bir yuvarlak tezgah ile donatılmış ise ve 0'ın doğrudan girişi ile referans noktasını yuvarlak tezgahın ortasına yerleştirmek istediğinizde kullanın. Fonksiyon, değeri sadece halihazırda imlecin yer aldığı eksende kaydeder. İstediğiniz değeri açılır pencerede girin. Aktif inç göstergesinde: Değeri inç olarak girin, TNC dahili girilen değeri mm'ye çevirir |
|  | **TEMELTRANSFORM./OFSET** görünümünü seçin. **TEMELTRANSFORM.** standart görünümünde X, Y ve Z sütunları gösterilir. Makineye bağlı ek olarak SPA, SPB ve SPC sütunları gösterilir. Burada TNC, temel devri kaydeder (Z alet ekseninde TNC, SPC sütununu kullanır). **OFSET** görünümünde Preset'in ofset değerleri görüntülenir. |
|  | 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 |

### Preset tablosunu düzenleyin

| Yazılım tuşu | Tablo modundaki düzenleme fonksiyonu |
|---|---|
|  | Tablo başını seçin |
|  | Tablo sonunu seçin |
|  | Önceki tablo sayfasını seçin |
|  | Sonraki tablo sayfasını seçin |
|  | Preset girişi fonksiyonlarını seçin |
|  | Temel dönüşüm/eksen ofseti seçimini göster |
|  | 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) |

**Referans noktasını üzerine yazmaya karşı koruma**

Preset tablosundaki 0 satırı yazmaya karşı korumalıdır. 0 satırında TNC, manuel olarak son belirlenen referans noktasını kaydeder.

Preset tablosunun diğer satırlarını **LOCKED** sütunu yardımıyla üzerine yazılmaya karşı koruyabilirsiniz. Preset tablosunda yazma korumalı satırlar renkli olarak vurgulanır.

Yazma korumalı bir satırın üzerine manuel bir tarama döngüsüyle yazmak isterseniz bunu **OK** ile onaylamanız ve şifreyi girmeniz gerekir (şifre korumasında).

**Dikkat, veri kaybı yaşanabilir!**

Şifreyi unuttuysanız şifreyle korunan bir satırın yazma korumasını kaldıramazsınız.

Satırları bir şifreyle koruduğunuzda şifreyi mutlaka bir yere not edin.

Tercihen **KİLİTLE / KİLİDİ AÇ** yazılım tuşuyla basit korumayı kullanın.

Bir referans noktasını yazmaya karşı korumak için aşağıdaki adımları uygulayın:

ÖNCED BEL DEĞİŞTİR

- **ÖNCED BEL DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın

→

- **LOCKED** sütununu seçin

GÜNCEL ALAN DÜZENLE

- **GÜNCEL ALAN DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

Referans noktasını şifresiz koruma:

KİLİTLE / KİLİDİ AÇ

- **KİLİTLE / KİLİDİ AÇ** yazılım tuşuna basın
- TNC, **LOCKED** sütununa bir **L** harfi yazar.

Referans noktasını bir şifreyle koruma:

KİLİTLE / KİLİDİ AÇ ŞİFRE

- **KİLİTLE / KİLİDİ AÇ ŞİFRE** yazılım tuşuna basın
- Açılan pencerede şifreyi girin

OK

- **TAMAM** yazılım tuşu veya **ENT** tuşu ile onaylayın:
- TNC, **LOCKED** sütununa **###** yazar.

**Yazma korumasını kaldırma**

Uyguladığınız bir yazma korumasını kaldırmak için aşağıdaki adımları uygulayın:

ÖNCED BEL DEĞİŞTİR

- **ÖNCED BEL DEĞİŞTİR** yazılım tuşuna basın

→

- **LOCKED** sütununu seçin

GÜNCEL ALAN DÜZENLE

- **GÜNCEL ALAN DÜZENLE** yazılım tuşuna basın

Şifresiz korumalı referans noktası:

KİLİTLE / KİLİDİ AC

- **KİLİTLE / KİLİDİ AÇ** yazılım tuşuna basın

> TNC, yazma korumasını kaldırır.

Referans noktası bir şifreyle korumalı:

KİLİTLE / KİLİDİ AC ŞİFRE

- **KİLİTLE / KİLİDİ AÇ ŞİFRE** yazılım tuşuna basın
- Açılan pencerede şifreyi girin

OK

- **OK** yazılım tuşu veya **ENT** tuşu ile onaylayın

> TNC, yazma korumasını kaldırır.

## Referans noktasını etkinleştirin

### Preset tablosundaki referans noktasını Manuel İşletim türünde etkinleştirin

Preset tablosundaki bir referans noktasını etkinleştirmede, TNC, aktif bir sıfır noktası kaydırmasını, yansımayı, dönmeyi ve ölçü faktörünü sıfırlar.

Döngü G80, çalışma düzlemini döndür veya PLANE fonksiyonu üzerinden programladığınız bir koordinat hesabı buna karşın etkin kalır.



- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın




- Preset tablosunu görüntüleyin: **ÖNC BELİR TABLO** yazılım tuşuna basın



- Etkinleştirmek istediğiniz referans noktası numarasını seçin veya




- **GOTO** tuşu üzerinden etkinleştirmek istediğiniz referans noktası numarasını seçin, **ENT** tuşuyla onaylayın










- Referans noktasını etkinleştirin: **ÖNC BELİR AKTİVE ET** yazılım tuşuna basın




- Referans noktasını etkinleştirmeyi onaylayın. TNC, göstergeyi ve (tanımlıysa) temel devri kaydeder




- Preset tablosundan çıkın

### Preset tablosundaki referans noktasını NC programında etkinleştirin

Preset tablosundan referans noktalarını program akışı sırasında etkinleştirmek için G247 döngüsünü kullanın. G247 döngüsünde etkinleştirmek istediğiniz referans noktasının numarasını tanımlarsınız.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

## 15.6 3D tarama sistemi olmadan referans noktasını ayarlama

### Not

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

3D tarama sistemiyle tüm manuel tarama fonksiyonlarını kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemli referans noktası ayarı ", sayfa 584

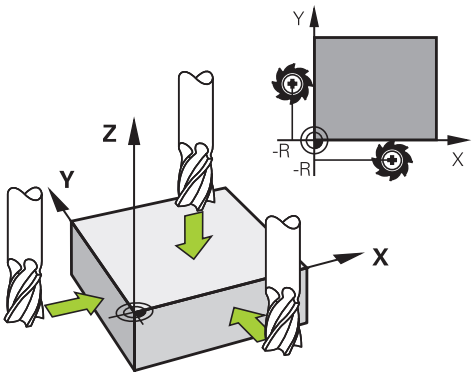
### Ön hazırlık

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

### Şaft frezesiyle referans noktasını ayarlama

**Koruma önlemi**

Malzeme yüzeyinin çizilmemesi gerekiyorsa malzeme üzerine bilinen d kalınlığında bir levha konur. Referans noktası için d kadar daha büyük olan bir değer girin.






- İşletim türü: **Manuel İşletim** tuşuna basın

X+

Y+

Z–

- Aleti, malzemeye temas edene (sürtene) kadar dikkatlice hareket ettirin

Z

- Eksen seçin

**REFERANS NOKTASI BELİRLEME 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

## 15.6 3D tarama sistemi olmadan referans noktasını ayarlama

Kalan eksenler için referans noktalarını aynı şekilde belirleyebilirsiniz.

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

TNC, eksen tuşları üzerinden ayarlanan referans noktasını, otomatik olarak Preset tablosunun 0 satırına kaydeder.

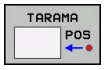
### Mekanik tarayıcılı veya ölçme saatli tarama fonksiyonlarını kullanmak

Makinenizde bir elektronik 3D tarama sisteminin mevcut olmaması durumunda tüm manuel tarama fonksiyonlarını (istisna: kalibrasyon fonksiyonları) mekanik tarayıcılarla da ya da basitçe çizerek kullanabilirsiniz.

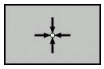
**Diğer bilgiler:** "3D tarama sistemini kullanma ", sayfa 565

Tarama fonksiyonu esnasında 3D tarama sistemi tarafından oluşturulan bir elektronik sinyal yerine, açılış sinyalini **tarama pozisyonunun** alınması için manuel olarak bir tuşla devreye alın.

Aşağıdaki işlemleri yapın:




- Yazılım tuşu ile herhangi bir tarama fonksiyonunu seçin
- Mekanik tarayıcıyı, TNC'nin alacağı ilk pozisyona hareket ettirin



- Pozisyonu devralın: **GERÇEK POZISYON ALMA** yazılım tuşuna basın; TNC güncel pozisyonu kaydeder
- Mekanik tarayıcıyı, TNC'nin alacağı bir sonraki konuma hareket ettirin



- Pozisyonu devralın: **GERÇEK POZISYON ALMA** yazılım tuşuna basın; TNC güncel pozisyonu kaydeder
- Gerekirse tarayıcıyı başka konumlara da hareket ettirin ve daha önce anlatıldığı gibi devralın
- **Referans nok**: Menü penceresinde yeni referans noktasının koordinatlarını girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin veya değerleri bir tabloya yazın
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Tarama fonksiyonunu sonlandırma: **END** tuşuna basın

## 15.7 3D tarama sistemini kullanma

### Genel görünüm

**Manuel İşletim** türünde aşağıdaki tarama sistemi döngülerini kullanabilirsiniz:

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Tarama sırasında eksen açılarının ayarlanan döndürme açılarına uygun olmasına dikkat edin. Kumanda, makine parametresi **chkTiltingAxes** (no. 204601) açıkken bunu otomatik olarak kontrol eder.

TNC'nin, makine üreticisi tarafından 3D tarama sistemlerinin kullanımı için hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
| TS AYAR. | 3D tarama sistemini kalibre edin | 572 |
| TARAMA PL | Bir düzlemin taranması üzerinde 3D temel devrini belirleme | 582 |
| TARAMA ROT | Bir düzlem üzerinden temel devrin belirlenmesi | 581 |
| TARAMA POS | Seçilebilen bir eksende referans noktasının ayarlanması | 584 |
| TARAMA P | Referans noktası olarak köşenin ayarlanması | 585 |
| TARAMA CC | Referans noktası olarak daire merkez noktasının ayarlanması | 586 |
| TARAMA CL | Orta eksenin referans noktası olarak ayarlanması | 589 |
| TARAMA SİS TABLO | Tarama sistemi verilerinin yönetilmesi | Bkz. Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı |

Köşe tarama döngüsü ve düzlem tarama döngüsü hariç tüm manuel tarama döngülerini torna işletiminde de kullanabilirsiniz. Torna işletiminde X koordinatındaki tüm ölçüm değerlerinin çap değerleri olarak hesaplandığını ve gösterildiğini dikkate alın.

Tarama sistemini torna işletiminde kullanmak için tarama sistemini torna işletiminde ayrı olarak kalibre etmelisiniz. Freze ve torna işletiminde torna millerinin temel konumu farklı olabileceğinden tarama sistemini merkezi ofset olmadan kalibre etmelisiniz. Burada tarama sistemi için örn. belirlenen alet gibi ek alet verileri kaydedebilirsiniz.

Tarama sistemi tablosu hakkında daha fazla bilgiye, Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı'ndan ulaşabilirsiniz.

**Ekranlı bir el çarkında sürüş hareketleri**

Ekranlı bir el çarkında manuel bir tarama sistemi döngüsü sırasında kontrolün el çarkına aktarılması mümkündür.

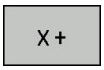
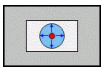
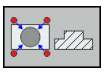
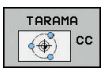
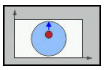
Aşağıdaki işlemleri yapın:

- Manuel tarama sistemi döngüsünü başlatın
- Tarama sistemini birinci tarama noktasının yakınında pozisyonlandırın
- İlk tarama noktasını tarayın
- El çarkındaki el çarkını etkinleştirin
- > Kumanda **Çark aktif** açılır pencereyi görüntüler.
- Tarama sistemini ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- El çarkındaki el çarkını devre dışı bırakın
- > Kumanda, açılır pencereyi kapatır.
- İkinci tarama noktasını tarayın
- Gerekirse referans noktasını ayarlayın
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın

El çarkı etkinse tarama döngülerini başlatamazsınız.

## Tarama sistemi döngülerindeki fonksiyonlar

Manuel tarama sistemi döngülerinde tarama yönünün veya tarama rutininin seçilebileceği yazılım tuşları gösterilir. Hangi yazılım tuşlarının gösterileceği ilgili döngüye bağlıdır:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Tarama yönünün seçilmesi |
|  | Geçerli gerçek değerin uygulanması |
|  | Deliğin (iç dairenin) otomatik olarak taranması |
|  | Pimin (dış dairenin) otomatik olarak taranması |
|  | Daire deseni (birden fazla elemanın merkez noktası) tarama |
|  | Delik, pim ve daire deseninde eksene paralel tarama yönünü seçin |

### Delik, pim ve daire deseninde otomatik tarama rutini

> **!** Bir otomatik daire taraması fonksiyonunu kullanırsanız TNC, tarama sistemini otomatik olarak ilgili tarama konumuna getirir. Pozisyonların çarpışma olmadan hareket ettirilebileceğine dikkat edin.

Bir delik, pim ve daire deseni otomatik olarak taramak için bir tarama rutinini kullanmanız durumunda TNC, gerekli giriş alanlarını içeren bir form açar.

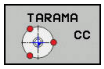
**Formdaki pim ölçümü vedelik ölçümü giriş alanları**

| Giriş alanı | Fonksiyon |
|---|---|
| **Saplama çapı?** veya **Delme çapı?** | Tarama elemanının çapı (deliklerde opsiyoneldir) |
| **Güvenlik mesafesi?** | Düzlemdeki tarama elemanına olan mesafe |
| **Güvenli yükseklik?** | Tarayıcının mil ekseni yönünde konumlandırılması (güncel pozisyon dışında) |
| **Başlangıç açısı?** | İlk tarama işlemi açısı (0° = ana eksenin pozitif yönü, yani Z mil ekseni X+ konumundayken). Diğer tüm tarama açıları tarama noktası sayısından kaynaklanır. |
| **Temas noktası sayısı?** | Tarama işlemi sayısı (3 - 8) |
| **Açıklık açısı?** | Tam daire (360°) veya daire dilimi (açıklık açısı<360°) tarama |

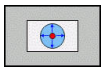
## 15.7 3D tarama sistemini kullanma

Otomatik tarama rutini:

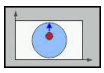
- Tarama sistemini ön konumlandırın




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA CC** yazılım tuşuna basın



- Delik, otomatik olarak taranacaktır: **DELİK** yazılım tuşuna basın



- Eksene paralel tarama yönünü seçin
- Tarama fonksiyonunu başlatın: **NC BAŞLAT** tuşuna basın. TNC, tüm ön konumlandırmaları ve tarama işlemlerini otomatik olarak gerçekleştirir

TNC, pozisyona hareket etmek için tarama sistemi tablosunda tanımlanan **FMAX** beslemesini kullanır. Asıl tarama işlemi, tanımlanan **F** tarama beslemesi ile gerçekleştirilir.

Otomatik tarama rutinine başlamadan önce tarama sistemi için ilk tarama noktasının yakınında ön konumlandırma yapmanız gerekir. Tarama sistemini, tarama yönüne zıt olarak yaklaşık güvenlik mesafesine (tarama sistemi tablosundaki değer + giriş formundaki değer) getirin.

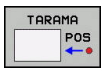
TNC, çapı daha büyük olan bir iç dairede, FMAX konumlandırma beslemesiyle tarama sisteminin dairesel bir yörüngede ön konumlandırmasını yapabilir. Bunun için giriş formuna delik çapını ve ön konumlandırma için bir güvenlik mesafesi girin. Tarama sistemini, delikte duvarın yanına güvenlik mesafesi civarına konumlandırın. Ön konumlandırma sırasında ilk tarama işleminin başlangıç açısına dikkat edin (TNC, 0°'de pozitif ana eksen yönünde tarama yapar).

## Tarama sistemi döngüsünü seçme

- **Manuel İşletim** veya **El. çarkı** işletim türünü seçin




- Tarama fonksiyonlarını seçin: **TARAMA FONKSİYON** yazılım tuşuna basın




- Tarama sistemi döngüsü seçin: Örn.**TARAMA POS** yazılım tuşuna basın; TNC ekranda ilgili menüyü gösterir

Manuel bir tarama fonksiyonu seçerseniz TNC tüm gerekli bilgilerin gösterildiği bir form açar. Formun içeriği ilgili fonksiyona bağlıdır.

Bazı alanlara siz de değerler girebilirsiniz. İstenen girdi alanına geçmek için ok tuşlarını kullanın. İmleçleri, düzetilebilir alanlarda konumlandırabilirsiniz. Düzeltme yapamayacağınız alanlar gri renkle gösterilir.

## Tarama sistemi döngülerindeki ölçüm değerlerini kaydetme

TNC'nin bu fonksiyon için üretici tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

TNC, herhangi bir tarama sistemi döngüsünü uyguladıktan sonra **PROTOKOLÜ DOSYAYA YAZ** yazılım tuşunu gösterir. Yazılım tuşuna bastığınızda TNC, etkin tarama sistemi döngüsünün güncel değerlerini kaydeder.

Ölçüm sonuçlarını kaydetmeniz halinde TNC, TCHPRMAN.TXT metin dosyasını oluşturur. TNC, **fn16DefaultPath** (no. 102202) makine parametresinde bir yol belirlemediyseniz TCHPRMAN.TXT ve TCHPRMAN.html dosyalarını **TNC:** ana dizininde kaydeder.

**PROTOKOLÜ DOSYAYA YAZ** yazılım tuşuna bastığınızda TCHPRMAN.TXT dosyası **Programlama** işletim türünde seçilmemiş olmalıdır. Aksi halde TNC bir hata mesajı verir.

TNC ölçüm değerlerini TCHPRMAN.TXT veya TCHPRMAN.html dosyasına yazar. Arka arkaya birkaç tarama sistemi döngüsü uygular ve bunların ölçüm değerlerini kaydetmek isterseniz tarama sistemi döngülerinin arasında TCHPRMAN.TXT dosyasının içeriğini, dosyayı kopyalayarak veya adını değiştirerek kaydetmeniz gerekir.

TCHPRMAN.TXT dosyasının format ve içeriğini makine üreticisi belirler.

### Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması

Malzeme koordinat sisteminde ölçüm değerleri kaydetmek istediğinizde bu fonksiyonu kullanın. Makine koordinat sisteminde (REF koordinatları) ölçüm değerleri kaydetmek isterseniz **GİRİŞ ÖNCED BEL TABLO** yazılım tuşunu kullanın.

**Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571

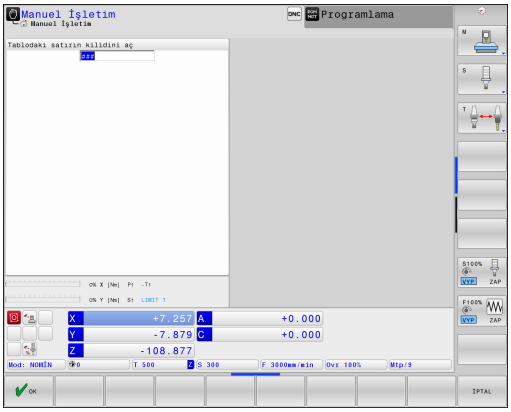
**GİRİŞ SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuyla TNC, herhangi bir tarama sistemi döngüsünün uygulanmasından sonra ölçüm değerlerini bir sıfır noktası tablosuna yazabilir:

- Herhangi bir tarama fonksiyonunu uygulayın
- Referans noktasının istenilen koordinatlarını, ilgili giriş alanlarına girin (bu durum uygulanan tarama sistemi döngüsüne bağlıdır)
- **Tablodaki numara** = girdi alanında sıfır noktası numarasını girin
- **GİRİŞ SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşuna basın. TNC, sıfır noktasını girilen numaranın altındaki sıfır noktası tablosuna kaydeder

## Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması

Makine koordinat sisteminde (REF koordinatları) ölçüm değerleri kaydetmek istediğinizde bu fonksiyonu kullanın. Malzeme koordinat sisteminde ölçüm değerleri kaydetmek istediğinizde **GİRİŞ SIFIR NOK TABLOSU** yazılım tuşunu kullanın.

**Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570




**GİRİŞ ÖNCED BEL TABLO** yazılım tuşuyla TNC, herhangi bir tarama sistemi döngüsünün uygulanmasından sonra ölçüm değerlerini Preset tablosuna yazabilir. Sonra ölçüm değerleri makine koordinat sistemi (REF koordinatları) baz alınarak kaydedilir. Preset tablosu PRESET.PR adıyla TNC:\table\ dizininde kayıtlıdır.

- Herhangi bir tarama fonksiyonunu uygulayın
- Referans noktasının istenilen koordinatlarını, ilgili giriş alanlarına girin (bu durum uygulanan tarama sistemi döngüsüne bağlıdır)
- Preset numarasını **Tablodaki numara:** giriş alanına girin
- **GİRİŞ ÖNCED BEL TABLO** yazılım tuşuna basın: TNC, sıfır noktasını girilen numaranın altındaki Preset tablosuna kaydeder
  - Preset numarası mevcut değil: TNC bu satırı, ancak **OK** (Satırı tabloya ekle?) yazılım tuşuna basıldıktan sonra kaydeder
  - Preset numarası korumalı: **OK** yazılım tuşuna basın, etkin Preset'in üzerine yazılır
  - Preset numarası bir şifreyle korumalı: **OK** yazılım tuşuna basın ve şifreyi girin, etkin Preset'in üzerine yazılır

Bir kilit nedeniyle tablo satırına yazmak mümkün olmazsa kumanda, bir not görüntüler. Ancak tarama fonksiyonu iptal edilmez.

# 15.8 3D tarama sistemi kalibrasyonu

## Giriş

Bir 3D tarama sisteminin gerçek kumanda noktasını kesin olarak belirleyebilmek için tarama sisteminin kalibrasyonunu yapmalısınız, aksi halde TNC kesin ölçüm sonuçları tespit edemez.

Tarama sistemini şu durumlarda daima kalibre edin:

- Çalıştırma
- Tarama kalemi kırılması
- Tarama kalemi değişimi
- Tarama beslemesinin değişimi
- Örn. makinenin ısınmasından kaynaklanan düzensizlikler
- Etkin alet ekseninin değiştirilmesi

Kalibrasyon işleminden sonra **OK** yazılım tuşuna bastığınızda aktif tarama sisteminin kalibrasyon değerleri devralınır. Güncel alet verileri derhal etkili olur, yenilenen bir alet çağrısına gerek yok.

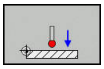
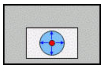
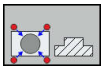
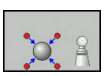
Kalibrasyon esnasında TNC, tarama piminin etkin uzunluğunu ve tarama bilyesinin etkin yarıçapını tespit eder. 3D tarama sistemini kalibre etmek için makine tezgahının üzerine, yüksekliği ve iç yarıçapı bilinen bir ayar pulu veya tıpa takın.

TNC, uzunluk kalibrasyonu ve yarıçap kalibrasyonu için kalibrasyon döngülerine sahiptir:




- ▶ **TARAMA FONKSİYON** yazılım tuşuna basın
- ▶ Kalibrasyon döngülerini görüntüleyin: **TS AYAR.** öğesine basın
- ▶ Kalibrasyon döngüsü seçme

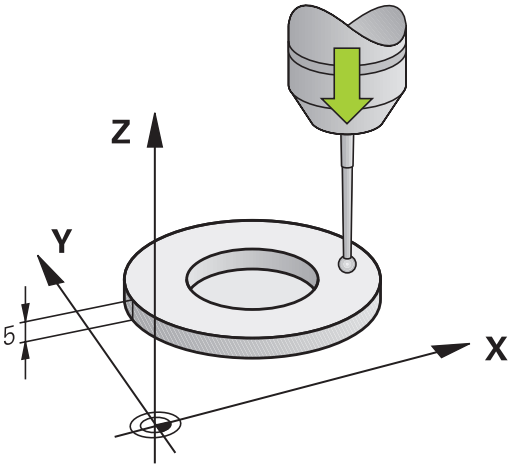
**TNC kalibrasyon döngüleri**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
|  | Uzunluğun kalibre edilmesi | 573 |
|  | Kalibrasyon puluyla yarıçapın ve ortadan kaydırmanın tespit edilmesi | 574 |
|  | Pim veya kalibrasyon mandreliyle yarıçapın ve ortadan kaydırmanın tespit edilmesi | 574 |
|  | Kalibrasyon bilyesiyle yarıçapın ve ortadan kaydırmanın tespit edilmesi<br>3D kalibrasyonu(seçenek no. 92) | 574 |

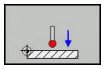
## Etkin uzunluğu kalibre etme

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Tarama sisteminin etkili uzunluğu daima alet referans noktasına dayanır. Genelde makine üreticisi alet referans noktasını mil burnunun üzerine yerleştirir.




- Mil ekseninde referans noktasını, makine tezgahı için şu şekilde ayarlayın: Z=0.



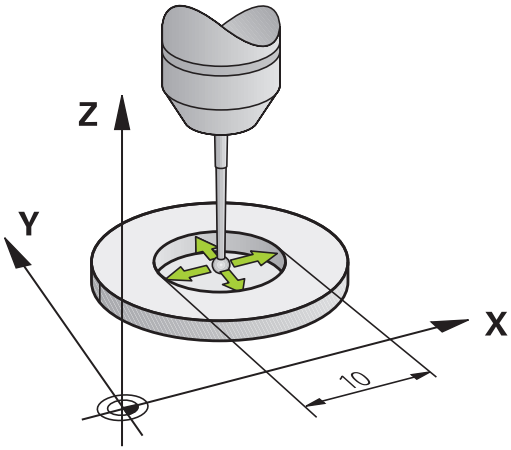
- Tarama sistemi uzunluğu için kalibrasyon fonksiyonu seçin: **KAL. L** yazılım tuşuna basın
- TNC güncel kalibrasyon verilerini gösterir.
- Uzunluk referansı: Ayar halkasının yüksekliğini menü penceresinde girin
- Tarama sistemini, ayar pulu yüzeyine çok yakın bir şekilde hareket ettirin
- Gerekli durumda hareket yönünü yazılım tuşları veya ok tuşları üzerinden değiştirin
- Yüzey taraması: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Sonuçları kontrol edin
- Değerleri kabul etmek için **OK** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon fonksiyonunu sonlandırmak için **İPTAL** yazılım tuşuna basın
- TNC bu kalibrasyon işlemini TCHPRMAN.html dosyasında kaydeder.

### Etkin yarıçapın kalibre edilmesi ve tarama sistemi odak kaydırmasının dengelenmesi

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Orta kaymayı sadece uygun bir tarama sistemiyle belirleyebilirsiniz.

Bir dış kalibrasyon gerçekleştirseniz tarama sistemini kalibrasyon bilyesinin veya kalibrasyon milinin üzerine ön konumlandırmanız gerekir. Tarama pozisyonlarına çarpışma olmadan hareket edilebilmesine dikkat edin.




Tarama probu yarıçapı kalibrasyonunda TNC otomatik bir tarama rutini gerçekleştirir. İlk işlemde TNC, kalibrasyon halkasının veya piminin ortasını belirler (kaba ölçüm) ve tarama sistemini merkeze yerleştirir. Ardından esas kalibrasyon işleminde (ince ölçüm) tarama probunun yarıçapı belirlenir. Tarama sistemiyle devrik kenar ölçümü yapılabiliyorsa ek bir işlemle merkezi ofset belirlenir.

Tarama sisteminizin oryantasyonunu yapabilecek özellikler ve bunların uygulama şekli HEIDENHAIN tarama sistemlerinde önceden tanımlanmıştır. Diğer tarama sistemleri makine üreticisi tarafından yapılandırılır.

Tarama sistemi ekseni aslında mil ekseni ile tamamen örtüşmez. Kalibrasyon fonksiyonu, tarama sistemi ekseni ile mil ekseni arasındaki kaydırmayı tersine ölçüm (180° döndürme) ile bulabilir ve hesaplama yoluyla dengeleyebilir.

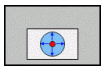
Tarama sisteminizin nasıl yönlendirilebileceğine bağlı olarak kalibrasyon rutini farklı şekillerde yürütülür.

- Oryantasyon mümkün değil veya oryantasyon sadece tek bir yönde: TNC, kaba ve ince ölçüm gerçekleştirir ve etkili tarama probu yarıçapını belirler (tool.t içinde R sütunu)
- Oryantasyon iki yönde mümkün (örn. HEIDENHAIN kablolu tarama sistemleri): TNC, kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve ek tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak merkezi ofset (tchprobe.tp içinde CAL_OF) de belirlenir
- Herhangi bir oryantasyon mümkün (örn. HEIDENHAIN kızılötesi tarama sistemleri): TNC, kaba ve ince ölçüm yapar, tarama sistemini 180° döndürür ve ek tarama rutini gerçekleştirir. Devrik kenar ölçümüyle yarıçapına ek olarak merkezi ofset (tchprobe.tp içinde CAL_OF) de belirlenir

### Kalibrasyon halkası kullanarak kalibre etme

Kalibrasyon işlemini kalibrasyon halkası ile manuel olarak yaparken aşağıdaki adımları uygulayın:

- Tarama bilyesini, **Manuel İşletim** türünde ayar halkası deliğine konumlandırın



- Kalibrasyon fonksiyonunu seçin: **KAL. R** yazılım tuşuna basın
- TNC güncel kalibrasyon verilerini gösterir.
- Ayar halkasının çapını girin
- Başlangıç açısını girin
- Tarama noktası sayısını girin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- 3D tarama sistemi, otomatik bir tarama rutiniyle tüm gerekli noktaları tarar ve etkin tarama probu yarıçapını hesaplar. Tersine ölçüm mümkünse TNC, merkez ofseti hesaplar.
- Sonuçları kontrol edin
- Değerleri kabul etmek için **OK** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon fonksiyonunu sonlandırmak için **SON** yazılım tuşuna basın
- TNC bu kalibrasyon işlemini TCHPRMAN.html dosyasında kaydeder.



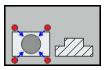
Tarama bilyesi odak kaydırmasını belirlemek için TNC'nin makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

## 15.8 3D tarama sistemi kalibrasyonu

### Bir pimle ya da kalibrasyon mandreliyle kalibrasyon

Bir pimle ya da kalibrasyon probuyla manuel kalibrasyon yaparken aşağıdaki adımları uygulayın:

- Tarama bilyesini, **Manuel İşletim** türünde kalibrasyon milinin üst kısmının tam ortasına konumlandırın



- Kalibrasyon fonksiyonunu seçme: **KAL. R** yazılım tuşuna basın
- Pimin dış çapını girin
- Güvenlik mesafesini girin
- Başlangıç açısını girin
- Tarama noktası sayısını girin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> 3D tarama sistemi, otomatik bir tarama rutiniyle tüm gerekli noktaları tarar ve etkin tarama probu yarıçapını hesaplar. Tersine ölçüm mümkünse TNC, merkez ofseti hesaplar.

- Sonuçları kontrol edin
- Değerleri kabul etmek için **OK** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon fonksiyonunu sonlandırmak için **SON** yazılım tuşuna basın

> TNC bu kalibrasyon işlemini TCHPRMAN.html dosyasında kaydeder.

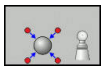


Tarama bilyesi odak kaydırmasını belirlemek için TNC'nin makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir.

Makine el kitabını dikkate alın!

### Kalibrasyon bilyesiyle kalibrasyon

Kalibrasyon işlemini kalibrasyon probuyla manuel olarak yaparken aşağıdaki adımları uygulayın:



- Tarama bilyesini, **Manuel İşletim** türünde kalibrasyon bilyesinin üst kısmının tam ortasına konumlandırın
- Kalibrasyon fonksiyonunu seçme: **KAL. R** yazılım tuşuna basın
- Probun dış çapını girin
- Güvenlik mesafesini girin
- Başlangıç açısını girin
- Tarama noktası sayısını girin
- Gerekirse uzunluk ölçümünü seçin
- Gerekirse uzunluk referansını girin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- > 3D tarama sistemi, otomatik bir tarama rutiniyle tüm gerekli noktaları tarar ve etkin tarama probu yarıçapını hesaplar. Tersine ölçüm mümkünse TNC, merkez ofseti hesaplar.
- Sonuçları kontrol edin
- Değerleri kabul etmek için **OK** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon fonksiyonunu sonlandırmak için **SON** yazılım tuşuna basın veya 3D kalibrasyonu için tarama noktalarının sayısını girin
- > TNC bu kalibrasyon işlemini TCHPRMAN.html dosyasında kaydeder.



Tarama bilyesi odak kaydırmasını belirlemek için TNC'nin makine üreticisi tarafından hazırlanmış olması gerekir.

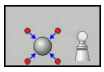
Makine el kitabını dikkate alın!

## 15.8 3D tarama sistemi kalibrasyonu

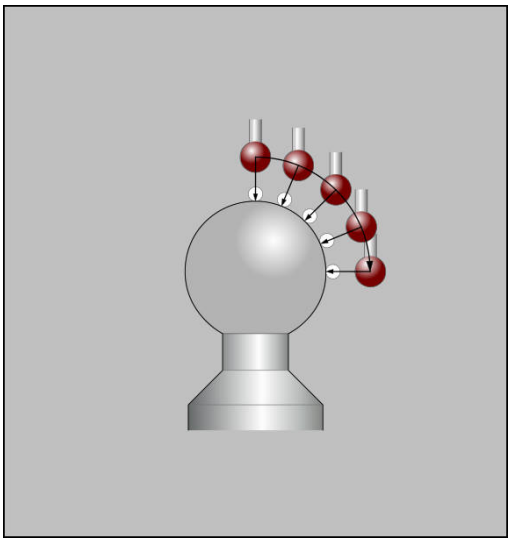
### Bir kalibrasyon bilyesiyle 3D kalibrasyonu (seçenek no. 92)

Bir kalibrasyon bilyesiyle kalibrasyon işleminden sonra kumanda, tarama sistemini açıya bağlı olarak kalibre etme seçeneğini sunar. Bunun için kumanda, kalibrasyon bilyesini bir çeyrek dairenin içinde diklemesine tarar. 3D kalibrasyon verileri, herhangi bir tarama yönünde tarama sisteminin sapma davranışını tanımlar.

Bunun için ön koşul, **3D-ToolComp** (seçenek no. 92) yazılım seçeneğidir.



- Bir kalibrasyon bilyesiyle kalibrasyon yapın
- Tarama noktası sayısını girin
- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- 3D tarama sistemi, otomatik bir tarama rutiniyle tüm gerekli noktaları tarar.
- **OK** yazılım tuşuna basın
- Kalibrasyon fonksiyonunu sonlandırmak için **SON** yazılım tuşuna basın
- TNC, tüm sapmaları bir düzeltme değeri tablosunda **TNC:\system\3D-ToolComp** altında saklar.

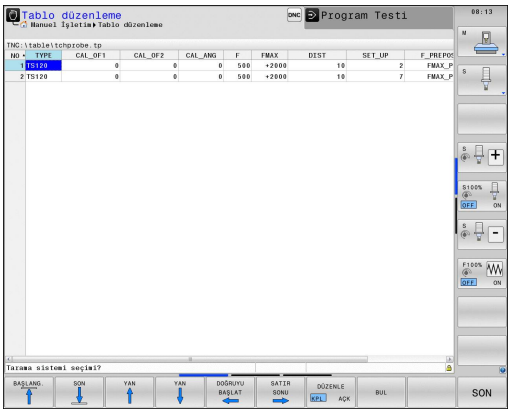


Kumanda, kalibre edilen her tarama sistemi için kendi tablosunu oluşturur. Alet tablosunda **DR2TABLE** sütununda bu tablo otomatik olarak referans alınır.

## Kalibrasyon değeri göstergeleri

TNC, alet tablosundaki tarama sisteminin etkili uzunluğunu ve etkili yarıçapını kaydeder. TNC, tarama sistemi merkezi ofsetini tarama sistemi tablosuna, **CAL_OF1** (ana eksen) ve **CAL_OF2** (yan eksen) sütunlarına kaydeder. Kayıtlı değerleri görüntülemek için **TARAMA SİS TABLO** yazılım tuşuna basın.

Kalibrasyon sırasında TNC, kalibrasyon verilerinin kaydedildiği TCHPRMAN.html protokol dosyasını otomatik olarak oluşturur.




Tarama sistemini kullandığınızda doğru takım numarasının etkin olmasına dikkat edin. Bu, bir tarama sistemi döngüsünü otomatik işletimde mi yoksa **Manuel İşletim** türünde mi işlemek isteyip istemediğinizden bağımsızdır.

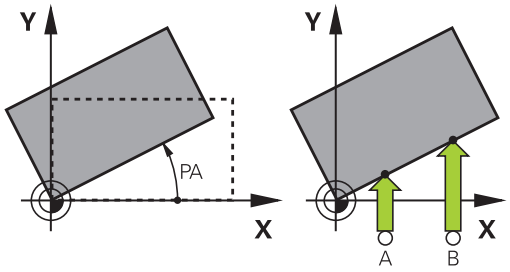
Tarama sistemi tablosu hakkında daha fazla bilgiye, Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı'ndan ulaşabilirsiniz.

# 15.9 Malzeme eğim konumunun 3D tarama sistemiyle dengeleme

## Giriş

HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

Tarama sırasında eksen açılarının ayarlanan döndürme açılarına uygun olmasına dikkat edin. Kumanda, makine parametresi **chkTiltingAxes** (no. 204601) açıkken bunu otomatik olarak kontrol eder.




TNC, malzemenin dengesiz bir şekilde gerdirilmiş olmasını hesaplayarak bir "temel devir" ile dengeler.

Bunun için TNC, dönme açısını bir malzeme yüzeyinin, çalışma düzleminin açı referans ekseni ile kapsayacağı açının üzerine yerleştirir.

TNC ölçülen açıyı, alet yönü çevresinde rotasyon olarak yorumlar ve değerleri Preset tablosunun SPA, SPB ve SPC sütunlarında kaydeder.

Ana dönüşü belirlemek için malzemesinin bir yan yüzeyindeki iki noktayı tarayın. Noktaları taradığınız sıra, hesaplanan açıya etki eder. Tespit edilen açı, ilk tarama noktasıyla ikinci tarama noktası arasındaki açıdır. Ana dönüşü, delik veya tıpalar vasıtasıyla da tespit edebilirsiniz.

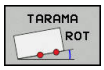
Malzeme dengesizliğini ölçmek için tarama yönünü daima açı referans eksenine dikey olarak seçin.

Program akışında temel devrin doğru hesaplanması için birinci hareket tümcesinde, çalışma düzleminin her iki koordinatını da programlamanız gerekir.

Temel devri, PLANE fonksiyonuyla birlikte de kullanabilirsiniz. Bu durumda önce temel devir, ardından da PLANE fonksiyonu etkinleştirilmelidir.

Bir temel devri malzemeyi taramadan da etkinleştirebilirsiniz. Bunun için temel devir menüsüne bir değer girin ve **TEMEL DÖNME BELİRLEME**yazılım tuşuna basın.

### Temel devrin bulunması




- Tarama fonksiyonunu seçin: **ROTASYON TEMASI** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini birinci tarama noktasının yakınında pozisyonlandırın
- Tarama yönünü ve tarama rutinini yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini ikinci tarama noktasının yakınında pozisyonlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın. TNC, temel devri tespit eder ve **Dönme Açısı** diyaloğundan sonra açıyı görüntüler
- Temel devri etkinleştirin: **TEMEL DÖNME BELİRLEME** yazılım tuşuna basın
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SONU** yazılım tuşuna basın.

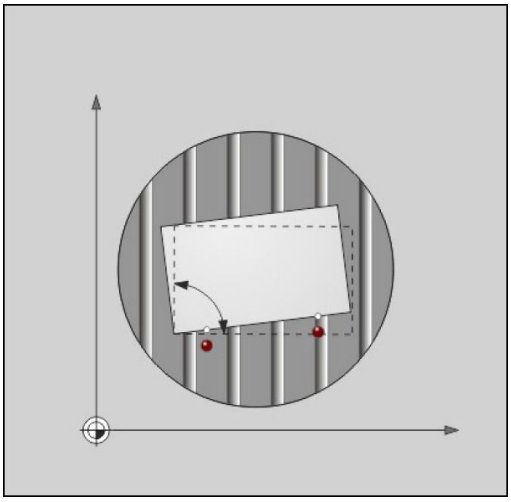
TNC bu tarama işlemini TCHPRMAN.html dosyasında kaydeder.

### Preset tablosunda temel devri kaydedin

- Tarama işleminden sonra Preset numarasını, TNC'nin etkin temel dönmeyi kaydedeceği **Tablodaki numara:** giriş alanına girin
- Temel dönüşü Preset tablosunda kaydetmek için **TEMEL DV. YER: ÖN AYR TB** yazılım tuşuna basın

### Eğik malzeme konumlarını tezgah dönüşü yoluyla dengeleyin

- Tespit edilen eğik konumu, döner tezgahı konumlandırarak dengelemek için tarama işleminden sonra **DÖNER MASA AYARLA** yazılım tuşuna basın**DÖNER MASA AYARLA**



> **!** Tezgah dönüşü öncesinde tüm eksenleri hiçbir çarpışma meydana gelmeyecek şekilde ön konumlandırın. TNC, tezgah dönüşü öncesinde ek bir uyarı mesajı verir.

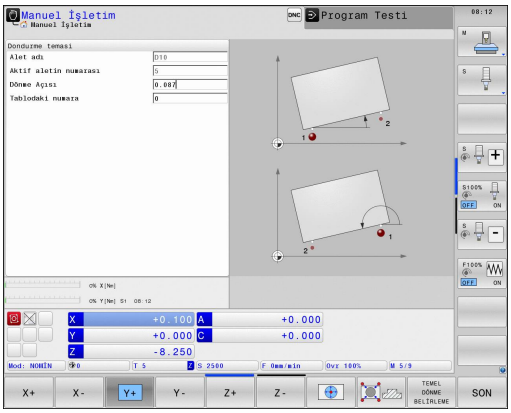
- Döner tezgah ekseninde referans noktasını belirlemek isterseniz **MASA DÖNMESİNİ BELİRLEME** yazılım tuşuna basın.
- Döner tezgahın eğik konumunu preset tablosunun istediğiniz bir satırına da kaydedebilirsiniz. Bunun için satır numarasını girin ve **MASA DÖNM. ÖN AYR TBLDA** yazılım tuşuna basın. TNC, açıyı döner tezgahın ofset sütununa (ör. C ekseni için C_OFFS sütununa) kaydeder. Gerekirse bu sütunun görüntülenmesi için **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** yazılım tuşuyla Preset tablosundaki görünümü değiştirmelisiniz.

## 15.9 Malzeme eğim konumunun 3D tarama sistemiyle dengeleme

### Temel devir göstergeleri

**TARAMA ROT** fonksiyonunu seçerseniz TNC, **Dönme Açısı** diyaloğunda temel devrin etkin açısını görüntüler. Dönüş açısı ayrıca **PROGRAM + DURUM** ekran düzeninde **DURUM POZ. GÖS.** sekmesinde görüntülenir.

TNC'nin makine eksenlerini temel devire göre hareket ettirmesi durumunda durum göstergesinde temel devir için bir sembol gösterilir.




### Temel devri kaldırın

- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA DÖN.** yazılım tuşuna basın
- Dönme açısını olarak "0" girin, **TEMEL DÖNME BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

### 3D temel devri belirleme

Üç pozisyonun taranmasıyla herhangi bir eğimli yüzeyin eğim konumu tespit edilebilir. **Duzey taramasi** fonksiyonuyla bu eğik konumu tespit edebilir ve Preset tablosuna 3D temel devri olarak kaydedebilirsiniz.

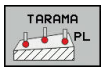
**Tarama noktalarını seçerken aşağıdakilere dikkat edin**

Tarama noktalarının sırası ve konumu, TNC'nin düzlemin hizalamasını nasıl hesaplayacağını belirler.

İlk iki nokta üzerinden ana eksenin hizalamasını belirleyin. İkinci noktayı istenen ana eksenin pozitif yönünde tanımlayın. Üçüncü noktanın konumu, yan eksen ve alet ekseninin yönünü belirler. Üçüncü noktayı istenen malzeme koordinat sisteminin pozitif Y ekseninde tanımlayın.

- 1. Nokta: Ana eksen üzerinde
- 2. Nokta: Ana eksen üzerinde, birinci noktadan bakıldığında pozitif yönde bulunur
- 3. Nokta: Yan eksen üzerinde, istenen malzeme koordinat sisteminin pozitif yönünde bulunur

Referans açısının isteğe bağlı girişiyle taranan düzlemin nominal hizalamasını tanımlayabilirsiniz.




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA PL** yazılım tuşuna basın: TNC, güncel 3D temel devrini gösterir
- Tarama sistemini birinci tarama noktasının yakınında pozisyonlandırın
- Tarama yönünü ve tarama rutinini yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini üçüncü tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın. TNC, 3D temel devrini belirler ve etkin koordinat sistemini baz alarak SPA, SPB ve SPC için değerleri gösterir
- Gerekirse referans açısını girin

3D temel devri etkinleştirin:




- **TEMEL DÖNME BELİRLEME** yazılım tuşuna basın

Preset tablosunda 3D temel devri kaydedin:




- **TEMEL DV. YER: ÖN AYR TB** yazılım tuşuna basın




- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

TNC, 3D temel devrini Preset tablosunun SPA, SPB ya da SPC sütunlarına kaydeder.

### 3D temel devri hizalama

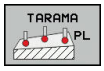
Makine iki döner eksene sahipse ve taranan 3D temel devri etkinleştirilmişse döner eksenleri 3D temel devri referans alarak **DÖNR EKSNLR AYARLA** yazılım tuşuyla hizalayabilirsiniz. Bu sırada çevirme çalışma düzlemi tüm makine işletim türleri için etkin olur.

Düzlemi hizaladıktan sonra ana ekseni **Tara Rot** fonksiyonuyla hizalayabilirsiniz.

### 3D temel devri görüntüle

Etkin referans noktasında bir 3D temel devri kaydedilmişse durum göstergesinde TNC, 3D temel devri sembolünü gösterir. TNC makine eksenlerini 3D temel devrine göre hareket ettirir.

### 3D temel devri kaldırma

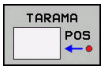
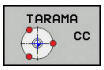
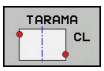



- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA PL** yazılım tuşuna basın
- Tüm açılarda 0 girin
- **TEMEL DÖNME BELİRLEME** yazılım tuşuna basın
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

# 15.10 3D tarama sistemli referans noktası ayarı

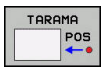
## Genel bakış

Ayarlanmış malzemede referans noktasını belirleme ile ilgili fonksiyonları aşağıdaki yazılım tuşları ile seçersiniz:

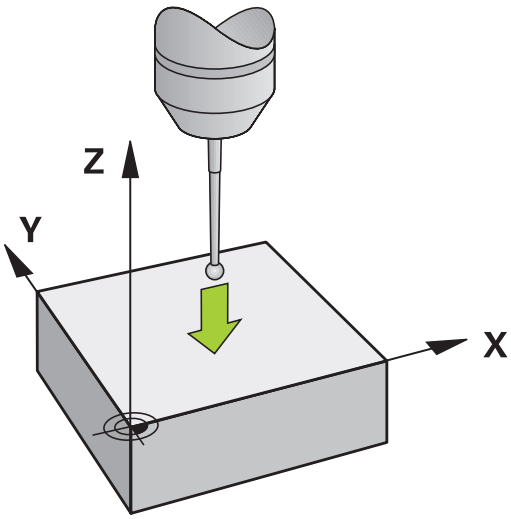
| Yazılım tuşu | Fonksiyon | Sayfa |
|---|---|---|
|  | Herhangi bir eksende referans noktasının ayarlanması | 584 |
|  | Referans noktası olarak köşenin ayarlanması | 585 |
|  | Referans noktası olarak daire merkez noktasının ayarlanması | 586 |
|  | Referans noktası olarak orta eksen<br>Orta eksenin referans noktası olarak ayarlanması | 589 |

TNC'nin, etkin bir sıfır noktası kaydırmasında, taranan değer için etkin referans noktasını veya **MANUEL İŞLETIM** türünde en son ayarlanan referans noktasını baz aldığına dikkat edin. Pozisyon göstergesinde sıfır noktası kaydırması hesaplanır.

## Herhangi bir eksende referans noktasının ayarlanması




- Tarama fonksiyonunu seçin: **KONUM TARAMA** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini tarama noktasının yakınına konumlandırın
- Yazılım tuşu üzerinden ekseni ve tarama yönünü seçin, örn. Z yönünde tarama
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- **Referans nok**: Nominal koordinatı girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

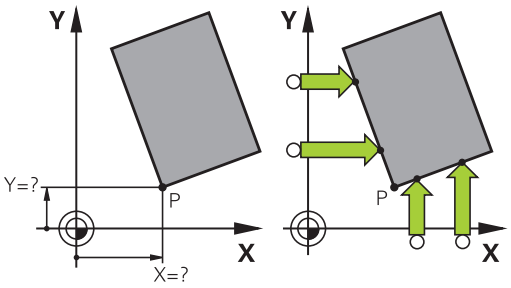



HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

## Referans noktası olarak köşe




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA P** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini, ilk malzeme kenarında birinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama yönünü seçin: Yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini, aynı kenarda ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini, ilk malzeme kenarında ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama yönünü seçin: Yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini, aynı kenarda ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- **Referans nok**: Referans noktasının her iki koordinatını menü penceresine girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SONU** yazılım tuşuna basın




HEIDENHAIN, sadece HAIDENHAIN tarama sistemleri kullanılması durumunda tarama sistemi döngülerinin fonksiyonu için sorumluluk üstlenir.

İki doğrunun kesişim noktasını delikler veya pimler yoluyla da tespit edebilir ve referans noktası olarak ayarlayabilirsiniz.

"Referans noktası olarak köşe" tarama döngüsü, iki doğrunun açılarını ve kesişim noktasını tespit eder. Döngüyle, referans noktası ayarlamanın yanı sıra bir temel devri de etkinleştirebilirsiniz. Bu amaçla TNC, temel devri etkinleştirmek için hangi doğrunun kullanılacağına karar vermenizi sağlayan iki yazılım tuşu sunar. **ROT 1** yazılım tuşuyla ilk doğrunun açısını, **ROT 2** yazılım tuşuyla ikinci doğrunun açısını temel devir olarak etkinleştirebilirsiniz.

Döngüde temel devri etkinleştirmek isterseniz bunu mutlaka referans noktasını ayarlamadan önce yapmalısınız. Bir referans noktası ayarladıktan, bir sıfır noktası veya Preset tablosuna yazdıktan sonra **ROT 1** ve **ROT 2** yazılım tuşları artık görüntülenmez.

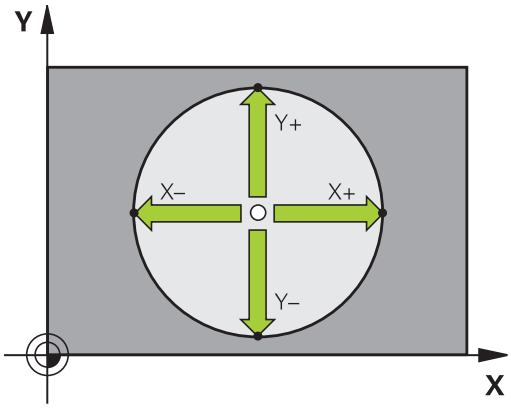
## Referans noktası olarak daire merkez noktası

Referans noktası olarak delik, daire cebi, dolu silindir, tıpa ve daire şeklinde adaların merkez noktasını ayarlayabilirsiniz.

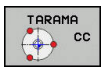
**İç daire:**

TNC, dairenin iç duvarını her dört koordinat ekseni yönünde de tarar.

Kesintili dairelerde (yaylar) tarama yönünü istediğiniz gibi seçebilirsiniz.



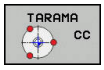

- Tarama probunu yaklaşık olarak daire merkezinde konumlandırın



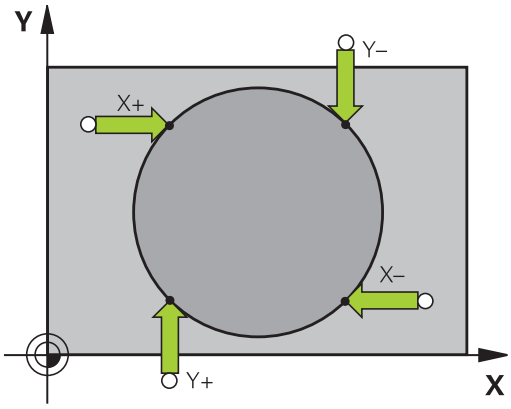

- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA CC** yazılım tuşuna basın
- İstenen tarama yönünün yazılım tuşunu seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın. Tarama sistemi, daire iç duvarını seçilen istikamette tarar. Bu işlemi tekrarlayın. Üçüncü tarama işleminden sonra, orta noktayı hesaplayabilirsiniz (dört tarama noktası tavsiye edilir)
- Tarama işlemini sonlandırın, değerlendirme menüsüne geçin: **DĞRLNDİRME** yazılım tuşuna basın
- **Referans nok**: Daire merkez noktasının her iki koordinatını menü penceresine girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin veya değerleri bir tabloya yazın
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

TNC, halihazırda dış veya iç daireleri üç tarama noktasıyla hesaplayabilir (örneğin daire parçalarında). Daireleri dört tarama noktasıyla tararsanız daha doğru sonuçlar elde edersiniz. Mümkünse tarama sistemini olabildiğince ortalayarak ön konumlandırın.

**Dış daire:**




- Tarama probunu dairenin dışında birinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA CC** yazılım tuşuna basın
- İstenen tarama yönünün yazılım tuşunu seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın. Tarama sistemi, daire iç duvarını seçilen istikamette tarar. Bu işlemi tekrarlayın. Üçüncü tarama işleminden sonra, orta noktayı hesaplayabilirsiniz (dört tarama noktası tavsiye edilir)
- Tarama işlemini sonlandırın, değerlendirme menüsüne geçin: **DĞRLNDİRME** yazılım tuşuna basın
- **Referans nok**: Referans noktasının koordinatlarını girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin veya değerleri bir tabloya yazın
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571)
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın




Taramadan sonra TNC, daire merkez noktasının güncel koordinatlarını ve daire yarıçapını gösterir.

**Birden fazla delik/daire tıpası üzerinden referans noktasının belirlenmesi**

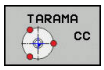
Manuel tarama fonksiyonu **Örnek daire**, **Daire** tarama fonksiyonunun bir parçasıdır. Münferit daireler, eksene paralel tarama işlemleriyle kaydedilebilir.

İkinci yazılım tuşu çubuğunda referans noktasının birden fazla delik veya daire pimi yoluyla ayarlanabilmesini sağlayan **TARAMA CC (örnek daire)** yazılım tuşu bulunur. Taranacak üç veya daha fazla elemanın kesişim noktasını referans noktası olarak ayarlayabilirsiniz.

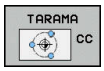
**Referans noktasını birden fazla deliğin/dairesel pim kesişim noktasında ayarlama:**

- Tarama sistemini ön konumlandırın

**Daire deseni** tarama fonksiyonunu seçin

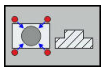



- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA CC** yazılım tuşuna basın

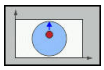



- **TARAMA CC (örnek daire)** yazılım tuşuna basın

Dairesel pim tarama



- Dairesel pim, otomatik olarak taranacak: **PIM** yazılım tuşuna basın

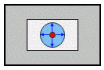


- Başlangıç açısını girin veya yazılım tuşuyla seçin

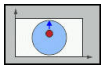


- Tarama fonksiyonunu başlatın: **NC BAŞLAT** tuşuna basın

Delik tarama



- Delik, otomatik olarak taranacak: **DELIK** yazılım tuşuna basın

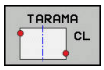


- Başlangıç açısını girin veya yazılım tuşuyla seçin

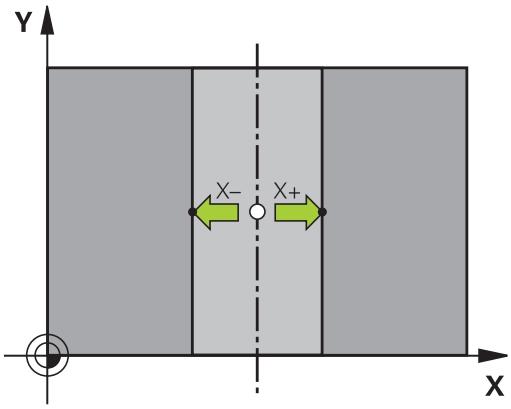


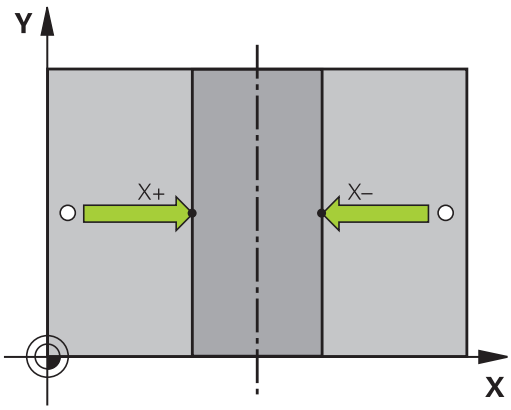
- Tarama fonksiyonunu başlatın: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Geri kalan elemanlar için işlemi tekrarlayın
- Tarama işlemini sonlandırın, değerlendirme menüsüne geçin: **DĞRLNDİRME** yazılım tuşuna basın
- **Referans nok**: Daire merkez noktasının her iki koordinatını menü penceresine girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin veya değerleri bir tabloya yazın
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın

## Referans noktası olarak orta eksen




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA CL** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini birinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama yönünü yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Tarama sistemini ikinci tarama noktasının yakınında konumlandırın
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- **Referans nok**: Referans noktasının koordinatını menü penceresine girin, **REF. NKT. BELİRLEME** yazılım tuşuyla kabul edin veya değeri bir tabloya yazın
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin bir sıfır noktası tablosuna yazılması", sayfa 570
  **Diğer bilgiler:** "Tarama sistemi döngülerinden ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması", sayfa 571
- Tarama fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna basın




İkinci tarama noktasını belirledikten sonra, değerlendirme menüsünde orta eksen istikametini değiştirebilirsiniz. Yazılım tuşlarıyla ana, yan veya alet ekseninde referans noktası veya sıfır noktasının ayarlanıp ayarlanmayacağını seçebilirsiniz. Tespit edilen pozisyonu ana ve yan eksene kaydetmek isterseniz bu gerekli olabilir.

## 3D tarama sistemi ile malzeme ölçümü

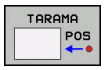
Malzemede basit ölçümler yapmak için tarama sistemini **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde de kullanabilirsiniz. Daha karmaşık ölçümler için birçok programlanabilen tarama sistemi döngüleri mevcuttur.

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

3D tarama sistemi ile şunları belirleyebilirsiniz:

- Konum koordinatlarını ve koordinatlardan
- çalışma parçasındaki ölçüm ve açı

**Ayarlanmış malzemede bir konum koordinatının belirlenmesi**




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA POZ** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini tarama noktasının yakınına konumlandırın
- Tarama yönünü ve aynı zamanda koordinatın referans aldığı ekseni seçin: İlgili yazılım tuşuna basın
- Tarama işlemini başlatın: **NC BAŞLAT** tuşuna basın

TNC, tarama noktasının koordinatını referans noktası olarak gösterir.

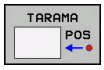
**Çalışma düzleminde bir köşe noktası koordinatlarının belirlenmesi**

Köşe noktaları koordinatlarını belirleyin.

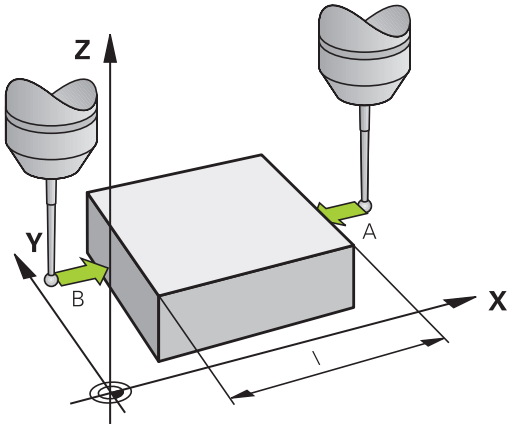
**Diğer bilgiler:** "Referans noktası olarak köşe ", sayfa 585

TNC, taranan köşenin koordinatlarını referans noktası olarak gösterir.

### Çalışma parçası ölçümünü belirleyin




- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA POZ** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini birinci tarama noktası A'nın yakınında konumlandırın
- Tarama yönünü yazılım tuşu üzerinden seçin
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Referans noktası olarak gösterilen değeri not edin (yalnızca, daha önceden belirlenen referans noktası etkin kalırsa)
- Referans noktası: "0" girin
- Diyaloğu iptal edin: **END** tuşuna basın
- Tarama fonksiyonunu yeniden seçin: **TARAMA KON** yazılım tuşuna basın
- Tarama sistemini ikinci tarama noktası B'nin yakınında konumlandırın
- Tarama yönünü yazılım tuşu üzerinden seçin: Aynı eksen; ancak birinci taramadaki yönün tersi.
- Tarama: **NC BAŞLAT** tuşuna basın




**Ölçüm değeri** göstergesinde mesafe, koordinat ekseni üzerindeki iki noktanın arasında bulunur.

### Konum göstergesinin uzunluk ölçümünden önceki değerlere ayarlanması

- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA POZ** yazılım tuşuna basın
- İlk tarama noktasını tekrar tarayın
- Referans noktasını not edilen değere ayarlayın
- Diyaloğu iptal edin: **END** tuşuna basın

### Açı ölçümü

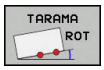
Bir 3D tarama sistemi ile işleme düzlemindeki bir açıyı belirleyebilirsiniz. Ölçülen

- Açı referans ekseni ile bir malzeme kenarı arasındaki açı veya
- İki kenar arasındaki açı

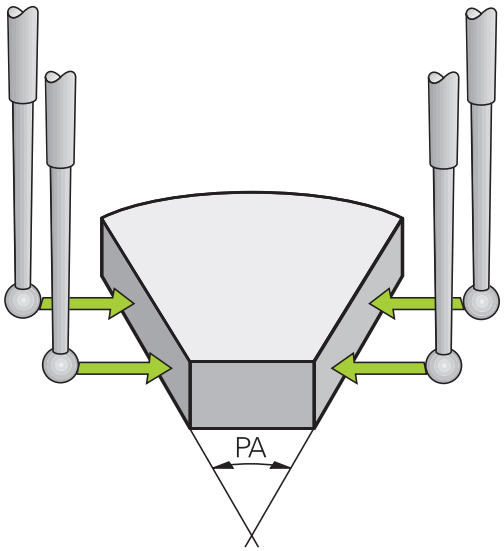
Ölçülen açı maks. 90°'lik bir değer olarak gösterilir.

## 15.10 3D tarama sistemli referans noktası ayarı

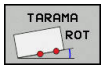
### Açı referans ekseni ile bir malzeme kenarı arasındaki açının belirlenmesi



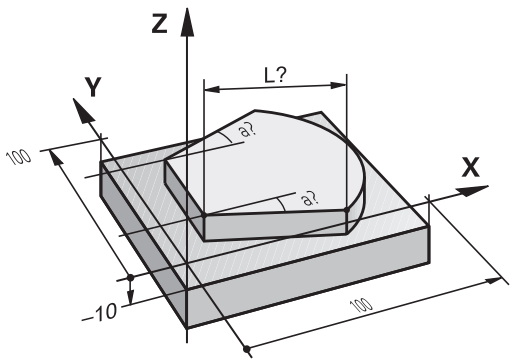

- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA DÖN.** yazılım tuşuna basın
- Dönme açısı: Önceden uygulanan temel devri daha sonra geri yüklemek isterseniz gösterilen dönme açısını not edin
- Karşılaştırılacak olan tarafta ana dönüşü gerçekleştirin
  **Diğer bilgiler:** "Malzeme eğim konumunun 3D tarama sistemiyle dengeleme ", sayfa 580
- **TARAMA DÖN.** yazılım tuşu ile açı referans ekseni ve malzeme kenarı arasındaki açının dönme açısı olarak gösterilmesini sağlayın
- Temel devri ortadan kaldırın veya baştaki temel devri tekrar oluşturun
- Dönme açısını not edilen değere ayarlayın




### İki malzeme kenarı arasındaki açının belirlenmesi



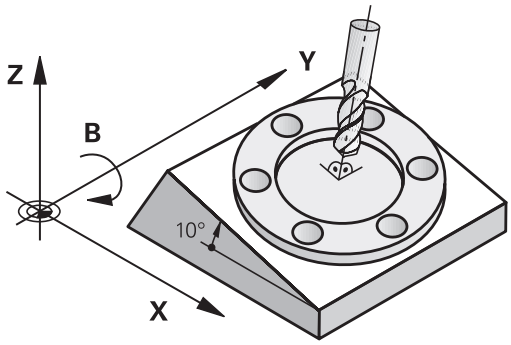

- Tarama fonksiyonunu seçin: **TARAMA ROT** yazılım tuşuna basın
- Dönme açısı: Önceden uygulanan temel devri daha sonra geri yüklemek isterseniz gösterilen dönme açısını not edin
- Karşılaştırılacak olan tarafta ana dönüşü gerçekleştirin
  **Diğer bilgiler:** "Malzeme eğim konumunun 3D tarama sistemiyle dengeleme ", sayfa 580
- İkinci tarafı da temel devirde olduğu gibi tarayın; bu durumda dönme açısını 0 olarak ayarlamayın
- **TARAMA ROT** yazılım tuşuyla malzeme kenarları arasındaki açı PA'nın dönme açısı olarak gösterilmesini sağlayın
- Temel devri kaldırın ya da önceki temel devri tekrar oluşturun: Dönme açısını not alınan değere getirin



# 15.11 Çalışma düzlemini çevirme (seçenek #8)

## Uygulama, çalışma şekli

Çalışma düzlemini döndürme fonksiyonları, makine üreticisi tarafından kumanda ve makineye uyarlanır. Belirli döner başlıklarda veya döner tezgahlarda makine üreticisi, döngüde programlanan açının kumanda tarafından döner eksen koordinatları olarak mı yoksa eğik bir düzlemin açı bileşenleri olarak mı yorumlanacağını belirler. Makine el kitabını dikkate alın!




TNC, döner kafalı ve döner tezgahlı takım tezgahlarındaki 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:

- **3D ROT** yazılım tuşuyla **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde manuel döndürme
  **Diğer bilgiler:** "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596
- Kumandalı döndürme, işletim programında döngü **G80**
  **Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı
- Kumandalı çevirme, işleme programındaki **PLANE** fonksiyonu
  **Diğer bilgiler:** "PLANE fonksiyonu: Çalışma düzleminin döndürülmesi (seçenek #8)", sayfa 455

Çalışma düzleminin döndürülmesi için olan TNC fonksiyonları, koordinat dönüşümleridir. Burada çalışma düzlemi daima alet eksenine dik konumda durur.

## 15.11 Çalışma düzlemini çevirme (seçenek #8)

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

- **Döner tezgahlı makine**
  - Malzemeyi, ilgili döndürme tezgahını konumlandırma ile (örn. bir G01 tümcesiyle) istenen çalışma konumuna getirmeniz gerekir
  - Dönüştürülen alet ekseninin konumu, makine koordinat sistemine göre **değişmez**. Tezgahı (malzemeyi) örn. 90° çevirirseniz koordinat sistemi beraberinde **dönmez**. **Manuel İşletim** türünde Z+ eksen yönü tuşuna basarsanız alet Z+ yönünde hareket eder
  - TNC, etkin koordinat sisteminin hesabı için sadece ilgili döner tezgahın mekanik ofsetlerini, yani "dönüştürülebilir" parçaları dikkate alır
- **Döner kafalı makine**
  - Aleti, ilgili döner kafa konumlandırma ile örn. bir G01 tümcesi ile istenen çalışma konumuna getirmeniz gerekir
  - Döndürülen (dönüştürülen) malzeme ekseninin konumu, makine koordinat sistemine göre değişir: Makinenizin döner başlığını (aleti) örn. B ekseninde +90° çevirirseniz koordinat sistemi de beraberinde döner. **Manuel İşletim** türünde Z + eksen yönü tuşuna basarsanız alet, makine koordinat sisteminin X+ yönünde hareket eder
  - TNC, etkin koordinat sistemi hesabı için döner başlığın ("taşınan" parçalar) mekanik ofsetlerini ve aletin döndürülmesiyle oluşan kaymaları dikkate alır (3D alet uzunluğu düzeltmesi)



TNC, çalışma düzlemlerinin çevrilmesini sadece G17 mil ekseni ile destekler.

## Referans noktalarına çevrilen eksenlerde hareket edilmesi

TNC, döndürülmüş çalışma düzlemini bu fonksiyon kumandanın kapatılmasında etkin durumdaysa otomatik olarak etkinleştirir. Ardından TNC eksenleri, bir eksen yönü tuşuna basılmasıyla döndürülmüş koordinat sisteminde hareket ettirir. Aleti, daha sonra referans noktalarının üzerinden geçerken, bir çarpışma olmayacak şekilde konumlandırın. Referans noktalarının üzerinden geçmek için "Çalışma düzlemini döndür" fonksiyonunu devreden çıkarmalısınız.

**Diğer bilgiler:** "Manuel çevirmeyi etkinleştirme", sayfa 596

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

"Çalışma düzlemini döndürme" fonksiyonunun **MANUEL İŞLETIM** türünde etkin olmasına ve menüdeki kayıtlı açı değerlerinin döner eksenin gerçek açılarıyla örtüşmesine dikkat edin.

Referans noktalarını aşmadan önce "Çalışma düzlemini çevir" fonksiyonunu devreden çıkarın. Herhangi bir çarpışmanın oluşmamasına dikkat edin. Duruma göre aleti önceden serbest sürün.

## Çevrilen sistemde pozisyon göstergesi

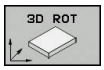
Durum alanında gösterilen pozisyonlar (**NOMİNAL** ve **GERÇEK**) döndürülmüş koordinat sistemini baz alır.

## Çalışma düzlemini çevir'de sınırlamalar

- Çalışma düzlemini döndür fonksiyonu etkinse **Gerçek değer kabulü** fonksiyonuna izin verilmez
- PLC konumlanmaya (makine üreticisi tarafından belirlenmiş) izin verilmemiştir

## 15.11 Çalışma düzlemini çevirme (seçenek #8)

### Manuel çevirmeyi etkinleştirme




- Manuel çevirmeyi seçin: **3D KIRMIZI** yazılım tuşuna basın



- İmleci ok tuşuyla **Manuel İşletim** menü noktasına konumlandırın



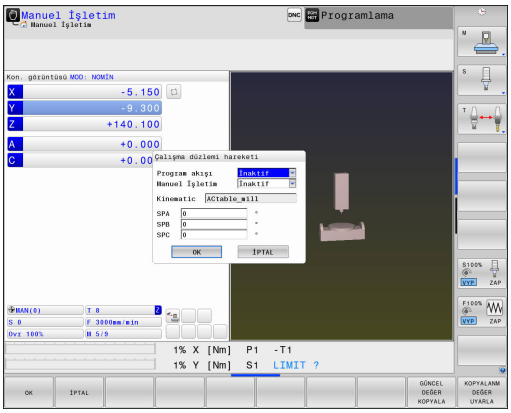

- Manuel döndürmeyi etkinleştirin: **AKTİF** yazılım tuşuna basın



- İmleci, ok tuşuyla istediğiniz devir eksenine konumlandırın
- Çevirme açısını girin




- Girişi sonlandırın: **END** tuşuna basın




Çalışma düzlemini çevir fonksiyonu aktifse ve TNC makine eksenlerini çevrilen eksenlere göre hareket ettirirse durum göstergesi sembolü  görünür.

**Program akışı** işletim türü için çalışma düzlemini döndürme fonksiyonunu **Aktif** olarak belirlerseniz menüdeki kayıtlı döndürme açısı, işlenen işleme programının ilk tümcesinden itibaren geçerli olur. İşleme programında döngü **G80** ya da **PLANE** fonksiyonunu kullandığınızda, orada tanımlanan açı değerleri etki eder. Menüde girilen açı değerleri, çağrılan değerlerin üzerine yazılır.



Kumanda, döndürme sırasında aşağıdaki **dönüşüm türlerini** kullanır:

- **COORD ROT**
  - Daha önce bir **PLANE** fonksiyonu **COORD ROT** ile işlendiğinde
  - **PLANE RESET** sonrasında
  - **CfgRotWorkPlane**(no. 201200) makine parametresi, makine üreticisi tarafından gerekli biçimde yapılandırıldığında
    - Kumandanın başlatılmasından sonra
    - Kinematiğin geçiş yapmasından sonra
    - Döngü **G80** işlenmesinden sonra
- **TABLE ROT**
  - Daha önce bir **PLANE** fonksiyonu **TABLE ROT** ile işlendiğinde
  - **CfgRotWorkPlane**(no. 201200) makine parametresi, makine üreticisi tarafından gerekli biçimde yapılandırıldığında
    - Kumandanın başlatılmasından sonra
    - Kinematiğin geçiş yapmasından sonra
    - Döngü **G80** işlenmesinden sonra

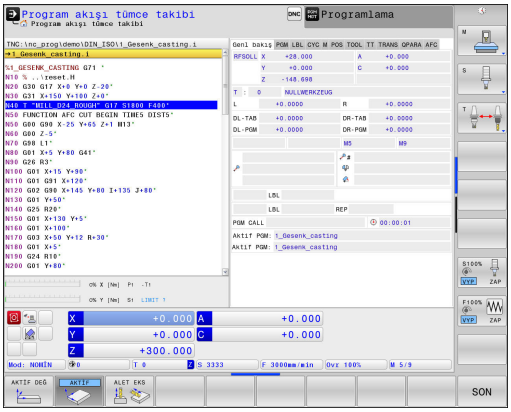
**Manuel çevirmeyi devre dışı bırakın**

Devre dışı bırakmak için **Çalışma düzlemi hareketi** menüsünde istediğiniz işletim türlerini **İnaktif** olarak belirleyin.

**3D ROT** diyaloğu **Manuel İşletim** türünde **Aktif** olarak ayarlanmış olsa da dönmenin sıfırlanması (**PLANE RESET**) etkin temel dönüşümde doğru çalışır.

## 15.11 Çalışma düzlemini çevirme (seçenek #8)

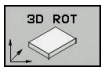
### Alet eksen yönünün etkin çalışma yönü olarak ayarlanması



Fonksiyon, makine üreticisi tarafından onaylanmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyonla aleti, **Manuel İşletim** ve **El. çarkı** işletim türlerinde, eksen yön tuşları ile veya el çarkı ile alet ekseninin o anda gösterdiği yönde hareket ettirebilirsiniz. Aşağıdaki durumlarda bu fonksiyonu kullanın

- Aleti bir program kesintisi sırasında, 5 eksenli programda alet eksen yönünde onaylamak isterseniz
- El çarkıyla veya harici yön tuşlarıyla manuel işletimde ayarlı aletle bir çalışma yürütmek isterseniz




- Manuel döndürmeyi seçin: **3D ROT** yazılım tuşuna basın



- İmleci ok tuşuyla **Manuel İşletim** menü noktasına konumlandırın




- Etkin alet eksen yönünü etkin çalışma yönü olarak etkinleştirin: **ALET EKS** yazılım tuşuna basın




- Girişi sonlandırın: **END** tuşuna basın

Devre dışı bırakmak için çalışma düzlemini döndürme menüsünde **Manuel İşletim** menü noktasını devre dışı olarak belirleyin.

Alet ekseni yönünde hareket fonksiyonu etkinse durum göstergesinde sembolü görünür.

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

### Döndürülen sistemde referans noktasını belirleyin

Devir eksenlerini konumlandırdıktan sonra referans noktasını, çevrilmemiş sistemde olduğu gibi belirleyin. TNC'nin referans noktası belirlemedeki davranışı **chkTiltingAxes** (No. 204601) makine parametresinin ayarına bağlıdır:

- **chkTiltingAxes: On** TNC, döndürülmüş etkin çalışma düzleminde, X, Y ve Z eksenlerinde referans noktası belirlenirken dönme eksenlerinin güncel koordinatları ile sizin tarafınızdan tanımlanan çevirme açılarının (3D ROT menüsü) aynı olup olmadığını kontrol eder. Çalışma düzlemini döndür fonksiyonu etkin değilse TNC, devir eksenlerinin 0°de olup olmadığını kontrol eder (gerçek pozisyonlar). Bu pozisyonlar uyuşmadığında TNC, bir hata mesajı verir.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC, dönme eksenlerinin güncel koordinatları ile (gerçek pozisyonlar) sizin tarafınızdan tanımlanan çevirme açılarının aynı olup olmadığını kontrol etmez.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Referans noktasını prensip olarak daima üç ana eksenin tümünde belirleyin.

# 15.12 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

## Temel ilkeler

### Uygulama



Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyon, makine üreticisi tarafından serbest bırakılmalı ve uyarlanmalıdır.

Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü (seçenek no. 136 Visual Setup Control), germe durumunu işleme öncesinde ve esnasında denetleyebilir ve güvenli bir nominal durumla karşılaştırabilir. Ayarlama sonrasında otomatik denetim için basit döngüler kullanıma sunulmuştur.

Bir kamera sistemi tarafından güncel çalışma alanından referans görüntüler alınır. G600 **IS YERI GLOBAL** veya G601 **IS YERI YEREL** döngüleriyle TNC, çalışma alanının bir görüntüsünü alır ve bu görüntüyü daha önceden hazırlanan referans görüntülerle karşılaştırır. Bu döngüler, çalışma alanındaki uyumsuzluklara dikkat çeker. NC programının bir hata durumunda iptal edileceği veya sürdürüleceğine operatör karar verir.

VSC kullanımı aşağıdaki avantajları sunar:

- Kumanda, program başlatıldıktan sonra çalışma alanında bulunan elemanları (örn. aletler veya tespit ekipmanları vb.) algılayabilir
- Bir malzemeyi her zaman aynı pozisyonda germek isterseniz (örn. sağ üstteki delik) kumanda bu germe durumunu kontrol edebilir
- Güncel çalışma alanından dokümantasyon amaçlı bir görüntü oluşturabilirsiniz (örn. nadiren kullanılan bir germe durumundan)

**Diğer bilgiler:** Döngü Programlaması Kullanıcı El Kitabı

### Ön koşullar

VSC fonksiyonları için no. 136 yazılım seçeneğinin yanında bir HEIDENHAIN kamera sistemi gereklidir.

Kumandanın durumu güvenli bir şekilde karşılaştırılabilmesi için yeterli sayıda referans görüntü oluşturmalısınız.

**Tanımlamalar**

VSC ile bağlantılı olarak aşağıdaki kavramlar kullanılır:

| Kavram | Açıklama |
|---|---|
| Referans görüntü | Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir. Bu nedenle sadece güvenli, tehlikesiz durumlardan referans görüntüler oluşturun. |
| Ortalama değer görüntüsü | Kumanda bir ortalama değer görüntüsü oluşturur, bu sırada tüm referans görüntüleri dikkate alır. Yeni görüntüler kumanda tarafından ortalama değer görüntüsü değerlendirmesinde kullanılır. |
| Hata görüntüsü | Kötü bir durumun gösterildiği bir görüntü kaydederseniz (örn. yanlış takılan malzeme gibi) bir hata görüntüsü oluşturabilirsiniz.<br>Bir hata görüntüsünü aynı zamanda referans görüntü olarak işaretlemek mantıklı değildir. |
| Denetim alanı | Fare ile belirlediğiniz bir alanı tanımlar. Yeni görüntüleri değerlendirirken kumanda sadece bu alanı dikkate alır. Denetim alanının dışındaki görüntü parçalarının denetim sonucuna bir etkisi olmaz. Birden fazla denetim alanı da tanımlanabilir. Denetim alanları görüntülerle bağlantılı değildir. |
| Hata | Görüntü üzerinde istenen durumdan bir farklılık içeren alan. Hatalar her zaman kaydedildikleri görüntüyü (hata görüntüsü) veya en son değerlendirilen görüntüyü referans alır. |
| Denetim aşaması | Denetim aşamasında artık referans görüntü oluşturulmaz. Bu döngüyü çalışma alanınızın otomatik denetimi için kullanabilirsiniz. Bu aşamada kumanda sadece görüntü karşılaştırmasında bir sapma tespit ettiğinde bir mesaj verir. |

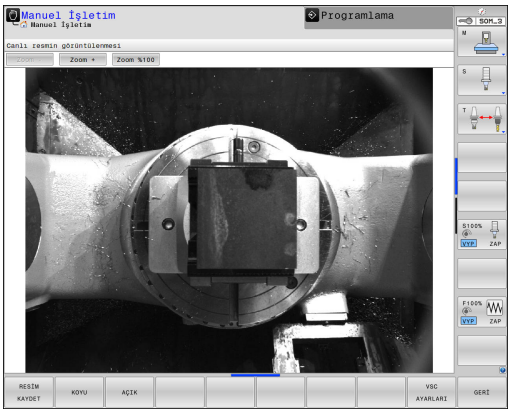
## 15.12 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

### Genel bakış

**Manuel İşletim** türünde kumanda size aşağıdaki seçenekleri sunar:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
|  | VSC ana menüsünü açma |
| CANLI GÖRÜNTÜ | Güncel kamera görüntüsünü gösterme<br>Canlı görüntü oluşturulması |
| DENETİM VERİLERİ YÖNETİMİ | VSC dosya yönetimini açma<br>Kumanda, 600 ve 601 döngüleri tarafından kaydedilen verileri gösterir. |
| KAMERA KAPAĞINI AÇ | Kamera kapağını açma |
| KAMERA KAPAĞINI KAPAT | Kamera kapağını kapatma |

## Canlı görüntü oluşturulması




**Manuel İşletim** türünde güncel kamera resmini canlı görüntü olarak görüntüleyip kaydedebilirsiniz.

Kumanda burada kaydedilen görüntüyü germe durumunun otomatik denetimi için kullanmaz. Bu menüde oluşturduğunuz görüntüler, dokümantasyon veya anlaşılabilirlik için kullanılabilir. O esnada örn. güncel germe durumunu kaydedebilirsiniz. Oluşturulan görüntü kumanda tarafından .png dosyası olarak **TNC:\system\visontool\live_view** altında kaydedilir. Kaydedilen görüntülerin adları, kayıt tarihi ve kayıt saatinden oluşur.

### Uygulama şekli

Kameranın canlı görüntüsünü kaydetmek için aşağıdaki işlemleri yapın:




- **KAMERA** yazılım tuşuna basın




- **CANLI GÖRÜNTÜ** yazılım tuşuna basın: TNC size güncel kamera resmini gösterir




- **RESİM KAYDET** yazılım tuşuna basın: Güncel kamera resminden canlı görüntü oluşturun

## 15.12 Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü VSC (seçenek no. 136)

**Canlı görüntü modunda seçenekler**

Kumanda aşağıdaki seçenekleri sunar:

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| AÇIK | Kamera parlaklığını arttır<br>Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur. |
| KOYU | Kamera parlaklığını azalt<br>Burada yapılan ayarlar sadece canlı görüntü modunda etkindir. Otomatik işletim sırasındaki çekimlere etkileri yoktur. |
| VSC AYARLARI | Kameranın görüş alanını yapılandırın<br>Makine el kitabını dikkate alın!<br>Bu ayarlar sadece bir anahtar sayısı girişiyle mümkündür. |
| GERİ | Önceki ekrana geri dön |

## Denetim verilerinin yönetimi

**Manuel İşletim** türünde döngü 600 ve 601'in görüntülerini yönetebilirsiniz.

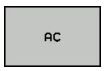
Denetim verilerini yönetmek için aşağıdaki gibi hareket edin:




- **KAMERA** yazılım tuşuna basın




- **DENETİM VERİLERİ YÖNETİMİ** yazılım tuşuna basın: Kumanda denetlenen NC programlarının bir listesini gösterir

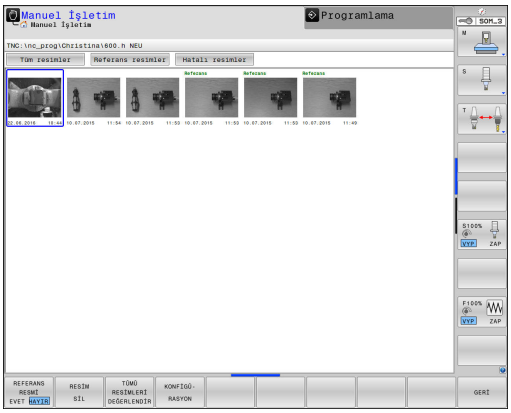



- **AÇ** yazılım tuşuna basın: Kumanda denetleme noktalarının bir listesini gösterir
- İstenen verileri düzenle

### Dosya seç

Fareyle butonları seçebilirsiniz. Bu butonlar daha kolay arama ve daha açık gösterim içindir.

- **Tüm resimler**: Bu denetim dosyasının tüm görüntülerini görüntüleyin
- **Referans resimler**: Sadece referans görüntülerini görüntüleyin
- **Hatalı resimler**: Bir hata işaretlediğiniz tüm görüntüleri görüntüleyin



**Denetim verileri yönetimi seçenekleri**

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| REFERANS RESMİ EVET HAYIR | Seçilen görüntüyü referans görüntü olarak işaretle<br>Lütfen dikkate alın: Bir referans görüntü, çalışma alanında tehlikesiz olarak gördüğünüz bir durumu gösterir.<br>Değerlendirmede tüm referans görüntüler dikkate alınır. Bir görüntüyü referans görüntü olarak ekler veya kaldırırsanız bunun görüntü değerlendirmesi sonuçlarına etkisi olur. |
| RESİM SİL | Seçilen güncel görüntüyü sil |
| TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR | Otomatik görüntü değerlendirmesi uygula<br>Kumanda referans görüntülere ve denetim alanlarına bağlı olarak bir görüntü değerlendirmesi uygular. |
| KONFİGÜ-RASYON | Denetim alanını değiştir veya hataları işaretle<br>**Diğer bilgiler:** "Konfigürasyon", sayfa 607 |
| GERİ | Önceki ekrana geri dön<br>Konfigürasyonu değiştirdiğinizde kumanda bir görüntü değerlendirmesi uygular. |

## Konfigürasyon

Denetim alanı ve hatalar ile ilgili ayarlarınızı her zaman değiştirebilirsiniz. **KONFİGÜRASYON** yazılım tuşuna basıldığında yazılım tuşu çubuğu değiştirilir ve ayarlarınızı değiştirebilirsiniz.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| KONFİGÜ-RASYON | Denetim alanı ve duyarlılık ayarlarını değiştir<br>Bu menüde bir değişiklik yaparsanız görüntü değerlendirmesi sonucu değişebilir. |
| ALAN CİZ | Yeni denetim alanını çizin<br>Yeni bir denetim alanı ekler ya da belirlenmiş bir denetim alanını değiştirir ya da silerseniz bunun görüntü değerlendirmesine etkileri olur. Tüm referans görüntüler için aynı denetim alanı geçerlidir. |
| HATA CİZMEK | Yeni hata çizin |
| RESMİ DEĞERLENDİR | Kumanda, bu yeni ayarın bu görüntü üzerine etkisinin olup olmadığını veya nasıl etki ettiğini kontrol eder |
| TÜMÜ RESİMLERİ DEĞERLENDİR | Kumanda, bu yeni ayarın tüm görüntüler üzerine etkisinin olup olmadığını veya nasıl etki ettiğini kontrol eder |
| ALANLARI GÖSTER | Kumanda, çizilen tüm denetim alanlarını gösterir |
| KIYASLAMA GÖSTER | Kumanda, güncel görüntüyü ortalama değer görüntüsüyle karşılaştırır |
| KAYDET VE GERİ | Güncel görüntüyü kaydet ve önceki ekrana geri dön<br>Konfigürasyonu değiştirdiğinizde kumanda bir görüntü değerlendirmesi uygular. |
| GERİ | Değişiklikleri iptal et ve önceki ekrana geri dön |

Buna ek olarak butonlarla görüntüyü yakınlaştırabilir ve yakınlaşılan görüntü kesitini fareyle veya ok tuşlarıyla kaydırabilirsiniz.

### Denetim alanını veya hata alanını çizin

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- İstediğiniz yazılım tuşuna basın, örn. **ALAN ÇİZ**
- Görüntü üzerine tıklayın ve alanı fareyle sürükleyin
- Kumanda tıklanan alanı bir çerçeveyle gösterir.
- Alanı gerekirse basılı fare tuşuyla kaydırın

Çift tıklayarak çizilen alanı sabitleyebilir ve böylece yanlışlıkla kaydırılmasına karşı koruyabilirsiniz.

**Çizilen alanları silin**

Birden fazla denetim alanı veya hata alanı çizdiğinizde, bu alanları teker teker tekrar silebilirsiniz.

Aşağıdaki işlemleri yapın:

- ▶ Silmek istediğiniz alanın üzerine tıklayın
- > Kumanda tıklanan alanı bir çerçeveyle gösterir.
- ▶ **Sil** butonuna basın

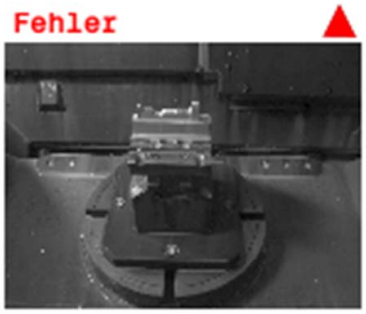
## Görüntü değerlendirmesi sonucu

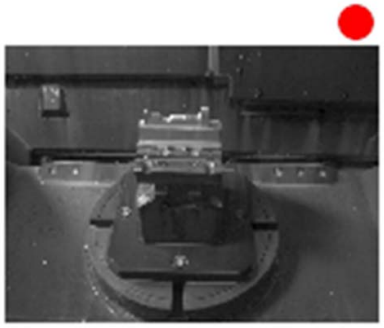
Görüntü değerlendirmesinin sonucu denetim alanına ve referans görüntülere bağlıdır. Bütün görüntülerin değerlendirmesinde her görüntü güncel konfigürasyonla değerlendirilir ve sonucu en son kaydedilen verilerle karşılaştırılır.

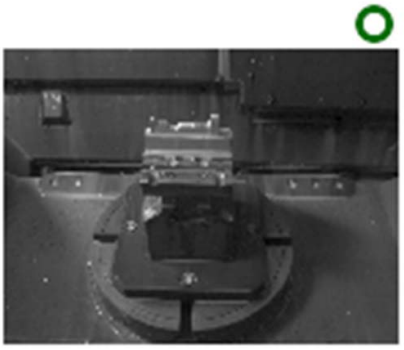
Denetim alanını değiştirir veya referans görüntü ekler ya da silerseniz görüntüler aşağıdaki sembollerle işaretlenebilir:

- **Üçgen:** Denetim verilerini değiştirdiniz, ör. bir hata görüntüsünü referans görüntü olarak işaretlediniz veya bir denetim alanını sildiniz. Denetim bu nedenle daha duyarsız oldu.

  Bunun referans görüntülere ve ortalama değer görüntüsüne etkisi vardır. Konfigürasyon değişikliğiniz nedeniyle kumanda, daha önce bu görüntüde kaydedilmiş olan hataları artık algılayamaz! Devam etmek isterseniz denetimin azaltılmış duyarlılığını onaylayın, yeni ayarlar kabul edilir.
- **Tam daire:** Denetim verilerini değiştirdiniz, denetim daha duyarlı bir hale geldi.
- **Boş daire:** Hata mesajı yok: Görüntüde kaydedilmiş tüm sapmalar algılandı, denetim sistemi herhangi bir çelişki algılamadı.





# 16

# El girişi ile pozisyonlama

## 16.1 Basit çalışmaları programlama ve işleme

Basit çalışmalar veya aletin ön konumlandırması için **El girişi ile pozisyonlama** işletim türü uygundur. Burada, **programInputMode** (no. 101201) makine parametresine bağlı olarak, kısa bir programı HEIDENHAIN Açık Metinde veya DIN/ISO uyarınca girebilir ve doğrudan yürütebilirsiniz. Program, $MDI dosyasına kaydedilir.

Aşağıdaki fonksiyonları da kullanabilirsiniz:

- Döngüler
- Yarıçap düzeltmeleri
- Program bölümü tekrarları
- Q Prmtresi

**El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde ek durum göstergesi etkinleştirilebilir.

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Kumanda, kalıcı olarak etkili program bilgilerini ve dolayısıyla bağlam ilgisini şu eylemlerden sonra kaybeder:

- Başka bir NC tümcesine imleç hareketi
- Başka bir NC tümcesine **GOTO** atlama talimatı
- Bir NC tümcesini düzenleme
- **Q INFO** yazılım tuşu yardımıyla Q parametre değerlerinin değiştirilmesi
- İşletim türü değişimi

Bağlam ilgisinin kaybedilmesi bazı hallerde istenmeyen alet pozisyonlarına yol açar!

## Manuel giriş ile konumlandırma uygulayın



- **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünü seçin
- İstenen ve mevcut olan fonksiyonu programlayın



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> Kumanda, vurgulanan NC tümcesini işler.
> **Diğer bilgiler:** "Basit çalışmaları programlama ve işleme", sayfa 610



**Sınırlama**

Aşağıdaki fonksiyonlar **El girişi ile pozisyonlama** işletim türünde mevcut değildir:

- Serbest kontur programlama FK
- Program çağrısı
  - **%**
  - **%:PGM:**
  - **%<>%**
- Programlama grafiği
- Program akış grafiği



**BLOK İŞARETL.**, **BLOK KESİM** vs. yazılım tuşları yardımıyla başka NC programlarındaki program bölümlerini de rahat ve hızlı biçimde tekrar kullanabilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Program bölümlerini işaretleme, kopyalama, silme ve ekleme", sayfa 140



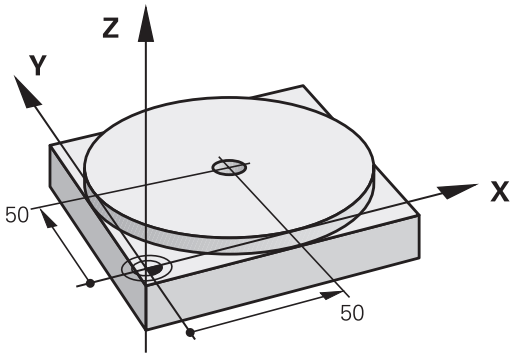
**Q PARAMETRE LİSTE** ve **Q BİLGİ** yazılım tuşları yardımıyla Q parametrelerini kontrol edebilir ve değiştirebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Q parametresini kontrol etme ve değiştirme", sayfa 335

**Örnek 1**

Tekil bir malzeme, 20 mm derinliğindeki delikle donatılmalıdır. Malzeme gerildikten, yönlendirildikten ve referans noktası belirlendikten sonra delik az sayıda program satırı ile programlanır ve uygulanır.

Öncelikle alet doğru tümceleriyle malzeme üzerinde ön konumlandırılır ve 5 mm kadar bir güvenlik mesafesinde delme deliğinin üzerinde konumlandırılır. Daha sonra deliğe **G200** döngüsü uygulanır.




| | | |
|---|---|---|
| **%$MDI G71 *** | | |
| **N10 T1 G17 S2000*** | | Aleti çağırma: Z alet ekseni, |
| | | Mil devri 2000 U/dak |
| **N20 G00 G40 G90 Z+200*** | | Aleti serbest hareket ettirin (hızlı hareket) |
| **N30 X+50 Y+50 M3*** | | Aleti, hızlı hareket ile delme deliği üzerinden konumlayın, mil açık |
| **N40 G01 Z+2 F2000*** | | Aleti, delme deliğinin 2 mm üzerinden konumlayın |
| **N50 G200 DELİK** | | Delme G200 döngüsünü tanımlayın |
| **Q200=2** | **;GUVENLIK MES.** | Aletin delme deliği üzerinden güvenlik mesafesi |
| **Q201=-20** | **;DERINLIK** | Delme deliği derinliği (İşaret=Çalışma yönü) |
| **Q206=250** | **;DERIN KESME BESL.** | Delik beslemesi |
| **Q202=10** | **;KESME DERINL.** | Geri çekme öncesindeki ilgili kesmenin derinliği |
| **Q210=0** | **;UST BEKLEME SURESI** | Gerilme sırasındaki saniye olarak bekleme süresi üstte |
| **Q203=+0** | **;YUZEY KOOR.** | Malzeme üst kenar koordinatları |
| **Q204=50** | **;2. GUVENLIK MES.** | Döngü pozisyonu Q203'ü baz alır |
| **Q211=0.5** | **;ALT BEKLEME SURESI** | Saniye cinsinden delik temelindeki bekleme süresi |
| **Q395=0** | **;DERINLIK REFERANSI** | Alet ucuna veya aletin silindirik parçasına göre derinlik |
| **N60 G79*** | | Döngü G200 derin delmeyi çağırın |
| **N70 G00 G40 Z+200 M2*** | | Aleti serbest hareket ettirme |
| **N9999999 %$MDI G71 *** | | Program sonu |

Doğru fonksiyonları:

**Diğer bilgiler:** "G00 hızlı harekette doğru veya F G01 beslemeli doğru", sayfa 253

## $MDI programlarını yedekleyin

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



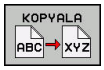
- İşletim türü: **Programlama** tuşuna basın




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



- **$MDI** dosyasını işaretleyin




- Dosyayı kopyalayın: **KOPYALA** yazılım tuşuna basın

**HEDEF DOSYA =**

- $MDI dosyasının güncel içeriğinin hangi adla kaydedilmesi gerektiğini girin, örn.**DELME**




- **OK** yazılım tuşuna basın




- Dosya yönetiminden çıkın: **SON** yazılım tuşuna basın

**Diğer bilgiler:** "Tekil dosya kopyalama", sayfa 150

# 17

# Program testi ve Program akışı

# 17.1 Grafikler

## Uygulama

TNC, **Program akışı tekli tümce**, **Program akışı tümce takibi** ve **Program Testi** işletim türlerinde bir çalışmayı grafiksel olarak simüle eder.

TNC, aşağıdaki görünümleri sunar:

- Üstten görünüş
- 3 düzlemde gösterim
- 3D gösterimi

**Program Testi** işletim türünde ayrıca bir 3D çizgi grafiğini kullanabilirsiniz.

TNC grafiği, silindir şeklindeki aletle işlenen tanımlanmış bir malzemenin gösterimine dayanmaktadır.

TNC, etkin alet tablosunda ek olarak LCUTS, T-ANGLE ve R2 kayıtlarını da dikkate alır.

Model tipi 3D **Grafik ayarı** dönme işletiminde, **toolturn.trn**'den döner aletlerin dönme işletiminde kesme plakalarını görebilirsiniz.

TNC grafiği göstermez, eğer

- Güncel program geçerli bir ham parça tanımlaması içermiyor
- program seçili değilse
- Ham parça tanımında, bir alt program yardımıyla BLK-FORM tümcesi henüz işlenmedi

Beş eksenli veya çevrilmiş çalışmalı programlar, simülasyonun hızını düşürebilirler. **Grafik ayarları** MOD menüsüyle **Model kalitesi**ni düşürebilir ve böylece simülasyonun hızını artırabilirsiniz.

## Program testinin hızını ayarlama

Ayarlanmış olan en son hız, bir akım kesintisine kadar etkin kalır. Kumandanın açılmasından sonra, hız MAX'a ayarlanır.

Programı başlattıktan sonra, TNC simülasyon hızını ayarlayabileceğiniz yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyonlar |
|---|---|
|  | Programı işlendiği hızda test etme (programlanan beslemeler dikkate alınır) |
|  | Simülasyon hızını kademeli artırın |
|  | Simülasyon hızını kademeli azaltın |
|  | Programı mümkün olan maksimum hızda test edin (Temel ayar) |

Simülasyon hızını programı başlatmadan önce de ayarlayabilirsiniz:



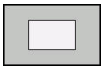
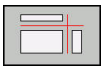
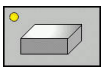
- Simülasyon hızı ayar fonksiyonunu seçin



- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşu ile seçin, örn. simülasyon hızını kademeli yükseltin

## Genel bakış: Görünümler

TNC, **Program akışı tekli tümce**, **Program akışı tümce takibi** ve **Program Testi** işletim türlerinde aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Görünüm |
|---|---|
|  | Üstten görünüş |
|  | 3 düzlemde gösterim |
|  | 3D gösterimi |

Yazılım tuşlarının konumu, seçilen işletim türüne bağlıdır.

**Program Testi** işletim türü, ek olarak aşağıdaki görünümleri sunar:

| Yazılım tuşu | Görünüm |
|---|---|
|   | Hacimsel görünüm |
|   | Hacimsel görünüm ve alet yolları |
|   | Alet yolları |

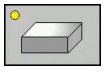
### Program akışındaki kısıtlama

Eğer TNC bilgisayarına karmaşık çalışma görevleri yüklenmişse simülasyonun sonucu hatalı olabilir.

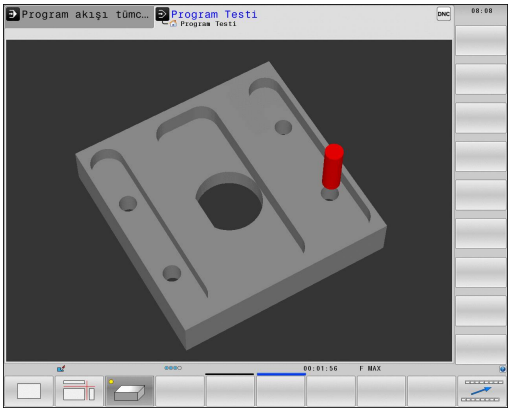
## 3D gösterim

3D gösterimini seçme:

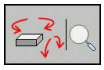
Yüksek çözünürlüklü 3D görüntülemeyle işlenen malzemenin yüzeyini ayrıntılı olarak görüntüleyebilirsiniz. Simüle edilen ışık kaynağıyla TNC, ışık ve gölgenin gerçek davranışlarını oluşturur.



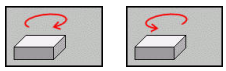
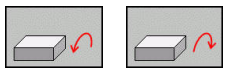
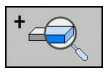
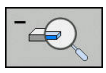
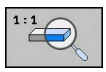
- 3D görünümü yazılım tuşuna basın



### 3D görüntüsünü döndürün, yakınlaştırın ve kaydırın

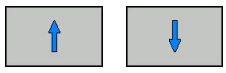
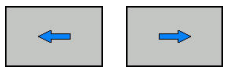
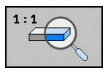


- Döndürme ve yakınlaştırma fonksiyonlarını seçin: TNC, aşağıdaki yazılım tuşlarını gösterir

| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Gösterimi 5° adımlarla dikey döndür |
|  | Gösterimi 5° adımlarla yatay devir |
|  | Gösterimi kademeli olarak büyütün |
|  | Gösterimi kademeli olarak küçültün |
|  | Gösterimi orijinal büyüklüğe ve açıya geri getirme |



- Yazılım tuşu çubuğuna geçin

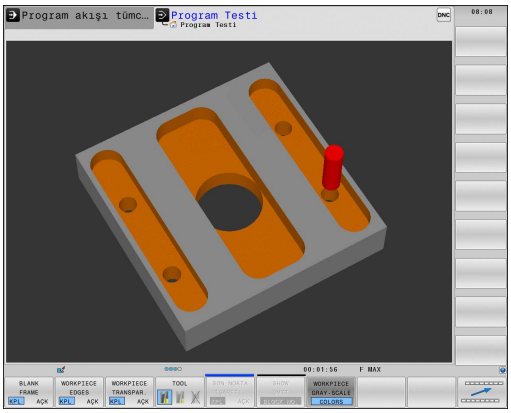
| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Görüntüyü yukarı ve aşağıya kaydırın |
|  | Görüntüyü sola ve sağa kaydırın |
|  | Gösterimi orijinal pozisyona ve açıya geri getirme |

Grafik gösterimini fareyle de değiştirebilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- Gösterilen modeli üç boyutlu çevirmek için: Farenin sağ tuşunu basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak döndürebilirsiniz
- Oluşturulan modeli kaydırmak için: Farenin orta tuşunu veya fare tekerleğini basılı tutun ve fareyi hareket ettirin. Aynı zamanda Shift tuşuna basarsanız modeli sadece yatay veya dikey olarak kaydırabilirsiniz
- Belli bir alanı büyütmek için: Sol fare tuşunu basılı tutarak alanı seçin. Sol fare tuşunu bıraktıktan sonra TNC bu görünümü büyütür
- Belli bir alanı hızlı bir şekilde büyütmek veya küçültmek için: Fare tekerleğini öne veya arkaya çevirin
- Standart görünüme geri dönmek için: Shift tuşuna basın ve aynı anda sağ fare tuşuna çift tıklayın. Rotasyon açısı, sadece sağ fare tuşuna çift tıklarsanız korunur

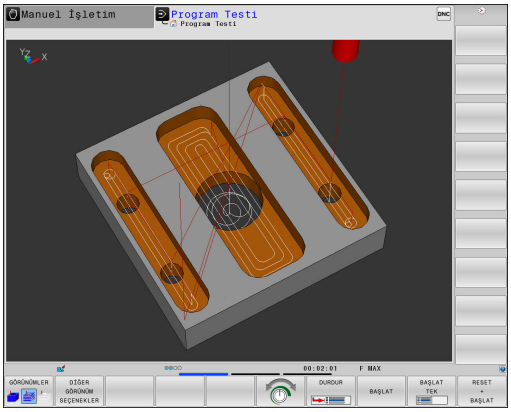
### Program testi işletim türündeki 3D gösterimi

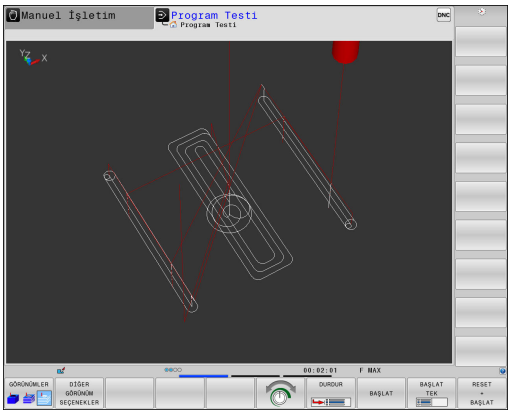
**Program Testi** işletim türü, ek olarak aşağıdaki görünümleri sunar:



| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
| GÖRÜNÜMLER | Hacimsel görünüm |
| GÖRÜNÜMLER | Hacimsel görünüm ve alet yolları |
| GÖRÜNÜMLER | Alet yolları |

**Program Testi** işletim türü, ek olarak aşağıdaki fonksiyonları sunar:





| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
| HAM PARÇA ÇERÇEVE KPL AÇK | Ham parça çerçevesini görüntüleyin |
| MALZEME KENARLAR KPL AÇK | Malzeme kenarlarının 3D modelde vurgulanması |
| MALZEME TAŞIMA KPL AÇK | Malzemeyi şeffaf biçimde gösterin |
| SON NOKTA İŞARETL. KPL AÇK | Alet yollarının son noktalarını gösterin |
| SET NUMARALAR KPL AÇK | Alet yollarının tümce numaralarını gösterin |
| MALZEME Rİ KADEMELE RENKLİ | Malzemeyi renkli gösterin |
| HACİM MODELİNİ SIFIRLAYIN | Hacim modelini sıfırlama |
| ALET YOLUNU SIFIRLAMA | Alet yollarını sıfırlama |
| F MAKS YOL GÖSTERG. GİZLE | Hızlı hareketleri gösterme |
| ÖLÇÜM KPL AÇK | Ölçmeyi etkinleştirme<br>Ölçme işlemi etkin olduğunda kumanda, fare imlecini malzemenin 3D grafiğinin üzerine konumlandırırsanız ilgili koordinatları yakınlaştırarak görüntüler. |



Fonksiyonların kapsamının ayarlanmış model kalitesine bağımlı olduğuna dikkat edin. Model kalitesini **Grafik ayarları** MOD fonksiyonunda seçebilirsiniz.

Alet yollarının gösterilmesi vasıtasıyla programlanan TNC'nin hareket yollarını üç boyutlu gösterebilirsiniz. Detayları hemen fark edebilmek için güçlü bir yakınlaştırma fonksiyonu kullanıma sunulmuştur.

Harici olarak oluşturulan programları, alet yollarını göstererek çalışma öncesinde bile, malzemede istenmeyen çalışma işaretlerini engellemek için düzensizlik bakımından kontrol edebilirsiniz. Noktaların ardıl işlemcide hatalı verilmesi durumunda işleme işaretleri ortaya çıkar.

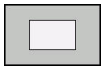
TNC, hızlı hareketli sürüş hareketlerini kırmızıyla gösterir.

## Üstten görünüş

**Program Testi** işletim türünde üstten görünümü seçin:




- **DİĞER GÖRÜNÜM SEÇENEKLER** yazılım tuşuna basın



- **PLAN GÖRÜNÜMÜ** yazılım tuşuna basın

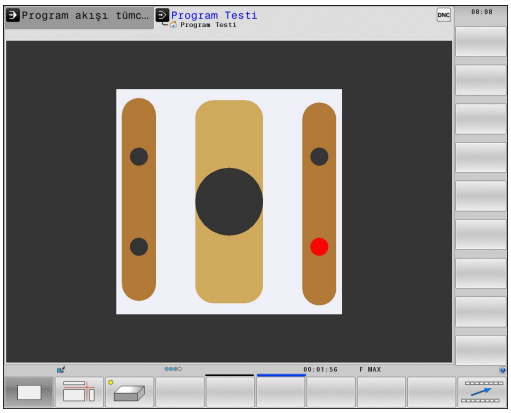
**Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde üstten görünümü seçin:




- **GRAFİK** yazılım tuşuna basın



- **PLAN GÖRÜNÜMÜ** yazılım tuşuna basın



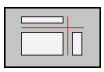

## 3 düzlemde gösterim

Gösterim, teknik çizim benzeri üç kesim düzlemi ve bir 3D modeli sunulur.

**Program Testi** işletim türünde 3 düzlemde gösterimi seçin:




- **DİĞER GÖRÜNÜM SEÇENEKLER** yazılım tuşuna basın

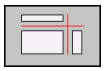


- **3 DÜZLEMDE GÖSTERIM** yazılım tuşuna basın

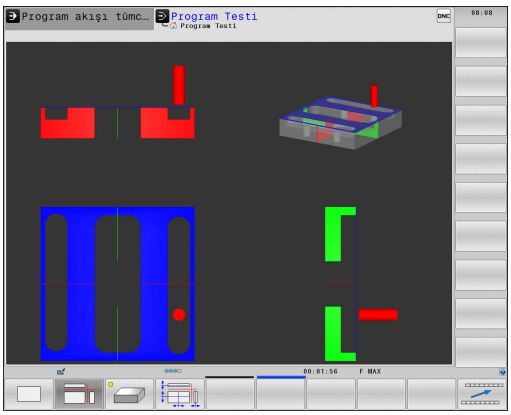
**Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde 3 düzlemde gösterimi seçin:



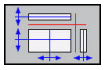

- **GRAFİK** yazılım tuşuna basın



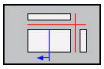
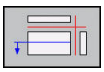
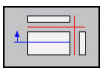
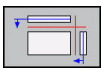
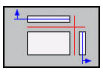
- **3 DÜZLEMDE GÖSTERIM** yazılım tuşuna basın



### Kesit düzlemlerini kaydırma



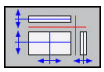
- Kesit düzlemini kaydırma fonksiyonunu seçin: TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir

| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
|   | 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 3D modelinde görünür.

Kesim düzleminin temel ayarı, çalışma düzlemi ham parça ortasında olacak ve alet ekseni ham parçanın üst kenarına yerleşecek biçimde seçilmiştir.

Kesim düzlemlerini temel ayarlara getirme:



- Kesim düzlemlerinin sıfırlanması fonksiyonunu seçin

## Grafiksel simülasyonu tekrarlama

Çalışma programı istediğiniz kadar grafiksel simüle edilebilir. Bunun için grafiği tekrar ham parçaya geri getirebilirsiniz.

| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| HAM PARCA GERİ BELİRLEME | **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde işlenmemiş ham parçayı görüntüleyin**Program akışı tümce takibi** |
| HACİM MODELİNİ SIFIRLAYIN | **Program Testi** işletim türünde işlenmemiş ham parçayı görüntüleyin**Program Testi** |

## Aleti görüntüleme

İşletim türünden bağımsız olarak, aleti simülasyon sırasında gösterebilirsiniz.

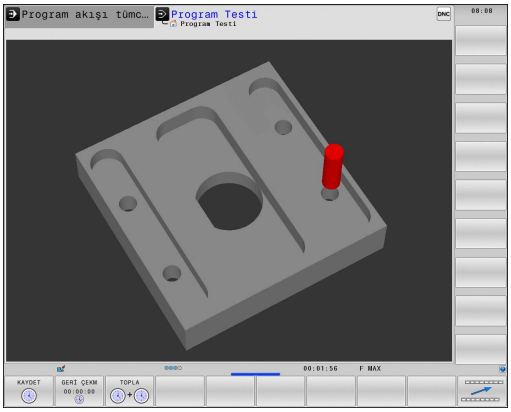
| Yazılım tuşu | Fonksiyon |
|---|---|
| ALET GÖSTERG. GİZLE | **Program akışı tümce takibi** / **Program akışı tekli tümce** |
| TAKIM  | **Program Testi** |

## Çalışma süresini tespit etme

### Program testi işletim türünde çalışma süresi

Kumanda alet hareketlerinin süresini hesaplar ve bu çalışma süresini program testinde gösterir. Kumanda bu sırada besleme hareketlerini ve bekleme sürelerini dikkate alır.

Kumanda tarafından hesaplanan süre, üretim sürecinin toplanması için uygundur, çünkü kumanda, makineye bağlı süreleri (örn. alet değişimlerini) dikkate almaz.




Simülasyondaki freze/torna işlemlerinin görüntülenen işleme süreleri, gerçek işleme süreleri ile aynı değildir.

### Makine işletim türlerinde çalışma süreleri

Program başlangıcından program sonuna kadar sürenin gösterilmesi. Kopukluklarda süre durdurulur.

### Kronometre fonksiyonunu seçme



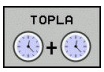
- Yazılım tuşu çubuğunu, yazılım tuşu seçiminde kronometre fonksiyonu belirene kadar komut edin



- Kronometre fonksiyonunu seçin

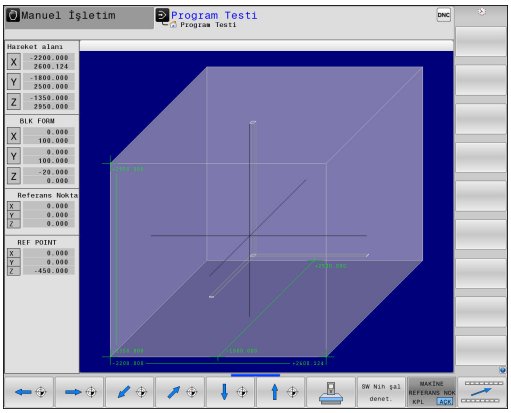



- İstediğiniz fonksiyonu yazılım tuşuyla seçin, örn. gösterilen süreyi kaydedebilirsiniz

| Yazılım tuşu | Kronometre fonksiyonları |
|---|---|
|   | Gösterilen süreyi kaydetme |
|   | Kaydedilen ve gösterilen sürenin toplamını görüntüleme |
|   | Gösterilen süreyi silme |

# 17.2 Çalışma alanında ham parçayı gösterin

## Uygulama

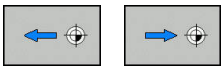
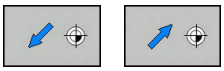
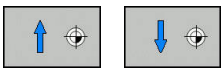
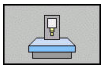



**Program Testi** işletim türünde ham parçanın ve referans noktasının konumunu makinenin çalışma alanında grafiksel olarak kontrol edebilir ve çalışma alanı denetimini, **Program Testi** işletim türünde etkinleştirebilirsiniz: Bunun için **HAM PARÇA İŞLV. MEKAN** yazılım tuşuna basın. **SW NIH ŞAL DENET.** yazılım tuşuyla (ikinci yazılım tuşu çubuğu) fonksiyonu etkinleştirebilir veya devreden çıkarabilirsiniz.

Transparan bir küp, ölçüleri **BLK FORM** tablosunda belirtilen ham parçayı oluşturur. TNC, seçili programın ham parça tanımlamasından boyutları devralır.

Ham parçanın çalışma alanı içinde bulunduğu yer, normal durumlarda program testi için önemsizdir. Çalışma alanı denetimini etkinleştirdiğinizde, ham parça çalışma alanı içine girecek şekilde, ham parçayı "grafik" olarak kaydırmalısınız. Bu işlem için tabloda bulunan yazılım tuşlarını kullanın.

Bundan başka, **Program Testi** işletim türü için güncel referans noktasını etkinleştirebilirsiniz.

| Yazılım tuşları | Fonksiyon |
|---|---|
|  | Ham parçayı pozitif/ negatif X yönünde kaydırın |
|  | Ham parçayı pozitif/ negatif Y yönünde kaydırın |
|  | Ham parçayı pozitif/ negatif Z yönünde kaydırın |
|  | Belirlenen referans noktasını baz alan ham parçayı gösterin |
| SW Nih şal denet. | Denetleme fonksiyonunu açma veya kapatma |
| MAKİNE ERANS NOKTA KPL ACK | Makine referans noktasını görüntüleme |

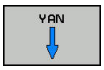
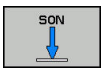
**BLK FORM CYLINDER**'de de bir küpün çalışma alanında ham parça olarak gösterileceğini dikkate alın.

**BLK FORM ROTATION** kullanımında çalışma alanında ham parça gösterilmez.

## 17.3 Program göstergesi fonksiyonları

### Genel bakış

TNC, **Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde, çalışma programını yandan görüntüleyebileceğiniz yazılım tuşlarını gösterir:

| Yazılım tuşu | Fonksiyonlar |
|---|---|
|  | Programda bir ekran sayfası geri gitme |
|  | Programda bir ekran sayfası ileri gitme |
|  | Program başlangıcını seçme |
|  | Program sonunu seçme |

## 17.4 Program testi

### Uygulama

**Program Testi** işletim türünde, programların ve program bölümlerinin akışını, program akışındaki program hatalarını azaltmak için simüle edebilirsiniz. TNC, desteğini size

- eksik bilgiler,
- eksik bilgiler
- uygulanabilir olmayan atlamalar
- durumlarda size yardımcı olur

Ayrıca aşağıda yer alan ek fonksiyonlardan yararlanabilirsiniz:

- Tümce bazında program testi
- İstediğiniz tümcede testi yarıda kesme
- Tümceleri atlama
- Grafik gösterim için fonksiyonlar
- Çalışma süresini tespit etme
- Ek durum göstergesi

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

TNC, grafiksel simülasyonda makine tarafından uygulanan tüm gerçek sürüş 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

Bu nedenle HEIDENHAIN her programın, program testi hiçbir hata mesajına veya malzemenin görülür hasarına neden olmamışsa bile titizlikle sürülmesini tavsiye eder.

TNC, küboid ham parçalarda program testini bir alet çağrılmasından sonra şu pozisyonda başlatır:

- Tanımlanan **BLK FORM** ortasındaki çalışma düzleminde
- Alet ekseninde **BLK FORM** öğesinde tanımlı **MAX** noktasının 1 mm üzerindedir

TNC, döner simetrik ham parçalarda program testini bir alet çağrılmasından sonra şu pozisyonda başlatır:

- Çalışma düzleminde X=0, Y=0 pozisyonunda
- Alet ekseninde tanımlı ham parçanın 1 mm üzerinde

Çalışma sırasında belirgin davranışı elde etmek için alet değişimi sonrasında temel olarak, TNC'nin çarpışma olmadan işlem için konumlandırabileceği bir çalışma pozisyonuna hareket etmeniz gerekir.

Makine üreticiniz **Program Testi** işletim türü için de, makine davranışını tam olarak simüle eden bir alet değiştirme makrosu tanımlayabilir. Makine el kitabını dikkate alın!

## Program testi uygulama

Aktif merkezi alet hafızasında, program testi üzerinden alet tablosunu etkinleştirmiş olmalısınız (Durum S). Bunun için **Program Testi** işletim türünde, dosya yönetimi üzerinden istediğiniz alet tablosunu seçin.

Torna takımları için seçilen alet tablosuyla uyumlu olan, .trn dosya uzantılı bir torna takımı tablosu seçebilirsiniz. Bunun anlamı, seçilen her iki tablodaki torna takımlarının uyuşması gerektiğidir.

Program testi için herhangi bir Preset tablosu seçebilirsiniz (S durumu).

Geçici olarak yüklenen Preset tablosunun 0 satırında **RESET + START** sonrasında otomatik olarak **Preset.pr** (işleme) bünyesinde o anda aktif olan referans noktası görünür. Program testi başlatıldıktan sonra 0 satırı, NC programında başka bir referans noktası tanımlanana kadar seçili kalır. Kumanda, > 0 satırlarındaki tüm referans noktalarını seçilen Preset tablosundan okur.

**HAM PARÇA İŞLV. MEKAN** fonksiyonuyla program testi için çalışma alanı denetimini etkinleştirebilirsiniz.

**Diğer bilgiler:** "Çalışma alanında ham parçayı gösterin ", sayfa 626

- İşletim türü: **Program Testi** tuşuna basın
- Dosya yönetimi: **PGM MGT** tuşuna basın ve test etmek istediğiniz dosyayı seçin

**TNC, alttaki yazılım tuşlarını gösterir:**

| Yazılım tuşu | Fonksiyonlar |
|---|---|
| RESET + BAŞLAT | Ham parçayı sıfırlayın, daha önceki alet verilerini sıfırlayın ve tüm programı test edin |
| BAŞLAT | Tüm programı test edin |
| BAŞLAT TEK | Her NC tümcesini tek tek test edin |
| DURDUR | **Program Testi** işlemini N tümcesine kadar uygular |
| DUR | Program testini durdurun (Yazılım tuşu sadece program testi başlatıldığında belirir) |

Program testini her zaman (çalışma döngüleri içindeyken de) durdurabilir ve devam ettirebilirsiniz. Teste devam edebilmek için aşağıdaki aksiyonları yapmamalısınız:

- Ok tuşlarıyla veya **GOTO** tuşuyla başka tümce seçin
- Programdaki değişiklikleri uygulayın
- Yeni bir program seçin

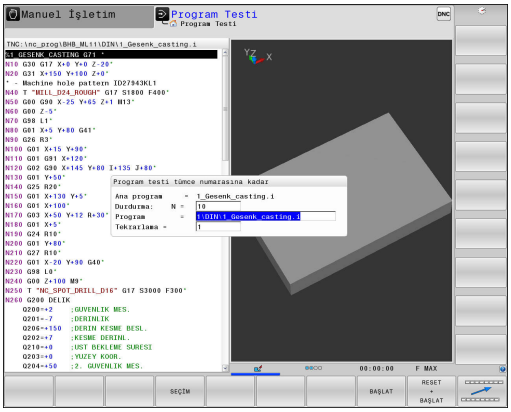
## Program Testi işlemini belirli bir tümceye kadar uygulama

**DURDUR** ile TNC, **Program Testi** işlemini yalnızca **N** tümce numaralı tümceye kadar uygular.

**Program Testi** işlemini herhangi bir tümcede durdurmak için aşağıdaki şekilde hareket edin:




- **DURDUR** yazılım tuşuna basın
- **Durdurma: N** = Simülasyonun durdurulacağı tümce numarasını girin
- **Program** = Seçilen tümce numarasına ait tümcenin bulunduğu program adını girin. Kumanda, seçilen programın adını görüntüler; durdurma, **%** ile çağrılan bir programda yapılacaksa bu adı girin
- **Tekrarlama =N** bir program bölümü tekrarlamasının içinde bulunuyorsa uygulanacak tekrarların sayısını girin.
  Varsayılan 1: Kumanda, **N** simülasyonunun önünde durur




### Durdurulan durumdaki seçenekler

**Program Testi** işlemini **DURDUR** fonksiyonuyla kestiğinizde, durdurulan durumda şu seçenekleriniz vardır:

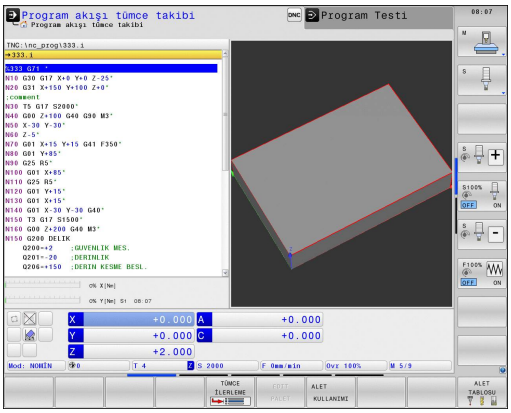
- **Tümceleri atlama** özelliğini açma veya kapatma
- **Seçime bağlı program durdurma** özelliğini açma veya kapatma
- Grafik çözünürlüğü ve model değiştirme
- NC programını **Programlama** işletim türünde değiştirin

**Programlama** işletim türünde NC programını değiştirdiğinizde, simülasyon aşağıdaki gibi davranır:

- Kesinti yerinden önce değişiklik: Simülasyon en baştan başlar
- Kesinti yerinden sonra değişiklik: **GOTO** ile kesinti yerine bir konumlandırma mümkündür

# 17.5 Program akışı

## Uygulama




**Program akışı tümce takibi** işletim türünde TNC, bir çalışma programını sürekli olarak program sonuna kadar veya bir kesintiye kadar uygular.

**Program akışı tekli tümce** işletim türünde TNC, **NC BAŞLAT** tuşuna basıldıktan sonra her tümceyi tek tek uygular. Nokta desen döngüleri ve **G79 PAT** durumunda kumanda her noktadan sonra durur.

**Program akışı tekli tümce** ve **Program akışı tümce takibi** işletim türlerinde şu TNC fonksiyonlarını kullanabilirsiniz:

- Program akışını iptal etme
- Program akışı belirli bir tümceden sonra
- Tümceleri atlama
- TOOL.T alet tablosu düzenleme
- Q parametresini kontrol edin ve değiştirin
- El çarkı konumlandırmasını bindirme
- Grafik gösterim için fonksiyonlar
- Ek durum göstergesi

## Çalışma programını gerçekleştirme

### Ön hazırlık

1 Malzemeyi makine tezgahına bağlayın
2 Referans noktasını ayarlayın
3 Gerekli tablolarıve palet dosyalarını seçin (M durumu)
4 İşleme programını seçme (durum M)

Besleme ve mil devrini potansiyometreler yardımıyla değiştirebilirsiniz.

Makine el kitabını dikkate alın! Bu fonksiyonun davranışı makineye bağlıdır.

**FMAX** yazılım tuşu üzerinden besleme hızını düşürebilirsiniz. Azaltma tüm acil ve besleme hareketleri için geçerlidir. Girdiğiniz değer, kapatma veya açma sonrasında etkin olarak kalır.

### Tümce sırası program akışı

▶ İşleme programını **NC BAŞLAT** tuşuyla başlatın

### Tekil tümce program akışı

▶ İşleme programının her tümcesini **NC BAŞLAT** tuşuyla tek tek başlatın

## İşlemi kesme, durdurma veya iptal etme

Bir program akışını kesmek için çeşitli seçenekleriniz vardır:

- Program akışını kesme, örn. **M0** ek fonksiyonu yardımıyla
- Program akışını durdurma, örn. **NC DURDUR** tuşu yardımıyla
- Program akışını iptal etme, örn. **NC DURDUR** tuşu ve **DAHİLİ DURDUR** yazılım tuşu yardımıyla**INTERN DURDUR**
- Program akışını sonlandırma, örn. **M2** veya **M30** ek fonksiyonlarıyla

Kumanda, program akışının güncel durumunu durum göstergesinde gösterir.

**Diğer bilgiler:** "Genel durum göstergesi", sayfa 88

Kesilen, iptal edilen (sonlandırılan) program akışı, durdurulan duruma karşıt olarak kullanıcının ayrıca şu eylemlerini de olanaklı kılar:

- İşletim türü seçimi
- Q parametrelerinin **Q BİLGİ** fonksiyonu yardımıyla kontrol edilmesi ve gerekirse değiştirilmesi
- **M1** ile programlanmış seçime bağlı kesinti ayarının değiştirilmesi
- NC tümcelerinin **/** ile programlanmış atlamalarının ayarının değiştirilmesi

Kumanda, program akışı sırasında önemli bir hata tespit ederse program akışını otomatik olarak iptal eder.
Örnek: Duran mille döngü çağırma

### Program kontrollü kesintiler

Yarıda kesme işlemini doğrudan işleme programında belirleyebilirsiniz. Kumanda, program akışını aşağıdaki girdilerden birini içeren NC tümcesinde durdurur:

- Programlı durdurma **G38** (ek fonksiyon var veya yok)
- Programlı durdurma **M0**
- Şartlı durdurma **M1**

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**
Kumanda, kalıcı olarak etkili program bilgilerini ve dolayısıyla bağlam ilgisini şu eylemlerden sonra kaybeder:

- Başka bir NC tümcesine imleç hareketi
- Başka bir NC tümcesine **GOTO** atlama talimatı
- Bir NC tümcesini düzenleme

Bağlam ilgisinin kaybedilmesi bazı hallerde istenmeyen alet pozisyonlarına yol açar!

**M6** ek fonksiyonu da aynı şekilde program akışı kesintisi için kullanılabilir. Ek fonksiyonun fonksiyon kapsamını makine üreticisi tespit eder.

**Manuel program kesintisi**

Bir çalışma programı **Program akışı tümce takibi** işletim türünde işlenirken, **Program akışı tekli tümce** işletim türünü seçin. Kumanda, güncel çalışma adımı uygulandıktan sonra işlemeyi keser.

**İşlemi iptal etme**

- ▶ **NC DURDUR** tuşuna basın



- > Kumanda, güncel NC tümcesini sonlandırmaz
- > Kumanda, durum göstergesinde durdurulan durumun sembolünü gösterir
- > Örn. işletim türü değiştirme gibi eylemler mümkün değildir
- > **NC BAŞLAT** tuşuyla programı sürdürmek mümkündür

- ▶ **INTERN DURDUR** yazılım tuşuna basın



- > Kumanda, durum göstergesinde program iptalinin sembolünü kısa süreyle gösterir



- > Kumanda, durum göstergesinde sonlandırılan, devre dışı durumun sembolünü gösterir
- > Örn. işletim türü değiştirme gibi eylemler tekrar mümkün olur

## Makine eksenini yarıda kesilmesinden sonra işleyin

Bir kesinti sırasında makine eksenlerini **Manuel İşletim** türünde olduğu gibi hareket ettirebilirsiniz.



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Döndürülmüş çalışma düzleminde program akışını yarıda keserseniz **3D ROT** yazılım tuşuyla koordinat sistemini döndürülen, döndürülmeyen ve etkin alet ekseni yönü arasında değiştirebilirsiniz.

Eksen yön tuşları, el çarkı ve yeniden seyir mantığı fonksiyonları TNC tarafından değerlendirilir. Serbest hareket sırasında, doğru koordinat sisteminin etkin olmasına dikkat edin ve devir eksenlerinin açı değerlerinin gerektiğinde 3D ROT menüsünde kayıtlı olup olmadığına dikkat edin.

### Bir kesinti sırasında referans noktasını değiştirme

Bir kesinti sırasında etkin referans noktasını değiştirdiğinizde, program akışına tekrar giriş yalnızca **GOTO** veya kesinti yerine tümce takibiyle mümkündür.

### Uygulama örneği: Alet kırılması sonrasında mili serbest hareket ettirme

- Çalışmayı yarıda kesin
- Eksen yön tuşlarını etkinleştirin: **MANUEL İŞLEM** yazılım tuşuna basın
- Makine eksenlerini eksen yön tuşlarıyla hareket ettirin



Bazı makinelerde **MANUEL İŞLEM** yazılım tuşundan sonra, eksen yön tuşlarını etkinleştirmek için **NC BAŞLAT** tuşuna basmanız gerekir. Makine el kitabını dikkate alın!

## Program akışının bir kesinti sonrasında sürdürülmesi

Bir NC programını **INTERN DURDUR** yazılım tuşu yardımıyla iptal ederseniz işlemi program başlangıcında veya **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonu yardımıyla başlatmanız gerekir.

İşleme döngülerinde tümce ilerleme daima döngü başlangıcında gerçekleşir. Program akışını bir işleme döngüsü sırasında keserseniz kumanda, bir tümce ilerleme sonrasında önceden uygulanmış işleme adımlarını tekrarlar.

Program akışını bir program bölümü tekrarı içinde veya bir alt program içerisinde keserseniz bu kesinti yerine **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonuyla tekrar gitmeniz gerekir.

Bir program akışı kesintisinde TNC,

- son çağrılan aletin bilgilerini
- etkin koordinat dönüştürmelerini (örn. sıfır noktası kaydırma, dönme, yansıtma)
- son tanımlanan daire merkezinin koordinatlarını kaydeder

Kaydedilen veriler sıfırlanana kadar (örn. yeni bir program seçerek) etkin olarak kaldığını unutmayın.

Kaydedilen veriler, bir kesinti sırasında makine eksenlerinin manuel şekilde hareket ettirilmesinden sonra kontura yeniden yaklaşmak için (**POZİSYON SÜRÜŞ BAŞ** yazılım tuşu) kullanılır.

### Program akışını NC başlat tuşuyla sürdürün

Programı aşağıdaki türlerden biriyle durdurduysanız program akışını kesinti sonrasında **NC BAŞLAT** tuşuyla sürdürebilirsiniz:

- **NC DURDUR** tuşuna basıldı
- Programlanmış kesinti

### Bir hata sonrasında program akışını devam ettirme

Silinebilir hata bildiriminde:

- Arıza nedenini giderin
- Ekrandaki hata mesajını silin: **CE** tuşuna basın
- Yeniden start veya program akışını yarıda kesildiği yerden itibaren, devam ettirin

## Elektrik kesilince serbest sürüş

**Serbest sürüş** işletim türü, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve uyarlanmalıdır. Makine el kitabınızı dikkate alın!

**Serbest sürüş** işletim türü ile bir elektrik kesintisinin ardından aleti serbest bırakabilirsiniz.

Elektrik kesintisinden önce bir besleme sınırlandırması etkinleştirdiyseniz sınırlandırma etkin olarak kalır. Besleme sınırlandırmasını **BESLEME SINIRLAMASININ İPTAL EDİLMESİ** yazılım tuşu yardımıyla devreden çıkarabilirsiniz.

**Serbest sürüş** işletim türü, aşağıdaki durumlarda seçilebilir:

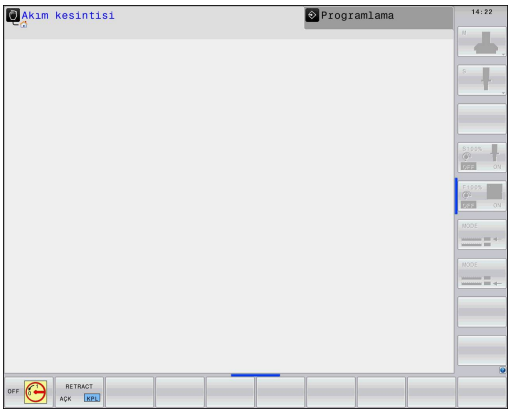
- Akım kesintisi
- Röle için kontrol gerilimi yok
- Referans noktası aşılmış

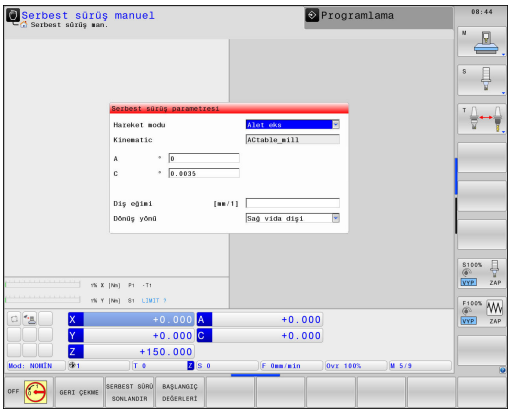
**Serbest sürüş** işletim türü, aşağıdaki hareket modlarını sunar:

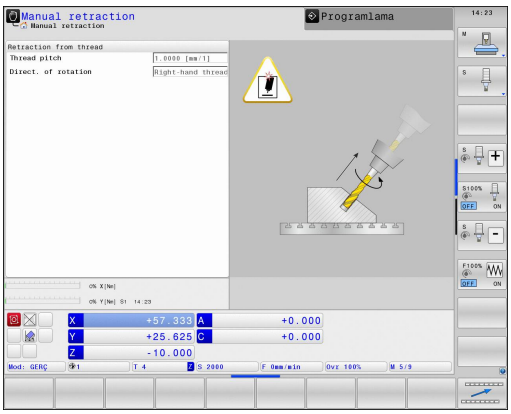
| Mod | Fonksiyon |
|---|---|
| Makine eksenleri | Makine koordinat sistemindeki tüm eksenlerin hareketleri |
| Döndürülmüş sistem | Bütün eksenlerin etkin koordinat sistemindeki hareketleri<br>Etkin parametreler: hareketli eksenlerin pozisyonu |
| Alet ekseni | Alet ekseninin etkin koordinat sistemindeki hareketleri |
| Diş | Alet ekseninin mil denge hareketiyle etkin koordinat sisteminde hareketleri<br>Etkin parametreler: diş eğimi ve dönme yönü |

TNC'nizde çalışma düzlemini döndürme (seçenek no. 8) etkinleştirilmişse **döndürülmüş sistem** hareket modunu kullanabilirsiniz.

TNC, hareket modunu ve ilgili parametreleri önceden otomatik olarak seçer. Hareket modu veya parametreler doğru seçilmemişse bunları manuel olarak ayarlayabilirsiniz.



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

TNC, referanslanmamış eksenler için en son kaydedilen eksen değerlerini kabul eder. Bu eksen değerleri genelde tam olarak gerçek eksen pozisyonlarına karşılık gelmez!

Bu durum, başka sonuçların yanı sıra, TNC'nin alet yönüne hareketi sırasında aletin gerçek alet yönü boyunca doğru biçimde hareket etmemesine neden olur. Alet halen malzemeyle temas halindeyse bu, malzeme ve alette gerilimlere veya hasarlara yol açabilir. Bir malzeme ve alette gerilim veya hasar, bir elektrik kesintisinde sonra eksenlerin kontrol edilemeyen hareketi veya frenlenmesi yüzünden de meydana gelebilir. Alet halen malzemeyle temas halindeyse eksenleri dikkatli hareket ettirin. Besleme Override değerini küçük değerlere ayarlayın. El çarkını devreye sokarsanız küçük bir besleme faktörü seçin.

Referanslanmayan eksenler için hareket alanı denetimi mevcut değildir. Hareket ettirirken eksenleri gözlemleyin. Hareket alanı sınırlarına yaklaşmayın.

**Örnek**

Hareketli çalışma düzleminde bir dişli kesme döngüsü işlendiği sırada elektrik kesildi. Dişli matkabı serbest sürüşe getirmeniz gerekir:

- TNC'nin ve makinenin besleme gerilimini devreye alın: TNC işletim sistemini başlatır. Bu işlem birkaç dakika alabilir. Ardından TNC, ekranın üst satırında akım kesintisi diyaloğunu gösterir




- **Serbest sürüş** işletim türünü etkinleştirin: **GERI ÇEKME** yazılım tuşuna basın. TNC, **Serbest sürüş seçildi** mesajını görüntüler




- Akım kesintisini onaylayın: **CE** tuşuna basın. TNC, PLC programını tercüme eder



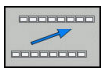
- Kumanda gerilimini açın: TNC, acil kapatma devresinin fonksiyonunu kontrol eder. En az bir eksen referanslanmamışsa görüntülenen pozisyon değerlerini gerçek eksen değerleriyle karşılaştırmanız ve uygunluğu onaylamanız, gerekirse diyaloğu izlemeniz gerekir

- Ön seçili hareket modunu kontrol edin: gerekirse **DİŞLİSİ** öğesini seçin
- Ön seçili diş eğimini kontrol edin: Gerekirse diş eğimini girin
- Önceden seçilmiş dönüş yönünü kontrol edin: Gerekirse dişlinin dönüş yönünü seçin
  Sağdan dişli: Mil, malzemeye sürme sırasında saat yönünde, malzemeden dışarı sürmede saatin tersi yönünde döner Soldan dişli: Mil, malzemeye sürme sırasında saatin tersi yönünde, malzemeden dışarı sürmede saat yönünde döner




- Serbest sürüşü etkinleştirin: **GERI ÇEKME** yazılım tuşuna basın

- Serbest sürüş: Aleti eksen yön tuşları veya elektronik el çarkıyla serbest sürün
  Eksen tuşu Z+: Malzemeden dışarı sürüş
  Eksen tuşu Z-: Malzemeye sürüş



- Serbest sürüşten çıkın: Önceki yazılım tuşu düzlemine geri dönün




- **Serbest sürüş** işletim türünü sonlandırın: **SERBEST SÜRÜŞÜ SONLANDIR** yazılım tuşuna basın. TNC, **serbest sürüş** işletim türünün sonlandırılıp sonlandırılamayacağını kontrol eder; gerekirse diyaloğu takip edin

- Güvenlik sorusunu cevaplayın: Aletin serbest sürüşü doğru yapılmadıysa **HAYIR** yazılım tuşuna basın. Aletin serbest sürüşü doğru yapıldıysa **EVET** yazılım tuşuna basın. TNC, **Serbest sürüş seçildi** diyaloğunu gizler
- Makineyi başlatın: Gerekiyorsa referans noktalarının üzerinden geçin
- İstenen makine durumunu oluşturun: Gerekirse döndürülmüş çalışma düzlemini eski konumuna getirin

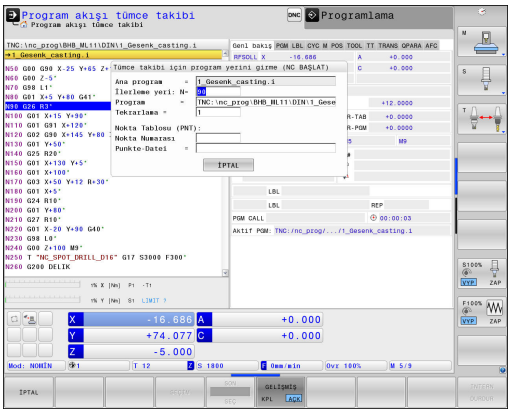
## Programa herhangi bir giriş: Tümce takibi

**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

**GOTO** tuşu ve NC tümce numarasıyla girişte, ne TNC ne de PLC, güvenli bir giriş sağlayan herhangi bir fonksiyon uygulamaz.

Güvenli giriş için her zaman **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonunu kullanın.

**TÜMCE İLERLEME** fonksiyonu, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve uyarlanmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!




**TÜMCE İLERLEME** fonksiyonuyla bir NC programını serbestçe seçilebilir bir NC tümcesinden itibaren işleyebilirsiniz. Bu NC tümcesine kadar olan malzeme işlemesi, kumanda tarafından hesaplanarak dikkate alınır.

Tümce takibini uygulamak için aşağıdaki seçenekleri kullanabilirsiniz:

- Ana programda, gerekirse tekrarlamalarla tümce takibi
- Alt programlara ve tarama sistemi döngülerine çok aşamalı tümce takibi
- Nokta tablolarında tümce ilerleme
- Palet programlarında tümce takibi

Kumanda, tümce takibinin başlangıcında tüm verileri bir NC programı seçimindeki gibi sıfırlar. Tümce takibi sırasında **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** arasında geçiş yapabilirsiniz.

Tarama sistemi döngüleri bir tümce takibinde atlanır. Bu döngülerdeki sonuç parametreleri bazı durumlarda değerler içermez. Bir tarama sistemi döngüsünün sonuçlarıyla çalışmayı sürdürmek isterseniz çok aşamalı tümce takibini kullanın.

Tümce takibini şu durumlarda kullanmamalısınız:

- Streç filtresini etkinleştirmişseniz
- G55 tarama sistemi döngüsünü tümce takibinin arama evresinde kullanırsanız

### Yalın tümce takibi yöntemi

Kumanda açılır pencerede, yalnızca akışta zorunlu olan diyalogları sunar.




- **TÜMCE İLERLEME** yazılım tuşuna basın
- Kumanda, etkin ana programın belirtildiği açılır bir pencere gösterir.
- **İlerleme yeri: N=** NC programına girdiğiniz NC tümcesinin numarası
- **Program** = NC tümcesinin bulunduğu NC programının adı ve yolu, kontrol edin veya **SEÇİM** yazılım tuşuyla girin
- **Tekrarlama** = NC tümcesi bir program bölümü tekrarı içinde yer alırsa tümce takibinde dikkate alınacak işlemler sayısını girin. **Varsayılan 1, birinci işlem anlamına gelir**



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Kumanda, tümce takibini başlatır, girilen NC tümcesine kadar hesap eder ve sonraki diyaloğu gösterir.

Makine durumunu değiştirdiyseniz:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Kumanda, makine durumunu geri yükler, örn. alet çağrısı, M fonksiyonları ve sonraki diyaloğu gösterir.

Eksen pozisyonlarını değiştirdiyseniz:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Kumanda, belirtilen sırada belirtilen pozisyonlara gider ve sonraki diyaloğu gösterir. Seçtiğiniz sırada eksenlere hareket: **Diğer bilgiler:** "Yeniden kontura seyir", sayfa 645



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- Kumanda, NC programını işlemeyi sürdürür.

### Yalın tümce takibi örneği

Dahili bir durdurma sonrasında 120 tümcesinde G98 L1 üçüncü işleminde gireceksiniz.

Açılır pencerede şu verileri girin:

- **İlerleme yeri: N**=120
- **Tekrarlama** = 3

**Çok aşamalı tümce takibi yöntemi**

Örn. ana programdan birkaç kez çağrılan bir alt programa girdiğinizde çok aşamalı tümce takibini kullanın. Bunun yaparken önce ana programda istenen alt program çağrısına atlayın. **TUMCE GIRISINE DEVAM EDIN** fonksiyonuyla bu yerden atlamaya devam edin.

Kumanda açılır pencerede, yalnızca akışta zorunlu olan diyalogları sunar.

Makine durumunu ve birinci giriş yerinin eksen pozisyonlarını geri yüklemeden bir sonraki giriş yerine de atlayabilirsiniz. Bunun için **NC BAŞLAT** tuşuyla geri yüklemeyi onaylamadan önce **TUMCE GIRISINE DEVAM EDIN** yazılım tuşuna basın.

Birinci giriş yerine tümce takibi:



- **TÜMCE İLERLEME** yazılım tuşuna basın
- Girmek istediğiniz birinci NC tümcesini girin



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> Kumanda, tümce takibini başlatır ve girilen NC tümcesine kadar hesap eder.

Kumanda, girilen NC tümcesinin makine durumunu geri yükleyecekse:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> Kumanda, makine durumunu geri yükler, örn. alet çağrısı, M fonksiyonları.

Kumanda, eksen pozisyonlarını geri yükleyecekse:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> Kumanda, belirtilen sırada belirtilen pozisyonlara gider.

Kumanda, NC tümcesini işleyecekse:



- Gerekirse **Program akışı tekli tümce** işletim türünü seçin



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

> Kumanda, NC tümcesini işler.

Sonraki giriş yerine tümce takibi:



- **TUMCE GIRISINE DEVAM EDIN** yazılım tuşuna basın
- Giriş yapmak istediğiniz NC tümcesini girin

Makine durumunu değiştirdiyseniz:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

Eksen pozisyonlarını değiştirdiyseniz:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

Kumanda, NC tümcesini işleyecekse:



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın

- Sonraki giriş yerine atlamak için gerekirse adımları tekrarlayın



- **NC BAŞLAT** tuşuna basın
> Kumanda, NC programını işlemeyi sürdürür.

**Çok aşamalı tümce takibi örneği**

Birden fazla alt program çağrısıyla bir ana programı Sub.i programına işleyin. Ana programda bir tarama sistemi döngüsüyle çalışın. Tarama sistemi döngüsünün sonucunu daha sonra konumlandırma işlemi için kullanın.

Dahili bir durdurma sonrasında 80 tümcesinde alt programın ikinci çağrısına girin. Bu alt program çağrısı, ana programın 530 tümcesinde bulunur. Tarama sistemi döngüsü, ana programın 280 tümcesinde, yani istenen giriş yerinin önünde bulunur.




- **TÜMCE İLERLEME** yazılım tuşuna basın
- Açılır pencerede şu verileri girin:
  - **İlerleme yeri: N**=280
  - **Tekrarlama** = 1



- Gerekirse **Program akışı tekli tümce** işletim türünü seçin



- Kumanda, tarama sistemi döngüsünü işleyene kadar **NC BAŞLAT** tuşuna basın
> Kumanda, sonucu kaydeder.




- **TUMCE GIRISINE DEVAM EDIN** yazılım tuşuna basın
- Açılır pencerede şu verileri girin:
  - **İlerleme yeri: N**=530
  - **Tekrarlama** = 1



- Kumanda, NC tümcesini işleyene kadar **NC BAŞLAT** tuşuna basın
> Kumanda, Sub.i alt programına atlar.




- **TUMCE GIRISINE DEVAM EDIN** yazılım tuşuna basın
- Açılır pencerede şu verileri girin:
  - **İlerleme yeri: N**=80
  - **Tekrarlama** = 1



- Kumanda, NC tümcesini işleyene kadar **NC BAŞLAT** tuşuna basın
> Kumanda, alt programı işlemeyi sürdürür ve sonra ana programa geri atlar.

### Nokta tablolarında tümce takibi

Ana programdan çağrılan bir nokta tablosuna girdiğinizde **GELİŞMİŞ** yazılım tuşunu kullanın.




- ▶ **TÜMCE İLERLEME** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.




- ▶ **GELİŞMİŞ** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, açılır pencereyi genişletir.
- ▶ **Nokta Numarası** = Giriş yaptığınız nokta tablosunun satır numarası
- ▶ **Nokta verisi** = Nokta tablosunun adını ve yolunu girin



- ▶ **NC BAŞLAT** tuşuna basın

### Palet programlarında tümce takibi

Palet yönetimi ile **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonunu palet tabloları ile bağlantılı olarak da kullanabilirsiniz.

Bir palet tablosunun çalışmasını iptal ederseniz kumanda **TÜMCE İLERLEME** fonksiyonu için iptal edilen NC programının en son seçilen NC tümcesini sunar.



Palet tablolarındaki **TÜMCE İLERLEME** öğesinde ek olarak **Palet satırı** = giriş alanını tanımlayın. Bu giriş, **NR** palet tablosunun satırı ile ilgilidir. Bir NC programı bir palet tablosunda birkaç kez görülebileceğinden bu giriş her zaman gereklidir.




- ▶ **TÜMCE İLERLEME** yazılım tuşuna basın
- > Kumanda, bir açılır pencere gösterir.
- ▶ **Palet satırı** = Palet tablosunun satır numarasını girin
- ▶ NC tümcesi bir program bölümü tekrarı içinde bulunduğunda gerekirse **Tekrarlama** = girin

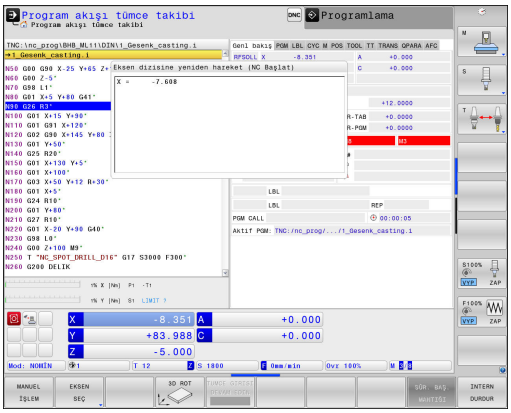


- ▶ **NC BAŞLAT** tuşuna basın

## Yeniden kontura seyir

**POZİSYON SÜRÜŞ BAŞ** fonksiyonu ile TNC, aleti aşağıdaki durumlarda malzeme konturuna yaklaştırır:

- **INTERN DURDUR** olmadan uygulanan bir kesinti sırasında makine eksenlerinin hareket ettirilmesinden sonra yeniden yaklaşma
- **N TÜMCESİNE İLERLE** ile yapılan bir tümce takibinden sonra tekrar yaklaşma, örn.**DAHİLİ DURDUR** ile bir kesinti sonrasında**INTERN DURDUR**
- Bir program kesintisi sırasında kontrol döngüsünün açılmasından sonra bir eksenin pozisyonu değişmişse (makineye bağlıdır)




### Uygulama şekli

Kontura yaklaşmak için aşağıdaki gibi hareket edin:

POZİSYON SÜRÜŞ BAŞ

- ▶ **POZİSYON SÜRÜŞ BAŞ** yazılım tuşuna basın
- ▶ Gerekirse makine durumunu geri yükleyin

Kumandanın gösterdiği sırada eksenlere yaklaşın:

- ▶ **NC BAŞLAT** tuşuna basın

Eksenlere seçtiğiniz sırada yaklaşın:

EKSEN SEÇ

- ▶ **EKSEN SEÇ** yazılım tuşuna basın
- ▶ İlk eksenin yazılım tuşuna basın
- ▶ **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- ▶ İkinci eksenin yazılım tuşuna basın
- ▶ **NC BAŞLAT** tuşuna basın
- ▶ Her eksen için işlemi tekrarlayın

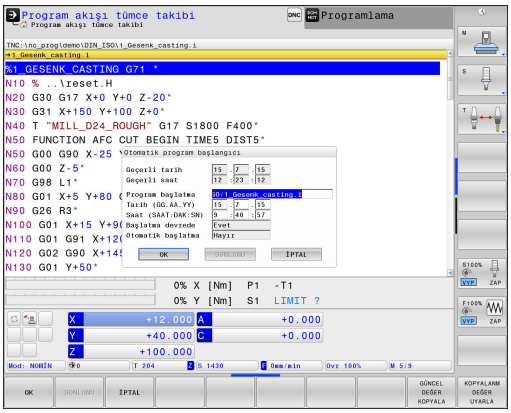
# 17.6 Otomatik program başlatma

## Uygulama

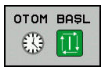
Otomatik program startı uygulayabilmek için TNC makine üreticisi tarafından hazırlanmış olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

**Dikkat, kullanıcı için tehlike!**

Kapalı bir çalışma alanı olmadığından, otomatik başlat fonksiyonu makinelerde kullanılmamalıdır.




Bir program akışı işletim türünde **OTOM BAŞL** yazılım tuşu üzerinden, girilebilir bir zamanda ilgili işletim türünde etkin programı başlatabilirsiniz:




- Başlatma zamanının belirlenmesi için pencereyi görüntüleyin
- **Süre (Saat:Dak:San):** Programın başlatılacağı saati girin
- **Tarih (GG.AA.YYYY):** Programın başlatılacağı tarihi girin
- Başlat işlemini etkinleştirmek için: **OK** yazılım tuşuna basın

## 17.7 Tümceleri atlama

### Uygulama

Programlama sırasında bir "/" işareti ile işaretlemiş olduğunuz tümceleri **Program Testi** veya **Seri sonu/tekil serisi program akışı** bünyesinde atlayabilirsiniz:




- "/" işaretli NC tümceleri uygulanmasın veya test edilmesin: Yazılım tuşunu **AÇIK** konumuna getirin




- "/" işaretli NC tümceleri uygulansın veya test edilsin: Yazılım tuşunu **KAPALI** konumuna getirin

Bu fonksiyon **G99** tümcelerine etki etmez.

Son seçilen ayar, elektrik kesintisinden sonra da korunur.

### "/" işaret ekle

- **Programlama** işletim türünde gizleme işaretinin ekleneceği tümceyi seçin




- **UYARLA** yazılım tuşuna basın

### „/“ karakterini silin

- **Programlama** işletim türünde gizleme işaretinin silineceği tümceyi seçin




- **ÇIKAR** yazılım tuşuna basın

## 17.8 İsteğe göre program akışı duraklatma

### Uygulama

Makine el kitabını dikkate alın!
Bu fonksiyonun davranışı makineye bağlıdır.

TNC, seçime bağlı olarak program akışını, bir M1 programlanmış tümcelerde yarıda keser. **Program akışı** işletim türünde M1 kullanırsanız TNC, mili ve soğutucu maddeyi kapatmaz.




- **Program akışı** veya **Program Testi** öğelerini M1'li tümcelerde yarıda kesmeyin: Yazılım tuşunu **KAPALI** konumuna getirin




- **Program akışı** veya **Program Testi** öğelerini M1'li tümcelerde yarıda kesmeyin: Yazılım tuşunu **AÇIK** konumuna getirin

# 18

# MOD Fonksiyonları

# 18.1 MOD fonksiyonu

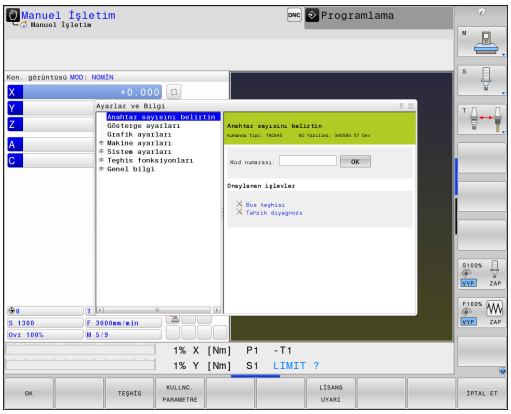
MOD fonksiyonu üzerinden ek gösterge ve giriş olanakları seçebilirsiniz. Ayrıca korunan alanlara erişimi etkinleştirmek için anahtar sayılar girebilirsiniz.

## MOD fonksiyonlarını seçme

MOD fonksiyonları ile genel bakış penceresini açmak:

MOD

- MOD fonksiyonlarını seçin: **MOD** tuşuna basın. TNC, mevcut MOD fonksiyonlarının gösterildiği bir açılır pencere açar




## Ayarları değiştir

MOD fonksiyonlarında, fare kullanımı dışında klavyenin navigasyonu da mümkündür:

- Sağ pencerede bulunan giriş alanının Tab tuşu ile sol pencerede bulunan MOD fonksiyonları seçiminde geçiş yapın
- MOD fonksiyonu seçmek
- Tab tuşu ya da ENT tuşu ile giriş alanına geçiş yapın
- Fonksiyona göre değer girin ve **Tamam** ile onaylayın ya da seçim yapın ve **Kullanmak** ile onaylayın

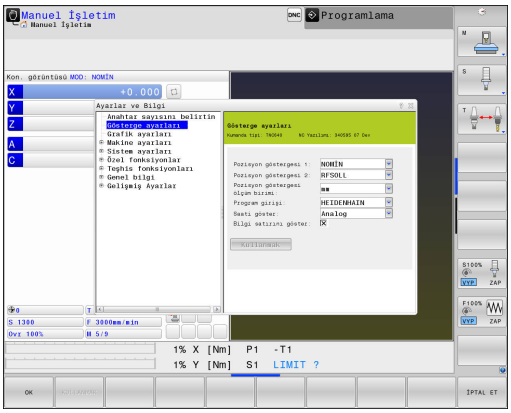
Birden çok ayar olanakları kullanıma sunuluyorsa **GOTO** tuşuna basarak pencere görüntüleyebilir, buradan tüm ayarlama olanaklarını derli toplu görebilirsiniz. **ENT** tuşuyla ayarı seçin. Ayarları değiştirmek istemiyorsanız pencereyi **END** tuşuyla kapatın.

## MOD fonksiyonundan çıkış

- MOD fonksiyonunu sonlandırın: **SON** yazılım tuşuna veya **SON** tuşuna basın

## MOD fonksiyonuna genel bakış

Seçilen çalışma türünden bağımsız olarak aşağıdaki fonksiyonlar mevcuttur:




**Anahtar sayısını belirtin**

- Anahtar sayısı

**Gösterge ayarları**

- Pozisyon göstergeleri
- Pozisyon göstergesi için ölçü birimi (mm/inç)
- MDI için program girişi
- Saati göster
- Bilgi satırını göster

**Grafik ayarları**

- Model tipi
- Model kalitesi

**Makine ayarları**

- Kinematik
- Hareket sınırları
- Alet kullanım dosyaları
- Harici erişim

**Sistem ayarları**

- Sistem saatini ayarlayın
- Ağ bağlantısını tanımlayın
- Ağ: IP konfigürasyonu

**Teşhis fonksiyonları**

- Bus teşhisi
- Tahrik teşhisi
- HeROS bilgisi

**Genel bilgi**

- Yazılım sürümü
- FCL bilgisi
- Lisans bilgisi
- Makine zamanları

## 18.2 Grafik ayarları

**Grafik ayarları** MOD fonksiyonuyla işletim türü için model tipi ve kalitesini seçebilirsiniz.

**Grafik ayarları**nı aşağıdaki gibi seçin:

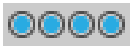
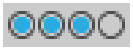
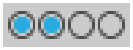
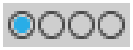
- MOD menüsünde **Grafik ayarları** grubunu seçin
- Model tipini seçin
- Model kalitesini seçin
- **KULLANMAK** yazılım tuşuna basın
- **OK** yazılım tuşuna basın

TNC grafik ayarı için aşağıdaki simülasyon parametrelerini seçebilirsiniz:

**Model tipi**

| Gösterilen sembol | Seçim | Özellikler | Uygulama |
|---|---|---|---|
|  | 3D | çok ayrıntılı,<br>fazla zaman ve bellek gerektirir | Arkadan kesmeli freze çalışması,<br>Freze dönme çalışması |
|  | 2.5D | hızlı | Arkadan kesmesiz freze çalışması |
|  | model yok | çok hızlı | Hat grafiği |

**Model kalitesi**

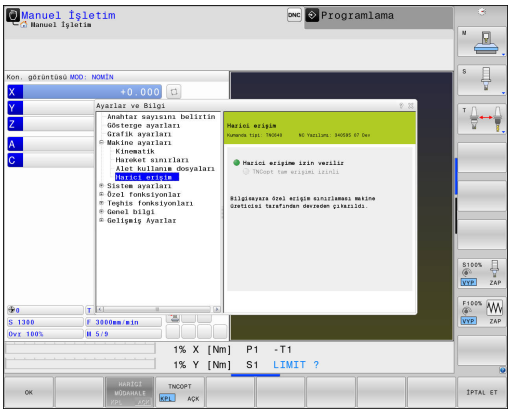
| Gösterilen sembol | Seçim | Özellikler |
|---|---|---|
|  | çok yüksek | yüksek veri oranı, alet geometrisinin tam resmi,<br>kayıt son noktaları ve numaralarının resimlenmesi mümkün, |
|  | yüksek | yüksek veri oranı, alet geometrisinin tam resmi |
|  | orta | orta veri oranı, alet geometrisi yakınlaşması |
|  | düşük | düşük veri oranı, alet geometrisinin az yakınlaşması |

# 18.3 Makine ayarları

## Harici erişim

Makine el kitabını dikkate alın! Makine üreticisi, harici erişim olanaklarını konfigüre edebilir.

Makineye bağımlı fonksiyon: **TNCOPT** yazılım tuşuyla, harici bir diyagnoz ve işletime alma yazılımı için erişime izin verebilir veya engelleyebilirsiniz.



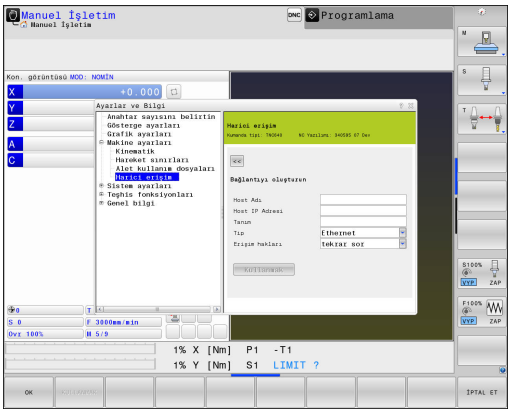

**Harici erişim** MOD fonksiyonuyla TNC erişiminizi etkinleştirebilir veya engelleyebilirsiniz. Harici erişimi engellediyseniz TNC ile bağlantı kurmak ve verileri bir ağ veya örn. TNCremo veri aktarım yazılımı gibi bir seri bağlantı üzerinden paylaşmak artık mümkün değildir.

Harici erişime engelleme:

- MOD menüsünde **Makine ayarları** grubunu seçin**Makine ayarları**
- **Harici erişim** menüsünü seçin
- **HARİCİ MÜDAHALE AÇIK/KAPALI** yazılım tuşunu **KAPALI** konuma getirin
- **OK** yazılım tuşuna basın

### Bilgisayara özel erişim denetimi

Makine üreticiniz, bilgisayara özel erişim denetimini kurarsa (makine parametresi **CfgAccessControl** No. 123400) erişim için 32'ye kadar bağlantıya izin verebilirsiniz. Yeni bir bağlantı oluşturmak için **Yeni ekle** öğesini seçin. TNC, akabinde bağlantı bilgilerini yönetebileceğiniz bir giriş penceresi açar.




| **Erişim ayarları** | |
|---|---|
| Ana bilgisayar adı | Harici bilgisayarın ana bilgisayar adı |
| Ana bilgisayarın IP Adresi | Harici bilgisayarın ağ adresi |
| Açıklama | Ek bilgiler (metin, genel bakış listesinde gösterilir) |
| **Tip:** | |
| Ethernet | Ağ bağlantısı |
| Com 1 | Seri arayüz 1 |
| Com 2 | Seri arayüz 2 |
| **Erişim hakları:** | |
| Sor | Harici erişimde TNC bir sorgu diyaloğu açar |
| Reddet | Ağ bağlantısına izin verilmez |
| İzin ver | Size sorulmadan ağ bağlantısına izin verilir |

Bir bağlantıya **Tekrar sor** erişim hakkını atar ve bu adresten bir erişim gerçekleşirse TNC, bir açılır pencere açar. Açılır pencerede harici erişimi kabul veya reddetmeniz gerekir.

| **Harici erişim** | **Yetkilendirme** |
|---|---|
| Evet | Bir seferliğine izin ver |
| Daima | Kalıcı olarak izin ver |
| Asla | Kalıcı olarak reddet |
| Hayır | Bir seferliğine reddet |

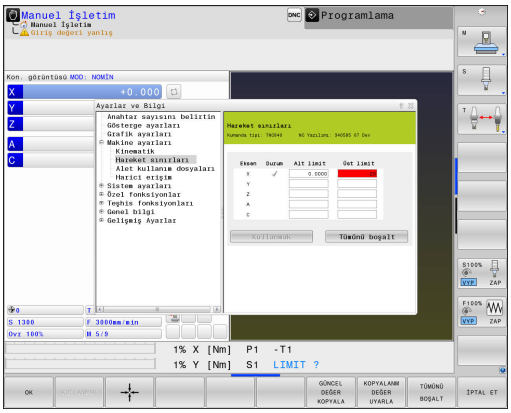
Genel bakış listesinde aktif bağlantı yeşil bir sembolle işaretlenmiştir.

Erişim yetkisine sahip olmayan bağlantılar genel bakış listesinde gri renkte gösterilir.

## Hareket sınırlarını girme

Makine el kitabını dikkate alın!

**Hareket sınırları** fonksiyonu, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve uyarlanmalıdır.




**Hareket sınırları** MOD fonksiyonuyla maksimum hareket alanı içinde gerçekten kullanılabilir hareket yolunu sınırlayabilirsiniz. Böylece örn. bir parça aksamını çarpışmaya karşı emniyete almak için her eksende koruma bölgeleri tanımlayabilirsiniz.

Hareket sınırlarını girin:

- MOD menüsünde **Makine ayarları** grubunu seçin**Makine ayarları**
- **Hareket sınırları** menüsünü seçin**Hareket sınırları**
- İstenen eksenin değerlerini REF değer olarak girin veya güncel pozisyonu **GERÇEK POZİSYONU KABUL ET** yazılım tuşuna basın
- **KULLANMAK** yazılım tuşuna basın. TNC, girilen değerlerin geçerliliğini kontrol eder
- **OK** yazılım tuşuna basın**OK**

Bir eksende geçerli bir sınır belirlediğinizde koruma bölgesi otomatik olarak etkin olur. Ayarlar, kumandanın yeniden başlatılmasından sonra da korunur.

Koruma bölgesini yalnızca tüm değerleri sildiğinizde veya **TÜMÜNÜ BOŞALT** yazılım tuşuna bastığınızda kapatabilirsiniz.

## Alet kullanım dosyası

Alet kullanım kontrolü fonksiyonu, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmiş olmalıdır. Makine el kitabını dikkate alın!

**Alet kullanım dosyaları** MOD fonksiyonu ile TNC'nin bir alet kullanım dosyasını hiçbir zaman, bir kereliğine veya her zaman oluşturacağını seçebilirsiniz.

Alet kullanım dosyası oluşturun:

- MOD menüsünde **Makine ayarları** grubunu seçin**Makine ayarları**
- **Alet kullanım dosyaları** menüsünü seçin**Alet kullanım dosyaları**
- **Seri sonu/tekil serisi program akışı** ve **Program Testi** işletim türleri için istediğiniz ayarı seçin**Program Testi**
- **KULLANMAK** yazılım tuşuna basın**KULLANMAK**
- **OK** yazılım tuşuna basın

## Kinematik seçme



**Kinematik seçimi** fonksiyonu, makine üreticisi tarafından etkinleştirilmeli ve uyarlanmalıdır.

Makine el kitabını dikkate alın!

Bu fonksiyonu, kinematikleri aktif makine kinematiğiyle uyuşmayan programları test etmek için kullanabilirsiniz. Makine üreticiniz farklı kinematikleri makinenize uygulamış ve seçim için etkinleştirmişse MOD fonksiyonu üzerinden bu kinematiklerden birini etkinleştirebilirsiniz. Program testi için bir kinematik seçtiğinizde makine kinematiği bundan etkilenmez.



**Dikkat çarpışma tehlikesi!**

Makine işletimi için başka bir kinematiğine geçtiyseniz TNC bundan sonraki tüm işlem hareketlerini değiştirilen kinematikle gerçekleştirir.

Malzemenizin kontrolü için program testinde doğru kinematiği seçmeye dikkat edin.

## 18.4 Sistem ayarları

### Sistem saatini ayarlayın

**Sistem zamanını ayarla** MOD fonksiyonu ile saat dilimini, tarih ve saati manuel olarak veya bir NTP sunucu senkronizasyonu yardımıyla ayarlayabilirsiniz.

Sistem saatini manuel ayarlayın:

- MOD menüsünde **Sistem ayarları** grubunu seçin**Sistem ayarları**
- **TARİH/ SAAT AYARLAMA** yazılım tuşuna basın**TARİH/ SAAT AYARLAMA**
- **Zaman bölgesi** alanında saat diliminizi seçin**Zaman bölgesi**
- **Zamanı manuel ayarlayın** kaydını seçmek için **LOCAL/NTP** yazılım tuşuna basın
- Gerekiyorsa tarih ve saati değiştirin
- **OK** yazılım tuşuna basın

Sistem saatini bir NTP sunucusu yardımıyla ayarlayın:

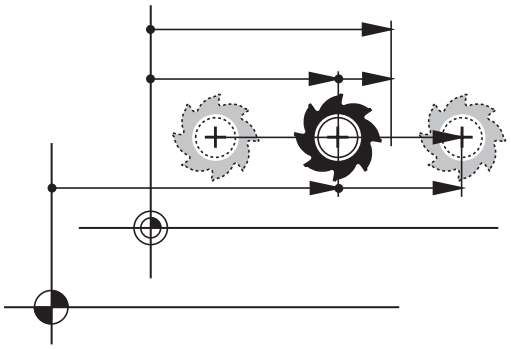
- MOD menüsünde **Sistem ayarları** grubunu seçin**Sistem ayarları**
- **TARİH/ SAAT AYARLAMA** yazılım tuşuna basın**TARİH/ SAAT AYARLAMA**
- **Zaman bölgesi** alanında saat diliminizi seçin**Zaman bölgesi**
- Saatin NTP sunucusu üzerinden senkronizasyonunu seçmek için **LOCAL/NTP** yazılım tuşuna basın
- Bir NTP sunucusunun Host ismini veya URL'sini girin
- **EKLE** yazılım tuşuna basın
- **OK** yazılım tuşuna basın

## 18.5 Pozisyon göstergesinin seçilmesi

### Uygulama

**Manuel İşletim**, **Program akışı tümce takibi** ve **Program akışı tekli tümce** işletim türleri için koordinatların gösterimine etkide bulunabilirsiniz:

Sağdaki resim, aletin değişik pozisyonlarını gösterir:



- Çıkış pozisyonu
- Aletin hedef pozisyonu
- Alet sıfır noktası
- Makine sıfır noktası

Pozisyon göstergesi için TNC'den aşağıdaki koordinatları seçebilirsiniz:

| Fonksiyon | Gösterge |
|---|---|
| Nominal pozisyon; TNC tarafından güncel olarak belirlenen değer | NOMİN |
| Gerçek pozisyon; anlık alet pozisyonu | GERÇ |
| Referans pozisyonu: makine sıfır noktasına ilişkin gerçek pozisyon | REF GR |
| Referans pozisyonu: makine sıfır noktasına ilişkin nominal pozisyon | REF. NOM. |
| Sürükleme hatası: nominal ve gerçek pozisyon arasındaki fark | SCHPF |
| Giriş sisteminde programlanan pozisyona kalan yol: gerçek ve hedef pozisyon arasındaki fark | ISTRW |
| Makine sıfır noktasına ilişkin programlanan pozisyona kalan yol: referans ve hedef pozisyonu arasındaki fark | REFRW |
| El çarkı bindirme fonksiyonuyla (M118) uygulanan hareket yolları | M118 |

**Pozisyon göstergesi 1** MOD fonksiyonuyla durum göstergesinde pozisyon göstergesini seçin.

**Pozisyon göstergesi 2** MOD fonksiyonuyla ek durum göstergesinde pozisyon göstergesini seçin.

## 18.6 Ölçü sistemi seçin

### Uygulama

Bu MOD fonksiyonu ile TNC koordinatlarını mm ya da inç ile göstermek isteyip istemediğinizi belirlersiniz.

- Metrik ölçü sistemi: örn. X = 15,789 (mm) virgülden sonra 3 rakamlı gösterge
- İnç sistemi: örn. X = 0,6216 (mm) virgülden sonra 4 rakamlı gösterge

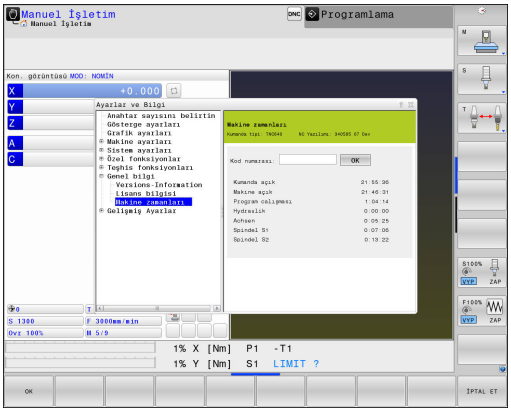
Eğer inç göstergeniz etkin ise, TNC beslemeyi inç/min değerinde gösterir. İnç programında beslemeyi faktör 10'dan büyük girmelisiniz.

## 18.7 İşletim sürelerinin gösterilmesi

### Uygulama

**MAKİNE SÜRELERİ** MOD fonksiyonuyla farklı işletme süreleri gösterebilirsiniz:

| İşletme süresi | Anlamı |
|---|---|
| **Kumanda açık** | Çalışmaya alınmasından itibaren komut işletim süresi |
| **Makine açık** | Çalışmaya alınmasından itibaren makine işletim süresi |
| **Program calışması** | Komut edilen işletimin çalışmaya alınması için işletme süresi |




Makine el kitabını dikkate alın! Makine üreticisi, ilaveten ek süreleri gösterebilir.

## 18.8 Yazılım numaraları

### Uygulama

Aşağıda yer alan yazılım numaraları, **Yazılım sürümü** MOD fonksiyonu seçildikten sonra TNC ekranında görüntülenir:

- **Kumanda tipi**: Kumandanın tanımlaması (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)
- **NC-SW**: NC yazılım numarası (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)
- **NCK**: NC yazılım numarası (HEIDENHAIN tarafından yönetilir)
- **PLC-SW**: PLC yazılımın numarası veya adı (makine üreticisi tarafından yönetilir)

Makine üreticiniz başka yazılım numaraları da ekleyebilir, ör. bağlı bir kameradan.

TNC, **FCL bilgisi** MOD fonksiyonunda aşağıdaki bilgileri gösterir:

- **Gelişim durumu (FCL=Feature Content Level):** Kumanda üzerinde kurulu gelişim durumu
  **Diğer bilgiler:** "Gelişim durumu (yükseltme fonksiyonları)", sayfa 11

## 18.9 Anahtar sayısının girilmesi

### Uygulama

TNC, aşağıdaki fonksiyonlar için bir anahtar sayısına ihtiyaç duyar:

| Fonksiyon | Anahtar sayısı |
|---|---|
| Kullanıcı parametrelerinin seçilmesi | 123 |
| Ethernet kartının konfigüre edilmesi | NET123 |
| Özel fonksiyonların Q parametreleri programlamasında serbest bırakılması | 555343 |

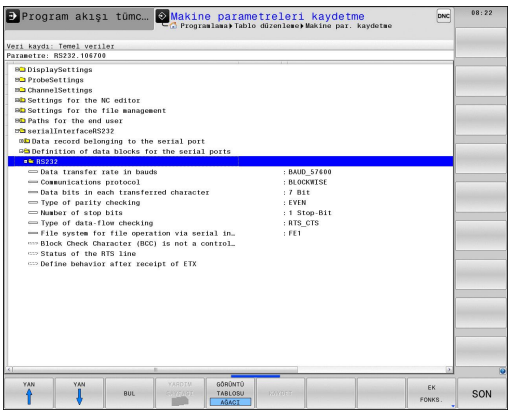
# 18.10 Veri arayüzleri kurma

## TNC 640 üzerindeki seri arayüzler

TNC 640 aktarım protokolünü, LSV2 seri veri aktarımı için otomatik olarak kullanır. LSV2 protokolü sabit olarak belirlenmiştir ve Baud oranının (makine parametresi **baudRateLsv2**no. 106606) ayarı dışında değiştirilemez. Başka bir aktarım türü (arabirim) de belirleyebilirsiniz. Aşağıda açıklanan ayar olanakları sadece yeni tanımlanan arabirimler için etkilidir.

## Uygulama

Bir veri arayüzü oluşturmak için **MOD** tuşuna basın. 123 anahtar sayısını girin. **CfgSerialInterface**(no. 106700) makine parametresinde aşağıdaki ayarları girebilirsiniz:




## RS-232 arayüzünü oluşturun

RS232 klasörünü açın. TNC, alttaki ayar olanaklarını gösterir:

## BAUD HIZI ayarı (baudRate Nr. 106701)

BAUD HIZI (Veri aktarım hızı) 110 ila 115.200 Baud arası seçilebilir.

### Protokol ayarı (protocol no. 106702)

Veri aktarım protokolü, seri bir aktarımın (iTNC 530'da MP5030 ile karşılaştırılabilir) veri akışını kumanda eder.

BLOCKWISE ayarı, burada verileri bloklar halinde bütünleştirerek aktaran veri aktarım biçimini gösterir. Blok halinde veri alımı, eş zamanlı blok halinde eski TNC hat kumandasının işlenmesi ile karıştırılmamalıdır. Blok halinde alım ve aynı NC programının eş zamanlı işlenmesi kumanda tarafından desteklenmez!

| Veri aktarım protokolü | Seçim |
|---|---|
| Standart veri aktarımı (satırlar halinde aktarım) | STANDART |
| Paket halinde veri aktarımı | BLOCKWISE |
| Protokolsüz aktarım (sadece karakter aktarımı) | RAW_DATA |

### Veri bitleri ayarı (dataBits no. 106703)

dataBits ayarı ile bir işaretin 7 ya da 8 veri bit'i ile aktarılacağını tanımlarsınız.

### Parite kontrolü (parity no. 106704)

Parite bit'i ile aktarım hataları algılanır. Parite bit'i üç farklı türde oluşturulabilir:

- Parite oluşumu yok (NONE): Bir hata algılaması reddedilir
- Çift parite (EVEN): Eğer alıcı değerlendirmesinde tek sayıda belirlenmiş Bit tespit ederse, bir hata söz konusudur
- Tek parite (ODD): Eğer alıcı değerlendirmesinde çift sayıda belirlenmiş Bit tespit ederse, bir hata söz konusudur

### Dur bitleri ayarı (stopBits no. 106705)

Seri veri aktarımı sırasında başlangıç biti ve bir veya iki dur biti ile alıcıya, her aktarılan işaret için bir senkronizasyon sağlanır.

### Handshake ayarı (flowControl no. 106706)

Bir Handshake ile iki cihaz veri aktarımı kontrolü gerçekleştirir. Yazılım Handshake ve donanım Handshake arasında ayrıştırma yapılır.

- Veri akışı kontrolü yok (NONE): Handshake etkin değil
- Donanım Handshake (RTS_CTS): RTS etkin ile aktarım durdurması
- Yazılım Handshake (XON_XOFF): DC3 (XOFF) etkin ile aktarım durdurması

### Dosya operasyonu için dosya sistemi (fileSystem no. 106707)

**fileSystem** ile seri arayüz için dosya sistemini belirleyin. Özel bir dosya sistemine ihtiyaç duymuyorsanız makine parametreleri gerekli değildir.

- EXT: Yazıcı veya HEIDENHAIN dışındaki aktarım yazılımları için minimum dosya sistemi EXT1 ve EXT2 işletim türleri eski TNC kumandalarına karşılık gelir.
- FE1: TNCserver PC yazılımı veya başka bir harici disk birimi.

### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar no. 106708)

Block Check Character (opsiyonel) kontrol işaretiyle, kontrol toplamının bir kontrol işaretine eşit olup olmayacağını belirleyin.

- TRUE: Kontrol toplamı herhangi bir kontrol işaretine eşit değildir
- FALSE: Kontrol toplamı bir kontrol işaretine eşittir

### RTS hattının durumu (rtsLow no. 106709)

RTS hattı durumuyla (isteğe bağlı), "low" seviyesinin bekleme durumunda etkin olup olmayacağını belirleyin.

- TRUE: Bekleme durumunda seviye "low" üzerindedir
- FALSE: Bekleme durumunda seviye "low" üzerinde değildir

### ETX alımından sonra davranışın tanımlanması (noEotAfterEtx no. 106710)

ETX alımından sonra davranışla (isteğe bağlı), ETX işaretinin alınmasından sonra EOT işaretinin gönderilip gönderilmeyeceğini belirleyin.

- TRUE: EOT işareti gönderilmez
- FALSE: EOT işareti gönderilir

### PC yazılımı TNCserver ile veri aktarımı ayarları

**RS232** (No. 106700) makine parametresinde aşağıdaki ayarları yapın:

| Parametre | Seçim |
|---|---|
| Baud'da veri aktarımı oranı | TNCserver'deki ayarla örtüşmelidir |
| Veri aktarım protokolü | BLOCKWISE |
| Her aktarılan işaretteki veri Bit'leri | 7 Bit |
| Parite kontrolünün türü | EVEN |
| Durdurma Bit'i sayısı | 1 durdurma Bit'i |
| Handshake türünü tespit edin | RTS_CTS |
| Dosya operasyonu için dosya sistemi | FE1 |

## Harici cihazın işletim tipini seçin (fileSystem)

FE2 ve FEX işletim türlerinde "Tüm programları okuyun", "Satılan programı okuyun" ve "Klasörü okuyun" fonksiyonlarını kullanamazsınız

| Sembol | Harici cihaz | İşletim türü |
|---|---|---|
|  | HEIDENHAIN aktarım yazılımı TNCremo bulunan PC | LSV2 |
|  | HEIDENHAIN disk birimi | FE1 |
|  | Yazıcı, okuyucu, stampa ünitesi, bilgisayarsız TNCremo gibi yabancı cihazlar | FEX |

## Veri aktarımı için yazılım

TNC'den dosyaların aktarılması için ve TNC'ye gönderilmesi için HEIDENHAIN yazılımını TNCremo veri aktarımı için kullanın. TNCremo ile seri arayüz üzerinden veya Ethernet arayüzü üzerinden tüm HEIDENHAIN kumandalarına kumanda edebilirsiniz.

TNCremo güncel versiyonunu ücretsiz olarak HEIDENHAIN Filebase'den indirebilirsiniz (www.heidenhain.de, <Dokümantasyon ve bilgi>, <yazılım>, <yükleme alanı>, <bilgisayar yazılımı>, <TNCremo>).

TNCremo için sistem koşulları:

- 486 işlemcili PC veya daha da iyisi
- İşletim sistemi Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte ana bellek
- 5 MByte sabit diskinizde boş
- TCP/IP ağına, serbest seri arayüzü veya bağlantı

**Windows altında kurulum**

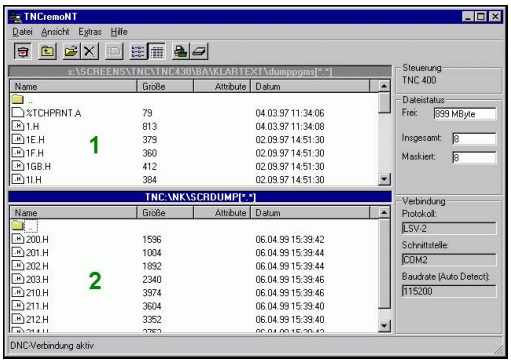
- Kurulum programını SETUP.EXE dosya yöneticisi (Explorer) ile başlatın
- Setup programı talimatlarına uyun

**TNCremo'yu Windows altında başlatın**

- <Başlat>, <Programlar>, <HEIDENHAIN Uygulamaları>, <TNCremo> öğelerine tıklayın

Eğer TNCremo ilk kez başlatılıyorsa, TNCremo otomatik olarak TNC'ye bağlantı oluşturmak ister.

### TNC ve TNCremo arasında veri aktarımı




TNC'den PC'ye program aktarımı yapmadan önce, TNC'de seçili programı kaydettiğinizden emin olun. TNC'de işletim türünü değiştirirseniz veya **PGM MGT** tuşu üzerinden dosya yönetimini seçerseniz TNC, değişiklikleri otomatik olarak kaydeder.

TNC'nin bilgisayarınızın doğru seri arayüzüne veya ağa bağlı olup olmadığını kontrol edin.

TNCremo'yu başlattıktan sonra ana pencerenin üst bölümünde 1 etkin dizinde kaydedilen tüm dosyaları göreceksiniz. <Dosya>, <Klasör değiştir> komutlarıyla, bilgisayarınızda istediğiniz sürücüyü veya başka bir dizini seçebilirsiniz.

Veri aktarımlarını PC üzerinden kontrol etmek isterseniz, PC üzerindeki bağlantıyı aşağıdaki gibi oluşturun:

- <Dosya>, <Bağlantı oluştur> öğesini seçin. TNCremo, dosya ve dizin yapısını TNC'den alır ve bunu ana pencerenin alt bölümünde 2 gösterir
- TNC'den PC'ye dosya aktarmak için, TNC penceresinde fareyle tıklayarak dosyayı seçin ve fare tuşunu basılı tutarak işaretlediğiniz dosyayı PC penceresine sürükleyin 1
- PC'den TNC'ye dosya aktarmak için, PC penceresinde fareyle tıklayarak dosyayı seçin ve fare tuşunu basılı tutarak işaretlediğiniz dosyayı TNC penceresine sürükleyin 2

Veri aktarımlarını TNC üzerinden kontrol etmek isterseniz, PC üzerindeki bağlantıyı aşağıdaki gibi oluşturun:

- <Araçlar>, <TNCserver> öğesini seçin. TNCremo, sunucu işletimini başlatır ve TNC'den veri alabilir ya da TNC'ye veri gönderebilir
- TNC üzerinde **PGM MGT** tuşuyla dosya yönetimi fonksiyonlarını seçin ve istediğiniz dosyaları aktarın
  **Diğer bilgiler:** "Harici bir veri taşıyıcısı ile veri alışverişi", sayfa 166

Bir alet tablosunu kumandadan dışa aktardıysanız alet tipleri bir alet tipi numarasına dönüştürülür.

**Diğer bilgiler:** "Mevcut alet tipleri", sayfa 231

### TNCremo'yu sonlandırın

<Dosya>, <Sonlandır> menü öğelerini seçin

Bütün fonksiyonların açıklandığı, kontekst duyarlı TNCremo yardım fonksiyonlarını dikkate alın. Çağırma, **F1** tuşu üzerinden gerçekleşir.

# 18.11 Ethernet arayüzü

## Giriş

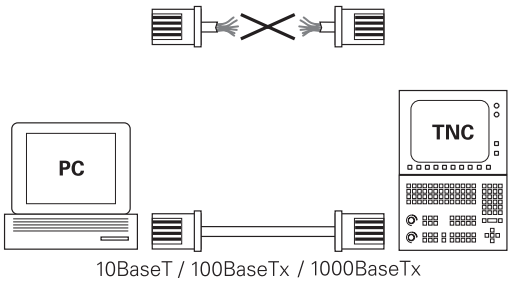
TNC'de standart olarak Ethernet kartı vardır, bu şekilde istemci ağa bağlanabilir. TNC verileri Ethernet kartı üzerinden aktarır.

- Windows-işletim sistemlerine yönelik**smb** protokolü (**s**erver **m**essage **b**lock) ile veya
- **TCP/IP** protokol ailesi (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ve NFS (Network File System) yardımıyla

## Bağlantı seçenekleri

TNC'nin Ethernet kartını RJ45 bağlantısı (X26,1000BaseTX, 100BaseTX veya 10BaseT) üzerinden ağınıza bağlayabilir veya doğrudan bir PC ile birleştirebilirsiniz. Bağlantı galvanizlenmiş şekilde komut elektroniğinden ayrılmıştır.

1000Base TX, 100BaseTX ve 10BaseT bağlantısında Twisted Pair kablosu kullanarak TNC'yi ağınıza bağlayın.




TNC ile düğüm noktası arasındaki maksimum kablo uzunluğu, kablonun kalite sınıfına, mantolamaya ve ağ tipine (1000BaseTX, 100BaseTX veya 10BaseT) bağlıdır.

TNC'yi kapsamlı bir faaliyet sürdürmeden, bir ethernet kartına sahip PC ile direkt bağlayabilirsiniz. Bunun için TNC'yi (Bağlantı X26) ile ve PC'yi çapraz Ethernet kablosuyla bağlayın (Satıcı tanımlaması: Patch kablosu çaprazlanmış veya STP kablosu çaprazlanmış)

## TNC konfigürasyonu

TNC'yi ağ uzmanı tarafından konfigüre ettirin.

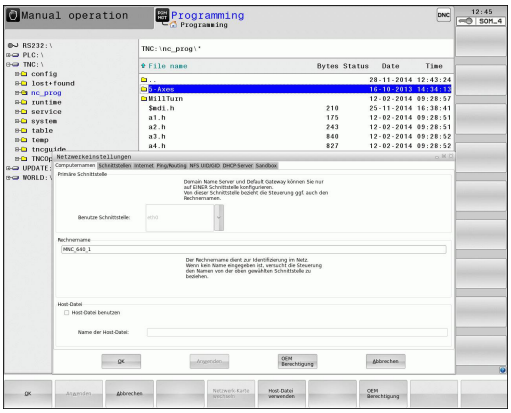
- ▶ **Programlama** işletim türünde **MOD** tuşuna basın ve anahtar sayı olarak NET123 girin
- ▶ Dosya yönetiminde **AĞ** yazılım tuşuna basın**AĞ**

## 18.11 Ethernet arayüzü

### Genel ağ ayarları

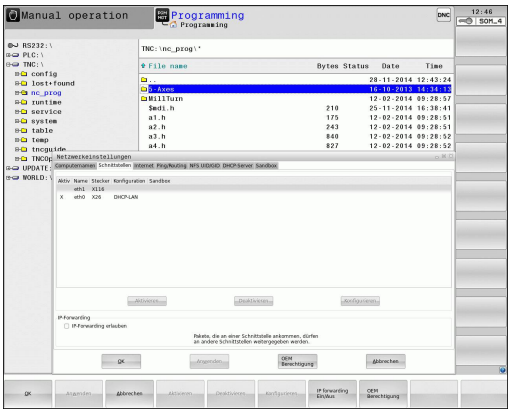
- Genel ağ ayarlarını girmek için **AĞ KONFİGÜRE ETM** yazılım tuşuna basın. **Bilgisayar adı** sekmesi etkindir:

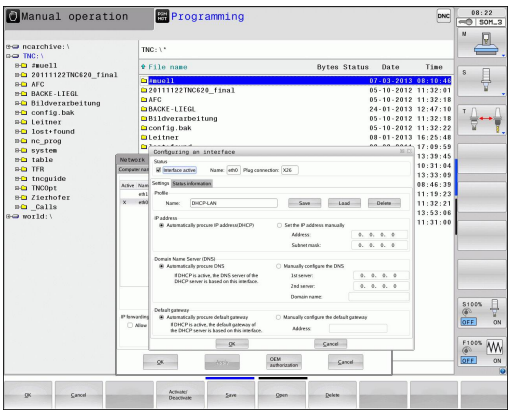
| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Birincil arayüz** | Firma ağınıza dahil edilecek olan Ethernet arayüzü ismi. Sadece kumanda donanımında isteğe bağlı ikinci Ethernet arayüzü varsa etkindir |
| **Bilgisayar adı** | TNC'nin firma ağınızda görüleceği isim |
| **Ana bilgisayar dosyası** | **Sadece özel uygulamalar için gerekli**: IP adresleri ve bilgisayar adları arasında tanımlanmış atamalardaki dosyanın adı |




- Arayüz ayarlarını girmek için **Arabirimler** sekmesini seçin:

| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Arayüz listesi** | Etkin Ethernet arayüzlerinin listesi. Listelenmiş arayüzlerden birini seçin (fare veya ok tuşlarıyla)<br>■ **Etkinleştirin** butonu: Seçilen arayüzü etkinleştirin (**Aktif** sütununda **X**)<br>■ **Etkinliğini kaldır** butonu: Seçilen arayüzü devreden çıkarın (**Aktif** sütununda-)<br>■ **Konfigürasyon** butonu: Yapılandırma menüsünü açın |
| **IP iletimine izin ver** | **Bu fonksiyon standart olarak devre dışı olmalıdır**. Fonksiyonu sadece arıza teşhis amaçları için harici olarak TNC üzerinden, isteğe bağlı olarak mevcut ikinci TNC Ethernet arayüzüne erişilecekse etkinleştirin. Sadece müşteri hizmetleriyle bağlantılı olarak etkinleştirin |



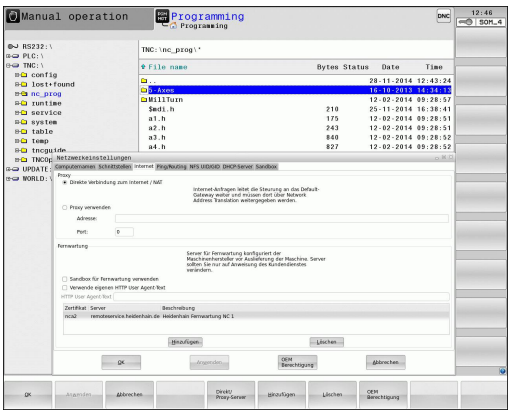



- Yapılandırma menüsünü açmak için **Konfigürasyon** butonunu seçin:

| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Durum** | ■ **Arabirim aktif**: Seçilen Ethernet arayüzünün bağlantı durumu<br>■ **İsim**:Şu an konfigüre ettiğiniz arayüzün ismi<br>■ **Ek bağlantısı:** Kumandanın mantık ünitesinde bu arayüzün soket bağlantı numarası |
| **Profil** | Bu pencerede görülebilen ayarların tümünün kaydedildiği bir profili, burada oluşturabilir veya seçebilirsiniz. HEIDENHAIN iki standart profili kullanıma sunar:<br>■ **DHCP-LAN**: Standart şirket ağında çalışması gereken standart TNC Ethernet arayüzü için ayarlar<br>■ **MachineNet**Makine ağının konfigürasyonuna yönelik ikinci isteğe bağlı Ethernet arayüzünün ayarları<br>İlgili butonlar üzerinden profilleri kaydedebilir, yükleyebilir ve silebilirsiniz |
| **IP adresi** | ■ Seçenek **IP adresini otomatikman alın**: TNC, IP adresini DHCP sunucusundan almalı<br>■ Seçenek **IP adresini manuel ayarlama**: IP adresini ve alt ağ maskesini manuel olarak tanımlayın. Giriş: Nokta ile ayrılmış dört sayı değeri, örn.**160.1.180.20** ve **255.255.0.0** |
| **Alan Adı Sunucusu (DNS)** | ■ Seçenek **DNS otomatik al**: TNC, alan adı sunucusunun (DNS) IP adresini otomatik alacaktır<br>■ Seçenek **DNS manuel konfigüre et**: Sunucunun IP adreslerini ve alan adını manuel olarak girin |
| **Varsayılan ağ geçidi** | ■ Seçenek **Varsayılan ağ geçidini otomatik al**: TNC, varsayılan ağ geçidini otomatik alacaktır<br>■ Seçenek **Varsayılan ağ geçidini manuel konfigüre et**: Varsayılan ağ geçidinin IP adreslerini manuel olarak girin |

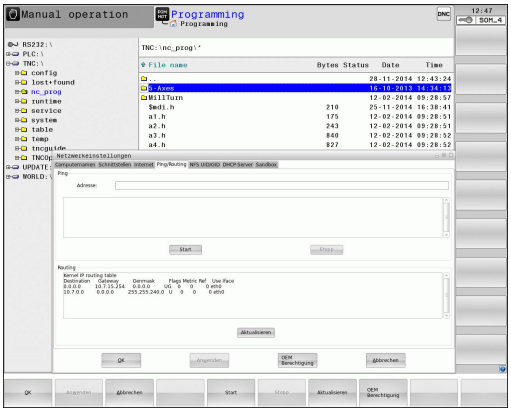
- Değişiklikleri **OK** butonu ile devralın veya **İptal et** butonu ile iptal edin

▶ **Internet** sekmesini seçin.



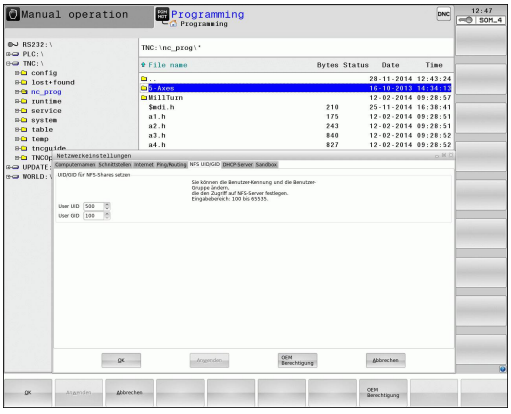
| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Proksi** | ■ **Internet ile doğrudan bağlantı / NAT**: Kumanda, internet sorgularını varsayılan ağ geçidine iletir ve buradan Network Address Translation üzerinden aktarılmalıdır (örn.bir modeme doğrudan bağlantıda)<br>■ **Proksi kullan**: İnternet yönlendirici için ağda **Adres** ve **Portu** tanımlayın, bunları ağ yöneticisine sorun |
| **Tele-bakım** | Makine üreticisi burada uzaktan bakım için sunucuyu konfigüre eder. Sadece makine üreticisine danışarak herhangi bir değişiklik yapın |

▶ Ping ve Routing ayarlarını girmek için **Ping/Routing** sekmesini seçin:



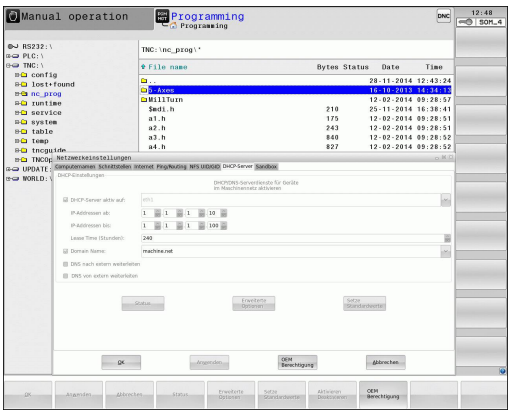
| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Ping** | **Adres:** giriş alanında: Ağ bağlantısını kontrol etmek istediğiniz IP numarasını girin. Giriş: Noktayla ayrılmış dört sayısal değer örn.**160.1.180.20**. Alternatif olarak bağlantı kurmak istediğiniz bilgisayarın adını da girebilirsiniz<br>■ **Başlat** butonu: Kontrolü başlat, TNC Ping alanında durum bilgilerini gösterir<br>■ **Dur** butonu: Kontrolü sonlandır |
| **Yöneltme** | Ağ uzmanları için: Güncel yöneltme işletim sisteminin durum bilgileri<br>■ **Güncelleme** butonu: Yöneltmeyi güncelleme |

▶ Kullanıcı ve grup kodunu girmek için **NFS UID/GID** sekmesini seçin:



| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **NFS-Shares için UID/GID ayarlayın** | ■ **User ID**: Ağ içinde son kullanıcının bilgilere hangi kullanıcı tanımlamasıyla eriştiğini tanımlar. Ağ uzmanınıza değeri sorun<br>■ **Group ID**: Ağ içinde bilgilere hangi grup tanımlamasıyla eriştiğinizi tanımlar. Ağ uzmanınıza değeri sorun |

▶ **DHCP sunucusu**: Otomatik ağ konfigürasyonu ayarları



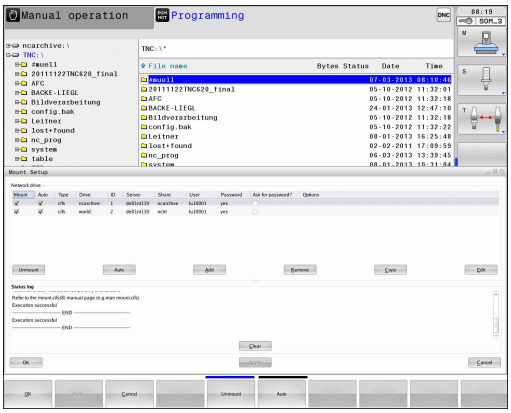

| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **DHCP sunucusu** | ■ **IP adresi başlangıcı**: TNC'nin dinamik IP adres havuzunu yönlendireceği IP adreslerinin başlangıcını tanımlar. TNC, tanımlanan Ethernet arayüzünün statik IP adresinden grileştirilen değerleri devralır, bu değerler değiştirilemez.<br>■ **…kadar IP adresleri**: TNC'nin dinamik IP adresleri havuzunu türeteceği IP adresi bitişi tanımı.<br>■ **Kira süresi (saat)**Dinamik IP adresinin kullanıcı için ayrılmış olarak kalacağı süre. Kullanıcı bu süre içinde oturum açarsa TNC tekrar aynı dinamik IP adresini atar.<br>■ **Alan adı**: Burada, makine ağı için gerekirse bir ad tanımlayabilirsiniz. Örn. makine ağında ve harici ağda aynı ad olduğunda gereklidir.<br>■ **DNS'i dışarı aktar**: **IP Forwarding** etkinken (arayüzler sekmesi) seçenek de etkin olduğunda, makine ağındaki cihazlar için ad çözünürlüğünün harici bir ağ tarafından da kullanılabilmesini belirleyebilirsiniz.<br>■ **DNS'yi dıştan aktar**: **IP Forwarding** etkinken (arayüzler sekmesi) seçenek de etkin olduğunda, MC'nin DNS sunucusu sorguya yanıt veremediği sürece TNC'nin, makine ağı içindeki cihazların DNS sorgularını harici ağın ad sunucusuna da aktaracağını belirleyebilirsiniz.<br>■ **Durum** butonu: Makine ağında dinamik IP adresi olan cihazlara genel bakışı çağırma. Ek olarak bu cihazlar için ayarları da yapabilirsiniz.<br>■ **Gelişmiş Seçenekler** butonu: DNS/DHCP sunucusu için gelişmiş ayar seçenekleri.<br>■ **Standart değer belirleyin** butonu: Fabrika ayarlarını belirleyin. |

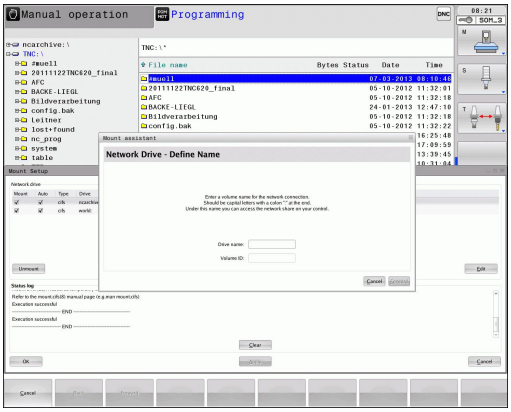
▶ **Sandbox**: Sadece makine üreticisine danışarak herhangi bir değişiklik yapın

### Cihaza özel ağ ayarı

- Cihaza özgü ağ ayarları girişi için **AĞ BİRLEŞ. TANIML.** yazılım tuşuna basın. İstediğiniz kadar ağ ayarı belirleyebilirsiniz; ancak sadece maksimum 7 ayarı aynı anda yönetebilirsiniz

| Ayar | Anlamı |
|---|---|
| **Ağ sürücüsü** | Tüm ağ sürücülerinin listesi. TNC, sütunlarda ağ bağlantılarının ilgili durumunu gösterir:<br>■ **Bağlama**: Ağ sürücüsü bağlı / bağlı değil<br>■ **Auto**: Ağ sürücüsü otomatik/manuel olarak bağlanmalıdır<br>■ **Tip**: Ağ bağlantısının türü. cifs ve nfs mümkündür<br>■ **Sürücü**: TNC'de sürücü adı<br>■ **ID**: Bir bağlantı noktası üzerinden birkaç bağlantı gerçekleştirdiğinizi tanımlayan dahili ID<br>■ **Sunucu**: Sunucunun adı<br>■ **Serbest bırakma adı**: TNC'nin erişeceği sunucudaki dizinin adı<br>■ **Kullanıcı**: Ağdaki kullanıcının adı<br>■ **Parola**: Ağ sürücüsü şifre korumalı veya değil<br>■ **Parola sor?**: Bağlantı esnasında şifre sorma / sormama<br>■ **Seçenekler**: Başka bağlantı seçenekleri gösterilir<br>Butonlar ile ağ sürücülerini yönetirsiniz.<br>Ağ sürücülerini eklemek için **Ekle** butonunu kullanın: TNC sonra, tüm gerekli bilgileri diyaloglarla girebileceğiniz bağlantı asistanını başlatır |
| **log durumu** | Durum bilgileri ve hata mesajları gösterilir.<br>Boşalt butonu ile bir durum penceresinin içeriğini silebilirsiniz. |



## 18.12 Firewall

### Uygulama

Kumandanın birincil ağ arayüzü için bir Firewall kurabilirsiniz. Firewall, gelen ağ trafiği gönderici ve servise göre engellenebilecek ve/veya bir mesaj gösterilecek şekilde yapılandırılabilir. Firewall, DHCP sunucusu olarak etkinse kumandanın ikinci ağ arayüzü için başlatılamaz.

Firewall etkinleştirildikten sonra, bu durum görev çubuğunun sağ altındaki bir simgeyle görüntülenir. Firewall'ın etkinleştirildiği güvenlik derecesine göre, bu sembol değişir ve güvenlik ayarlarının derecesi hakkında bilgi verir:

| Sembol | Anlamı |
|---|---|
|  | Konfigürasyona göre etkinleştirilmesine rağmen, Firewall vasıtasıyla bir koruma henüz söz konusu değildir. Bu, örn. yapılandırmada bilgisayar adları kullanılmışsa ama IP adreslerine henüz uygulanmamışsa söz konusu olur |
|  | Firewall, orta güvenlik derecesiyle etkinleştirildi |
|  | Firewall, yüksek güvenlik derecesiyle etkinleştirildi. (SSH dışında bütün servisler engellenmiştir) |

Standart ayarları ağ uzmanınıza kontrol ettirin ve gerekiyorsa değiştirin.

**SSH Ayarları** ek sekmesindeki ayarlar, ilerideki uzantılar için bir hazırlık niteliğinde olup şu anda işlevsizdir.

#### Firewall konfigürasyonu

Firewall ayarlarını aşağıdaki gibi yapın:

- Fareyle ekranın alt tarafındaki görev çubuğunu açın
  **Diğer bilgiler:** "Window-Manager", sayfa 97
- JH menüsünü açmak için yeşil HEIDENHAIN butonuna basın
- **Ayarlar** menü noktasını seçin**Ayarlar**
- **Firewall** menü öğesini seçin

HEIDENHAIN, hazır standart ayarlara sahip Firewall'ı etkinleştirmenizi tavsiye eder:

- Firewall'ı etkinleştirmek için **Active** seçeneğini belirleyin
- HEIDENHAIN tarafından önerilen standart ayarları etkinleştirmek için **Set standard values** butonuna basın.
- Diyalogdan **Tamam** butonuyla çıkın

**Firewall ayarları**

| Opsiyon | Anlamı |
|---|---|
| Active | Firewall'ı açma ve kapama |
| Arayüz: | **eth0** arayüzünün seçimi, genelde MC ana bilgisayarında X26'ya tekabül eder; **eth1** ise X116'ya tekabül eder. Bunu ağ ayarlarındaki arayüzler sekmesinde kontrol edebilirsiniz. İki Ethernet arayüzlü ana bilgisayar ünitelerinde, ikinci (birincil değil) arayüz, standart DHCP sunucusunda makine ağı için etkindir. Firewall, bu ayarla **eth1** için etkinleştirilemez, çünkü Firewall ve DHCP sunucusu birbirlerini karşılıklı olarak dışlarlar |
| Report other inhibited packets: | Firewall, yüksek güvenlik derecesiyle etkinleştirildi. (SSH dışında bütün servisler engellenmiştir) |
| Inhibit ICMP echo answer: | Bu seçenek ayarlanmışsa kumanda artık PING talebine cevap vermez |
| Servis | Bu sütunda, bu diyalogla konfigüre edilen servislerin kısa tanımlanması verilmiştir. Servislerin kendi kendine başlatılıp başlatılmadıklarının konfigürasyon için bir önemi yoktur<br>■ **LSV2**, TNCremo veya Teleservice işlevselliğinin yanı sıra HEIDENHAIN DNC arayüzünü de içerir (Port 19000 ila 19010)<br>■ **SMB**, NC'de bir Windows serbest sürüşü oluşturulursa sadece gelen SMB bağlantılarını referans alır. Giden SMB bağlantıları (eğer NC'ye bir Windows serbest sürüşü bağlanırsa) engellenemez<br>■ **SSH**, SecureShell-Protokoll (Port 22) anlamına gelir. Bu SSH protokolü üzerinden, HeROS 504'ten itibaren LSV2, güvenli biçimde şifrelenerek işlem görür<br>■ **VNC** Protokol, ekran içeriğine erişim anlamına gelir. Bu hizmet engellenirse HEIDENHAIN Teleservis programlarıyla da ekran içeriğine (örn. ekran fotoğrafına) erişilemez. Bu servis engellenirse HeROS'un VNC konfigürasyon diyaloğunda, Firewall'da VNC'nin engellendiğini bildiren bir uyarı gösterilir |

| Opsiyon | Anlamı |
|---|---|
| Yöntem | Servisin hiç kimse için (**Prohibit all**), herkes için (**Permit all**) veya sadece belli kimseler için ulaşılabilir ( Permit some) olup olmayacağı **Yöntem** ile yapılandırılabilir. **Permit some** girilirse bilgisayar bölümüne de ilgili servise erişim izni olması gereken bilgisayar adı da girilmelidir. **Bilgisayar** bölümüne bilgisayar adı kaydedilmezse konfigürasyonun kaydedilmesi sırasında **Prohibit all** ayarı otomatik olarak etkinleşir |
| Log | **Log** etkinse bu servis için bir ağ paketi engellendiğinde "kırmızı" bir mesaj gösterilir. Bu servis için bir ağ paketi kabul edilirse "mavi" bir mesaj gösterilir |
| Bilgisayar | **Method** bölümünde **Permit some** ayarı yapılandırılırsa burada bilgisayarlar girilebilir. Bilgisayarlar, IP adresi veya Host isimlerinin arasına virgül konarak ayrı ayrı kaydedilir. Bir Host ismi kullanılırsa diyalog sonlandırılırken veya kaydedilirken, bu Host isminin bir IP adresine tercüme edilip edilemeyeceği kontrol edilir. Bu söz konusu değilse kullanıcı bir hata mesajı alır ve diyalog sonlandırılmaz. Geçerli bir Host ismi girilirse kumandanın her başlatılması sırasında bu Host ismi bir IP adresine tercüme edilir. İsimle kaydedilmiş bir bilgisayar, IP adresini değiştirirse kumandayı yeniden başlatmak veya Firewall konfigürasyonunu biçimsel olarak değiştirmek gerekli olabilir; bu, kumandanın Firewall'da yeni IP adresini bir Host ismi için kullanması amacıyla zorunlu olabilir |
| Advanced options | Bu ayarlar, sadece ağ uzmanlarınız içindir |
| Set standard values | Ayarları HEIDENHAIN tarafından tavsiye edilen standart değerlere getirir |

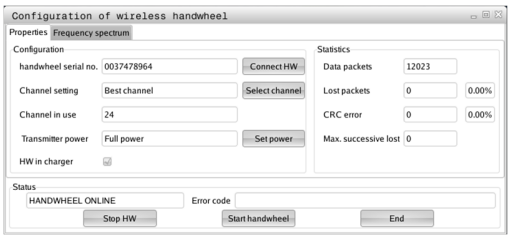
# 18.13 HR 550FS kablosuz el çarkını yapılandırma

## Uygulama

**FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşu üzerinden HR 550FS kablosuz el çarkını yapılandırabilirsiniz. Aşağıdaki fonksiyonlar kullanıma sunulur:

- El çarkını belli bir el çarkı yuvasına atama
- Telsiz kanalını ayarlama
- Mümkün olan en iyi telsiz kanalının belirlenmesi için frekans yelpazesini analiz etme
- Yayın gücünü ayarlama
- Aktarım kalitesine yönelik statik bilgiler

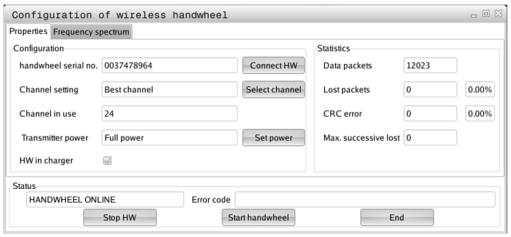
## El çarkının belli bir el çarkı yuvasına atanması




- El çarkı yuvasının kumanda donanımına bağlı olduğundan emin olun
- El çarkı yuvasına atamak istediğiniz kablosuz el çarkını, el çarkı yuvasına koyun
- MOD fonksiyonunu seçin: **MOD** tuşuna basın
- **Makine ayarları** menüsünü seçin
- Kablosuz el çarkı için yapılandırma menüsünü seçin: **FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşuna basın
- **HR bağla** butonuna tıklayın: TNC, kablosuz el çarkının seri numarasını kaydeder ve bunu **HR bağla** butonunun solundaki yapılandırma penceresinde görüntüler
- Yapılandırmayı kaydedin ve yapılandırma menüsünden çıkın: **SONU** butonuna basın

## Telsiz kanalını ayarlama

Kablosuz el çarkının otomatik başlatılmasında TNC, en iyi telsiz sinyalini gönderen telsiz kanalını seçmeye çalışır. Telsiz kanalını kendiniz ayarlamak istiyorsanız aşağıdaki adımları uygulayın:



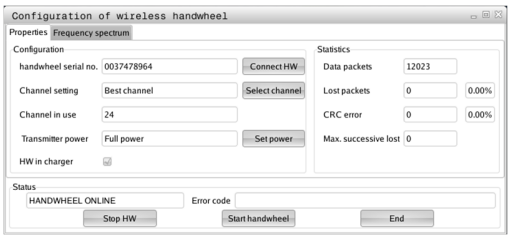




- MOD fonksiyonunu seçin: **MOD** tuşuna basın
- **Makine ayarları** menüsünü seçin
- Kablosuz el çarkı için yapılandırma menüsünü seçin: **FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşuna basın
- Fareye tıklayarak **Frekans spektrumu** sekmesini seçin
- **HR durdur** butonuna tıklayın: TNC, kablosuz el çarkı bağlantısını durdurur ve mevcut olan her 16 kanal için güncel frekans yelpazesini tespit eder
- En az telsiz trafiği gösteren kanalın kanal numarasını aklınızda tutun (en küçük çubuk)
- **El çarkı başlat** butonundan kablosuz el çarkını tekrar etkinleştirin
- Fareye tıklayarak **Özellikler** sekmesini seçin
- **Kanal seç** butonuna tıklayın: TNC mevcut olan tüm kanal numaralarını ekrana getirir. Fare ile, TNC'nin en az telsiz trafiği tespit ettiği kanal numarasını seçin
- Konfigürasyonun kaydedilmesi ve konfigürasyon menüsünden çıkış: **SON** butonuna basın

## Yayın gücünün ayarlanması

Yayın gücü düşürüldüğünde kablosuz el çarkı erişim alanının da küçüldüğünü unutmayın

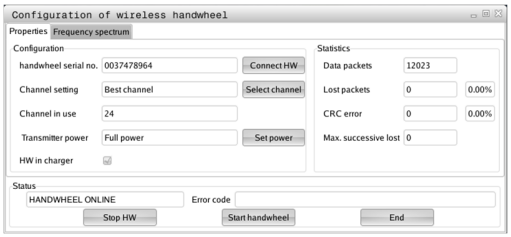



- MOD fonksiyonunu seçin: **MOD** tuşuna basın
- **Makine ayarları** menüsünü seçin
- Kablosuz el çarkı için yapılandırma menüsünü seçin: **FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşuna basın
- **Gücü ayarla** butonuna tıklayın: TNC mevcut olan üç güç ayarını ekrana getirir. Fareye tıklayarak istenilen ayarı seçin
- Konfigürasyonun kaydedilmesi ve konfigürasyon menüsünden çıkış: **SON** butonuna basın

## İstatistik

İstatistik verilerini aşağıdaki gibi görüntüleyebilirsiniz:

- MOD fonksiyonunu seçin: **MOD** tuşuna basın
- **Makine ayarları** menüsünü seçin
- Kablosuz el çarkı için yapılandırma menüsünü seçin: **FONKEL ÇARKINI YERLEŞTİR** yazılım tuşuna basın: TNC, istatistik verilerini içeren yapılandırma menüsünü gösterir




**İstatistik** kısmında TNC, aktarım kalitesine dair bilgiler gösterir.

Kablosuz el çarkı, eksenlerin artık kusursuz ve güvenli sabitlenmesini sağlayamayan sınırlı bir alıcı kalitesinde acil kapatma ile tepki verir.

**Maks. art arda kayıp** değeri, sınırlı alıcı kalitesini bildirir. TNC'nin kablosuz el çarkı işletiminde istenilen kullanım yarıçapında burada defalarca 2'den büyük değerler göstermesi durumunda istenilmeyen bir bağlantı kesilmesinin yaşanma ihtimali çok büyüktür. Yayın gücünün yükseltilmesi veya daha az frekanslı bir kanala geçiş fayda sağlayabilir.

Bu gibi durumlarda aktarım kalitesini başka bir kanal seçerek iyileştirmeye veya yayın gücünü yükseltmeye çalışın.

**Diğer bilgiler:** "Telsiz kanalını ayarlama", sayfa 677

**Diğer bilgiler:** "Yayın gücünün ayarlanması", sayfa 677

## 18.14 Makine konfigürasyonunu yükleme

### Uygulama

> **!** Dikkat, veri kaybı!
>
> TNC, yedekleme gerçekleştirilirken makine konfigürasyonunuzun üzerine yazar. Üzerine yazılan makine verileri silinir. Bu işlemi artık geri çeviremezsiniz!

Makine üreticisi, bir makine konfigürasyonuyla size bir yedekleme verebilir. **RESTORE** şifresinin girilmesinden sonra, yedeklemeyi makinenize veya programlama yerinize yükleyebilirsiniz. Yedeklemeyi yüklemek için şu adımları uygulayın:

- MOD diyalogunda **RESTORE** şifresini girin
- TNC dosya yönetiminde yedek dosyayı (örn. BKUP-2013-12-12_.zip) seçin, TNC, yedekleme için bir gösterim penceresi açar
- Acil kapatmaya basın
- Yedekleme işlemini başlatmak için **TAMAM** yazılım tuşuna basın

# 19

# Tablolar ve Genel Bakış

# 19.1 Makineye özel kullanıcı parametreleri

## Uygulama

Parametre değerlerinin girişi **Konfigürasyon editörü** aracılığıyla gerçekleşir.



Ayarları, makineye özel fonksiyonlarla kullanıcılarına sağlamak için makine üreticiniz kullanıcı parametresi olarak hangi makine parametresinin bulunacağını tanımlayabilir. Bunun yanında makine üreticiniz, ayrıca aşağıda tanımlanmamış makine parametresini TNC içine bağlayabilir.

Makine el kitabını dikkate alın!

Konfigürasyon düzenleyicideki makine parametreleri, parametre nesneleri olarak bir ağaç yapısında toplanır. Her parametre nesnesinin, altındaki parametre fonksiyonunu ifade eden bir adı vardır (örn.**Ekran göstergeleri için ayarlar**). Bir parametre nesnesi (antite), ağaç yapısında klasör sembolünde bir "E" ile işaretlenir. Bazı makine parametreleri, kesin tanımlama için bir anahtar ada sahiptir. Bu anahtar ad, parametreyi bir gruba (örn. X ekseni için X) atar. İlgili grup dosyası tuş adını taşır ve klasör sembolünde bir "K" ile işaretlenir.



Kullanıcı parametresi için konfigürasyon düzenleyicisinde bulunuyorsanız mevcut parametrenin görüntüsünü değiştirebilirsiniz. Standart ayarlı parametreler kısa ve açıklayıcı metinlerle gösterilir. Parametrelerin gerçek sistem adlarının görüntülenmesi için bölünmüş ekran tuşuna ve ardından **SİSTEMİSMİ GÖSTERG.** yazılım tuşuna basın. Standart görünüme geri dönmek için aynı yolu izleyin.

Halen etkin olan parametre ve nesneler gri bir simgeyle gösterilir. **EK FONKS.** ve **UYARLA** yazılım tuşlarıyla bunları etkinleştirebilirsiniz.

TNC, yapılandırma dosyasının en fazla 20 değişikliğinin kaydedilmiş olduğu sıralı bir değişiklik listesini tutar. Değişiklikleri geri almak için istediğiniz satırı seçin ve **EK FONKS.** ile **DĞŞKL. KALDIR** yazılım tuşlarına basın.

**Konfigürasyon düzenleyiciyi çağırın ve parametreyi değiştirin**

- **PROGRAMLAMA** işletim türünü seçin
- **MOD** tuşuna basın
- **123** anahtar sayısını girin
- Parametre değiştirme
- **SONU** yazılım tuşuyla yapılandırma editöründen çıkın
- Değişiklikleri **SAKLA** yazılım tuşuyla kabul edin

Parametre ağacının her satır başında TNC, bu satır için ek bilgiler taşıyan bir ikon gösterir. İkonlar aşağıdaki anlamlara sahiptir:

-  Kol mevcut, ancak katlanmış
-  Kol açık
-  Boş nesne, açılmaz
-  Başlatılmış makine parametreleri
-  Başlatılmamış (isteğe bağlı) makine parametreleri
-  Okunabilir fakat düzenlenemez
-  Okunamaz ve düzenlenemez

Klasör sembol listesinde konfigürasyon nesnesinin türü görülür:

-  Key (Grup adı)
-  Liste
-  Antite (parametre nesnesi)

**Yardımcı metni göster**

**HELP** tuşuyla her parametre nesnesine veya öz niteliğe bir yardımcı metin gösterilir.

Yardımcı metin tek tarafta yeterli alana sahip değilse (o durumda sağ üstte örn. 1/2 yazar), **YARDIM SAYFASI** yazılım tuşuyla ikinci tarafa geçilebilir.

**HELP** tuşuna tekrar basıldığında yardım metnini tekrar kapatır.

Yardımcı metne ek olarak örn. ölçü birimi, başlangıç değeri, seçim gibi başka bilgiler de görüntülenir. Seçili makine parametresi öncül kumandaya uygunsa uygun olan MP numarası da görüntülenir.

## 19.1 Makineye özel kullanıcı parametreleri

**Parametre listesi**

**Parametre ayarları**

DisplaySettings

Ekran göstergesi ayarları

Gösterilen eksenlerin sırası

[0] ila [7]

**Kullanılabilir eksenlere bağlı**

Pozisyon penceresinde pozisyon göstergesinin türü

**NOMİNAL**
**GERÇEK**
**REFIST**
**REFSOLL**
**SCHPF**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Durum göstergesinde pozisyon göstergesinin türü

**NOMİNAL**
**GERÇEK**
**REFIST**
**REFSOLL**
**SCHPF**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Pozisyon göstergesi için ondalık ayırma çizgisinin tanımı

**.**

Manuel işletim türünde besleme göstergesi

**at axis key: Beslemeyi, sadece eksen yönü tuşuna basılırsa göster**
**always minimum: Beslemeyi her zaman göster**

Pozisyon göstergesinde mil pozisyonu göstergesi

**during closed loop: Mil pozisyonunu sadece mil kontrol konumundayken göster**
**during closed loop and M5: Mil pozisyonunu, mil kontrol konumundayken ve M5 konumundayken göster**

Preset tablosu yazılım tuşunu göster veya gizle

**True: Preset tablosu yazılım tuşu gösterilmez**
**False: Preset tablosu yazılım tuşu gösterilir**

Program göstergesinde yazı tipi boyutu

**FONT_APPLICATION_SMALL**
**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

**Parametre ayarları**

DisplaySettings

Tekil eksenler için gösterge adımı

Mevcut tüm eksenlerin listesi

mm veya derece cinsinden pozisyon göstergesi için gösterge adımı

**0,1**
**0,05**
**0,01**
**0,005**
**0,001**
**0,0005**
**0,0001**
**0,00005 (seçenek #23)**
**0,00001 (seçenek #23)**

inç cinsinden pozisyon göstergesi için gösterge adımı

**0,005**
**0,001**
**0,0005**
**0,0001**
**0,00005 (seçenek #23)**
**0,00001 (seçenek #23)**

---

DisplaySettings

Ekran için geçerli olan ölçü biriminin tanımı

**metrik: Metrik sistemi kullan**
**inç: inç sistemini kullan**

---

DisplaySettings

NC programları ve döngü göstergesinin biçimi

HEIDENHAIN açık metin diyaloğunda veya DIN/ISO'da program girişi

**HEIDENHAIN: Açık metinde el girişiyle konumlandırma işletim türünde program girişi**
**ISO: DIN/ISO'da el girişiyle konumlandırma işletim türünde program girişi**

---

**Parametre ayarları**

DisplaySettings

NC ve PLC diyalog dili

NC diyalog dili

**İNGİLİZCE**
**ALMANCA**
**ÇEKÇE**
**FRANSIZCA**
**İTALYANCA**
**İSPANYOLCA**
**PORTEKİZCE**
**İSVEÇÇE**
**DANCA**
**FİNCE**
**FELEMENKÇE**
**LEHÇE**
**MACARCA**
**RUSÇA**
**ÇİNCE**
**ESKİ ÇİNCE**
**SLOVENCE**
**KORECE**
**NORVEÇÇE**
**ROMENCE**
**SLOVAKÇA**
**TÜRKÇE**

PLC diyalog dili

**Bkz. NC diyalog dili**

PLC hata bildirimi dili

**Bkz. NC diyalog dili**

Yardım dili

**Bkz. NC diyalog dili**

**Parametre ayarları**

DisplaySettings
Kumanda başlatma sırasında davranış
"Elektrik kesintisi" bildirimini onayla
**TRUE: Kumanda başlangıcına ancak bildirimin onaylanmasından sonra devam edilir**
**FALSE: "Elektrik kesintisi" bildirimi gösterilmez**

---

DisplaySettings
Saat göstergesi için gösterim modu
Saat göstergesinde gösterim modu seçimi
**Analog**
**Dijital**
**Logo**
**Analog ve Logo**
**Dijital ve Logo**
**Logo üzerinde analog**
**Logo üzerinde dijital**

---

DisplaySettings
Bağlantı çubuğu açık/kapalı
Bağlantı çubuğu gösterge ayarları
**OFF: İşletim türleri satırında bilgi satırını kapat**
**ON: İşletim türleri satırında bilgi satırını aç**

---

DisplaySettings
3D gösterim için ayarlar
3D gösterim model tipi
**3D (hesaplama yoğunluklu): Arkadan kesmeli kompleks çalışmalar için model gösterimi**
**2,5D: 3 eksenli çalışmalar için model gösterimi**
**No Model: Model gösterimi devre dışı bırakıldı**

3D gösterim model kalitesi
**very high: Yüksek çözünürlük; Tümce sonu noktalarının gösterimi mümkün**
**high: Yüksek çözünürlük**
**medium: Orta çözünürlük**
**low: Düşük çözünürlük**

---

DisplaySettings
Pozisyon göstergesi için
ayarlar
**TOOL CALL DL için**

pozisyon göstergesi
**As Tool Length: Programlanan DL üst ölçüsü, malzemeye özgü pozisyonun göstergesi için alet uzunluk değişikliği olarak dikkate alınır**
**As Workpiece Oversize: Programlanan DL üst ölçüsü, malzemeye özgü pozisyonun göstergesi için malzeme üst ölçüsü olarak dikkate alınır**

---

**Parametre ayarları**

ProbeSettings

Alet ölçümü yapılandırması

TT140_1

Mil oryantasyonu için M fonksiyonu

**-1: NC üzerinden doğrudan mil oryantasyonu**

**0: Fonksiyon etkin değil**

**1 ila 999: Mil oryantasyonu için M fonksiyonunun numarası**

Tarama rutini

**MultiDirections: Birden fazla yönden tarama**

**SingleDirection: Bir yönden tarama**

Alet yarıçap ölçümü için tarama yönü

**X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (alet eksenine bağlı)**

Stylus üst kenarı ile alet alt kenarı arasındaki mesafe

**0,001 ila 99,9999 [mm]: Stylus'un alete ofseti**

Tarama döngüsünde hızlı hareket

**10 ila 300.000 [mm/min]: Tarama döngüsünde hızlı hareket**

Alet ölçümünde tarama beslemesi

**1 ila 3000 [mm/min]: Alet ölçümünde tarama beslemesi**

Tarama beslemesinin hesaplanması

**ConstantTolerance: Tarama beslemesinin sabit toleransla hesaplanması**

**VariableTolerance: Tarama beslemesinin değişken toleransla hesaplanması**

**ConstantFeed: Sabit tarama beslemesi**

Devir sayısı belirleme türü

**Automatic: Devir sayısını otomatik belirle**

**MinSpindleSpeed: Milin asgari devir sayısını kullan**

Alet bıçağında izin verilen maksimum dönüş hızı

**1 ila 129 [m/min]: Freze çapında izin verilen maksimum dönüş hızı**

Alet ölçümünde izin verilen maksimum devir sayısı

**0 ila 1000 [1/min]: İzin verilen maksimum devir sayısı**

Alet ölçümünde izin verilen maksimum ölçüm hatası

**0,001 ila 0,999 [mm]: İzin verilen ilk maksimum ölçüm hatası**

Alet ölçümünde izin verilen maksimum ölçüm hatası

**0,001 ila 0,999 [mm]: İzin verilen ikinci maksimum ölçüm hatası**

Alet kontrolü sırasında NC durdur

**True: Kırılma toleransı aşıldığında NC programı durdurulur**

**False: NC programı durdurulmaz**

**Parametre ayarları**

Alet ölçümü sırasında NC durdur

**True: Kırılma toleransı aşıldığında NC programı durdurulur**

**False: NC programı durdurulmaz**

Alet kontrolü ve ölçümü sırasında alet tablosunun değiştirilmesi

**AdaptOnMeasure: Alet ölçümü sonrasında tablo değiştirilir**

**AdaptOnBoth: Alet kontrolü ve ölçümü sonrasında tablo değiştirilir**

**AdaptNever: Alet kontrolü ve ölçümü sonrasında tablo değiştirilmez**

Yuvarlak Stylus yapılandırması

TT140_1

Stylus merkez noktası koordinatları

**[0]: Makine sıfır noktası referans alındığında Stylus merkez noktasının X koordinatı**

**[1]: Makine sıfır noktası referans alındığında Stylus merkez noktasının Y koordinatı**

**[2]: Makine sıfır noktası referans alındığında Stylus merkez noktasının Z koordinatı**

Ön konumlandırma için Stylus üzerinde güvenlik mesafesi

**0,001 ila 99.999.9999 [mm]: Alet ekseni yönünde güvenlik mesafesi**

Ön konumlandırma için Stylus çevresinde güvenlik bölgesi

**0,001 ila 99.999.9999 [mm]: Alet eksenine dikey düzlemde güvenlik mesafesi**

**Parametre ayarları**

ChannelSettings
CH_NC
Etkin kinematik
Etkinleştirilecek kinematik
**Makine kinematikleri listesi**

Kumanda devreye alınırken etkinleştirilecek kinematik
**Makine kinematikleri listesi**

NC programı davranışlarının belirlenmesi
Program başlangıcında çalışma süresinin sıfırlanması
**True: Çalışma süresi sıfırlanır**
**False: Çalışma süresi sıfırlanmaz**

Sıradaki işleme döngüsünün numarası için PLC sinyali
**Makine üreticisine bağlı**

Geometri toleransları
Daire yarıçapı için izin verilen sapma
**0,0001 ila 0,016 [mm]: Daire son noktasında daire yarıçapının daire başlangıç noktasıyla karşılaştırıldığında izin verilen sapması**

İşleme döngüleri yapılandırması
Cep frezelemede hat bindirmesi
**0,001 ila 1,414: Döngü 4 CEP FREZELEME ve döngü 5 DAİRE CEBİ için hat bindirmesi**

Kontur cebi işleminden sonraki hareket
**PosBeforeMachining: Döngünün işlenmesinden önceki pozisyonla aynı**
**ToolAxClearanceHeight: Alet ekseninin güvenli yüksekliğe konumlandırılması**

Bir M3/M4 etkin değilse "Mil?" hata mesajının gösterilmesi
**on: Hata mesajını göster**
**off: Hata mesajını gösterme**

"Derinliği negatif girme" hata mesajının gösterilmesi
**on: Hata mesajı göster**
**off: Hata mesajını gösterme**

Silindir gömleğinde bir yivin duvarına yaklaşma davranışı
**LineNormal: Bir doğruyla yaklaşma**
**CircleTangential: Dairesel bir hareketle yaklaşma**

İşleme döngülerinde mil oryantasyonu için M fonksiyonu
**-1: Doğrudan NC üzerinde mil oryantasyonu**
**0: Fonksiyon etkin değil**
**1 ila 999: Mil oryantasyonu için M fonksiyonu numarası**

"Daldırma türü mümkün değil" hata mesajının gösterilmesi
**on: Hata mesajı gösterilmez**

**Parametre ayarları**

**off: Hata mesajı gösterilir**

202 ve 204 döngülerinde M7 ve M8 davranışları

**TRUE: 202 ve 204 döngüsü sonunda döngü çağrısından önce M7 ve M8 durumları geri yüklenir**

**FALSE: 202 ve 204 döngüsü sonunda döngü M7 ve M8 durumları kendiliğinden geri yüklenmez**

SMAX elde edildikten sonra otomatik besleme azaltması

**100: Besleme azaltması etkin değil**

**0 < faktör < 100: Besleme azaltması etkin. Torna döngüsünde programlanan beslemenin yüzde olarak minimum beslemesi**

Doğrusal elemanların filtrelenmesi için geometri filtresi

Streç filtresi tipi

- **Off: Filtre etkin değil**
- **ShortCut: Poligon üzerinde tek noktaların kullanılmaması**
- **Average: Geometri filtresi köşeleri düzleştirir**

Filtrelenmiş konturdan filtrelenmemiş kontura maksimum mesafe

**0 ila 10 [mm]: Filtrelenen noktalar, sonuçlanan yola göre bu toleransın içindedir**

Filtreleme ile oluşan yolun maksimum uzunluğu

**0 ila 1000 [mm]: Geometri filtresinin etki ettiği uzunluk**

**Parametre ayarları**

NC editörü için ayarlar

Yedekleme dosyaları oluşturma

**TRUE: NC programlarının düzenlenmesinden sonra yedekleme dosyası oluştur**

**FALSE: NC programlarının düzenlenmesinden sonra yedekleme dosyası oluşturma**

Satırların silinmesinden sonra imlecin davranışı

**TRUE: İmleç, silme işleminden sonra önceki satırda bulunur (iTNC davranışı)**

**FALSE: İmleç, silme işleminden sonra, sonraki satırda bulunur**

İmlecin ilk veya son satırdaki davranışı

**TRUE: Yuvarlak imleçlere PGM başında/sonunda izin verilir**

**FALSE: Yuvarlak imleçlere PGM başında/sonunda izin verilmez**

Birden fazla satırlı tümcelerde satır sonu

**ALL: Satırları her zaman eksiksiz göster**

**ACT: Sadece etkin tümcenin satırlarını eksiksiz olarak göster**

**NO: Satırları sadece tümce düzenleniyorsa eksiksiz olarak göster**

Döngü girişinde yardımcı görüntüleri etkinleştirme

**TRUE: Yardımcı görüntüleri genel olarak her zaman giriş sırasında göster**

**FALSE: Yardımcı görüntüleri sadece DÖNGÜ YARDIMI yazılım tuşu AÇIK konumundaysa göster. DÖNGÜ YARDIMINI AÇ/KAPAT yazılım tuşu, Programlama işletim türünde "Bölünmüş ekran" tuşuna basıldıktan sonra gösterilir**

Bir döngü girişinden sonra yazılım tuşu çubuğunun davranışı

**TRUE: Döngü yazılım tuşu çubuğunu bir döngü tanımlamasından sonra etkin bırak**

**FALSE: Döngü yazılım tuşu çubuğunu bir döngü tanımlamasından sonra gizle**

Engelleme sırasında güvenlik sorusunu silme

**TRUE: Bir NC tümcesinin silinmesi sırasında güvenlik sorusunu göster**

**FALSE: Bir NC tümcesinin silinmesi sırasında güvenlik sorusunu gösterme**

NC programı kontrolünün uygulandığı son satır numarası

**100 ila 100.000: Geometrinin kontrol edileceği program uzunluğu**

DIN/ISO programlaması: Adım boyu tümce numaraları

**0 ila 250: DIN/ISO tümcelerinin programda oluşturulduğu adım boyu**

Programlanabilir eksenleri belirleme

**TRUE: Belirlenen eksen konfigürasyonunu kullan**

**FALSE: Varsayılan eksen konfigürasyonunu XYZABCUVW kullan**

Eksene paralel konumlandırma tümcelerinde davranış

**TRUE: Eksene paralel konumlandırma tümcelerine izin verilir**

**FALSE: Eksene paralel konumlandırma tümceleri kilitli**

Aynı söz dizimi elemanlarının aranacağı son satır numarası

**500 ila 400.000: Seçilen elemanları yukarı / aşağı ok tuşlarıyla arama**

UVW eksenlerinde PARAXMODE fonksiyonunun davranışı

**FALSE: PARAXMODE fonksiyonuna izin verilir**

**Parametre ayarları**

**TRUE: PARAXMODE fonksiyonu kilitli**

Dosya yönetimi ayarları

Bağlı dosyaların gösterimi

**MANUAL: Bağlı dosyalar gösterilir**

**AUTOMATIC: Bağlı dosyalar gösterilmez**

Son kullanıcı için yol verileri

Sürücü ve/veya dizinler içeren liste

**Buraya kaydedilen sürücüler ve dizinleri TNC dosya yönetiminde gösterir**

İşlem için FN 16 çıkış yolu

**Programda yol tanımlanmamışsa FN 16 çıkışı için yol**

Programlama ve program testi işletim türü için FN 16 çıkış yolu

**Eğer programda hiç yol tanımlanmamışsa FN 16 çıkışı için yol**

Serial Interface RS232

**Diğer bilgiler:** "Veri arayüzleri kurma", sayfa 661

# 19.2 Veri arayüzleri için soket tanımı ve bağlantı kablosu

## Arayüz V.24/RS-232-C HEIDENHAIN cihazları

Arayüz, EN 50 178 **Ağdan güvenli ayrılma** işlevini sağlar.

25 kutuplu adaptör blok kullanımında:

| **TNC** | | **VB 365725-xx** | | | **310085-01 Adaptör bloğu** | | **VB 274545-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 355484-xx** | | **Adaptör bloğu 363987-02** | | **VB 366964-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 | CTR | 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 cihazlarındaki soket tanımlamasından çok fazla sapabilir.

Cihaz ve aktarım tipine bağlıdır. Lütfen adaptör bloğundaki soket belirlemesini aşağıdaki tablodan temin edin.

| **363987-02 Adaptör bloğu** | | **VB 366964-xx** | | |
|---|---|---|---|---|
| Yuva | Pim | Yuva | Renk | Yuva |
| 1 | 1 | 1 | kırmızı | 1 |
| 2 | 2 | 2 | sarı | 3 |
| 3 | 3 | 3 | beyaz | 2 |
| 4 | 4 | 4 | kahverengi | 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 |
| Muh. | Muh. | Muh. | Dış muhafaza | Muh. |

### Ethernet arayüzü RJ45 duyu

Maksimum kablo uzunluğu:

- Muhafazasız: 100 m
- Muhafazalı: 400 m

| Pin | Sinyal | Tanım |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | Transmit Data |
| 2 | TX– | Transmit Data |
| 3 | REC+ | Receive Data |
| 4 | serbest | |
| 5 | serbest | |
| 6 | REC– | Receive Data |
| 7 | serbest | |
| 8 | serbest | |

## 19.3 Teknik bilgi

**Sembol açıklamaları**

- ■ Standart
- □ Eksen pozisyonu
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

**Teknik Veriler**

| | | |
|---|---|---|
| **Bileşenler** | ■ | Kontrol paneli |
| | ■ | TFT renkli düz ekran, yazılım tuşlarıyla birlikte |
| **Program belleği** | ■ | en az 21 GBayt |
| **Giriş hassasiyeti ve gösterge adımları** | ■ | Doğrusal eksenlerde 0,1 µm'a kadar |
| | ■ | Doğrusal eksenlerde 0,01 µm 'a kadar (seçenek 23 ile) |
| | ■ | 0,000 1°'ye kadar açılı eksenlerde |
| | ■ | Doğrusal eksenlerde 0,000 01°'e kadar (seçenek 23 ile) |
| **Girdi alanı** | ■ | Azami 999 999 999 mm veya 999 999 999° |
| **Interpolasyon:** | ■ | 4 eksendeki doğrultular |
| | ■ | 2 eksendeki daire |
| | ■ | Cıvata hattı: Çember ve doğrunun bindirilmesi |
| **Tümce işleme süresi**<br>Yarıçap düzeltmesi içermeyen 3D doğrusu | ■ | 0,5 ms |
| **Eksen ayarı** | ■ | Durum ayar hassaslığı: Pozisyon ölçüm cihazı /1024 sinyal periyotu |
| | ■ | Konum ayar ünitesi döngü süresi: 3 ms |
| | ■ | Devir ayar ünitesi döngü süresi: 200 µs |
| **İşleme yolu** | ■ | Maks. 100 m (3 937 inç) |
| **Mil devri** | ■ | Maks. 100 000 dev/dk. (analog devir nominal değeri) |
| **Hata kompanzasyonu** | ■ | Çizgisel ve çizgisel olmayan eksen hataları, gevşek, dairesel hareketlerde ters uçlar, ısı genleşmesi |
| | ■ | Sürtünmeli tutunma |
| **Veri arayüzleri** | ■ | Her bir V.24 / RS-232-C maks. 115 kBaud |
| | ■ | Geliştirilmiş veri arayüzü LSV-2-Protokolü harici TNC kullanımların veri arayüzü üzerinden HEIDENHAIN yazılımı TNCremo ile sağlanması |
| | ■ | Ethernet arayüzü 1000 Base T |
| | ■ | 5 x USB (1 x ön yüz USB 2.0; 4 x arka yüz USB 3.0) |
| **Çevre sıcaklığı** | ■ | İşletim: 5 °C ila +40 °C |
| | ■ | Depolama: -20 °C ila +60 °C |

**TNC fonksiyonlarının giriş formatları ve birimleri**

| | |
|---|---|
| **Pozisyonlar, Koordinatlar, Daire yarıçapları, Şev uzunlukları** | -99 999.9999 ila +99 999.9999<br>(5,4: Virgülden önceki ve sonraki haneler) [mm] |
| **Alet numaraları** | 0 ila 32 767,9 (5,1) |
| **Alet adları** | 32 karakter, **T** tümcesinde "" arasına yazıldı. İzin verilen özel karakterler: # $ % & . , - _ |
| **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/dak] veya [mm/diş] ya da [mm/1] |
| **Döngü 9'da bekleme süresi** | 0 ila 3.600,000 (4,3) [s] |
| **Çeşitli döngülerde hatve** | -9,9999 ila +9,9999 (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) [°] |
| **Cıvata çizgisi enterpolasyonu (CP) için kutup koordinat açısı** | -5 400.0000 ila 5 400.0000 (4,4) [°] |
| **Döngü 7'de sıfır noktası numaraları** | 0 ila 2 999 (4,0) |
| **Döngü 11 ve 26 ölçü faktörü** | 0,000001 ila 99,999999 (2,6) |
| **Ek fonksiyonlar M** | 0 ila 999 (4.0) |
| **Q parametre numaraları** | 0 ila 1999 (4,0) |
| **Q parametre değerleri** | -99 999.9999 ila +99 999,9999 (9.6) |
| **3D düzeltmesinde N ve T normal vektörleri** | -9.99999999 ila +9.99999999 (1.8) |
| **Program atlamaları için (LBL) markalar** | 0 ila 999 (5,0) |
| **Program atlamaları için (LBL) markalar** | Tırnak ("") arası istediğiniz metin stringi |
| **Program bölüm tekrarı REP adeti** | 1 ila 65 534 (5,0) |
| **Q parametre fonksiyonu FN14 bünyesinde hata numaraları** | 0 ila 1 199 (4,0) |

## Kullanıcı fonksiyonları

| Kullanıcı fonksiyonları | | |
|---|---|---|
| **Kısa tanımlamalar** | ■ | Temel uygulama: 3 eksen artı ayarlı mil |
| | ■ | Dördüncü NC ekseni artı yardımcı eksen |
| | | veya |
| | □ | 8 başka eksen veya 7 diğer eksen ile artı 2. mil |
| | ■ | Dijital elektrik ve devir ayarı |
| **Program girişi** | HEIDENHAIN Açık Metinde ve DIN/ISO | |
| **Pozisyon verileri** | ■ | Dikdörtgen koordinatlar veya kutup koordinatlarında doğrular ve daireler için nominal pozisyonlar |
| | ■ | Ölçü bilgileri mutlak veya artan değerlerle |
| | ■ | Gösterge ve girişler mm veya inch değerinde |
| **Alet düzeltmeleri** | ■ | Alet yarıçapı işleme düzleminde ve alet uzunluğunda |
| | ■ | Çap düzeltme konturu 99 tümceye kadar önden hesaplanabilmektedir (M120) |
| | **2** | Üç boyutlu alet yarıçap düzeltmesi, bir sonraki alet verilerin değiştirilmesine kadar program yeniden hesaplatmadan yapabilirsiniz |
| **Alet tabloları** | İstenen sayıda aletle birçok alet tablosu | |
| **Sabit hat hızı** | ■ | Alet orta noktası hattına dayalı |
| | ■ | Alet kesmesine dayalı |
| **Paralel işletim** | Başka bir program işlenirken, programı grafik destekle oluşturun | |
| **3D işleme (Advanced Function Set 2)** | **2** | Özelikle darbesiz hareket şekli |
| | **2** | Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi |
| | **2** | Hareketli başlık konumunun ayarlanması elektronik el çarkı ile program akışı sırasında yapılır; alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM **=** **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | Aleti kontura dik tutun |
| | **2** | Alet yarıçap düzeltmesi harekete ve alet yönüne dik |
| **Yuvarlak tezgah işleme (Advanced Function Set 1)** | **1** | Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi |
| | **1** | mm/dak cinsinden besleme |

**Kullanıcı fonksiyonları**

| | | |
|---|---|---|
| **Kontur elemanları** | ■ | Doğru |
| | ■ | Şev |
| | ■ | Çember |
| | ■ | Daire odak noktası |
| | ■ | Daire yarıçapı |
| | ■ | Tanjanttan birleşen çember |
| | ■ | Köşe yuvarlama |
| **Kontura yaklaşmak ve uzaklaşmak** | ■ | Doğru üzerinden: Teğetsel ya da dikey |
| | ■ | Daire üzerinden |
| **Serbest kontur programlama FK** | ■ | HEIDENHAIN açık metinde boş kontur programlaması FK, grafik desteklerle NC'ye uygun ölçümlenmemiş malzeme için |
| **Program atlamaları** | ■ | Alt programlar |
| | ■ | Program bölümü tekrarı |
| | ■ | İstediğiniz programı alt program olarak girin |
| **İşlem döngüleri** | ■ | Delmek için delme döngüleri, dengeleme dolgusu ile ve olmadan dişli delme |
| | ■ | Dikdörtgen cep ve daire cep kazıma |
| | ■ | Derin delme, sürtünme, döndürme ve indirme delme döngüleri |
| | ■ | İç ve dış vida frezesi döngüsü |
| | ■ | Dikdörtgen cep ve daire cep perdahlama |
| | ■ | İşleme döngülerin düz ve eğri açılı yüzeylere |
| | ■ | Düz ve dairesel şeklindeki yin frezelemesi döngüsü |
| | ■ | Daire ve çizgi üzerine nokta örnekleri |
| | ■ | Kontur cebi kontura paralel |
| | ■ | Kontur çizimi |
| | ■ | Dönme işlemleri için döngüler |
| | ■ | İlaveten üretici döngüleri - özellikle makine üreticilerince oluşturulmuş işleme döngüleri - entegre edilebilir |
| **Koordinat dönüştürme** | ■ | Kaydırmak, çevirmek, yansıtmak |
| | ■ | Ölçü faktörü (eksen spesifik) |
| | **1** | Çalışma düzleminin çevrilmesi (Advanced Function Set 1) |
| **Q parametresi** Değişkenlerle programlama | ■ | Matematiksel fonksiyonlar =, +, –, *, /, sin α, cos α, kök hesaplaması |
| | ■ | Mantıksal bağlamalar (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Parantez hesabı |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, bir sayının mutlak değeri, sabit π, olumsuzlama, virgül sonrası haneler veya virgülün önündeki hanelerin kesilmesi |
| | ■ | Daire hesaplama fonksiyonları |
| | ■ | String parametresi |

**Kullanıcı fonksiyonları**

| | | |
|---|---|---|
| **Programlama yardımları** | ■ | Hesap makinesi |
| | ■ | Oluşan tüm hata mesajlarının tam listesi |
| | ■ | Hata mesajlarında bağlama duyarlı yardım fonksiyonu |
| | ■ | Döngüleri programlarken grafik desteği |
| | ■ | NC programındaki yorum tümceleri |
| **Teach-In** | ■ | Gerçek pozisyonlar, doğrudan NC programına devralınır |
| **Test grafiği**<br>Gösterim türleri | ■ | İşleme akışının grafik simülasyonları , başka program çalışırken de işlenebilir |
| | ■ | Üstten görünüş / 3 düzlemden görüntü / 3D görüntüsü / 3D çizgi grafiği |
| | ■ | Kesit büyütme |
| **Programlama grafiği** | ■ | Programlama işletim türünde, girilen NC tümceleri birlikte çizilir (2D çizgi grafiği), bu başka program işlenirken de yapılabilir |
| **İşlem grafiği**<br>Gösterim türleri | ■ | İşlenen programın üstten görünüşte grafik gösterimi / 3 düzlemde gösterim / 3D gösterim |
| **Çalışma süresi** | ■ | "Program Testi" işletim türünde işleme sürelerinin hesaplanması |
| | ■ | Program akışı işletim türlerine geçerli işleme süresinin gösterilmesi |
| **Kontura yeniden seyir etmek** | ■ | Programda istenen bir tümceye kadar tümce ilerleme ve işlemenin sürdürülmesi için hesaplanan nominal pozisyona yaklaşma |
| | ■ | Programı yarıda kesmek, konturu terk etmek ve yeniden yaklaşmak |
| **Sıfır noktası tabloları** | ■ | Malzemeye bağlı sıfır noktalarının kaydedilmesi için birden fazla sıfır noktası tablosu |
| **Tarama sistemi döngüleri** | ■ | Tarama sistemini kalibre etme |
| | ■ | Malzemenin eğri konumunu manuel veya otomatik kompanse edilmesi |
| | ■ | Dayanak noktasını manuel veya otomatik belirlenmesi |
| | ■ | İşleme parçasını otomatik ölçmek |
| | ■ | Otomatik alet ölçümleri için döngüler |
| | ■ | Otomatik kinematik ölçümleri için döngüler |

## Yazılım Seçenekleri

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

**Gelişmiş fonksiyon grubu 1**

**Yuvarlak tezgah işlemesi:**

- Konturların silindir üzerinden işlenmesi
- mm/dak cinsinden besleme

**Koordinat dönüştürmeleri:**

Çalışma düzleminin döndürülmesi

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

**Gelişmiş fonksiyon grubu 2**

Dışa aktarım için izin alınmalıdır

**3D işleme:**

- Özelikle sarsıntısız hareket kontrolü
- Yüzey normalleri vektörü üzerinden 3D alet düzeltmesi
- Program akışı sırasında elektronik el çarkı ile hareketli başlık konumunun değiştirilmesi; Alet ucu pozisyonu değişmez (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Aleti kontura dik tutun
- Hareket yönü ve alet yönüne dik olan alet yarıçapı düzeltmesi

**Enterpolasyon:**

6 eksende doğru

**HEIDENHAIN DNC (seçenek #18)**

Harici PC uygulamalarıyla iletişim COM bileşenleri üzerinden

**Display Step (seçenek #23)**

**Gösterge adımı**

**Giriş hassasiyeti:**

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

**Dynamic Collision Monitoring – DCM (seçenek #40)**

**Dinamik çarpışma kontrolü**

- Makine üreticisi denetlenecek nesneleri tanımlar
- Manuel işletimde uyarı
- Otomatik işletimde program iptali
- 5 eksen hareketinde de denetleme

**DXF Converter (seçenek #42)**

**DXF dönüştürücü**

- Desteklenen DXF formatı: AC1009 (AutoCAD R12)
- Kontur ve nokta desenlerin kabul edilmesi
- Konforlu referans noktasını belirleme
- Açık metin programlarındaki kontur kesitlerinin grafiksel olarak seçimi

**Adaptive Feed Control – AFC (seçenek #45)**

**Adaptif besleme ayarı**

- Eğitim adımıyla gerçek mil performansının tespit edilmesi
- Otomatik besleme ayarının yapıldığı sınırların tanımlanması
- İşleme sırasında tam otomatik besleme ayarı

**KinematicsOpt (seçenek #48)**

| | |
|---|---|
| **Makine kinematiğinin optimizasyonu** | ■ Etkin kinematiği kaydetme/geri yükleme<br>■ Etkin kinematiği kontrol etme<br>■ Etkin kinematiği optimize etme |

**Mill-Turning (seçenek #50)**

| | |
|---|---|
| **Frezeleme/torna işletimi** | **Fonksiyonlar:**<br>■ Frezeleme/torna işletimi geçişi<br>■ Sabit kesim hızı<br>■ Kesici yarıçap kompanzasyonu<br>■ Dönme devreleri<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |

**KinematicsComp (seçenek no. 52)**

| | |
|---|---|
| **3D hacim dengelemesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | Konum ve bileşen hatalarının dengelemesi |

**3D-ToolComp (seçenek no. 92)**

| | |
|---|---|
| **Erişim açısına bağlı 3D alet yarıçap düzeltmesi**<br>Dışa aktarım için izin alınmalıdır | ■ Erişim açısına bağlı olarak alet yarıçapı sapmasını dengeleyin<br>■ Ayrı düzeltme değeri tablosunda düzeltme değerleri<br>■ Ön koşul: **LN** tümceleriyle çalışma |

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

| | |
|---|---|
| **Gelişmiş alet yönetimi** | Python bazlı |

**Advanced Spindle Interpolation (seçenek no. 96)**

| | |
|---|---|
| **Enterpolasyonlu mil** | **Enterpolasyonlu torna:**<br>■ Döngü 291: Enterpolasyonlu torna kuplajı<br>■ Döngü 292: Enterpolasyonlu torna kontur perdahlama |

**Spindle Synchronism (seçenek #131)**

| | |
|---|---|
| **Mil senkron çalışması** | ■ Freze mili ve torna mili senkron çalışması<br>■ Döngü 880: Dişli azdırma frezeleme (seçenek no. 50 ve 131) |

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

| | |
|---|---|
| **Harici bilgisayar birimleri uzaktan kumandası** | ■ Ayrı bilgisayar biriminde Windows<br>■ TNC ara yüzüyle bağlantılı |

**Synchronizing Functions (seçenek #135)**

| | |
|---|---|
| **Senkronizasyon fonksiyonları** | **Gerçek zamanlı kuplaj fonksiyonu (Real Time Coupling – RTC):**<br>Eksen kuplajı |

**Visual Setup Control – VSC (seçenek no. 136)**

| | |
|---|---|
| **Germe durumunun kamera tabanlı kontrolü** | ■ Germe durumunun bir HEIDENHAIN kamera sistemiyle kaydedilmesi<br>■ Çalışma alanının gerçek ile nominal durumu arasında optik karşılaştırma |

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

| | |
|---|---|
| **Aks bağlantıları denkleştirme** | ■ Eksen ivmelenmesiyle dinamik şartlı pozisyon değişimlerinin tespiti<br>■ TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) kompanzasyonu |

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

| | |
|---|---|
| **Adaptif pozisyon kontrolü** | ■ Çalışma mekanındaki eksenlerin konumlarına bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi<br>■ Eksenin hızına veya ivmelenmesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |

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

| | |
|---|---|
| **Adaptif yük kontrolü** | ■ İşleme parçası kütlesi ve sürtünme gücünün otomatik olarak Tespit Edilmesi<br>■ Malzemenin güncel kütlesine bağlı olarak ayar parametrelerinin uygun hale getirilmesi |

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

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

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

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

## Aksesuar

| Aksesuar | |
|---|---|
| **Elektronik el çarkları** | ■ HR 410: Taşınabilir el çarkı<br>■ HR 550FS: Ekranlı taşınabilir kablosuz el çarkı<br>■ HR 520: Ekranlı taşınabilir el çarkı<br>■ HR 420: Ekranlı taşınabilir el çarkı<br>■ HR 130: Monte edilebilir el çarkı<br>■ HR 150: El çarkı adaptörü HRA 110 üzerinden en fazla üç adet monte edilebilir el çarkı |
| **Tarama sistemleri** | ■ TS 260: kablo bağlantısı aktarımlı kumanda eden 3D tarama sistemi<br>■ TS 440: Kızılötesi aktarımlı ve anahtarlı 3D tarama sistemi<br>■ TS 444: Kızılötesi aktarımlı ve anahtarlı pilsiz 3D tarama sistemi<br>■ TS 640: Kızılötesi aktarımlı ve anahtarlı 3D tarama sistemi<br>■ TS 740: Kızılötesi aktarımlı, anahtarlı, yüksek hassasiyete sahip 3D tarama sistemi<br>■ TT 160: Alet ölçümü için kumanda eden 3D tarama sistemi<br>■ TT 449: Alet ölçümü için kızıl ötesi aktarımlı kumanda eden 3D tarama sistemi |

## 19.4 Genel bakış tabloları

### İşleme döngüleri

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif |
|---|---|---|---|
| 7 | SIFIR NOKTASI | ■ | |
| 8 | YANSIMA | ■ | |
| 9 | BEKLEME SURESI | ■ | |
| 10 | DONME | ■ | |
| 11 | OLCU FAKTORU | ■ | |
| 12 | PGM CALL | ■ | |
| 13 | YONLENDIRME | ■ | |
| 14 | KONTUR | ■ | |
| 19 | CALISMA DUZLEMI | ■ | |
| 20 | KONTUR VERILERI | ■ | |
| 21 | ON DELME | | ■ |
| 22 | DUZLESTIRME | | ■ |
| 23 | PERDAHLAMA DERINLIGI | | ■ |
| 24 | YANAL PERDAHLAMA | | ■ |
| 25 | KONTUR CEKM. | | ■ |
| 26 | OLCU FAK EKSEN SP. | ■ | |
| 27 | SILINDIR KILIFI | | ■ |
| 28 | SILINDIR KILIFI | | ■ |
| 29 | SILIN. MUHAF. CUBUGU | | ■ |
| 32 | TOLERANS | ■ | |
| 39 | SILIN. MUH. KONTURU | | ■ |
| 200 | DELIK | | ■ |
| 201 | SURTUNME | | ■ |
| 202 | CEVIR | | ■ |
| 203 | EVRENSEL DELIK | | ■ |
| 204 | GERIYE DUSURULMESI | | ■ |
| 205 | EVR. DELME DERINLIGI | | ■ |
| 206 | DISLI DELME | | ■ |
| 207 | DISLI DEL GS | | ■ |
| 208 | DELIK FREZESI | | ■ |
| 209 | DISLI DEL PARCA KIR. | | ■ |
| 210 | YIV DALGALANMASI | | ■ |
| 211 | YUVARLATILM. YIV | | ■ |
| 212 | CEP PERDAHL. | | ■ |
| 213 | TIPA PERDAHLAMA | | ■ |

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif |
|---|---|---|---|
| 214 | DAI. CEP PERDAHLAMA | | ■ |
| 214 | DAI. TIPA PERDAHLAMA | | ■ |
| 220 | ORNEK DAIRE | ■ | |
| 221 | ORNEK HATLAR | ■ | |
| 225 | GRAVURLE | | ■ |
| 230 | SATIR DUSURMESI | | ■ |
| 231 | AYAR YUZEYI | | ■ |
| 232 | PLANLI FREZELEME | | ■ |
| 233 | SATIH FREZELEME | | ■ |
| 239 | YUKLEMEYI BELIRLE | ■ | |
| 240 | MERKEZLEME | | ■ |
| 241 | TEK AGIZ DELME DRN. | | ■ |
| 247 | REFERANS NOKT AYARI | ■ | |
| 251 | DIKDORTGEN CEP | | ■ |
| 252 | DAIRE CEBI | | ■ |
| 253 | YIV FREZELEME | | ■ |
| 254 | YUVARLATILM. YIV | | ■ |
| 256 | RECTANGULAR STUD | | ■ |
| 257 | CIRCULAR STUD | | ■ |
| 258 | COKGEN PIM | | ■ |
| 262 | DISLI FREZESI | | ■ |
| 263 | GIZLI DISLI FREZESI | | ■ |
| 264 | DELME DISLI FREZESI | | ■ |
| 265 | HELEZ DELME DISL FRE | | ■ |
| 267 | DIS DISLI FREZESI | | ■ |
| 270 | KONTUR CEK. VERILERI | ■ | |
| 275 | DONER FREZE KONTUR YUVASI | | ■ |
| 291 | IPO.-TORNA KUPLAJ | | ■ |
| 292 | IPO.-TORNA KONTUR | | ■ |
| 800 | ROTORU AYARLA | ■ | |
| 801 | DONER SISTEMI SIFIRLAMA | ■ | |
| 810 | TURN CONTOUR LONG. | | ■ |
| 811 | SHOULDER, LONGITDNL. | | ■ |
| 812 | SHOULDER, LONG. EXT. | | ■ |
| 813 | CEVIRME OYMA UZUNLUK | | ■ |
| 814 | BOY. DONDURME DALDIRMA GEN. | | ■ |
| 815 | KONT. PARALEL DONDUR | | ■ |
| 820 | TURN CONTOUR TRANSV. | | ■ |

| Döngü numarası | Döngü tanımı | DEF aktif | CALL aktif |
|---|---|---|---|
| 821 | SHOULDER, FACE | | ■ |
| 822 | SHOULDER, FACE. EXT. | | ■ |
| 823 | DONDURME DALDIRMA DUZ | | ■ |
| 824 | DUZ DONDURME DALDIRMA GEN. | | ■ |
| 830 | KONTURA PARALEL VIDA DISI | | ■ |
| 831 | UZUNLAMASINA DISLI | | ■ |
| 832 | VIDA DISI GENISLETILMIS | | ■ |
| 840 | RAD. KONT. OLUK ACM. | | ■ |
| 841 | OLUK ACMA BASIT RADYAL | | ■ |
| 842 | RDYL OLUK ACM GENSL | | ■ |
| 850 | EKS. KONT. OLUK ACM. | | ■ |
| 851 | OLUK ACM BASIT AKSYL | | ■ |
| 852 | AKSYL OLUK ACM GNSL | | ■ |
| 860 | KONT. BATIRMA YRÇP. | | ■ |
| 861 | BASIT RAD. BATIRMA | | ■ |
| 862 | GENISL. RAD. BATIRMA | | ■ |
| 870 | EKS. KONT. BATIRMA | | ■ |
| 871 | BASIT EKS. BATIRMA | | ■ |
| 872 | GENISL. EKS. BATIRMA | | ■ |
| 880 | DISLI HADDEL. ONAYI | | ■ |
| 892 | CHECK IMBALANCE | ■ | |

## Ek fonksiyonlar

| M | Etki | Tümcedeki etki - Başlangıç | Son | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI | | ■ | 388 |
| **M1** | Seçime bağlı program akışı DURDURMA/ Mil DURDURMA/ Soğutucu madde KAPALI | | ■ | 648 |
| **M2** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme(makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme | | ■ | 388 |
| **M3** | Mil AÇIK saat yönünde | ■ | | 388 |
| M4 | Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde | ■ | | |
| M5 | Mil DURDUR | | ■ | |
| **M6** | Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA | | ■ | 388 |
| **M8** | Soğutucu madde AÇIK | ■ | | 388 |
| M9 | Soğutucu madde KAPALI | | ■ | |
| **M13** | Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK | ■ | | 388 |
| M14 | Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık | ■ | | |
| **M30** | M2 ile aynı fonksiyon | | ■ | 388 |

| M | Etki | Tümcedeki etki - Başlangıç | Son | Sayfa |
|---|---|---|---|---|
| **M89** | Serbest ek fonksiyon **veya** döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makine parametresine bağlı) | ■ | ■ | Döngüler El Kitabı |
| **M91** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır | ■ | | 389 |
| **M92** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu | ■ | | 389 |
| **M94** | Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme | ■ | | 482 |
| **M97** | Küçük kontur kademelerini işleme | | ■ | 392 |
| **M98** | Açık konturları tam olarak işleme | | ■ | 393 |
| **M99** | Tümce şeklinde döngü çağırma | | ■ | Döngüler El Kitabı |
| **M101**<br>M102 | Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme<br>M101 sıfırlama | | ■<br>■ | 217 |
| **M107**<br>M108 | Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma<br>M107 sıfırlama | | ■<br>■ | 217 |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Alet bıçağında sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma) sabit)<br>Alet bıçağında sabit hat hızı (sadece besleme azaltma)<br>M109/M110 sıfırlama | ■<br>■ | <br><br>■ | 396 |
| **M116**<br>M117 | Döner eksenlerde mm/dk cinsinden besleme<br>M116 sıfırlama | ■ | <br>■ | 480 |
| **M118** | Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme | ■ | | 399 |
| **M120** | Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD) | ■ | | 397 |
| **M126**<br>M127 | Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme<br>M126 sıfırlama | ■ | <br>■ | 481 |
| **M128**<br>M129 | Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM)<br>M128 sıfırlama | ■ | <br>■ | 483 |
| **M130** | Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini referans alır | ■ | | 391 |
| **M136**<br>M137 | Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi<br>M136 sıfırlama | ■ | | 395 |
| **M138** | Kol hareketi ekseni seçimi | ■ | | 486 |
| **M140** | Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde | ■ | | 401 |
| **M143** | Temel devri silme | ■ | | 403 |
| **M144**<br>M145 | Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması<br>M144 sıfırlama | ■ | <br>■ | 487 |
| **M141** | Tarama sistemi denetimini bastırma | ■ | | 403 |
| **M148**<br>M149 | Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırma<br>M148'i sıfırlama | ■ | <br>■ | 404 |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

### Karşılaştırma: Teknik veriler

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Eksenler | Maksimum 18 | Maksimum 18 |
| **Giriş birimi ve gösterge adımı**: | | |
| ■ Doğrusal eksenler | ■ 0,1µm, 0,01 µm #23 seçeneğiyle | ■ 0,1 µm |
| ■ Devir ekseni | ■ 0,001°, 0,00001° #23 seçeneğiyle | ■ 0,0001° |
| Yüksek frekanslı mil ve tork/ doğrusal motorlar için ayar dairesi | #49 seçeneğiyle | #49 seçeneğiyle |
| Gösterge | 19 İnç-TFT-renkli düz ekran veya | 19 inç-TFT-renkli-düz ekran veya 15,1 İnç-TFT-renkli düz ekran |
| NC, PLC programları ve sistem dosyaları için bellek ortamı | Sabit disk veya Solid State Disk SSDR | Sabit disk veya Solid State Disk SSDR |
| NC programları için program hafızası | >21 GBayt | >21 GBayt |
| Tümce işleme süresi | 0,5 ms | 0,5 ms |
| HeROS işletim sistemi | Evet | Evet |
| **İnterpolasyon** | | ■ 5 eksen |
| ■ Doğru | ■ 6 eksen | ■ 3 eksen |
| ■ Daire | ■ 3 eksen | ■ Evet |
| ■ Cıvata hattı | ■ Evet | ■ #9 seçeneğiyle evet |
| ■ Spline | ■ Hayır | |
| Donanım | Modüler olarak devre dolabında | Modüler olarak devre dolabında |

### Karşılaştırma: Veri arayüzleri

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X | X |
| Seri arayüz RS-232-C | X | X |
| Seri arayüz RS-422 | - | X |
| USB arayüzü | X | X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

### Karşılaştırma: Aksesuar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Elektronik el çarkı** | | |
| ■ HR 410/510 | X | X |
| ■ HR 420 | X | X |
| ■ HR 520/530/550FS | X | X |
| ■ HR 130 | X | X |
| ■ HRA 110 üzerinde HR 150 | X | X |
| **Tarama sistemi** | | |
| ■ TS 260/TS 460 | X | X |
| ■ TS 440/TS 444 | X | X |
| ■ TS 640/TS 642/TS 740 | X | X |
| ■ TS 220/TS 230 | X | X |
| ■ TS 249 | X | X |
| ■ SE 660 | X | X |
| ■ SE 540/SE 640/SE 642 | X | X |
| ■ TT 140 | X | X |
| ■ TT 160/ TT460 | X | X |
| ■ TT 449 | X | X |
| ■ TL Nano | X | X |
| ■ TL Micro 150/200/300 | X | X |
| **Endüstriyel PC'ler** | | |
| ■ IPC 6641 | X | X |
| ■ ITC 750/760 | X | X |
| ■ ITC 755 | X | X |

### Karşılaştırma: Bilgisayar yazılımı

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Yazılım programlama istasyonu | Mevcut | Mevcut |
| **TNCremoNT**, **TNCbackup** ile veri yedekleme sağlamak üzere veri aktarımı için | Mevcut | Mevcut |
| **TNCremoPlus** Live Screen ile veri transfer yazılımı | Mevcut | Mevcut |
| **virtualTNC**: Sanal makineler için kumanda bileşenleri | Mevcut | Mevcut |

## Karşılaştırma: Makineye özel fonksiyonlar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Hareket alanı geçişi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Merkezi tahrik (birden çok makine ekseni için 1 motor) | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| C eksen işletimi (mil motoru döner ekseni tahrik eder) | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Otomatik freze başlığı değişimi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Açı başlıklarının desteklenmesi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Balluff alet kimliği | Fonksiyon mevcut (Python ile birlikte) | Fonksiyon mevcut |
| Birden fazla alet yuvasının yönetimi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Python üzerinden gelişmiş alet yönetimi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |

## Karşılaştırma: Kullanıcı fonksiyonları

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Program girişi** | | |
| ■ Açık metinde | ■ X | ■ X |
| ■ DIN/ISO'da | ■ X | ■ X |
| ■ smarT.NC ile | ■ – | ■ X |
| ■ ASCII editörü ile | ■ X, doğrudan düzenlenebilir | ■ X, dönüşümün ardından düzenlenebilir |
| **Pozisyon verileri** | | |
| ■ Dik açılı koordinatlarda doğrular ve daire için nominal pozisyon | ■ X | ■ X |
| ■ Kutupsal koordinatlarda doğrular ve daire için nominal pozisyon | ■ X | ■ X |
| ■ Ölçü bilgileri mutlak veya artan değerlerle | ■ X | ■ X |
| ■ Gösterge ve girişler mm veya inç değerinde | ■ X | ■ X |
| ■ Son alet pozisyonunu kutup olarak ayarlayın (boş CC tümcesi) | ■ X (kutup aktarımı anlaşılmıyorsa, hata mesajı) | ■ X |
| ■ Yüzey normalleri vektörleri (**LN**) | ■ X | ■ X |
| ■ Spline tümceleri (**SPL**) | ■ – | ■ X, #9 seçeneğiyle |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Alet düzeltmesi** | | |
| ■ Çalışma düzleminde ve alet uzunluğunda | ■ X | ■ X |
| ■ Yarıçapı düzeltilen konturu 99 tümceye kadar önceden hesaplama | ■ X | ■ X |
| ■ Üç boyutlu alet yarıçap düzeltmesi | ■ X, #9 seçeneğiyle | ■ X, #9 seçeneğiyle |
| **Alet Tezgahı** | | |
| ■ Alet verilerinin merkezi kaydı | ■ X | ■ X |
| ■ İstenen sayıda aletle birçok alet tablosu | ■ X | ■ X |
| ■ Alet tiplerinin esnek yönetimi | ■ X | ■ – |
| ■ Seçilebilir aletlerin filtrelenmiş göstergesi | ■ X | ■ – |
| ■ Sıralama fonksiyonu | ■ X | ■ – |
| ■ Sütun adı | ■ Kısmen _ ile | ■ Kısmen - ile |
| ■ Kopyalama fonksiyonu: Belirli alet verilerinin üzerine yazma | ■ X | ■ X |
| ■ Formül görünümü | ■ Ekran düzeni tuşuyla geçiş | ■ Yazılım tuşu ile geçiş yapma |
| ■ TNC 640 ile iTNC 530 arasında alet tablosu değişimi | ■ X | ■ Mümkün değil |
| Çeşitli 3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu | X | – |
| **Alet kullanım dosyası oluşturun, kullanılabilirliği kontrol etme** | X | X |
| **Kesim verileri hesabı**: Mil devir sayısı ve beslemenin otomatik hesaplanması | Basit kesim verileri işlemcisi | Kayıtlı teknoloji tabloları yardımıyla |
| **İstenilen tabloyu tanımlama** | ■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları)<br>■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma<br>■ Konfigürasyon verileri üzerinden tanımlanabilir<br>■ Tablo adları bir harfle başlamalıdır<br>■ SQL fonksiyonları üzerinden okumak ve yazmak | ■ Serbest tanımlanabilir tablolar (.TAB dosyaları)<br>■ FN fonksiyonları üzerinden okuma ve yazma |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Alet merkez hattına ya da alet kesimlerine bağlı olarak **sabit hat hızı** | X | X |
| **Paralel işletim:** Başka bir program işlendiği esnada program oluşturma | X | X |
| **Sayaç eksenlerinin programlanması** | X | X |
| **Çalışma düzleminin çevrilmesi (döngü 19, PLANE fonksiyonu)** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| **Yuvarlak tezgah işleme:** | | |
| ■ Kontur programların silindir üzerinden işlenmesi | | |
| ■ Silindir kılıfı (döngü 27) | ■ X, seçenek #8 | ■ X, seçenek #8 |
| ■ Silindir kılıfı yiv (döngü 28) | ■ X, seçenek #8 | ■ X, seçenek #8 |
| ■ Silindir kılıfı çubuk (döngü 29) | ■ X, seçenek #8 | ■ X, seçenek #8 |
| ■ Silindir kılıfı dış kontur (döngü 39) | ■ X, seçenek #8 | ■ X, seçenek #8 |
| ■ mm/dk ya da U/dk cinsinden besleme | ■ X, seçenek #8 | ■ X, seçenek #8 |
| **Alet ekseni yönünde hareket etme** | | |
| ■ Manuel işletim (3D-ROT menü) | ■ X | ■ X, FCL2 fonksiyonu |
| ■ Program kesintisi esnasında | ■ X | ■ X |
| ■ El çarkı bindirmeli | ■ X | ■ X, seçenek #44 |
| Doğru ya da daire üzerinden **kontura sürme ve konturdan çıkma** | X | X |
| **Besleme girişi:** | | |
| ■ **F** (mm/dk), hızlı hareket **FMAX** | ■ X | ■ X |
| ■ **FU** (devir beslemesi mm/1) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (diş beslemesi) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (saniye cinsinden yol süresi) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (hızlı hareket potansiyometresi etkin durumda: Saniye bazında yol süresi) | ■ – | ■ X |
| **Serbest kontur programlama FK** | | |
| ■ NC'ye uygun ölçümlenmemiş işleme parçalarının programlanması | ■ X | ■ X |
| ■ FK programının açık metine dönüştürülmesi | ■ – | ■ X |
| **Program atlamaları:** | | |
| ■ Label numaralarının maksimum sayısı | ■ 9999 | ■ 1000 |
| ■ Alt programlar | ■ X | ■ X |
| ■ Alt programlarda yuvalama derinliği | ■ 20 | ■ 6 |
| ■ Program bölümü tekrarları | ■ X | ■ X |
| ■ İstediğiniz programı alt program olarak girme | ■ X | ■ X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Q parametre programlaması:** | | |
| Matematiksel standart fonksiyonlar | X | X |
| Formül girişi | X | X |
| String işleme | X | X |
| Lokal Q parametresi **QL** | X | X |
| Kalan Q parametresi **QR** | X | X |
| Program kesintisinde parametre değiştirme | X | X |
| FN15: PRINT | – | X |
| FN25: PRESET | – | X |
| FN26: TABOPEN | X | X |
| FN27: TABWRITE | X | X |
| FN28: TABREAD | X | X |
| FN29: PLC LIST | X | – |
| FN31: RANGE SELECT | – | X |
| FN32: PLC PRESET | – | X |
| FN37: EXPORT | X | – |
| FN38: SEND | X | X |
| **FN16** ile dosyanın harici kaydedilmesi | X | X |
| **FN16** formatlamaları: Sola hizalı, sağ hizalı, String uzunlukları | X | X |
| **FN16** ile LOG-File içine yazma | X | – |
| Ek durum göstergesinde parametre içeriklerini göster | X | – |
| Programlamada (Q-INFO) parametre içeriklerini gösterme | X | X |
| Tabloları okumak ve tablolara yazmak için **SQL** fonksiyonları | X | – |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Grafik desteği** | | |
| ■ 2D programlama grafiği | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW fonksiyonu (**YENİDEN ÇİZ**) | ■ – | ■ X |
| ■ Parmaklık çizgilerini arka plan olarak gösterme | ■ X | ■ – |
| ■ 3D hat grafiği | ■ X | ■ X |
| ■ Test grafiği (üstten görünüm, 3 düzlemde görüntü, 3D görüntü) | ■ X | ■ X |
| ■ Yüksek çözünürlüklü görüntü | ■ X | ■ X |
| ■ Aleti gösterin | ■ X | ■ X |
| ■ Simülasyon hızının ayarlanması | ■ X | ■ X |
| ■ 3 düzlemin kesim hattındaki koordinatlar | ■ – | ■ X |
| ■ Geliştirilmiş Zoom fonksiyonları (fare kullanımı) | ■ X | ■ X |
| ■ Ham parça için çerçeveyi gösterme | ■ X | ■ X |
| ■ Fare üzerine geldiğinde üstten görünümde derinlik değerinin gösterimi | ■ X | ■ X |
| ■ Program testini belirli yerde durdurma (**ŞURADA DURDUR**) | ■ X | ■ X |
| ■ Alet değiştirme makrosunu dikkate alma | ■ X (gerçek işlemeyle sapma gösterir) | ■ X |
| ■ İşleme grafiği (üstten görünüş, 3 düzlemde görüntü, 3D görüntü) | ■ X | ■ X |
| ■ Yüksek çözünürlüklü görüntü | ■ X | ■ X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Sıfır noktası tabloları**: Malzemeye bağlı sıfır noktalarının kaydedilmesi | X | X |
| **Preset tablosu:** Referans noktalarının yönetilmesi | X | X |
| **Palet yönetimi** | | |
| ■ Palet dosyalarının desteklenmesi | ■ X | ■ X |
| ■ Alet bazlı işleme | ■ – | ■ X |
| ■ Palet Preset tablosu: Paletlerin referans noktalarının yönetilmesi | ■ – | ■ X |
| **Kontura tekrar yaklaşma** | | |
| ■ Tümce akışı ile | ■ X | ■ X |
| ■ Program kesintisinin ardından | ■ X | ■ X |
| **Oto başlat fonksiyonu** | X | X |
| **Teach-In:** Gerçek pozisyonları bir NC programına devralma | X | X |
| **Geliştirilmiş dosya yönetimi** | | |
| ■ Birden çok dizin ve alt dizin oluşturma | ■ X | ■ X |
| ■ Sıralama fonksiyonu | ■ X | ■ X |
| ■ Fare kullanımı | ■ X | ■ X |
| ■ Her yazılım tuşu için hedef dizin seçme | ■ X | ■ X |
| **Programlama yardımları:** | | |
| ■ Döngü programlamasında yardımcı görüntüler | ■ X | ■ X |
| ■ **PLANE/PATTERN DEF** fonksiyonunun seçiminde canlandırmalı yardımcı resimler | ■ X | ■ X |
| ■ **PLANE/PATTERN DEF**'de yardımcı resimler | ■ X | ■ X |
| ■ Hata mesajlarında bağlama duyarlı yardım fonksiyonu | ■ X | ■ X |
| ■ **TNCguide**, tarayıcı bazlı yardım sistemi | ■ X | ■ X |
| ■ Metin bağlamına duyarlı yardım sistemi çağrısı | ■ X | ■ X |
| ■ Hesap makinesi | ■ X (bilimsel) | ■ X (standart) |
| ■ NC programındaki yorum tümceleri | ■ X | ■ X |
| ■ NC programında tamamlama tümceleri | ■ X | ■ X |
| ■ Program testinde anahat görünümü | ■ – | ■ X |
| **Dinamik çarpışma denetimi DCM:** | | |
| ■ Otomatik işletimde çarpışma denetimi | ■ X, seçenek #40 | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Manuel işletimde çarpışma denetimi | ■ X, seçenek #40 | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Tanımlanan çarpışma parçalarının grafik gösterimi | ■ X, seçenek #40 | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Program testinde çarpışma kontrolü | ■ – | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Tespit ekipmanı denetimi | ■ – | ■ X, seçenek #40 |
| ■ Alet taşıyıcı yönetimi | ■ X | ■ X, seçenek #40 |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **CAM desteği:** | | |
| ■ DXF verilerinden konturları devralın | ■ X, seçenek #42 | ■ X, seçenek #42 |
| ■ DXF verilerinden işleme pozisyonlarını devralma | ■ X, opsiyon no.42 | ■ X, seçenek #42 |
| ■ CAM dosyaları için çevrimdışı filtre | ■ – | ■ X |
| ■ Streç filtresi | ■ X | ■ – |
| **MOD Fonksiyonları:** | | |
| ■ Kullanıcı parametreleri | ■ Konfigürasyon verileri | ■ Numaraların yapısı |
| ■ Servis fonksiyonları içeren OEM yardım dosyaları | ■ – | ■ X |
| ■ Dosya taşıyıcısı kontrolü | ■ – | ■ X |
| ■ Service-Packs yüklemesi | ■ – | ■ X |
| ■ Sistem zamanının ayarlanması | ■ X | ■ X |
| ■ Gerçek pozisyon devralımı için eksen tespit etme | ■ – | ■ X |
| ■ Hareket alanı sınırlarının tespit edilmesi | ■ X | ■ X |
| ■ Harici erişime kapatma | ■ X | ■ X |
| ■ Kinematik geçişi | ■ X | ■ X |
| **İşlem döngülerini çağırma:** | | |
| ■ **M99** ya da **M89** ile | ■ X | ■ X |
| ■ **CYCL CALL** ile | ■ X | ■ X |
| ■ **CYCL CALL PAT** ile | ■ X | ■ X |
| ■ **CYC CALL POS** ile | ■ X | ■ X |
| **Özel fonksiyonlar:** | | |
| ■ Ters program oluşturma | ■ – | ■ X |
| ■ **TRANS DATUM** üzerinden sıfır noktası kaydırması | ■ X | ■ X |
| ■ Adaptif besleme ayarı AFC | ■ X, seçenek #45 | ■ X, seçenek #45 |
| ■ Döngü parametrelerini global tanımlama: **GLOBAL DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ **PATTERN DEF** üzerinden örnek tanımlama | ■ X | ■ X |
| ■ Nokta tablolarının tanımlanması ve işlenmesi | ■ X | ■ X |
| ■ Basit kontur formülü **CONTOUR DEF** | ■ X | ■ X |
| **Büyük formların yapı fonksiyonları:** | | |
| ■ Global program ayarları GS | ■ – | ■ X, seçenek #44 |
| ■ Geliştirilmiş **M128**: **FUNCTIOM TCPM** | ■ X | ■ X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Durum göstergeleri:** | | |
| ■ Pozisyonlar, mil devri, besleme | ■ X | ■ X |
| ■ Pozisyon göstergesinin daha büyük gösterilmesi, manuel işletim | ■ X | ■ X |
| ■ Ek durum göstergesi, form görünümü | ■ X | ■ X |
| ■ El çarkı bindirmeli işlemede el çarkı yolunun gösterilmesi | ■ X | ■ X |
| ■ Döndürülmüş sistemde kalan yol göstergesi | ■ X | ■ X |
| ■ Q parametre içeriklerinin dinamik göstergesi, numara devreleri tanımlanabilir | ■ X | ■ – |
| ■ Python üzerinden makine üreticisine özel ilave durum göstergesi | ■ X | ■ X |
| ■ Kalan hareket süresinin grafik göstergesi | ■ – | ■ X |
| Kullanıcı arayüzünün bireysel renk ayarları | – | X |

## Karşılaştırma: Döngüler

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **DERIN DELME** | X | X |
| 2 **DISLI DELME** | X | X |
| 3 **YIV FREZELEME** | X | X |
| 4 **CEP FREZELEME** | X | X |
| 5 **DAIRE CEBI** | X | X |
| 6 **DUZLESTIRME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 22) | – | X |
| 7 **SIFIR NOKTASI** | X | X |
| 8 **YANSIMA** | X | X |
| 9 **BEKLEME SURESI** | X | X |
| 10 **DONME** | X | X |
| 11 **OLCU FAKTORU** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **YONLENDIRME** | X | X |
| 14 **KONTUR** | X | X |
| 15 **ON DELME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 21) | – | X |
| 16 **KONTUR FREZELEME** (SL I, önerilir: SL II, döngü 24) | – | X |
| 17 **DISLI DEL GS** | X | X |
| 18 **DIS KESME** | X | X |
| 19 **CALISMA DUZLEMI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 20 **KONTUR VERILERI** | X | X |
| 21 **ON DELME** | X | X |
| 22 **DUZLESTIRME** | X | X |
| 23 **PERDAHLAMA DERINLIGI** | X | X |
| 24 **YANAL PERDAHLAMA** | X | X |
| 25 **KONTUR CEKM.** | X | X |
| 26 **OLCU FAK EKSEN SP.** | X | X |
| 27 **SILINDIR KILIFI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 28 **SILINDIR KILIFI** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 29 **SILIN. MUHAF. CUBUGU** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 30 **CAM VERILERINI ISLEME** | – | X |
| 32 **TOLERANS** | X | X |
| 39 **SILIN. MUH. KONTURU** | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| 200 **DELIK** | X | X |
| 201 **SURTUNME** | X | X |
| 202 **CEVIR** | X | X |
| 203 **EVRENSEL DELIK** | X | X |
| 204 **GERIYE DUSURULMESI** | X | X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **EVR. DELME DERINLIGI** | X | X |
| 206 **DISLI DELME** | X | X |
| 207 **DISLI DEL GS** | X | X |
| 208 **DELIK FREZESI** | X | X |
| 209 **DISLI DEL PARCA KIR.** | X | X |
| 210 **YIV DALGALANMASI** | X | X |
| 211 **YUVARLATILM. YIV** | X | X |
| 212 **CEP PERDAHL.** | X | X |
| 213 **TIPA PERDAHLAMA** | X | X |
| 214 **DAI. CEP PERDAHLAMA** | X | X |
| 215 **DAI. TIPA PERDAHLAMA** | X | X |
| 220 **ORNEK DAIRE** | X | X |
| 221 **ORNEK HATLAR** | X | X |
| 225 **GRAVURLE** | X | X |
| 230 **SATIR DUSURMESI** | X | X |
| 231 **AYAR YUZEYI** | X | X |
| 232 **PLANLI FREZELEME** | X | X |
| 233 **SATIH FREZELEME** | X | – |
| 239 **YUKLEMEYI BELIRLE** | X, seçenek #143 | – |
| 240 **MERKEZLEME** | X | X |
| 241 **TEK AGIZ DELME DRN.** | X | X |
| 247 **REFERANS NOKT AYARI** | X | X |
| 251 **DIKDORTGEN CEP** | X | X |
| 252 **DAIRE CEBI** | X | X |
| 253 **YIV FREZELEME** | X | X |
| 254 **YUVARLATILM. YIV** | X | X |
| 256 **RECTANGULAR STUD** | X | X |
| 257 **CIRCULAR STUD** | X | X |
| 258 **COKGEN PIM** | X | – |
| 262 **DISLI FREZESI** | X | X |
| 263 **GIZLI DISLI FREZESI** | X | X |
| 264 **DELME DISLI FREZESI** | X | X |
| 265 **HELEZ DELME DISL FRE** | X | X |
| 267 **DIS DISLI FREZESI** | X | X |
| 270 döngü 25 davranışını ayarlamak için **KONTUR CEK. VERILERI** | X | X |
| 275 **DONER FREZE KONTUR YUVASI** | X | X |
| 276 **KONTUR HAREKETI 3D** | – | X |
| 290 **ENTERPOLASYON DONUSU** | – | X, seçenek #96 |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 291 **IPO.-TORNA KUPLAJ** | X, seçenek #96 | – |
| 292 **IPO.-TORNA KONTUR** | X, seçenek #96 | – |
| 800 **ROTORU AYARLA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 801 **DONER SISTEMI SIFIRLAMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 810 **TURN CONTOUR LONG.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 811 **SHOULDER, LONGITDNL.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 812 **SHOULDER, LONG. EXT.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 813 **CEVIRME OYMA UZUNLUK** | X, seçenek no. 50 | – |
| 814 **BOY. DONDURME DALDIRMA GEN.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 815 **KONT. PARALEL DONDUR** | X, seçenek no. 50 | – |
| 820 **TURN CONTOUR TRANSV.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 821 **SHOULDER, FACE** | X, seçenek no. 50 | – |
| 822 **SHOULDER, FACE. EXT.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 823 **DONDURME DALDIRMA DUZ** | X, seçenek no. 50 | – |
| 824 **DUZ DONDURME DALDIRMA GEN.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 830 **KONTURA PARALEL VIDA DISI** | X, seçenek no. 50 | – |
| 831 **UZUNLAMASINA DISLI** | X, seçenek no. 50 | – |
| 832 **VIDA DISI GENISLETILMIS** | X, seçenek no. 50 | – |
| 840 **RAD. KONT. OLUK ACM.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 841 **OLUK ACMA BASIT RADYAL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 842 **RDYL OLUK ACM GENSL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 850 **EKS. KONT. OLUK ACM.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 851 **OLUK ACM BASIT AKSYL** | X, seçenek no. 50 | – |
| 852 **AKSYL OLUK ACM GNSL** | X, seçenek no. 50 | – |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 860 **KONT. BATIRMA YRÇP.** | X, seçenek no. 50 | – |
| 861 **BASIT RAD. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 862 **GENISL. RAD. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 870 **EKS. KONT. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 871 **BASIT EKS. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 872 **GENISL. EKS. BATIRMA** | X, seçenek no. 50 | – |
| 880 **DISLI HADDEL. ONAYI** | X, seçenek no. 50, seçenek no. 131 | – |
| 892 **CHECK IMBALANCE** | X, seçenek no. 50 | – |

## Karşılaştırma: Ek fonksiyonlar

| M | Etki | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI | X | X |
| **M01** | Seçime bağlı program akışı DURDURMA | X | X |
| **M02** | Program akışı DURDURMA/Mil DURDURMA/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme (makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | Mil saat yönünde AÇIK<br>Mil saat yönünün tersi yönde AÇIK<br>Mil DURDUR | X | X |
| **M06** | Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makineye bağlı fonksiyon)/Mil DURDUR | X | X |
| **M08**<br>M09 | Soğutucu madde AÇIK<br>Soğutucu madde KAPALI | X | X |
| **M13**<br>M14 | Mil AÇIK saat yönünde/Soğutucu madde AÇIK<br>Mil AÇIK saat yönünün tersi yönde/Soğutucu madde açık | X | X |
| **M30** | M02 ile aynı fonksiyon | X | X |
| **M89** | Serbest ek fonksiyon **veya**<br>döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makineye bağlı fonksiyon) | X | X |
| **M90** | Köşelerdeki sabit hat hızı (TNC 640 için gerekli değildir) | – | X |
| **M91** | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır | X | X |
| **M92** | Konumlandırma tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu | X | X |
| **M94** | Devir ekseni göstergesini 360° altındaki bir değere küçültme | X | X |
| **M97** | Küçük kontur kademelerini işleme | X | X |
| **M98** | Açık konturları tam olarak işleme | X | X |
| **M99** | Tümce şeklinde döngü çağırma | X | X |
| **M101**<br>M102 | Yardımcı alet ile geçmiş bekleme süresinde otomatik alet değiştirme<br>M101 sıfırlama | X | X |
| **M103** | Giriş beslemesini F faktörüne kadar azaltma (yüzdesel değer) | X | X |
| **M104** | En son belirlenen referans noktasını tekrar etkinleştirme | – (Önerilen: Döngü 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Çalışmayı ikinci $k_V$ faktörüyle uygulama<br>Çalışmayı ilk $k_V$ faktörüyle uygulama | – | X |
| **M107**<br>M108 | Yardımcı aletlerdeki hata mesajını üst ölçü ile bastırma M107 sıfırlama | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Alet kesiminde sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma)<br>Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme artırma ve azaltma)<br>M109/M110 sıfırlama | X | X |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| M | Etki | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M112**<br>M113 | İstenen kontur geçişleri arasına kontur geçişleri ekleyin<br>M112 sıfırlama | – (önerilen: döngü 32) | X |
| **M114**<br>M115 | Hareketli eksenlerle çalışırken, makine geometrisinin otomatik olarak düzeltilmesi<br>M114 sıfırlama | – (önerilen: M128, TCPM) | X, seçenek #8 |
| **M116**<br>M117 | Yuvarlak tezgahtaki besleme mm/dak<br>M116 sıfırlama | X, seçenek #8 | X, seçenek #8 |
| **M118** | Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme | X | X |
| **M120** | Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Kontur filtresi | – (kullanıcı parametreleri üzerinden mümkün) | X |
| **M126**<br>M127 | Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme<br>M126 sıfırlama | X | X |
| **M128**<br>M129 | Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM)<br>M128 sıfırlama | X, seçenek #9 | X, seçenek #9 |
| **M130** | Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır | X | X |
| **M134**<br>M135 | Döner eksenlerle konumlandırmada tanjantı olmayan geçişlerde doğru tutuş<br>M134 sıfırlama | – | X |
| **M136**<br>M137 | Mil devri başına milimetre cinsinden F beslemesi<br>M136 sıfırlama | X | X |
| **M138** | Hareketli eksen seçimi | X | X |
| **M140** | Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde | X | X |
| **M141** | Tarama sistemi denetimini bastırma | X | X |
| **M142** | Kalıcı program bilgilerini silin | – | X |
| **M143** | Temel devri silin | X | X |
| **M144**<br>M145 | Tümce sonundaki GERÇEK/NOMİNAL pozisyonlarında yer alan makine kinematiğinin dikkate alınması<br>M144 sıfırlama | X, seçenek #9 | X, seçenek #9 |
| **M148**<br>M149 | Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın<br>M148 sıfırla | X | X |
| **M150** | Nihayet şalteri mesajına basın | – (FN 17 üzerinden mümkün) | X |
| **M197** | Köşeleri yuvarla | X | – |
| **M200 -M204** | Lazerli kesim fonksiyonları | – | X |

## Karşılaştırma: Manuel İşletim ve El. çarkı işletim türlerinde tarama sistemi döngüleriEl. çarkı

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 3D tarama sistemlerinin yönetimi için tarama sistemi tablosu | X | – |
| Etkin uzunluğu kalibre etme | X | X |
| Etkin yarıçapı kalibre etme | X | X |
| Bir düzlem üzerinden temel devrin belirlenmesi | X | X |
| Seçilebilen bir eksende referans noktasının ayarlanması | X | X |
| Referans noktası olarak köşenin ayarlanması | X | X |
| Referans noktası olarak daire merkez noktasının ayarlanması | X | X |
| Referans noktası orta eksenin ayarlanması | X | X |
| İki delik/dairesel pim üzerinden temel devrin belirlenmesi | X | X |
| Dört delik/dairesel pim üzerinden referans noktasının belirlenmesi | X | X |
| Daire merkezinin üç delik/dairesel pim üzerine ayarlanması | X | X |
| Düzlemlerin eğikliğinin tespit edilmesi ve dengelenmesi | X | – |
| Mekanik tarama sistemlerinin, güncel pozisyonun manuel olarak devralınmasıyla desteklenmesi | Yazılım tuşu veya donanım tuşuyla | Donanım tuşuyla |
| Ölçüm değerlerinin Preset tablosuna yazılması | X | X |
| Ölçüm değerlerinin sıfır noktası tablosuna yazılması | X | X |

### Karşılaştırma: Otomatik malzeme kontrolü için tarama sistemi döngüleri

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 BEFERANS DUZLEM | X | X |
| 1 POLAR REFER NOKT | X | X |
| 2 TS KALIBRELEME | – | X |
| 3 OLCUM | X | X |
| 4 OLCUM 3D | X | X |
| 9 TS KAL. UZUNLUGU | – | X |
| 30 TT KALIBRE ETME | X | X |
| 31 ALET UZUNLUGU | X | X |
| 32 ALET YARICAPI | X | X |
| 33 OLCME ALETI | X | X |
| 400 TEMEL DONME | X | X |
| 401 KIRMIZI 2 DELMESI | X | X |
| 402 KIRMIZI 2 TIPA | X | X |
| 403 DONME EKSENIND. KIR. | X | X |
| 404 TEMEL DONME AYARI | X | X |
| 405 C EKSENINDEKI KIRM. | X | X |
| 408 YIV ORTA RFNK | X | X |
| 409 CUBUK ORTA RFNK | X | X |
| 410 IC DIKDORTGEN RFNK. | X | X |
| 411 DIS DIKDORTGEN RFNK. | X | X |
| 412 IC DAIRE RFNK. | X | X |
| 413 DIS DAIRE RFNK. | X | X |
| 414 DIS KOSE RFNK. | X | X |
| 415 IC KOSE RFNK. | X | X |
| 416 DAIRE CAPI MER RFNK | X | X |
| 417 TS EKSENI RFNK. | X | X |
| 418 DORT DELIK REF NOK | X | X |
| 419 HER BIR EKSEN RFNK | X | X |
| 420 ACI OLCUMU | X | X |
| 421 DELIK OLCUMU | X | X |
| 422 DIS DAIRE OLCUMU | X | X |
| 423 IC DIKDORTGEN OLCUMU | X | X |
| 424 DIS DIKDORT. OLCUMU | X | X |
| 425 IC GENISLIK OLCUMU | X | X |
| 426 DIS CUBUK OLCUMU | X | X |
| 427 OLCUM KOORDINATLARI | X | X |
| 430 DAIRE CAPI OLCUMU | X | X |

| Döngü | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 431 **DUZLEM OLCUMU** | X | X |
| 440 **EKSEN KAYD. OLCUMU** | – | X |
| 444 **TARAMA 3D** | X, seçenek no. 92 | – |
| 441 **HIZLI TARAMA** | Kısmen tarama sistemi tablosu üzerinden mümkün | X |
| 450 **SAVE KINEMATICS** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 451 **MEASURE KINEMATICS** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 452 **ON AYAR KOMPANZASYONU** | X, seçenek no. 48 | X, seçenek no. 48 |
| 460 **BILYADA TS AYARI** | X | X |
| 461 **TS UZUNLUGU AYARI** | X | X |
| 462 **HALKADA TS AYARI** | X | X |
| 463 **TIPADA TS AYARI** | X | X |
| 480 **TT KALIBRE ETME** | X | X |
| 481 **ALET UZUNLUGU** | X | X |
| 482 **ALET YARICAPI** | X | X |
| 483 **OLCME ALETI** | X | X |
| 484 **IR TT KALIBRE ET** | X | X |
| 600 **IS YERI GLOBAL** | X, seçenek no. 136 | – |
| 601 **IS YERI YEREL** | X, seçenek no. 136 | – |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

### Karşılaştırma: Programlamadaki farklılıklar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Bir tümce düzenlenmekteyse, işletim türü değişimi | İzinli | İzin verilir |
| **Dosya kullanımı:** | | |
| ■ **Dosya kayıt** fonksiyonu | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| ■ **Dosyayı farklı kaydet** fonksiyonu | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| ■ Değişiklikleri iptal etme | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| **Dosya yönetimi:** | | |
| ■ Fare kullanımı | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| ■ Sıralama fonksiyonu | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| ■ İsim girişi | ■ **Dosya seç** açılır pencereyi açar**Dosya seç** | ■ İmleci senkronize eder |
| ■ Tuş kombinasyonları desteklenir | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Favoriler yönetimi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Sütun görüntüsünün konfigüre edilmesi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Yazılım tuşlarının düzeni | ■ Biraz farklı | ■ Biraz farklı |
| Fonksiyon tümcesini kapat | Mevcut | Mevcut |
| Tablodan alet seçme | Seçim Split-Screen menüsü üzerinden gerçekleşir | Seçim, bir genel bakış penceresi üzerinden gerçekleşir |
| Özel fonksiyonların **SPEC FCT** tuşu üzerinden programlanması | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak için: **SPEC FCT** tuşuna tekrar basın, TNC en son etkin olan çubuğu tekrar gösterir | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak için: **SPEC FCT** tuşuna tekrar basın, TNC en son etkin olan çubuğu tekrar gösterir |
| Yaklaşma ve uzaklaşma hareketlerinin **APPR DEP** tuşu üzerinden programlanması | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında alt menü olarak açılır. Alt menülerden çıkmak için: **APPR DEP** tuşuna tekrar basın, TNC en son etkin olan çubuğu tekrar gösterir | Yazılım tuşu çubuğu tuşa basıldığında en son çubuk olarak eklenir. Menülerden çıkmak için: **APPR DEP** tuşuna tekrar basın, TNC en son etkin olan çubuğu tekrar gösterir |
| **CYCLE DEF** ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken **END** donanım tuşuna basın | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır | İlgili menüyü sonlandırır |
| **CYCLE DEF** ve **TOUCH PROBE** menüleri etkin konumdayken dosya yönetimini çağırın | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır | **Tuş işlevsiz** hata mesajı**Tuş işlevsiz** |
| **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** ve **APPR DEP** menüleri etkin konumdayken dosya yönetiminin çağırılması | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında ilgili yazılım çubuğu seçili kalır | Düzenleme işlemini sonlandırır ve dosya yönetimini çağırır. Dosya yönetimi sonlandırıldığında temel yazılım çubuğu seçilir |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Sıfır noktası tablosu:** | | |
| ■ Bir eksen içinde değerlere göre sıralama fonksiyonu | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ Tablo sıfırlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ Mevcut olmayan eksenleri silme | ■ Mevcut | ■ Mevcut |
| ■ Liste/ form görüntüsüne geçişi | ■ Split-Screen tuşu üzerinden geçiş | ■ Toggle yazılım tuşu üzerinden geçiş |
| ■ Tek tek satır ekle | ■ Her yerde yapılabilir, yeniden numaralandırma sorgudan sonra mümkün. Boş satır eklenir, 0 ile manuel olarak doldurulur | ■ Sadece tablo sonunda yapılabilir. Bütün sütunlarda 0 değeri olan satır eklenir |
| ■ Münferit eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Bütün etkin eksenlerdeki pozisyon gerçek değerleri, tuşla sıfır noktası tablosuna devralın | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ En son TS ile ölçülen pozisyonu tuşla devralın | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| **Serbest kontur programlama FK:** | | |
| ■ Paralel eksenlerin programlanması | ■ X/Y koordinatları ile nötr, **FUNCTION PARAXMODE** ile geçiş | ■ Mevcut paralel eksenlerle makineye bağlı olarak |
| ■ Rölatif referansların otomatik düzeltmesi | ■ Kontur alt programlarında rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilmez | ■ Bütün rölatif referanslar otomatik olarak düzeltilir |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Hata mesajı durumunda kullanım:** | | |
| ■ Hata mesajlarında yardım | ■ **ERR** tuşu üzerinden çağırma | ■ **HELP** tuşu üzerinden çağırma |
| ■ Yardım menüsü etkin durumdayken işletim türleri değişimi | ■ İşletim türleri değişiminde yardım menüsü kapatılır | ■ İşletim türleri değişimine izin verilmez (fonksiyonsuz tuş) |
| ■ Yardım menüsü etkin durumdayken arka plan işletim türünü seçme | ■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü kapatılır | ■ F12 ile yapılan geçişlerde yardım menüsü açık kalır |
| ■ Birbiriyle aynı hata mesajları | ■ Bir listede toplanır | ■ Sadece bir defa gösterilir |
| ■ Hata mesajlarının onaylanması | ■ Her hata mesajı (birçok defa gösterilse de) onaylanmalıdır, **Delete All** fonksiyonu mevcut | ■ Hata mesajı sadece bir defa onaylanır |
| ■ Protokol fonksiyonlarına erişim | ■ Kayıt defteri ve güçlü filtre fonksiyonları (hata, tuşa basma) mevcut | ■ Filtre fonksiyonları olmadan bütün kayıt defteri mevcut |
| ■ Servis dosyalarının kaydedilmesi | ■ Mevcut. Sistem çöktüğünde bir servis dosyası oluşturulmaz | ■ Mevcut. Sistem çöktüğünde bir servis dosyası otomatik olarak oluşturulur |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Arama fonksiyonu:** | | |
| ■ En son aranan sözcüklerin listesi | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Etkin durumdaki tümcenin bileşenlerini gösterme | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| ■ Mevcut tüm NC tümcelerinin listesini gösterme | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| İşaretli durumda yukarı/aşağı ok tuşlarıyla arama fonksiyonunu başlatma | Azami 100.000 tümceye kadar işlevlidir, konfigürasyon tarihi üzerinden ayarlanabilir | Program uzunluğuna bağlı olarak bir kısıtlama olmaz |
| **Programlama grafiği:** | | |
| ■ Parmaklık ağının ölçeklendirilmiş gösterimi | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ SLII döngülerinde kontur alt programlarının **AUTO DRAW ON** ile düzenlenmesi | ■ Hata mesajında imleç, ana programda **CYCL CALL** tümcesi üzerinde durur | ■ Hata mesajlarında imleç, kontur alt programında hataya neden olan tümcenin üzerinde durur |
| ■ Zoom penceresinin kaydırılması | ■ Tekrar fonksiyonu mevcut değil | ■ Tekrar fonksiyonu mevcut |
| **Yan eksenlerin programlanması:** | | |
| ■ **FUNCTION PARAXCOMP** söz dizimi: Göstergenin ve seyir hareketinin tutumunu tanımlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| ■ **FUNCTION PARAXMODE** söz dizimi: Hareket ettirilecek paralel eksenin düzenini tanımlama | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |
| **Üretici döngülerinin programlanması** | | |
| ■ Tablo verilerine erişim | ■ **SQL** komutları üzerinden ve **FN17/FN18** ya da **TABREAD-TABWRITE** fonksiyonları üzerinden | ■ **FN17/FN18** ya da **TABREAD-TABWRITE** fonksiyonları üzerinden |
| ■ Makine parametresine erişim | ■ **CFGREAD** fonksiyonu üzerinden | ■ **FN18** fonksiyonları üzerinden |
| ■ İnteraktif döngülerin **CYCLE QUERY** ile oluşturulması, örn. manuel işletimde tarama sistemi döngüleri | ■ Mevcut | ■ Mevcut değil |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

### Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, işlevsellik

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **GOTO** tuşuyla giriş | Bu fonksiyon sadece **BAŞLAT TEK** yazılım tuşuna henüz basılmamışsa mümkündür | Bu fonksiyon **BAŞLAT TEK** sonrasında da mümkündür |
| İşleme zamanının hesaplanması | Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, işleme zamanı eklenir | Simülasyonun START yazılım tuşu ile her tekrarında, zaman hesabı 0'dan başlatılır |
| Tekil tümce | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktada durur | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT**, kumanda tarafından bir tümce olarak kabul edilir |

### Karşılaştırma: Program testinde farklılıklar, kullanım

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Yazılım tuşu çubuklarının ve yazılım tuşlarının çubuklar içerisindeki düzeni | Etkin olan ekran düzenine bağlı olarak yazılım tuşu çubuklarının ve yazılım tuşlarının düzeni farklıdır. | |
| Zum fonksiyonu | Her kesim düzlemi münferit yazılım tuşları üzerinden seçilebilir | Kesim düzlemi üç adet Toggle yazılım tuşu üzerinden seçilebilir |
| Makineye özel M ek fonksiyonları | PLC'de entegre değilse, hata mesajlarına yol açar | Program testinde yoksayılır |
| Alet tablosunu gösterme/ düzenleme | Fonksiyon yazılım tuşu ile mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| 3D gösterim: Malzemeyi şeffaf gösterme | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| 3D gösterim: Aleti şeffaf gösterme | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| 3D gösterim: Alet hatlarını gösterme | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |
| Model kalitesi ayarlanabilir | Mevcut | Fonksiyon mevcut değil |

## Karşılaştırma: Farklı manuel işletim, işlevsellik

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Kademe ölçüsü fonksiyonu | Bir kademe ölçüsü, doğrusal eksenler ve devir eksenleri için ayrı şekilde tanımlanabilir. | Bir kademe ölçüsü doğrusal eksenler ve devir eksenleri için ortak biçimde geçerlidir. |
| Preset tablosu | Makine tezgahı sisteminden malzeme sistemine (aktarım ve rotasyon) **X**, **Y** ve **Z**, sütunları ile **SPA**, **SPB** ve **SPC** hacimsel açılar üzerinden temel dönüşüm.<br>Ek olarak eksen ofsetleri, **X_OFFS** ile **W_OFFS** arasındaki sütunlar üzerinden her eksende teker teker tanımlanabilir. Bunların fonksiyonları yapılandırılabilir. | Makine tezgahı sisteminden temel dönüşüm (aktarım) **X**, **Y** ve **Z** sütunları üzerinden ve çalışma düzleminde (rotasyon) bir **KIRMIZI** temel devir üzerinden, işleme parçası sistemine.<br>Ek olarak referans noktaları, **A** ile **W** arasındaki sütunlar üzerinden döner ve paralel eksenlerde tanımlanabilir. |
| Referans noktası ayarında davranış | Dönen bir eksendeki bir Preset uygulaması bir eksen ofseti mantığında etki eder. Bu ofset kinematik hesaplamalarında ve çalışma düzlemini hareket ettirmede de etki eder.<br>**presetToAlignAxis**(no. 300203) makine parametresiyle, eksen ofsetinin sıfır ayarının ardından dahili olarak hesaplanıp hesaplanmayacağı tespit edilir.<br>Bundan bağımsız olarak bir eksen ofseti daima aşağıdaki etkilere sahiptir:<br>■ Bir eksen ofseti daima ilgili eksenin olması gereken pozisyon göstergesine etki eder (eksen ofseti güncel eksen değerinden çıkartılır).<br>■ Bir dönen eksen koordinatı bir doğru tümcesi programlandığında eksen ofseti programlı koordinata eklenir | Dönen eksenlerde makine parametreleri üzerinden tanımlanan eksen ofsetleri, bir düzlem çevirme fonksiyonunda tanımlanmış eksen konumlarına etki etmez.<br>MP7500 Bit 3 ile güncel dönen eksen konumunun, makine sıfır noktası referans alınarak dikkate alınıp alınmadığı ya da ilk dönen eksenin (genelde C ekseni) bir 0° konumundan yola çıkılıp çıkılmadığı tespit edilir. |
| **Preset tablosunun kullanımı:** | | |
| ■ Hareket alanına bağlı Preset tablosu | ■ Mevcut değil | ■ Mevcut |
| Besleme sınırlandırmasının tanımlanması | Doğrusal eksenler ve devir eksenleri için ayrı ayrı besleme sınırlandırması tanımlanabilir | Doğrusal eksenler ve devir eksenleri için sadece bir besleme sınırlandırması tanımlanabilir |

### Karşılaştırma: Farklı manuel işletim, kullanım

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Pozisyon değerlerini mekanik tuşlardan devralma | Güncel pozisyonu yazılım tuşu veya donanım tuşuyla kabul edin | Gerçek pozisyonu donanım tuşu ile devralma |
| Tarama fonksiyonları menüsünden çıkma | **SON** yazılım tuşu ve **END** donanım tuşu üzerinden mümkün | **SON** yazılım tuşu ve **END** donanım tuşu üzerinden mümkün |

### Karşılaştırma: İşlemede farklılıklar, kumanda

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Yazılım tuşu çubuklarının ve yazılım tuşlarının çubuklar içerisindeki düzeni | Etkin olan ekran düzenine bağlı olarak yazılım tuşu çubuklarının ve yazılım tuşlarının düzeni aynı değildir. | |
| İşlemin, **Program akışı tekli tümce** işletim türüne geçiş yapılarak durdurulmasının ve **INTERN DURDUR** ile sonlandırılmasının ardından, işletim türü değişimi | **Program akışı tümce takibi** işletim türüne geri dönüşte: **Güncel tümce seçilmedi** hata mesajı. Durdurma yeri seçimi tümce ilerleme ile gerçekleşmelidir | İşletim türleri değişimine izin verilir, Modal bilgiler kaydedilir, işlem doğrudan NC başlat ile sürdürülebilir |
| Bir işletim türleri değişiminden önce buraya kadar işlem yapılmasının ardından **GOTO** ile FK dizilerine giriş | **FK programlama: Tanımlanmamış başlangıç konumu** hata mesajı<br>Tümce takibiyle girişe izin verilir | Girişe izin verilir |
| **Tümce akışı:** | | |
| Tekrar başlatmada ekran düzeni geçişi | Sadece yeniden giriş pozisyonuna sürülmüşse mümkün | Her işletim durumunda mümkün |
| Hata mesajları | Hata mesajları, arızanın giderilmesinin ardından da mevcut olur ve ayrı ayrı onaylanmaları gerekir | Hata mesajları hatanın giderilmesinin ardından kısmen otomatik olarak onaylanır |
| Tekil tümcede nokta deseni | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT** durumunda kumanda her noktadan sonra durur | Nokta desen döngüleri ve **CYCL CALL PAT**, kumanda tarafından bir tümce olarak kabul edilir |

## Karşılaştırma: İşlemede farklılıklar, seyir hareketleri

**Dikkat, seyir hareketlerini kontrol edin!**

Daha eski TNC kumandalarında oluşturulan NC programları, bir TNC 640 üzerinde başka seyir hareketlerine ya da hata bildirimlerine yol açabilir!

Programları mutlaka gerekli titizlik ve dikkatle hareket ettirin!

Aşağıda bilinen farklılıkların bir listesini bulabilirsiniz. Listedeki eksiklikler için sorumluluk taşınmamaktadır!

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **M118** ile el çarkı bindirmeli seyir | Koordinat sistemi etkin durumdayken, yani duruma göre döndürülmüş olarak ya da makine koordinat sisteminde, manuel işletimin 3D ROT menüsü ayarına bağlı olarak etki eder | Makine koordinat sisteminde etki eder |
| **M143** ile temel devir silme | **M143**, Preset tablosunda **SPA**, **SPB** ve **SPC** sütunlarının kayıtlarını siler, ilgili Preset satırının yeniden etkinleştirilmesi, silinen temel devri **etkinleştirmez** | **M143**, Preset tablosunda **ROT** sütun kaydını **silmez**, ilgili Preset satırının yeniden etkinleştirilmesi, silinen temel devri de tekrar etkinleştirir |
| Yaklaşma/uzaklaşma hareketlerinin ölçeklendirmesi (**APPRDEP**/**RND**) | Eksene özel ölçü faktörüne izin verilir, yarıçap ölçeklendirilmez | Hata mesajı |
| **APPRDEP** ile yaklaşma/uzaklaşma | **APPR**/**DEP LN** veya **APPR**/**DEP CT** bünyesinde bir **R0** programlanmışsa hata mesajı | Bir alet yarıçapının 0 ve düzeltme yönünün **RR** olması varsayımı |
| Kontur elemanları 0 uzunlukla tanımlanmışsa **APPRDEP** ile yaklaşma/uzaklaşma | 0 uzunlukla tanımlanan kontur elemanları yoksayılır. Yaklaşma ve çıkış hareketleri her seferinde birinci veya son geçerli kontur elemanı için hesaplanır | **APPR** tümcesinin ardından 0 uzunluğa sahip bir kontur elemanı (APPR tümcesinde programlı ilk kontur noktasına bağlı olarak) programlanmışsa bir hata mesajı verilir.<br>Bir **DEP** tümcesinin önünde bir kontur elemanı 0 uzunluğa sahip ise iTNC bir hata vermez, fakat çıkış hareketini en son geçerli kontur elemanıyla hesaplar |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Q parametrelerinin etkisi | **Q60** ila **Q99** (**QS60** ila **QS99**) temel olarak daima lokal etki eder. | **Q60** ila **Q99** (**QS60** ila **QS99**) MP7251'e bağlı olarak dönüştürülmüş döngü programlarında (.cyc) lokal ya da global etki eder. Kümelenmiş çağrılar problem meydana getirebilir |
| Alet yarıçap düzeltmesinin otomatik olarak kaldırılması | ■ **R0** ile tümce<br>■ **DEP** tümcesi<br>■ Program seçimi<br>■ **END PGM** | ■ **R0** ile tümce<br>■ **DEP** tümcesi<br>■ Program seçimi<br>■ G73 **DÖNME** programlaması<br>■ **PGM CALL** |
| **M91** ile NC tümceleri | Alet yarıçap düzeltmesi hesaplanmaz | Alet yarıçap düzeltmesi hesaplanır |
| **M120 LA1** durumunda davranış | Kumanda bu girişi bünyesinde bir **LA0** olarak yorumladığından işlemeye etkisi yoktur | Kumanda bu girişi bünyesinde bir **LA2** olarak yorumladığından işlemeye olası istenmeyen etkisi olabilir |
| Nokta tablolarında tümce ilerleme | Alet bir sonraki işlem görecek pozisyonun üzerine konumlandırılır | Alet en son işlem görmüş pozisyonun üzerine konumlandırılır |
| NC programında boş **CC** tümcesi (kutup, en son alet pozisyonundan devralınır) | Çalışma düzleminde son konumlandırma tümcesi, çalışma düzleminin her iki koordinatını almalı | Çalışma düzleminde son konumlandırma tümcesi, çalışma düzleminin her iki koordinatını almak zorunda değil. **RND** ya da **CHF** tümcelerinde problemli olabilir |
| Eksene özel ölçeklendirilmiş **RND** tümcesi | **RND** tümcesi ölçeklendirilir, sonuç bir elipstir | Hata mesajı verilir |
| Bir **RND** ya da **CHF** tümcesinin önünde ya da arkasında 0 uzunluğunda bir kontur elemanı tanımlanmışsa, reaksiyon gelir | Hata mesajı verilir | **RND** ya da **CHF** tümcesinin önünde 0 uzunluğunda bir kontur elemanı bulunduğunda hata mesajı verilir<br>**RND** ya da **CHF** tümcesinin arkasında 0 uzunluğunda bir kontur elemanı bulunduğunda, 0 uzunluğundaki kontur elemanı yoksayılır |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Kutupsal koordinatlarla daire programlaması | Artan dönme açısı **IPA** ve dönüş yönü **DR**, aynı işarete sahip olmalı. Aksi halde bir hata mesajı verilir | **DR** ve **IPA** farklı işaretlerle tanımlanmışsa, dönme yönünün işareti kullanılır |
| Açılma açısı=0 olan bir yay veya helikste alet yarıçap düzeltmesi | Yayın/ heliksin yan yana duran elemanları arasındaki geçiş oluşturulur. Ayrıca alet eksen hareketi bu geçişin hemen önünde oluşturulur. Bu eleman düzeltilecek ilk veya son eleman ise kendisinden sonraki veya önceki eleman düzeltilecek ilk veya son eleman gibi işlem görür | Yayın/ heliksin eş uzaklığı, alet hattının yapımı için kullanılır |
| Pozisyon göstergesinde alet uzunluğunun hesaplanması | Pozisyon göstergesinde alet tablosunun **L** ve **DL** değerleri ile **T** tümcesindeki **DL** değeri hesaplanır | Pozisyon göstergesinde alet tablosunun **L** ve **DL** değerleri hesaplanır |
| **20 ila 24 arasındaki SLII döngüleri:** | | |
| ■ Tanımlanabilir kontur elemanlarının sayısı | ■ En fazla 12 kısmi konturda maks. 16.384 tümce | ■ En fazla 12 kısmi konturda maks. 8192 tümce, kısmi konturda kısıtlama olmaz |
| ■ Çalışma düzlemini belirleyin | ■ **T** tümcesindeki alet ekseni çalışma düzlemini tespit eder | ■ İlk kısmi konturda ilk hareket tümcesinin eksenleri, çalışma düzlemini belirler |
| ■ Bir SL döngüsünün sonundaki pozisyon | ■ Son pozisyonun, en son programlı pozisyon üzerinden mi yoksa alet ekseninde emniyetli yüksekliğe mi sürüleceğine ilişkin **posAfterContPocket**(no. 201007) parametresi üzerinden yapılandırılabilir<br>■ Alet ekseninde emniyetli yüksekliğe sürme durumunda, ilk sürme hareketinde her iki koordinat programlanmalıdır | ■ Son pozisyonun, en son programlanmış pozisyon üzerinden mi yoksa alet ekseninde emniyetli yüksekliğe mi sürüleceğine ilişkin MP7420 üzerinden yapılandırılabilir<br>■ Alet ekseninde emniyetli yüksekliğe sürme durumunda, ilk sürme hareketinde bir koordinat programlanmalıdır |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **20 ila 24 arasındaki SLII döngüleri:** | | |
| ■ Ceplerde bulunmayan adalarda davranış | ■ Karmaşık kontur formülleriyle tanımlanamaz | ■ Karmaşık kontur formülleriyle kısıtlı olarak tanımlanabilir |
| ■ Karmaşık kontur formülüne sahip SL döngülerinde miktar işlemleri | ■ Gerçek miktar işlemleri gerçekleştirilebilir | ■ Gerçek miktar işlemleri sadece kısıtlı gerçekleştirilebilir |
| ■ **CYCL CALL**'da yarıçap düzeltmesi etkin | ■ Hata mesajı verilir | ■ Yarıçap düzeltmesi kaldırılır, program sürdürülür |
| ■ Kontur alt programında eksene paralel hareket tümceleri | ■ Hata mesajı verilir | ■ Program sürdürülür |
| ■ Kontur alt programında **M** ek fonksiyonları | ■ Hata mesajı verilir | ■ M fonksiyonları yoksayılır |
| **Silindir kılıfı işlemesi** genel: | | |
| ■ Kontur tanımlaması | ■ X/Y koordinatlarıyla nötr | ■ Makineye bağlı olarak fiziksel mevcut devir eksenleriyle |
| ■ Silindir kılıfında kaydırma tanımlaması | ■ X/Y'de sıfır noktası kaydırması üzerinden nötr | ■ Makineye bağlı olarak devir eksenlerin sıfır noktası kaydırması |
| ■ Temel devir üzerinde kaydırma tanımlaması | ■ Fonksiyon mevcut | ■ Fonksiyon mevcut değil |
| ■ C/CC ile daire programlaması | ■ Fonksiyon mevcut | ■ Fonksiyon mevcut değil |
| ■ Kontur tanımlamasında **APPR**/**DEP** tümceleri | ■ Fonksiyon mevcut değil | ■ Fonksiyon mevcut |
| **Silindir kılıfı işlemi** döngü 28 ile: | | |
| ■ Yivin tamamen boşaltılması | ■ Fonksiyon mevcut | ■ Fonksiyon mevcut değil |
| ■ Tolerans tanımlanabilir | ■ Fonksiyon mevcut | ■ Fonksiyon mevcut |
| **Silindir kılıfı işlemi** döngü 29 ile: | Giriş doğrudan çubuğun konturu üzerine | Çubuğun konturuna dairesel yaklaşma hareketi |
| **Cep, pim ve yiv döngüleri 25x:** | | |
| ■ Giriş hareketleri | Giriş hareketleri mantıksız/ kritik tutumlara yol açarsa, sınır alanlarda (alet/ kontur geometrik oranlar) hata mesajları belirir | Sınır alanlarda (alet/ kontur geometrik oranlar) duruma göre dikey girilir |

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **PLANE fonksiyonu**: | | |
| ■ **TABLE ROT/COORD ROT** | Etki:<br>■ Dönüşüm türleri tüm serbest döner eksenleri etkiler<br>■ **TABLE ROT** öğesinde kumanda, serbest döner ekseni her zaman programlamaz, fakat güncel pozisyona, programlanan hacimsel açıya ve makine kinematiğine bağlı olarak programlar<br>Eksik seçimde varsayılan:<br>■ **COORD KIRMIZI** kullanılır | Etki<br>■ Dönüşüm türleri yalnızca bir C döner eksenle bağlantılı olarak etkili olur<br>■ **TABLE ROT** öğesinde kumanda, döner ekseni her zaman konumlandırır<br>Eksik seçimde varsayılan:<br>■ **COORD KIRMIZI** kullanılır |
| ■ Makine eksen açısına konfigüre edildi | ■ Bütün **PLANE** fonksiyonları kullanılabilir | ■ Sadece **PLANE AXIAL** uygulanır |
| ■ Artan bir mekan açısı **PLANE AXIAL** programlaması | ■ Hata mesajı verilir | ■ Artımlı mekan açısı mutlak değer olarak sunulur |
| ■ Makine katı açıya konfigüre edilmişse, artan bir eksen açısının **PLANE SPATIAL**'a göre programlanması | ■ Hata mesajı verilir | ■ Artımlı eksen açısı mutlak değer olarak sunulur |
| ■ Döngü 8 **YANSITMA** etkinken **PLANE** fonksiyonlarının programlanması**YANSIMA** | ■ Bu yansıtmanın **PLANE AXIAL** ve döngü**19** yardımıyla yapılan döndürmeye etkisi yoktur | ■ Bu fonksiyon tüm **PLANE** fonksiyonlarıyla kullanılabilir |
| **Döngü programlamasında özel fonksiyonlar:** | | |
| ■ FN17 | ■ Fonksiyon mevcut<br>■ Değerler her zaman metrik olarak çıkartılır<br>■ Diğer farklılıklar ayrıntıda bulunur | ■ Fonksiyon mevcut<br>■ Değerler, etkin NC programının birimlerinde çıkartılır<br>■ Farklılıklar ayrıntıda bulunur |
| ■ FN18 | ■ Fonksiyon mevcut<br>■ Değerler her zaman metrik olarak çıkartılır<br>■ Farklılıklar ayrıntıda bulunur | ■ Fonksiyon mevcut<br>■ Değerler, etkin NC programının birimlerinde çıkartılır<br>■ Farklılıklar ayrıntıda bulunur |
| Pozisyon göstergesinde alet uzunluğunun hesaplanması | Pozisyon göstergesinde alet tablosundan, **progToolCallDL** (no. 124501) makine parametresine bağlı olarak **T** tümcesindeki **L** ve **DL** alet uzunlukları dikkate alınır | Pozisyon göstergesinde alet tablosundan **L** ve **DL** alet uzunlukları dikkate alınır |

## 19.5 TNC 640 ve iTNC 530 fonksiyonlarının karşılaştırılması

### Karşılaştırma: MDI işletiminde farklılıklar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Birbiriyle bağlantılı dizilerin işlenmesi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Modal etkili fonksiyonların kaydedilmesi | Fonksiyon mevcut | Fonksiyon mevcut |
| Ek fonksiyonlar | ■ Q parametreleri için durum görünümü<br>■ Blok fonksiyonları, örn. **BLOK KOPYALA**<br>■ ACC ayarı<br>■ Döndürme işlemi için program fonksiyonları<br>■ Ek program fonksiyonları, örn. **FUNCTION DWELL** | ■ Global program ayarları |

### Karşılaştırma: Programlama yerindeki farklılıklar

| Fonksiyon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demo sürümü | 100'ün üzerinde NC tümcesiyle programlar seçilemez, hata mesajı verilir. | Programlar seçilebilir, azami 100 NC tümcesi gösterilir, başka tümceler gösterim için kesilir |
| Demo sürümü | % ile yuvalamayla 100'ün üzerinde NC tümcesine ulaşılırsa test grafiği görüntü vermez, bir hata mesajı verilmez. | Kümelenmiş programlar simüle edilebilir. |
| NC programlarının kopyalanması | Windows-Explorer ile dizine ve dizinden **TNC:** kopyalama mümkün. | Kopyalama işlemi, programlama istasyonunun TNCremo ya da dosya yönetimi üzerinden gerçekleşmelidir. |
| Yatay yazılım tuşu çubuğuna geçiş yapın | Sütun üzerine tıklandığında, bir çubuk sağa ya da sola geçilir | İstenen bir sütun üzerine tıklanması bu sütunu etkinleştirir |

## 19.6 DIN/ISO fonksiyon genel görünümü

### DIN / ISO fonksiyon genel bakışı TNC 640

| M fonksiyonları | |
|---|---|
| M00<br>M01<br>M02 | Program akışı DURDUR/Mil DURDUR/Soğutucu madde KAPALI<br>Seçime bağlı program akışı DURDUR<br>Program akışı DURDUR/Mil DURDUR/Soğutucu madde KAPALI/gerekirse Durum göstergesini silme(makine parametresine bağlı)/Tümce 1'e geri gitme |
| M03<br>M04<br>M05 | Mil saat yönünde AÇIK<br>Mil saat yönünün tersi yönde AÇIK<br>Mil DURDUR |
| M06 | Alet değiştirme/Program akışı DURDURMA (makine parametresine bağlı)/Mil DURDURMA |
| M08<br>M09 | Soğutucu madde AÇIK<br>Soğutucu madde KAPALI |
| M13<br>M14 | Saat yönünde mil AÇIK/Soğutucu madde AÇIK<br>Saat yönünün tersi yönde mil AÇIK/Soğutucu madde açık |
| M30 | M02 ile aynı fonksiyon |
| M89 | Serbest ek fonksiyon veya döngü çağırma, kalıcı olarak etkin (makine parametresine bağlı) |
| M99 | Tümce şeklinde döngü çağırma |
| M91<br>M92 | Konumlama tümcesinde: Koordinatlar makine sıfır noktasını referans alır<br>Konumlama tümcesinde: Koordinatlar, makine üreticisi tarafından tanımlanan pozisyonu referans alır, örn. alet değiştirme pozisyonu |
| M94 | Devir ekseni göstergesini 360° altındaki değere küçültün |
| M97<br>M98 | Küçük kontur kademelerini işleme<br>Açık konturları tam olarak işleme |
| M109<br>M110<br>M111 | Alet kesiminde sabit hat hızı (besleme artırma ve azaltma<br>Alet kesiminde sabit hat hızı (sadece besleme artırma ve azaltma<br>M109/M110 sıfırlama |
| M116<br>M117 | Açı eksenlerindeki besleme mm/dak<br>M116 sıfırlama |
| M118 | Program akışı sırasında el çarkı konumlandırmayı bindirme |
| M120 | Yarıçapı düzeltilen konturu önceden hesaplama (LOOK AHEAD) |
| M126<br>M127 | Döner eksenleri yol optimizasyonlu hareket ettirme<br>M126 sıfırlama |
| M128<br>M129 | Döner eksenlerin konumlanmasında alet ucu pozisyonunu koruma (TCPM)<br>M128 sıfırlama |
| M130 | Konumlama tümcesinde: Noktalar, hareketsiz koordinat sistemini baz alır |
| M140 | Konturdan geri çekme alet ekseni yönünde |
| M141 | Tarama sistemi denetimini bastırma |
| M143 | Temel devri silin |
| M148<br>M149 | Aleti NC durdur sırasında otomatik olarak konturdan kaldırın<br>M148 sıfırlama |

## 19.6 DIN/ISO fonksiyon genel görünümü

**G Fonksiyonları**

| | |
|---|---|
| **Alet hareketleri** | |
| G00 | **Hızlı geçişte düz kartezyen** |
| G01 | **Beslemeli düz kartezyen** |
| G02 | **Daire kartezyeni, saat yönünde** |
| G03 | **Daire kartz, saat tersi yönünde** |
| G05 | **Daire kartezyeni** |
| G06 | **Daire kartezy, tang. bağlantılı** |
| G07* | **Düz kartezyeni, eksen paralel** |
| G10 | **Hızlı geçişte düz kutup** |
| G11 | **Beslemelerde düz kutup** |
| G12 | **Kutup dairesi, saat yönünde** |
| G13 | **Kutup daire, saat tersi yönünde** |
| G15 | **Kutup dairesi** |
| G16 | **Kutup dairesi tang. bağlantısı** |
| **Şev/yuvarlama/kontur geçişi veya çıkışı** | |
| G24* | R şev uzunluklu **Şev** |
| G25* | R yarıçapıyla **Köşe yuvarlaması** |
| G26* | R yarıçaplı bir kontura **Tanjantsal seyir** |
| G27* | R yarıçaplı bir konturdan**Tanjantsal geri çekme** |
| **Alet tanımı** | |
| G99* | Alet numarası T, uzunluk L ve yarıçap R ile **Alet tanımı** |
| **Alet yarıçap düzeltmesi** | |
| G40 | Alet yarıçap düzeltmesi olmadan **Alet şerit odak noktası** |
| G41 | **Şerit sol tarafı yçap düzeltmesi** |
| G42 | **Şerit sağ tarafı yçap düzeltmesi** |
| G43 | G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit uzaması** |
| G44 | G07 için **Yarıçap düzeltmesi Şerit kısalma** |
| **Grafik için ham parça tanımı** | |
| G30 | **Ham parça tanımı: Min nokta** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Ham parça tanımı: Maks nokta** (G90/G91) |
| **Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler** | |
| G200 | **DELIK** |
| G201 | **SURTUNME** |
| G202 | **CEVIR** |
| G203 | **EVRENSEL DELIK** |
| G204 | **GERIYE DUSURULMESI** |
| G205 | **EVR. DELME DERINLIGI** |
| G206 | dengeleme dolgulu **DISLI DELME** |
| G207 | dengeleme dolgusuz **DISLI DEL GS** |
| G208 | **DELIK FREZESI** |
| G209 | **DISLI DEL PARCA KIR.** |
| G240 | **MERKEZLEME** |
| G241 | **TEK AGIZ DELME DRN.** |

**G Fonksiyonları**

| | |
|---|---|
| **Delik ve vida dişi oluşturma için döngüler** | |
| G262 | **DISLI FREZESI** |
| G263 | **GIZLI DISLI FREZESI** |
| G264 | **DELME DISLI FREZESI** |
| G265 | **HELEZ DELME DISL FRE** |
| G267 | **DIS DISLI FREZESI** |
| **Ceplerin, pimlerin ve yivlerin frezelenmesi için döngüler** | |
| G233 | **SATIH FREZELEME** |
| G251 | **DIKDORTGEN CEP** |
| G252 | **DAIRE CEBI** |
| G253 | **YIV FREZELEME** |
| G254 | **YUVARLATILM. YIV** |
| G256 | **RECTANGULAR STUD** |
| G257 | **CIRCULAR STUD** |
| G258 | **COKGEN PIM** |
| **Noktasal örnek oluşturma için döngüler** | |
| G220 | **ORNEK DAIRE** |
| G221 | **ORNEK HATLAR** |
| **SL döngüleri** | |
| G37 | **KONTUR** |
| G120 | G121 ila G124 için **KONTUR VERILERI** |
| G121 | **ON DELME** |
| G122 | **DUZLESTIRME** |
| G123 | **PERDAHLAMA DERINLIGI** |
| G124 | **YANAL PERDAHLAMA** |
| G125 | açık kontur için **KONTUR CEKM.** |
| G270 | **KONTUR CEK. VERILERISILINDIR KILIFI** |
| G127 | **SILINDIR KILIFI** |
| G128 | **SILIN. MUHAF. CUBUGU** |
| G129 | **SILIN. MUH. KONTURU** |
| G139 | **DONER FREZE KONTUR YUVASI** |
| G275 | |
| **Koordinat dönüştürmeleri** | |
| G53 | **YANSIMA** programında sıfır noktası tablolarından **SIFIR NOKTASI** |
| G54 | **SIFIR NOKTASI** |
| G28 | **DONME** |
| G73 | **OLCU FAKTORU** |
| G72 | **CALISMA DUZLEMI** |
| G80 | **REFERANS NOKT AYARI** |
| G247 | |
| **İşlemek için döngüler** | |
| G230 | **SATIR DUSURMESI** |
| G231 | **AYAR YUZEYI** |

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

## 19.6 DIN/ISO fonksiyon genel görünümü

**G Fonksiyonları**

| | |
|---|---|
| **Bir eğim konumu belirleme için tarama sistemi döngüleri** | |
| G400 | TEMEL DONME |
| G401 | KIRMIZI 2 DELMESI |
| G402 | KIRMIZI 2 TIPA |
| G403 | DONME EKSENIND. KIR. |
| G404 | TEMEL DONME AYARI |
| G405 | C EKSENINDEKI KIRM. |
| **Referans noktası ayarı için tarama sistemi döngüleri** | |
| G408 | YIV ORTA RFNK |
| G409 | CUBUK ORTA RFNK |
| G410 | IC DIKDORTGEN RFNK. |
| G411 | DIS DIKDORTGEN RFNK. |
| G412 | IC DAIRE RFNK. |
| G413 | DIS DAIRE RFNK. |
| G414 | DIS KOSE RFNK. |
| G415 | IC KOSE RFNK. |
| G416 | DAIRE CAPI MER RFNK |
| G417 | TS EKSENI RFNK.DORT DELIK REF NOK |
| G418 | HER BIR EKSEN RFNK |
| G419 | |
| **Malzeme ölçümü için tarama sistemi döngüleri** | |
| G55 | BEFERANS DUZLEM |
| G420 | ACI OLCUMU |
| G421 | DELIK OLCUMU |
| G422 | DIS DAIRE OLCUMU |
| G423 | IC DIKDORTGEN OLCUMU |
| G424 | DIS DIKDORT. OLCUMU |
| G425 | IC GENISLIK OLCUMU |
| G426 | DIS CUBUK OLCUMU |
| G427 | OLCUM KOORDINATLARI |
| G430 | DAIRE CAPI OLCUMU |
| G431 | DUZLEM OLCUMU |
| **Alet ölçümü için tarama sistemi döngüleri** | |
| G480 | TT KALIBRE ETME |
| G481 | ALET UZUNLUGUALET YARICAPI |
| G482 | OLCME ALETI |
| G483 | IR TT KALIBRE ET |
| G434 | |
| **Özel döngüler** | |
| G04* | BEKLEME SURESI |
| G36 | YONLENDIRME |
| G39* | PGM CALL |
| G62 | TOLERANS |
| **Çalışma düzleminin belirlenmesi** | |
| G17 | Eksen mili Z - DüzlemXY |
| G18 | Eksen mili Y - DüzlemZX |
| G19 | Eksen mili X - DüzlemYZ |

**G Fonksiyonları**

| | |
|---|---|
| **Ölçüm bilgileri** | |
| G90 | **Mutlak ölçü** |
| G91 | **Zincir ölçüsü** |
| **Ölçü birimi** | |
| G70 | Ölçü birimi inç (program başlangıcında) |
| G71 | Ölçü birimi mm (program başlangıcında) |
| **Diğer G fonksiyonları** | |
| G29 | **Güncel pozisyonu devralma** (örn. kutup olarak daire merkezi) |
| G38 | **Program akışı duraklatma** |
| G51* | **Alet değişim hazırlığı** (merkezi alet hafızasında) |
| G79* | **Döngü çağırma** |
| G98* | **Bölüm markasının belirlenmesi** |

*) Tümceye göre etkili fonksiyon

**Adresler**

| | |
|---|---|
| % | Program başlangıcı |
| % | Program çağırma |
| no. | G53 ile sıfır noktası numarası |
| A | X ekseni etrafında dönme hareketi |
| B | Y ekseni etrafında dönme hareketi |
| C | Z ekseni etrafında dönme hareketi |
| D | Q parametre tanımları |
| DL | T ile uzunluk aşınma düzeltmesi |
| DR | T ile yarıçap aşınma düzeltmesi |
| E | M112 ve M124 ile tolerans |
| F | Besleme |
| F | G04 ile bekleme süresi |
| F | G72 ile ölçü faktörü |
| F | M103 ile faktör F azaltma |
| G | G Fonksiyonları |
| H | Kutupsal koordinat açısı |
| H | G73 ile dönüş açısı |
| H | M112 ile sınır açısı |
| I | Daire merkezinin/kutbunun X koordinatı |
| J | Daire merkezinin/kutbunun Y koordinatı |
| K | Daire merkezinin/kutbunun Z koordinatı |
| L | G98 ile bir etiket numarası ayarı |
| L | Bir etiket numarasına atlama |
| L | G99 ile alet uzunluğu |
| M | M fonksiyonları |
| N | Tümce numarası |
| P | İşleme döngülerinde döngü parametresi |
| P | Q parametre tanımında değer veya Q parametresi |
| Q | Q Parametresi |

## 19.6 DIN/ISO fonksiyon genel görünümü

**Adresler**

| | |
|---|---|
| R | Kutupsal koordinat yarıçapı |
| R | G02/G03/G05 ile daire yarıçapı |
| R | G25/G26/G27 ile yuvarlama yarıçapı |
| R | G99 ile alet yarıçapı |
| S | Mil devir sayısı |
| S | G36 ile mil oryantasyonu |
| T | G99 ile alet tanımı |
| T | Alet çağırma |
| T | G51 ile bir sonraki alet |
| U | X eksenine paralel eksen |
| V | Y eksenine paralel eksen |
| W | Z eksenine paralel eksen |
| X | X ekseni |
| Y | Y ekseni |
| Z | Z ekseni |
| * | Tümce sonu |

**Kontur döngüleri**

| **Birden fazla aletle işleme yaparken program yapısı** | |
|---|---|
| Kontur alt programlarının listesi | G37 P01 ... |
| **Kontur verileri** tanımlama | G120 Q1 ... |
| **Matkap** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Ön delme<br>Döngü çağırma | G121 Q10 ... |
| **Kaba freze** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Boşaltma<br>Döngü çağırma | G122 Q10 ... |
| **Perdahlama frezesi** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Derinlik perdahlama<br>Döngü çağrısı | G123 Q11 ... |
| **Perdahlama frezesi** tanımlama/çağırma<br>Kontur döngüsü: Yan perdahlama<br>Döngü çağırma | G124 Q11 ... |
| Ana programın sonu, geri atlama | **M02** |
| Kontur alt programları | G98 ...<br>G98 L0 |

**Kontur alt programlarının yarıçap düzeltmesi**

| **Kontur** | **Kontur elemanının programlama sırası** | **Yarıçap düzeltmesi** |
|---|---|---|
| İç (cep) | Saat yönünde (CW)<br>Saat yönünün tersine (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Dış (ada) | Saat yönünde (CW)<br>Saat yönünün tersine (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Koordinat dönüştürmeleri**

| Koordinat dönüştürme | Etkinleştir | Kaldırın |
|---|---|---|
| Sıfır noktası kaydırması | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Aynalar | G28 X | G28 |
| Dönme | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Ölçü fakt | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Çalışma düzlemi | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Çalışma düzlemi | PLANE ... | PLANE RESET |

**Q parametre tanımları**

| D | Fonksiyon |
|---|---|
| 00 | **Q Parametresi: Dağıtım** |
| 01 | **Q Parametresi: Toplama** |
| 02 | **Q Parametresi: Çıkarma** |
| 03 | **Q Parametresi: Çarpma** |
| 04 | **Q Parametresi: Bölme** |
| 05 | **Q Parametresi: Karekök** |
| 06 | **Q Parametresi: Sinüs** |
| 07 | **Q Parametresi: Kosinüs** |
| 08 | **Q Parametresi: Kök kare toplamı** c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | **Q Parametresi: Eğer eşitse atla** etiket numarasında |
| 10 | **Q Parametresi: Eşit değilse atla** etiket numarasında |
| 11 | **Q Parametresi: Eğer büyükse atla** etiket numarasında |
| 12 | **Q Parametresi: Eğer küçükse atla** etiket numarasında |
| 13 | **Q Parametresi: ARCTAN'lı açı** (c sin a ile c cos a değerlerinden oluşan açı) |
| 14 | **Q Parametresi: Hata mesajı** |
| 15 | **Q Parametresi: Harici çıktı** |
| 16 | **Q Parametresi: Dosyayı yazdır** |
| 18 | **Q Parametresi: Sist verileri oku** |
| 19 | **Q Parametresi: PLC değer aktarım** |

# Dizin


## 3

3D düzeltme
Peripheral Milling..... 488
3D gösterim..... 618
3D tarama sistemi
kalibrasyon..... 572
kullanma..... 565
3D temel devir..... 582
3 düzlemde gösterim..... 622

## A

ACC..... 435
Açı fonksiyonları..... 331
Açık kontur köşeleri M98..... 393
Adaptif besleme ayarı..... 422
ADP..... 496
AFC..... 422
Ağ ayarları..... 667
Ağ bağlantısı..... 167
Aksesuar..... 113
Alet adı..... 200
Alet aşınması denetimi..... 434
Alet düzeltmesi..... 222, 223
Uzunluk..... 222
Yarıçap..... 223
Alet eksenini hizalama..... 478
Alet hareketini programlama.... 135
Alet kullanım dosyası..... 655
Alet numarası..... 200
Alet ölçümü..... 205
Alet seçimi..... 217
Alet tablosu..... 202
Düzenleme, çıkma..... 206
Düzenleme fonksiyonu..... 207
Giriş seçenekleri..... 202
Alet taşıyıcı yönetimi..... 418
Alet uygulama dosyası..... 220
Alet uygulama kontrolü..... 220
Alet uzunluğu..... 200
Alet verileri..... 200
belirtme..... 208
Çağırma..... 215
Delta değerleri..... 201
dışa aktarma..... 233
içe aktarma..... 233
Programa girin..... 201
Tabloya girin..... 202
Alet yarıçapı..... 200
Alet yönetimi..... 226
Alet tipleri..... 231
çağırma..... 227
düzenleme..... 228
Alet yükü denetimi..... 434
Alt program..... 307
İstenilen program..... 311
Ana eksenler..... 127
Anahtar sayısı..... 660
Arama fonksiyonu..... 141
ASCII dosyaları..... 438
Atımlı devir sayısı..... 448

## B

Backup..... 106
Bağlama duyarlı yardım..... 191
BAUD hızı ayarı..... 661
Bekleme süresi..... 450, 451, 452
Belge görüntüleyici..... 158
Belirtilen alet..... 208
Besleme..... 549
değiştirme..... 550
Döner eksenlerde, M116..... 480
Besleme ayarı, otomatik..... 422
Block Check Character..... 663
BMP dosyasını açma..... 163
Bölünmüş ekran CAD-Viewer ve
DXF dönüştürücü..... 286
Bu el kitabı hakkında..... 6

## C

CAD-Viewer..... 287
CAM programlama..... 491
Cıvata hattı..... 267

## Ç

Çalışma alanı denetimi..... 626, 630
Çalışma düzlemini çevirme..... 593
Manuel..... 593
Çalışma düzlemini döndürme
programlı..... 455
Çalışma süresini tespit etme.... 625
Çalıştırma..... 534
Çarpışma denetimi..... 411
Çember..... 258, 260, 266, 266
Çok eksenli işlem..... 454

## D

D14: Hata mesajlarını görüntüleme.
338
D18: Sistem verilerini okuma.... 347
D19: Değerleri PLC'ye aktar..... 356
D20: NC ve PLC senkronizasyonu..
356
D26: TABOPEN:Serbestçe
tanımlanabilir tabloyu açma..... 445
D27: TABWRITE: Serbestçe
tanımlanabilir tabloyu tanımlama....
446
D28: TABREAD: Serbestçe
tanımlanabilir tabloyu okuma.... 447
D29: Değerleri PLC'ye aktar..... 357
D37 EXPORT..... 357
D38: Bilgiler..... 357
Daire hesaplamaları..... 332
Daire merkezi..... 256
Dairesel hat
Daire merkezi CC etrafında.... 257
Daldırma hareketleri için besleme
faktörü M103..... 394
DCM..... 411
Denetim
Çarpışma..... 411
Germe durumu..... 600
Dengesizlik fonksiyonları..... 511
Devir ekseni
Göstergeyi indirme M94..... 482
yol standardında hareket ettirme:
M126..... 481
DIN/ISO..... 135
Dik açılı koordinatlar
Daire merkezi CC etrafındaki
dairesel hat..... 257
Doğru..... 253
Dinamik çarpışma denetimi..... 411
Diyalog..... 135
Dizin..... 145, 150
kopyalama..... 153
Oluştur..... 150
silme..... 154
DNC..... 674
NC programından bilgiler..... 357
Doğru..... 253, 265
Dosya
işaretleme..... 155
oluşturma..... 150
sıralama..... 156
Dosya durumu..... 147
Dosya yönetimi..... 142, 145
Aç..... 147
Dizin..... 145
dizinler
kopyalama..... 153
Dizinler
Oluştur..... 150
dosya kopyalama..... 150
dosya koruma..... 156
Dosyaların üzerine yazma..... 151
Dosya seçme..... 148
Dosya tipi..... 142
harici dosya tipleri..... 144
dosyayı silme..... 154
dosyayı yeniden adlandırma.. 155
Fonksiyon genel görünümü.... 146
harici veri aktarımı..... 166
Tabloları kopyalama..... 152
Döndürme
çalışma düzlemini..... 455, 457
Sıfırlama..... 459
Döndürülmüş düzlemde kamber
frezesi..... 479
Döner eksen..... 480
Döner eksenler olmadan
döndürme..... 478
Dönme işlemi

besleme hızı..... 510
Devri programlama..... 508
Kesim yarıçapı düzeltmesi..... 523
Durdur..... 631
Durum göstergesi..... 88
Ek..... 90
Genel..... 88
Düzlem tarama..... 582
DXF dosyasından kontur seçme..... 295
DXF dosyasından konum seçme..... 299
DXF dönüştürücü..... 288
Delme pozisyonları seçme
Simge..... 302
DXF dönüştürücü fare alanı üzerinden delme pozisyonlarının hızlı seçimi
Delme pozisyonları seçme
Fare alanı.....
DXF veri aktarımlarında delme pozisyonları için filtre..... 303
DXF verilerini işleme
Delme pozisyonları için filtre... 303
Delme pozisyonlarının seçilmesi
Tekli seçim..... 300
İşleme konumlarını seçme..... 299
katman ayarlama..... 292
Kontur seçme..... 295
Referans noktasını ayarlama. 293
temel ayarlar..... 290

**E**

Ek eksenler..... 127
Ek fonksiyonlar..... 386
döner eksenler için..... 480
girme..... 386
Hat davranışı için..... 392
Koordinat bilgileri için..... 389
Mil ve soğutucu madde için.... 388
Program akışı kontrolü için..... 388
Ekran..... 83
Ekran düzeni..... 83
Eksen pozisyonunu kontrol etme..... 553
El çarkı..... 539
El çarkı konumlandırmasını bindirme M118..... 399
Ethernet arayüzü..... 667
Ağ sürücüsünü bağlama ve çıkarma..... 167
Bağlantı seçeneği..... 667
Giriş..... 667
konfigürasyon..... 667
Etkin dönme işlemi..... 531
ETX alımından sonra davranış. 664
Excel dosyası aç..... 159

**F**

FCL..... 660
FCL fonksiyonu..... 11
Firewall..... 673
FK programlama..... 271
Çemberler..... 276
Daire verileri..... 278
Diyaloğu açma..... 274
Doğrular..... 275
Giriş imkanları
Yardımcı noktalar..... 280
Giriş olanakları
Rölatif referanslar..... 281
Grafik..... 273
Kapalı kontur..... 279
Kontur elemanlarının yönü ve uzunluğu..... 277
Son nokta..... 277
Temel bilgiler..... 271
FN14: ERROR: Hata mesajlarını görüntüleme..... 338
FN16: F-PRINT: Metinleri biçimlendirerek çıkartma..... 342
FN23: DAİRE VERİLERİ: 3 noktadan daire hesaplama..... 332
FN24: DAİRE VERİLERİ: 4 noktadan daire hesaplama..... 332
FN28: TABREAD: Serbestçe tanımlanabilir tabloyu okuma.... 447
Fonksiyonel güvenlik FS..... 551
Fonksiyon karşılaştırması..... 711
Form görünümü..... 445
FS, fonksiyonel güvenlik..... 551

**G**

gelişim durumu..... 11
Gerçek pozisyonu kabul etme.. 136
Germe durumu kontrolü..... 600
GIF dosyasını açma..... 163
Grafik ayarları..... 652
Grafik dosyalarını açma..... 163
Grafikler..... 616
görünümler..... 618
Programlamada..... 182
programlamada
kesit büyütme..... 185
Grafiksel simülasyon..... 624
Aleti görüntüleme..... 624
Günlük tanımlama..... 357
Gürültü önleme..... 435

**H**

Ham parçayı tanımlama..... 134
Hareket kontrolü..... 496
Hareketli eksenler..... 483
Hareket sınırları..... 655
Harici erişim..... 653
Harici veri aktarımı..... 166
Hata mesajı..... 186
Yardım..... 186
Hata mesajında yardım için..... 186
Hat fonksiyonları
Temel bilgiler..... 236
hat fonksiyonları
Temel bilgiler
Daireler ve yaylar..... 239
Hat fonksiyonları
Temel bilgiler
Ön pozisyonlama..... 240
Hat hareketleri..... 252
dik açılı koordinatlar..... 252
Dik açılı koordinatlar
Belirli bir yarıçapa sahip çember..... 258
dik açılı koordinatlar
Genel bakış..... 252
Teğetsel bağlantılı çember.... 260
Kutupsal koordinatlar..... 264
CC kutbu çevresindeki çember..... 266
Kutupsal koordinatlar
doğru..... 265
kutupsal koordinatlar
Teğetsel bağlantılı çember.... 266
Hat hareketleri - Kutupsal koordinatlar
Genel bakış..... 264
Heliks interpolasyon..... 267
Hesap makinesi..... 176
Hızlı hareket..... 198
HTML dosyalarını gösterin..... 160

**I**

INI dosyasını açma..... 162

**İ**

İnternet dosyalarını gösterin..... 160
İşlemi kesme..... 633
İşlem zinciri..... 491
İşletim süreleri..... 659
İşletim türleri..... 85
iTNC 530..... 82

**J**

JPG dosyasını açma..... 163

**K**

Kablosuz el çarkı..... 542
El çarkı yuvasının atanması... 676
İstatistik bilgiler..... 678
Kanal ayarlama..... 677
yapılandırma..... 676
Yayın gücünün ayarlanması... 677
Kalıcı Q parametrelerinin tanımlanması..... 327

# Dizin


Kamera ... 600
Kapatma ... 536
Kinematik seçme ... 656
Kontura yaklaşma ... 241
Konturdan çıkma ... 241
Konturdan geri çekme ... 401
Konumlandırma ... 610
  Döndürülmüş çalışma düzleminde 391, 487
  el girişiyle ... 610
Koruma bölgesi ... 655
Köşelerin yuvarlanması M197 .. 405
Köşe yuvarlama ... 255
Kullanıcı parametreleri ... 682
Kumanda paneli ... 84
Kutupsal koordinatlar ... 127, 127
  Programlama ... 264

L

Lokal Q parametrelerinin tanımlanması ... 327
Look ahead ... 397

M

M91, M92 ... 389
Makine ayarları ... 653
Makine eksenini hareket ettirme ... 537
  el çarkı ile ... 539
  kademeli ... 538
Makine ekseninin hareket ettirme
  eksen yön tuşlarıyla ... 537
Makine konfigürasyonunu yükleme. 679
Makine parametreleri ... 682
Makine parametrelerini okuma. 371
Malzeme eğim konumunun dengelenmesi için
  Bir doğrunun iki noktasının ölçümüyle ... 580
Malzeme ölçümü ... 590
Malzeme pozisyonları ... 128
Manuel referans noktası ayarlama ... 584
MDI ... 610
Mekanik tarayıcılı veya ölçme saatli tarama fonksiyonlarını kullanmak ... 564
Metin değişkenleri ... 362
Metin dosyalarını açma ... 162
Metin dosyası ... 438
  aç ve çık ... 438
  biçimlendirerek çıkartma ... 342
  Metin parçalarını bulma ... 441
  Silme fonksiyonları ... 439
Metinlerin değiştirilmesi ... 141
Mil devri girin ... 215
Mil devrini değiştirme ... 550
Milimetre/mil devri cinsinden besleme M136 ... 395
MOD fonksiyonu ... 650
  çıkış ... 650
  Genel bakış ... 651
  seçme ... 650

N

NC hata mesajı ... 186
NC programının gösterimi ... 173
NC ve PLC senkronizasyonu .... 356, 356

O

Otomatik alet ölçümü ... 205
Otomatik program başlatma ... 646
Oyuk ... 524
Öğrenme kesimi ... 426
Ölçü birimini seçme ... 134
Özel fonksiyonlar ... 408

P

Palet tablosu ... 498
  işleme ... 500
  Koordinat verilerinin kabul edilmesi ... 498
  kullanım ... 498
  seçme ve çıkma ... 500
Parantez hesabı ... 358
Parça ailesi ... 328
PLANE fonksiyonu ... 455, 457
  Artımlı tanım ... 468
  Eksen açısı tanımı ... 469
  Euler açısı tanımı ... 462
  Genel görünüm ... 457
  Hacimsel açı tanımı ... 460
  Kamber frezesi ... 479
  Nokta tanımı ... 466
  Olası çözüm seçenekleri ... 474
  Otomatik dönme ... 471
  Pozisyonlama davranışı ... 471
  Projeksiyon açısı tanımı ... 461
  Sıfırlama ... 459
  Vektör tanımı ... 464
PNG dosyasını açma ... 163
Post işlemci ... 492
Preset tablosu ... 555
  Tarama sonuçlarının kabul edilmesi ... 571
Program ... 130
  düzenleme ... 137, 174
  Yapı ... 130
  yenisini açma ... 134
Program akışı ... 632
  Genel bakış ... 632
  kesinti sonrasında sürdürme .. 636
  kesme ... 633
  Serbest sürüş ... 637
  Tümceleri atlama ... 647
  tümce takibi ... 640
Program akışını gerçekleştirme 632
Program bilgileri ... 409
Program bölümlerini kopyalama .... 140
Program bölümlerinin kopyalanması ... 140
Program bölümü tekrarı ... 309
Program çağrısı
  Alt program olarak istenilen program ... 311
Programlama grafiği ... 273
Programların düzenlenmesi ... 174
Program testi ... 627
Program Testi
  belirli bir tümceye kadar uygulama ... 631
Program testi
  genel bakış ... 627
  Hız ayarlama ... 617
  uygulama ... 630

Q

Q parametreleri ... 324, 362
  biçimlendirerek çıkartma ... 342
  Değerleri PLC'ye aktar ... 356, 357
  Export ... 357
  kalıcı parametreler QR ... 324
  lokal parametreler QL ... 324
  ön tanımlı ... 374
  programlama ... 324
Q parametre programlama ... 362
Q parametre programlaması
  Açı fonksiyonları ... 331
Q parametresini kontrol etme ... 335
Q parametresi programlaması .. 332
  Eğer/o zaman kararları ... 333
  İlave fonksiyonlar ... 337
  Matematiksel temel fonksiyonlar ... 329
  Programlama uyarıları ... 326

R

Referans görüntü ... 601
Referans noktalarını aşma ... 534
Referans noktası
  yönetme ... 555
Referans noktasını manuel olarak ayarlama
  3D tarama sistemi olmadan .... 563
Referans noktasının manuel olarak ayarlanması
  herhangi bir eksende ... 584
  Referans noktası olarak daire merkez noktası ... 586
  Referans noktası olarak köşe. 585
  Referans noktası olarak orta eksen ... 589

Referans noktası seçme..... 129
Referans sistemi..... 117, 127
Alet..... 125
Çalışma düzlemi..... 122
Giriş..... 124
Makine..... 118
Malzeme..... 121
Temel..... 120
Restore..... 106
Rezonans titreşimi..... 448
RTS hattının durumu..... 663

**S**

Sabit disk..... 142
Sanal alet ekseni..... 400
Serbestçe tanımlanabilir tablo
açma..... 445
tanımlama..... 446
Serbest kesme..... 524
Serbest sürüş..... 637
elektrik kesilince..... 637
Servis dosyalarını kaydetme.... 190
Sıfır noktası tablosu
Tarama sonuçlarının kabul edilmesi..... 570
Sistem verilerini okuma.... 347, 366
SPEC FCT..... 408
String parametreleri..... 362
atama..... 363
Sistem verilerini okuma..... 366
zincirleme..... 363
String parametresi
dönüştürme..... 367
kontrol etme..... 368
parça stringi kopyalama..... 365
uzunluğu tespit etme..... 369
Sürüm numarası..... 660

**Ş**

Şev..... 254
Şişen devir sayısı..... 448

**T**

Tablo erişimi..... 446
Tam daire..... 257
Tarama
3D tarama sistemiyle..... 565
şaft frezesiyle..... 563
Tarama değerinin yazılması
Preset tablosuna..... 571
sıfır noktası tablosuna..... 570
Tarama değerini yazma
Protokol..... 569
tarama döngüleri..... 565
Tarama döngüleri
Manuel işletim türü..... 565
Tarama sistemi denetimi..... 403
Tarama sistemi döngüleri
Manuel..... 565
Teach In..... 136, 253
Temel bilgiler..... 116
Temel devir..... 581
manuel işletim türünde bulma 581
TNCguide..... 191
TNCremo..... 665
Torna işlemi..... 504
Alet verileri..... 516
Torna işletimi
geçiş yapma..... 505
Torna işletimini seçme..... 505
Trigonometri..... 331
Tümce..... 138
ekleme, değiştirme..... 138
silme..... 138
Tümce takibi..... 640
elektrik kesintisinden sonra.... 640
nokta tablosunda..... 644
palet tablosunda..... 644
TXT dosyasını açma..... 162

**U**

USB cihazı
çıkarma..... 168
takma..... 168
Üstten görünüş..... 622

**V**

Vektör..... 464
Veri aktarım hızı..... 661
Veri aktarımı
Block Check Character..... 663
dosya sistemi..... 663
dur bitleri..... 662
ETX alımından sonra davranış.... 664
Handshake..... 663
Parite..... 662
Protokol..... 662
RTS hattının durumu..... 663
TNCserver yazılımı..... 664
veri bitleri..... 662
yazılım..... 665
Veri arayüzleri..... 661
kurma..... 661
Veri arayüzü
soket tanımı..... 694
Veri arayüzü soket tanımı..... 694
Verilerin ekranda gösterilmesi.. 346
Veri yedekleme..... 106
Veri yedeklemesi..... 144
Versiyon numaraları..... 679
Video dosyalarını açma..... 162
VSC..... 600

**W**

Window-Manager..... 97

**Y**

Yardım dosyalarını indirme..... 195
Yardım sistemi..... 191
Yarıçap düzeltmesi
dış köşeler, iç köşeler..... 225
giriş..... 224
Yazılım numarası..... 660
Yeniden kontura seyir..... 645
Yer tablosu..... 212
Yol..... 145
Yorum ekleme..... 172, 173
Yuvalamalar..... 315
Yüzey normal vektörü..... 464

**Z**

ZIP arşivleri..... 161

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**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**

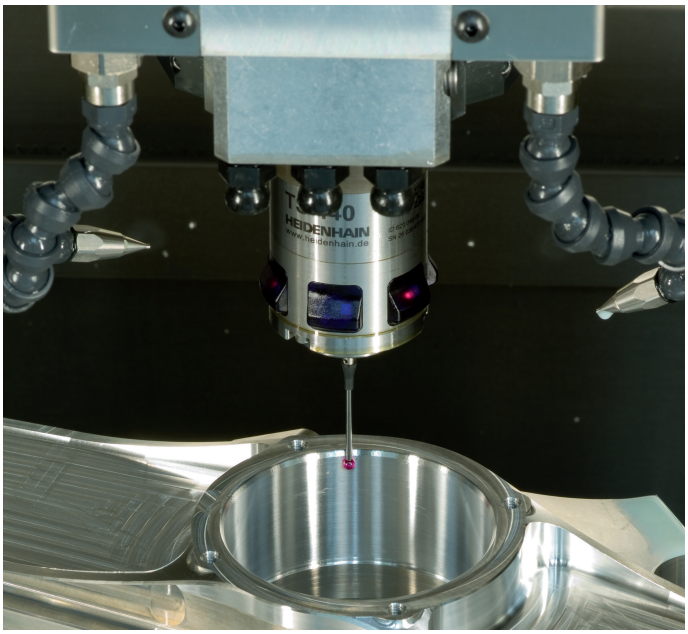
# HEIDENHAIN tarama sistemleri

diğer konulara dair süreleri azaltmanıza ve üretilen malzemelerin boyut stabilitesini iyileştirmenize yardımcı olur.

## Malzeme tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TS 220** | kablolu sinyal iletimi |
| **TS 440, TS 444** | Kızıl ötesi iletimi |
| **TS 640, TS 740** | Kızıl ötesi iletimi |

- Malzemelerin ayarlanması
- Referans noktalarının belirlenmesi
- Çalışma parçası ölçümü




## Alet tarama sistemleri

| | |
|---|---|
| **TT 140** | kablolu sinyal iletimi |
| **TT 449** | Kızıl ötesi iletimi |
| **TL** | temassız lazer sistemleri |

- Aletlerin ölçülmesi
- Aşınmanın izlenmesi
- Alet bozukluğunun algılanması



892909-M4 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H