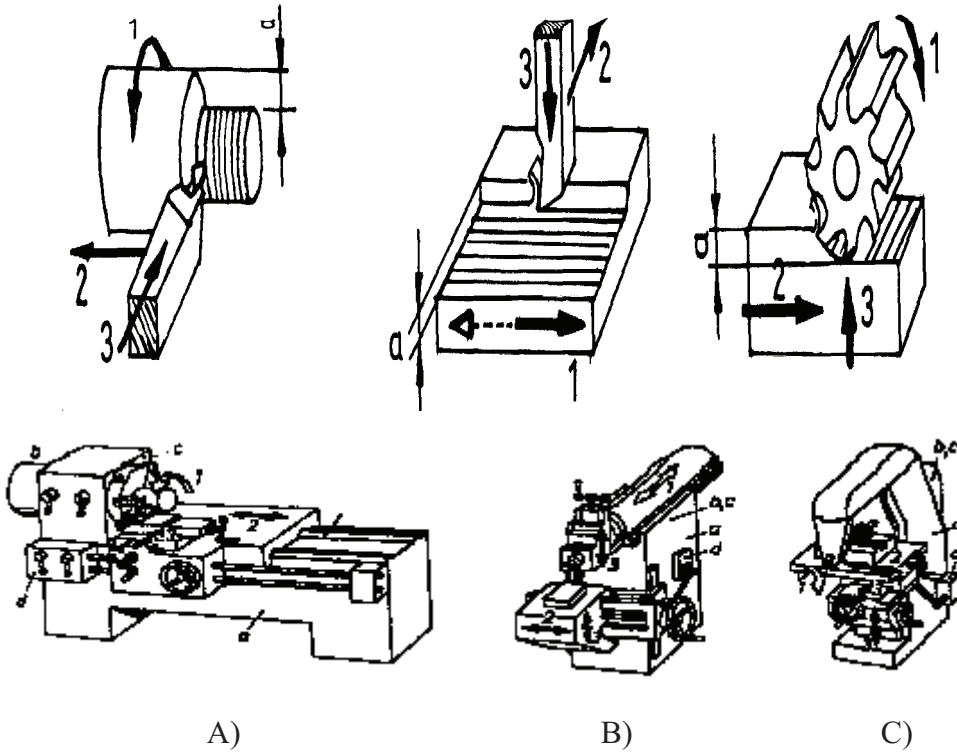


GİRİŞ

Takım tezgahlarının amacı, hammadde halinde bulunan bir malzemeye belirli bir şekil vermektir. Teknikte önemli bir yer tutan talaş kaldırarak şekil veren takım tezgahlarında, şekil verme işlemi parça ile takım arasındaki izafi hareketlerle gerçekleştirilir. Bu bakımdan hareketler: ana (kesme), ilerleme ve yardımcı olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Ana veya kesme hareketi esasen talaş kaldırma hareketidir; ilerleme hareketi parçanın uzunluk veya genişlik yönünden belirli kısımlarının işlenmesini sağlayan harekettir. Yardımcı hareket ise, takımın parçaya yaklaşması, talaş kaldırmak için gereken konuma girmesi, talaş kaldırdıktan sonra başlangıç noktasına geri dönmesi gibi çeşitli ayar hareketlerinden meydana gelmektedir.

Takım tezgahlarında genel olarak ana kesme hareketi dönme veya doğrusal olabilir; ilerleme ve yardımcı hareketler doğrusal hareketlerdir. Bu hareketlerin parça veya takım tarafından yapılmasına bağlı olarak tornalama, frezeleme, matkapla delme, planyalama-vargelleme ve taşlama gibi çeşitli talaş kaldırma yöntemleri oluşmaktadır.



| Tezgah | 1. Kesme Hareketleri | 2. İlerleme Hareketleri | 3. Talaş Derinliği |
|-----------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| A) Torna | Parça: DÖNME | Takım: ÖTELEME | Takım: ÖTELEME |
| B) Vargel | Parça: ÖTELEME | Takım: ÖTELEME | Takım: ÖTELEME |
| C) Freze | Parça: ÖTELEME | Takım: DÖNME | Takım: ÖTELEME |

Yukarıda talaş kaldırarak şekillendirme yapan bazı takım tezgahlarında, takım ve iş parçasının birbirine göre izafi hareketleri gösterilmiştir.

CNC TEZGAHLARIN UYGULAMA ALANLARI

Günümüzde CNC bir çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. CNC sistemler en çok talaşlı imalatta kullanılmaktadır. Tipik uygulama alanı CNC torna ve freze tezgahlarıdır. CNC birden fazla operasyonu hassas olarak tek ayarda yapabilmektedir. Başka bir iş için hafızadaki program silinerek yenisi yazılabilmekte ve yeni iş parçası işlenebilmektedir.

CNC , elektro-erezyon, lazerle kesme gibi özel alanlarda da kullanılmaktadır. Boru bükme işlemleri, CNC sistemi ile yapıldığında karmaşık bükme işlemleri, optimum malzeme kullanımı ile hızlı ve hassas olarak yapılabilir. Otomotiv sanayisinde egzoz borularının bükme işlemlerinde kullanılmaktadır.

Ayrıca kaynak yapma, zımba ile delik delme, kesme gibi pres işlemlerinde de kullanılmaktadır. Birçok delik desenleri içeren metal levhalar CNC için ideal bir uygulama alanıdır. Bu işlem X ve Y eksenlerinde konumlama gerektirir. CNC zımba tezgahları, standart zımbaları otomatik olarak değiştirir ve istenilen konuma gelip delikleri 100 vuruş/dak'lık hızla delebilir.

CNC TEZGAHLARIN ÜSTÜNLÜKLERİ

A) Konvansiyonel tezgahlara göre;

- Yardımcı ve hazırlık zamanların çok düşük olması, prodüktivitenin önemli şekilde artması ve maliyetin azalması.
- Daha yüksek ve özellikle sabit kalite elde edilmesi.
- Daha az ve basit tutturma tertibatlarına gereksinme ihtiyaç olması.
- Çok karmaşık parçaların, yüksek bir doğrulukla işlenebilmesi.

B) Mekanik otomat tezgahlara göre;

- Çok daha esnek olması, yani işleme koşullarının çabuk değiştirilebilmesi.
- Ayar zamanının çok daha kısa olması.

CNC TEZGAHLARIN MAHSURLARI

- Daha hassas olması ve dolayısıyla çevre etkilerine karşı daha iyi muhafaza edilmesi.
- Bozulma ihtimallerinin daha büyük olması ve ayrıca tamirat için uzmanlaşmış elemanlara ihtiyaç duyulması.
- Programlama için kalifiye elemanlar istemesidir.

Bu nedenle özellikle ilk olarak CNC tezgahları kullananlar, aşağıdaki hususlara dikkat etmelidirler:

- Tüm bölümlerin ve özellikle CNC tezgahı ile yakın ilişkili olan personelin, CNC tezgahlar hakkında bilgi edinmesi ve bu hususta personelin eğitilmesine önem verilmelidir.
- Konstrüktörler ve ressamalar imalat resimlerini CNC tezgahların özelliklerine göre hazırlamalıdır.
- Takım ve tutturma tertibatların CNC tezgahlarda kullanılmak üzere bir organizasyon yapılmalıdır.
- Tezgahların bakımı için özel önlemler alınmalıdır.

CNC TEZGAHLARIN ÖZELLİKLERİ

A) Konstrüksiyon Örnekleri

CNC tezgahların konstrüksiyonu hakkında bir fikir vermek için, aşağıda 1'de bir CNC torna tezgahı verilmiştir. Mekanik otomat tezgahlarla karşılaştırıldığında CNC tezgahlar konstrüksiyon bakımından çok daha basit olarak görülmektedir. Ayrıca Şekil 2'de CNC freze tezgahı gösterilmiştir.



Şekil 1



Şekil 2

Delikli plakalar üst ve alt yüzeyleri çok iyi işlenmiş, üzerinde delikler bulunan, boyutları 250 mm x 500mm'ye kadar parça bağlanabilen dökme demirden yapılan elemanlardır. Plakalar çok hassas ve güvenilir şekilde tezgah tablasına bağlanır ve plaka üzerinde parça tutturulur. Deliklerin bazıları sırf delik, bazılarında vida vardır. Çok iyi işlenmiş (taşlanmış) olan sırf deliklere parçanın konumlandırılması için pimler yerleştirilir.

B) Tezgah gövdeleri

Tezgah tipine göre, tezgah gövdeleri birbirinden oldukça farklıdır. Ancak bir genelleştirme yapılırsa tezgahların gövdesi, banko ve kolon'lardan meydana gelir. Banko tezgahın bulunduğu zemine göre yatay; kolon bu zemine göre dikey vaziyette bulunan gövde kısmıdır. Buna göre bazı tezgahlar örneğin torna, sadece bankodan, bazıları örneğin freze sadece kolondan meydana gelirler. Tezgah gövdeleri; yüksek rijitliğe ve kütleleri azaltmak için hafif konstrüksiyona sahip olmaları; başka bir deyişle rijitlik / kütle oranı yüksek olması gerekir. Ayrıca malzeme seçiminde sönümleme özelliği de dikkate alınır. Rijitlik/kütle oranı üzerinde yapılan teorik ve deneysel incelemelere göre, bu bakımdan en uygun kesitin içi boş kesit olduğu anlaşılmıştır. Boş kesitler eğilme ve burulma gibi zorlamalarda, kesitteki gerilmelerin dağılımını eşitlemekle beraber eylemsizlik momentini de artırır. Ancak bu durumda elemanın dış boyutu da artar. Boş kesitli elemanların rijitliklerini artırmak için kaburgalar veya özel şekillendirmeler yerleştirilir. Gövdelerin burulma rijitliği, gövdeyi oluşturan kısımların birbirine bağlama şekline bağlıdır. Genellikle cıvatalarla ön gerilme şeklinde yapılan bu bağlamalar, bir yandan veya iki yandan olabilir. Genelde iki yandan yapılan bağlama, burulma rijitliğini artırır. Tezgahların rijitliği, tasarım sırasında günümüzde geliştirilmiş bir hesap yöntemi olan sonlu elemanlar yöntemi ile kontrol edilir.



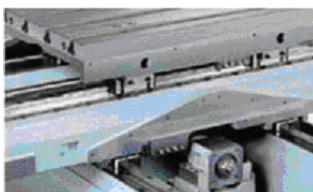
Şekil 3. Tezgahın rijitliği ve tablanın hareketleri



Şekil 4. CNC Torna tezgahı

C) Hareket iletim elemanları

CNC tezgahlarında kullanılan iletim elemanları vida mekanizması, dişli çarklar, dişli kayış kasnak mekanizması, kaplin veya kavrama gibi elemanlardır. Bu elemanların konstrüksiyonunda: yüksek rijitlik, minimum boşluk, düşük sürtünme ve yüksek verim gibi faktörler dikkate alınmalıdır. İletim elemanlarının en önemlisi vida mekanizmasıdır. Bu elemanlardan istenilen; yüksek rijitlik, düşük sürtünme, yüksek verim, helis açısı 3...4° gibi faktörler, konvansiyonel tezgahlarda kullanılan normal trapez vida ile karşılanamaz. Bu nedenle CNC tezgahlarda bilyalı vida mekanizması kullanılmaktadır (Şekil 3.6). Bu elemanların rijitliği çok yüksek olmakla beraber, sürtünmesi çok düşük ve verimi çok yüksektir. Ayrıca vida ile somun arasındaki boşluklar kolayca ayarlanabilir ve bir ara bilezikle, rijitliği büyüten ön gerilmeli hale getirilebilir.



Şekil 5. Bilyalı Somun ve Vida Sistemi



Şekil 6. Bilyalı Kayıt Kızak Sistemi

D) Yataklar ve kızaklar

Kızak yolları ve yataklar tezgahın hareketli elemanlarını desteklemekle beraber, bunların belirli bir doğrultuda hareket etmelerini sağlarlar. Kızak yolları, destekledikleri kızakların bir tek doğrusal yönde hareket etmelerini sağlarlar (Şekil 5). Yataklar destekledikleri millerin sadece kendi eksenleri etrafında dönmelerini sağlarlar. Pek tabi ki hem dönme hem de doğrusal hareket imkanı sağlayan kızak yatak sistemleri de vardır. Yataklar ve kızaklar çalışma ilkesi bakımından (Şekil 6), kaymalı ve yuvarlanmalı olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Yuvarlanmalı yataklara rulman da denilir.

Yatak ve kızaklarda meydana gelen en önemli olay sürtünmedir. Sürtünme bu elemanlarda: aşınma, enerji kaybı ve sıcaklığının yükselmesine neden olur. Bu bakımdan sürtünmeyi ve onun neden olduğu menfi olayları azaltmak için yatak ve kızaklar yağlanır. Yağlama bakımından yatak ve kızaklar kuru, sınır, hidrodinamik, hidrostatik sıvı, hidrostatik hava olabilirler. Yüzeylerin arasında yağ bulunmayan sürtünme hali olarak açıklanan kuru sürtünme, büyük konum hataları, dinamik karasızlık, enerji kaybı aşınma meydana getirir. Bu nedenle CNC sistemlerde kuru sürtünme halinde çalışan yatak ve kızaklar kullanılmaz. Sınır sürtünmesi, yüzeylerin arasında yağ bulunmasına rağmen sıvı sürtünmenin meydana gelmediği sürtünme halidir; burada önemli olan yağın yapışma kabiliyetidir. Sıvı sürtünmesi yüzeylerin tamamen bir yağ tabakası tarafından ayrıldığı ve sürtünmenin yağ molekülleri arasında meydana geldiği sürtünme halidir. Sıvı sürtünme hidrodinamik ve hidrostatik olmak üzere iki gruba ayrılır. Hidrodinamik sıvı sürtünmede yüzeyleri ayıran yağ tabakası, yüzeyler arasında kama şeklinde bir boşluk olduğu durumda, belirli bir izafi hızda kendiliğinden oluşur. Mil yatağa göre eksantrik bir konum alır (Şekil 6). Bu nedenle bu sistemler CNC tezgahlarında kullanılmaz. Hidrostatik sıvı sürtünmesinde yağ tabakası, sistemin dışında bulunan yüksek basınçlı bir yağ pompası ile oluşturulur. Özetlenirse tezgahlarda;

- Yataklar: hidrostatik sıvı ve yuvarlanmalı;
- Kızaklar: sınır, yuvarlanmalı ve ender hidrostatik sıvı şeklinde kullanılırlar.

E) Kontrol Devreleri

CNC tezgahlarını konvansiyonel tezgahlardan ayıran ilk özellik; program girişini ve çalışmasını sağlayan bir kontrol ünitesi ve bunu temsil eden bir kontrol panosunun bulunmasıdır. Bu panoda komutların girilmesini sağlayan düğmelerin yanı sıra; girilen veya işlenen komutları gösteren ve talaş kaldırma işleminin simülasyonunu yapan ekran vardır. İkinci olarak talaş kaldırmak için kullanılan güç motorunun yanı sıra; takım veya parça hareketlerini gerçekleştiren ve eksen adını taşıyan her hareket yönünde birer ilerleme motorları vardır. Şöyle ki program sinyalleri önce amplifikatörde bulunan kontrol ünitesine ve sonra motora gönderilir. Ayrıca kontrol sisteminden alınan program sinyallerini yükselten bir amplifikatör daha bulunur. Bunun yanı sıra takım veya parça hareketlerini kontrol etmek için her eksen yönünde birer sezgi elemanı (sensör) kullanılır.

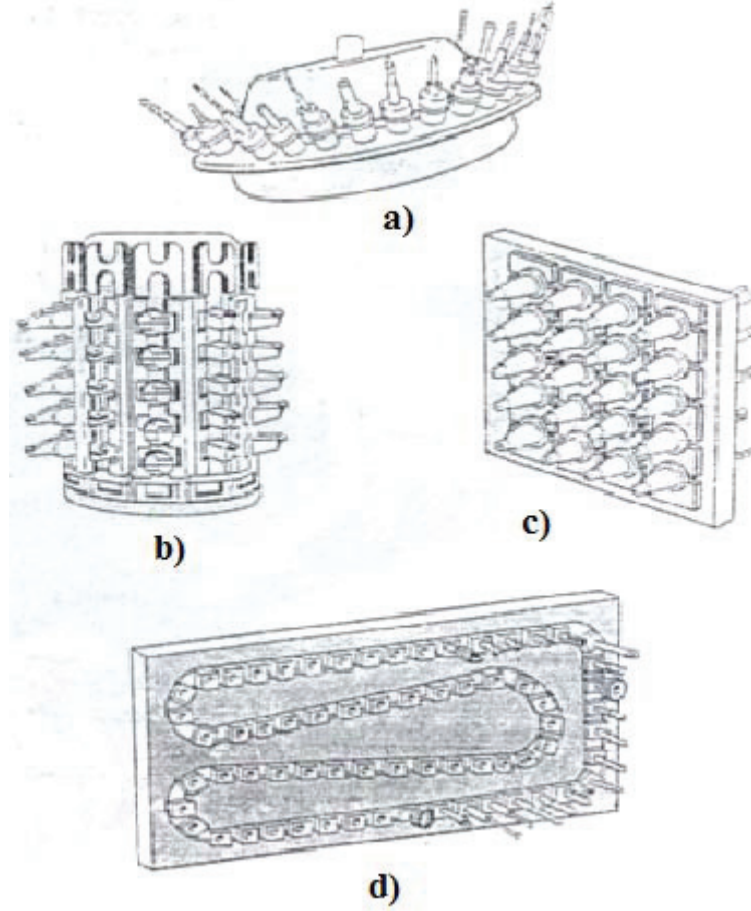
Kontrol panosu veya başka bir ortamdan gelen sinyaller, kontrol ünitesinin CPU denilen lojik bölümünde işlenmektedir. Burada bilgiler konum ve teknolojik (ilerleme, hız) bilgiler olarak ayrılmakta ve tezgaha G- (X, Y, Z) – F, S, T, M kodları şeklinde bunları deşifre eden tezgah ara yüzünden geçirilerek gönderilmektedir. Hareketler sezgi elemanları tarafından kontrol edilmekte ve gerçek değerler kontrol ünitesine gönderilmektedir. Burada teorik değerlerle karşılaştırıldıktan sonra, hareket sinyalleri olarak tezgaha gönderilmektedir. Yukarıda açıklanan sistem kontrol devresi adını taşır ve bunlara kapalı kontrol devresi denilir. Az da olsa sezgi elemanı bulunmayan devrelerde vardır. Bunlara da açık kontrol devresi adı verilir.

CNC Tezgahlarda Otomatik Takım Değişirme

CNC takım tezgahlarında takımlar otomatik olarak değiştirilir. Bu amaç için çeşitli takım değiştirme sistemleri kullanılmaktadır. CNC torna tezgahlarında takım değişimi taretler aracılığıyla yapılır. CNC freze tezgahlarında ise takım magazinleri kullanılır. Magazinlere kapasitesine göre 12-200 arasında takım bağlanabilir. Program içinde takım numarası verildiğinde fener milindeki takım yerine

konur ve çağrılan takım değişme konumuna gelerek fener miline takılır. Takım magazinleri farklı konfigürasyonlarda olabilir. En yaygın olarak kullanılan dört farklı takım magazin tipi vardır.

- a) Karosel
- b) Tambur
- c) Kutu
- d) Zincir (palet)



Şekil 7. Takım magazinleri

CNC TEZGAHLARIN ÇALIŞMA ORTAMI

Makineden yüksek performans elde etmek için oda sıcaklığı, toz titreşim v.b. etkilere dikkat etmek gerekir. Oda sıcaklığının büyük miktarda değiştirdiği bir ortamda yüksek hassasiyetin elde edilemeyeceğini söylemek gerekmez. Makinenin direkt güneş ışığı, havalandırma ve ısıtıcı cihazların etkisinden korunmasına dikkat edilmesi gerekir. Toz, soğutma sıvılarının buharı ve demir tozları ile kirlenmiş hava, makinenin kızak ve elektronik kartlarının ömrünü büyük ölçüde azaltır. Özellikle elektronik cihazlar toz ve nemden çok etkilenirler. Makine mümkün olduğu kadar temiz bir yerde kurulmalıdır. Ayrıca tezgah diğer makineler tarafından meydana getirilen titreşimlerden ve yüksek frekanslı elektrik sinyalleri üreten makine ve cihazlardan korunmalıdır. Yüksek frekanslı elektrik sinyali gürültü üreten cihazlar:

- a- Ark kaynak makineleri
- b- Direnç kaynak makineleri
- c- Yüksek frekanslı kurutma makineleri
- d- Transdüksiyonla ergitme ve sertleştirme cihazları

Periyodik Bakımlar

1. Günlük Bakımlar

A- Her gün iş bitiminde tezgah operatörü, aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:

- a) Tezgahın enerjisini kapatın,
- b) Tezgahta birikmiş talaşların temizlenmesi,

c) Tezgahların uzak gibi çalışan kısımlarının koruyucu yağ ile yağlanması. Bu işlem özellikle suda çözünen soğutma sıvısı kullanıldığında önemlidir.

B- Tezgah operatörü, her gün işe başlamadan önce aşağıdaki kontrolleri yapmalıdır.

- a) Yağlama tankındaki yağ seviyesi,
- b) Operatör paneli ve elektrik panosunun temizliği,
- c) Yağ ve hava kaçakların olup olmadığı,
- d) Tezgahın aynası (torna için), paleti (işlem merkezlerinde) ve takım magazininin temizliği,
- e) Kızaklarda talaş olup olmadığı,
- f) Hidrolik tankındaki yağ seviyesi,
- g) Hidrolik basınçların kontrolü,
- h) Elektrik panosundaki havalandırma fanlarının çalışıp çalışmadığı,
- i) Anormal ses ve titreşim olup olmadığı,
- j) Kumanda ünitesinin ekranında alarm olup olmadığı,
- k) Takımların bağlantılarının sağlamlığı.

2. Haftalık Bakımlar

- A- Bütün ikaz lambalarının bozuk olup olmadığı,
- B- Hidrolik yağ seviyesi,
- C- Basınç momentleri,
- D- Kağıt bant şerit okuyucunun temizliği.

3. Aylık Bakımlar

- A- Elektrik panosu ve hava filtresinin temizliği,
- B- Tezgah limit sviçleri,
- C- Buton ve anahtarların çalışıp çalışmadığı.

4. Üç Aylık Bakımlar

- A- Tezgahın seviye kontrolü,
- B- Sonsuz vida ile dişli arsında boşluk olup olmadığı,
- C- Soğutma sıvısı takının temizliği,
- D- Elektrik panoları ve hava filtresinin temizliği.

5. Altı Aylık Bakımlar

- A- Hidrolik yağın değiştirilip, tankın temizlenmesi,
- B- Hidrolik yağ filtresinin temizlenmesi,
- C- Ayna dişlisi yağının değiştirilmesi.

6. Elektrik Panosunun Temizliği

Elektrik panosu soğutma ünitesi ve fan motorları periyodik olarak temizlenmelidir. Eğer soğutma ünitesi ve fanlar toz, nem veya diğer maddelerle kirlenir ise görevlerini yapamazlar. Temizleme aralığı ortamın kirlilik derecesine göre değişir.

7. Hava Filtresinin Temizliği:

Elektrik panosunun alt tarafındaki hava filtresi kirlenirse filtrenin toz tutma fonksiyonu azalır ve aynı zamanda panonun içerisindeki hava sıcaklığı yükselir. Bunun için filtreler temiz tutulmalıdır. Filtreyi tutan koruyucu kapaklar sökülür ve temizlenir.

CNC'DE İŞ YÜKLENMESİ VE İŞ BAĞLAMA

Herhangi bir iş bağlama düzeneği aşağıdaki şartları yerine getirmelidir.

- İşi sıkı olarak bağlamalı,
- Pozitif yerleştirme sağlamalı,
- Hızlı olmalı ve kolay kullanılmalı,

Geleneksel tezgahlarda denenmiş, kullanılmış bir çok iş bağlama düzeneği vardır; mengene, ayna, pens bunların en bilinen örnekleridir ve bunlar nümerik kontrollü tezgahlarda da kullanılmaktadır. Bu iş bağlama düzenekleri, mekanik, hidrolik veya pnömatik olarak çalışabilir. Mekanik olarak çalışanlar, iş parçasının yüklenmesi ve sıkılmasında el becerileri gerektirir. Bu nedenle, hidrolik ve pnömatik sıkma özellikle de ikincisi tercih edilir. Hidrolik ve pnömatik sıkma, tezgah kontrol ünitesi tarafından elektronik olarak kolaylıkla kontrol edilir ve hızlı bir çalışma ve düzgün sıkma basıncı sağlar. Bu çeşit geleneksel iş bağlama düzenekleri;dikdörtgen, köşeli, hegzagonal gibi üniform şekilli stok malzemesi veya iş parçasının işlenmesinde daha uygundur. Düzensiz şekiller, bazen pnömatik veya hidrolik sıkılma düzenlemeleriyle birlikte özet tasarlanmış kolaylıklar ile geleneksel işlemeye uyarlanabilir. Genel bir uygulama olarak, iş parçası işleme sırasında hareket etmeyecek şekilde pozitif olarak yerleştirilmelidir. Her iki durumda, iş parçası sabit çenelere karşı yerleştirilmiştir. Herhangi bir işleme sürecinde iş parçasının hareket olanağı, emniyetle ilgili nedenlerle istenmez.Nümerik kontrollü işleme sürecinde de az olsa iş parçasının hareket etmesi problemi olabilir. Bunun anlamı, iş parçası boyutu işleme sırasında sürekli izlenmediğinden, iş parçasının boyutsal hassasiyetinin kaybolmasıdır.

PROGRAMLAMA

İş Akışı

CNC tezgahı kullanarak parça işlemek için parçanın NC programını yapmak ve bu programdaki komutlara göre tezgahı çalıştırmak gereklidir.






İş Akışı:

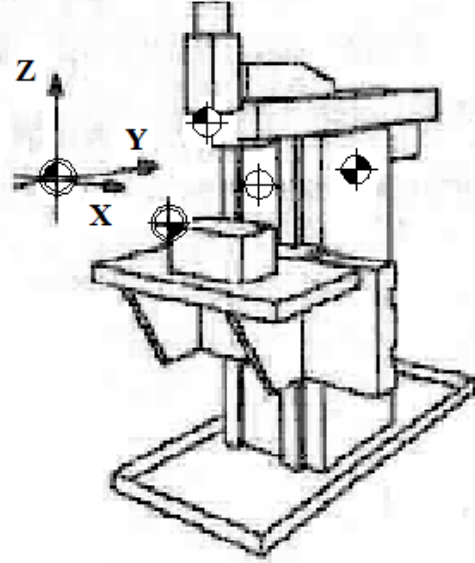
1. Parçanın teknik resmi tezgah koordinatlarına göre hazırlanır.
2. Parçanın teknik resmine göre operasyon planı yapılır.
3. Operasyon planı ve resme göre parça programı yazılır. Program delikli şerit, kaset veya diskete kaydedilir. Bunların olmadığı durumda yazılan kağıtta kalır.
4. Program direk kablo bağlantısı yada elle tuşlayarak tezgahın kontrol ünitesinin hafızasına aktarılır.
5. İş parçası ve takımlar tezgaha bağlanır.
6. İş parçası ve takımların ölçümleri yapılır.
7. Programdaki komutlara göre tezgah çalıştırılır ve parça işlenir.

KOORDİNAT SİSTEMİ

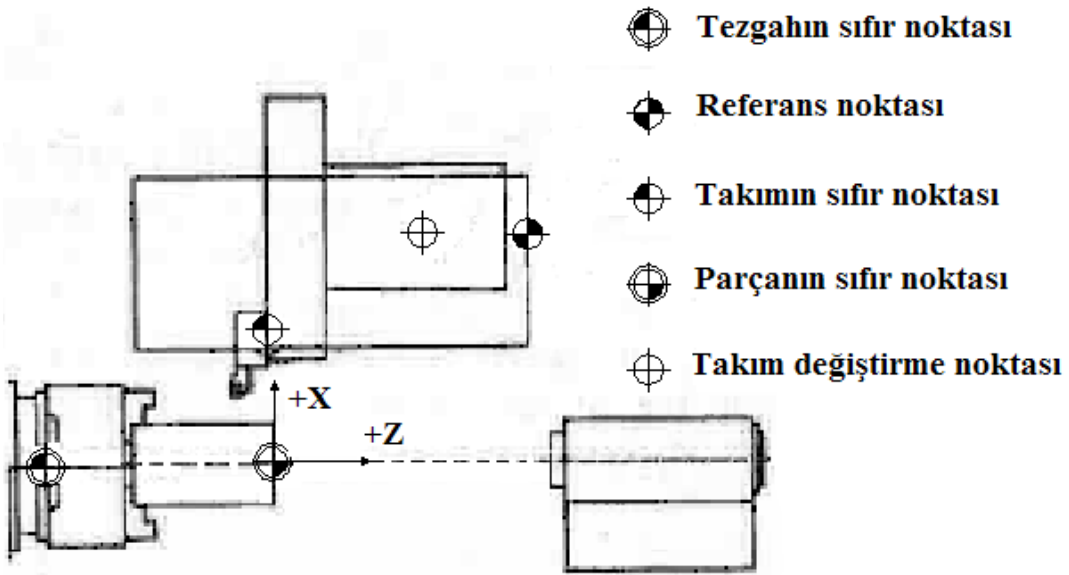
CNC tezgah ve sistemlerde takım yolları bir koordinat sistemi referans alınarak matematiksel bağıntılarla ifade edilir. bu nedenle gerek programlamada gerekse tezgahların çalışmasında koordinat sistemi önemli yer tutar. Koordinat sistemi tek bir düzlemi ifade eden iki eksenli veya üç düzlemi gösteren üç eksenli olabilir. İki eksenli koordinat sisteminin eksenleri (x,y), (y,z) veya (x,z) üç eksenli sisteminin eksenleri (x, y, z) şeklinde ifade edilir. CNC sistemlerde koordinat sisteminin orijinine sıfır

noktası denir. Bunun yanı sıra iki düzlemde, nokta konumunu uzunluk ve açı ile veren polar; üç boyutlu sistemlerde silindirik ve küresel koordinat sistemleri kullanılır.

-  Tezgahın sıfır noktası
-  Referans noktası
-  Takımın sıfır noktası
-  Parçanın sıfır noktası
-  Takım değiştirme noktası



Şekil 8. CNC freze tezgahının sıfır noktaları

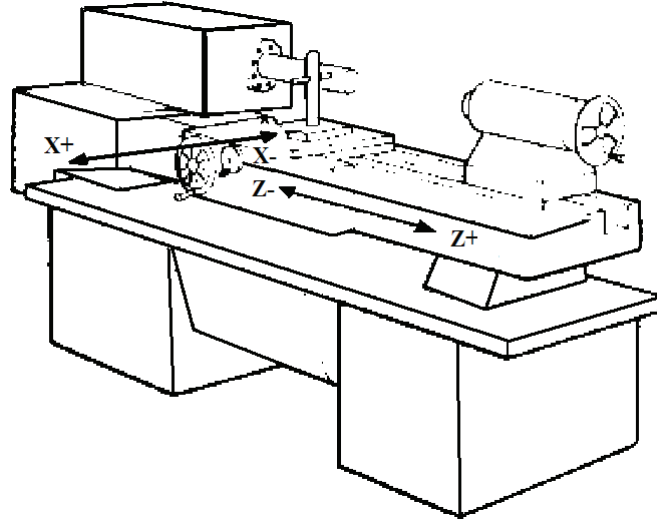


Şekil 9. CNC torna tezgahının sıfır noktaları

CNC tezgah ve sistemlerde; tezgah, parça ve takım olmak üzere üç ayrı koordinat sistemleri vardır. Bu koordinat sistemlerinin orijinlerine; tezgaha ait olanına **tezgah sıfır noktası**; parçaya ait olanına **parça sıfır** veya **program referans noktası**; takıma ait olanına **takım sıfır noktası** denilir. Bu noktaların yanı sıra genellikle parçadan en uzak noktada bulunan takım değiştirme noktası ve genel bir referans noktası bulunur. Bu son noktalar sadece nokta olup esasen belirli bir koordinat sisteminin orijinini temsil etmezler. Bir çok sistemde referans noktası ile takım değiştirme noktası aynı noktadır.

CNC TEZGAH EKSENLERİ

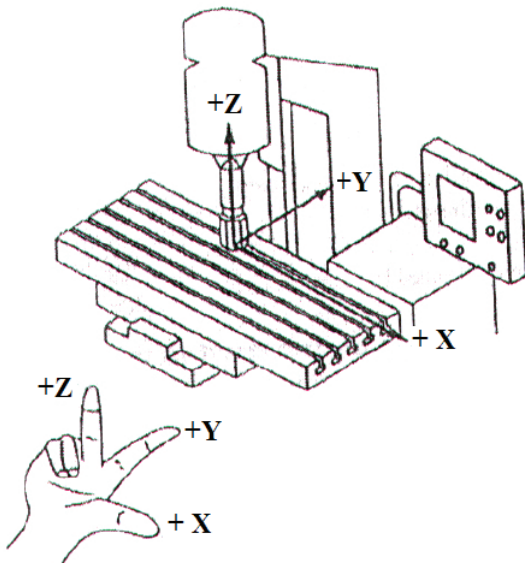
2 Axis Turning (Lathe): 2 Eksen standart torna. Burada XZ eksenlerinde hareket vardır. Tornada X eksenini çap, Z eksenini ise parçanın boyuna olan hareketi temsil eder.



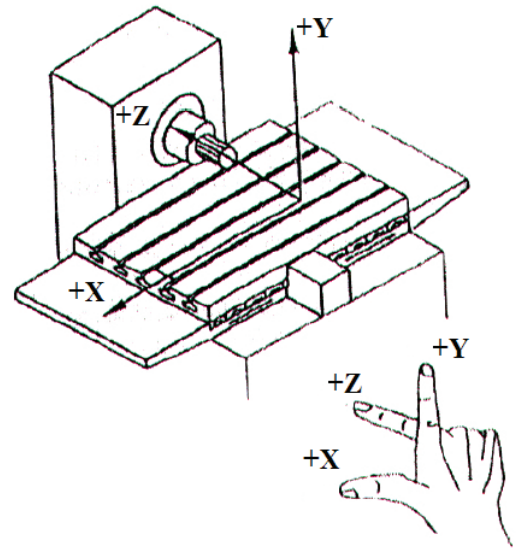
Şekil 10. İki eksenli (X, Z) torna tezgahı

2 ½ Axis Milling(2 ½ eksen freze): CNC Freze Tezgahında aynı anda XY, XZ veya YZ eksenleri hareket eder. Üçüncü eksen hareketi ardından gelir . Örnek Delik delme, klavuz çekme, sabit derinliklerde cep boşaltma.

3 Axis Milling(3 eksen freze): 2 ½ eksen harekete ilave olarak aynı anda XYZ eksenleri hareket edebilir. Örnek vida takımı ile helisel hareket ile erkek veya dişi vida açma.



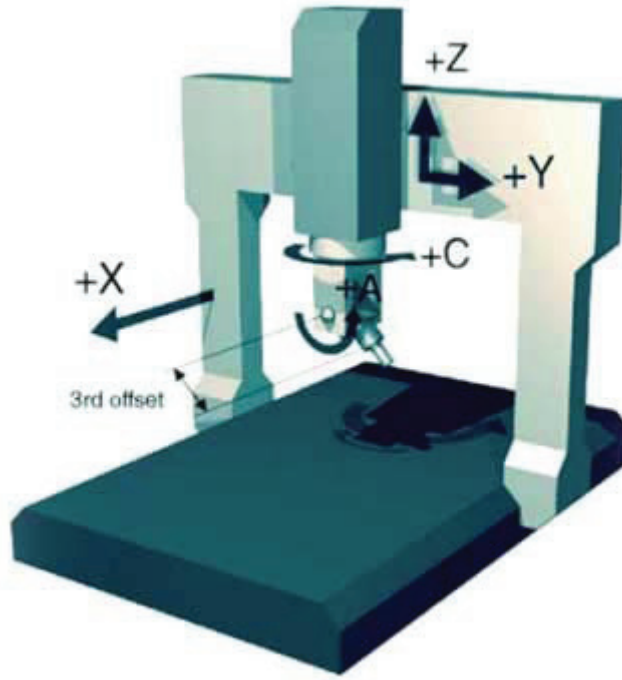
Şekil 11. Üç eksen düşey freze tezgahı



Şekil 12. Üç eksen yatay freze tezgahı

4 Axis Turning (Lathe): 4 Eksen torna olarak adlandırılan bu tür tezgahlarda, torna aynasına bağlanan parçayı aynı anda iki takım birden keser. Her bir takım karşılıklı duran ayrı bir tarete bağlıdır ve tareterler senkronize olarak çalışır.

4th/5th axis milling, position only: 4. ve 5. eksenlerde tezgah tablasının veya iş milinin dönme hareketidir. X ekseninde etrafında dönme A, Y ekseninde etrafında dönme B, Z ekseninde etrafında dönme C olarak adlandırılır. Bu tür tezgahlarda tezgah istenilen açı konumuna geldikten sonra XYZ eksenlerinde kesme işlemi başlar.



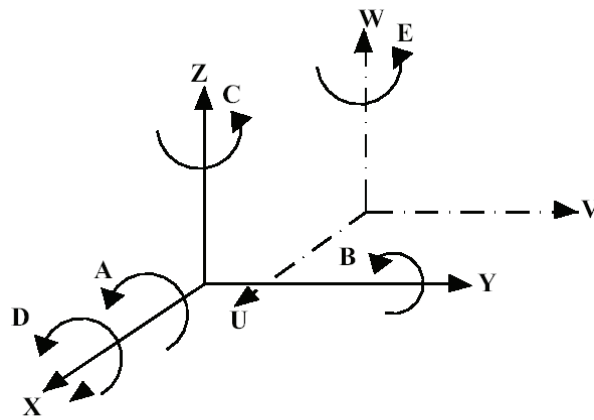
4th/5th axis milling, position only

5 axis milling, full contouring: Tezgahın aynı anda 5 ekseninin birden hareket edebilme yeteneğidir. Bu hareketlerin tamamı iş milinden olabileceği gibi, iş mili ve tabladan beraberce olabilir.



5 axis milling, full contouring

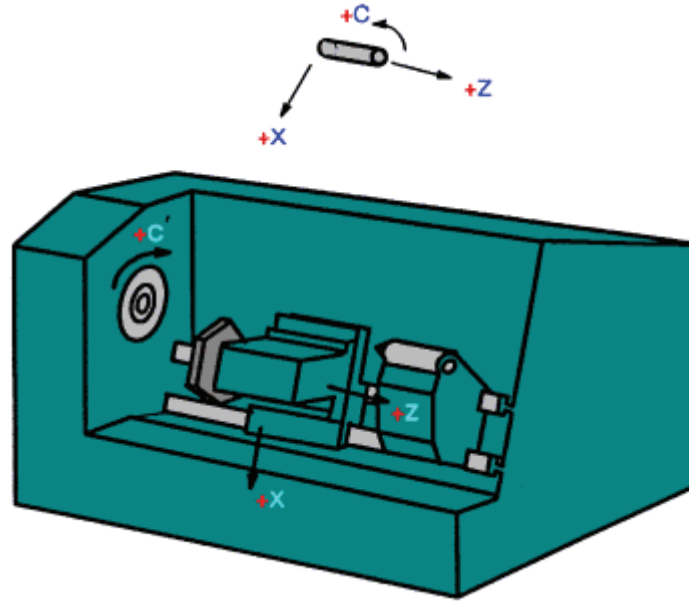
Beş dönme eksenli: üç temel dönme eksenli (A, B ve C) ve iki özel eksenli (D ve E) meydana gelir.



Beş dönme eksenli

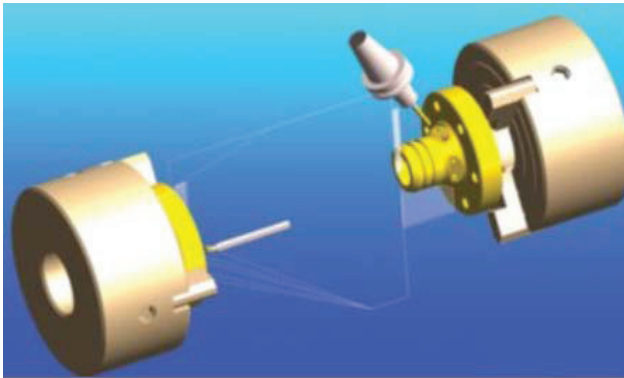
- | |
|---|
| <p>Eksen A: X temel doğrusal eksenli etrafındaki dönme hareketi Eksen B: Y temel doğrusal eksenli etrafındaki dönme hareketi Eksen C: Z temel doğrusal eksenli etrafındaki dönme hareketi Eksen D: Herhangi bir doğrusal eksenli etrafındaki dönme hareketi Eksen E: Herhangi bir doğrusal eksenli etrafındaki dönme hareketi</p> |
|---|

C&Y Axis Turning (Lathe): Standart 2 eksen torna özelliklerine ilave olarak iş milinin belirli açılara kendini konumlayabilmesi C eksenidir. Y eksenini ise taret üzerine takılabilen canlı freze çakısı (freze çakısı dönüyor) ile silindirik parça üzerinde frezeleme işlemidir.

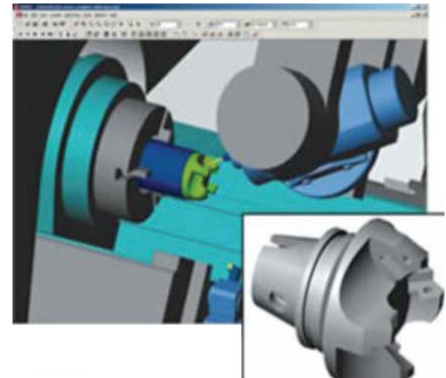


C&Y Axis Turning (Lathe)

B axis Machining (Lathe): C&Y eksen özellikli tornada canlı freze çakısının bağlı bulunduğu iş milinin aynı zamanda açılabilir hareket edebilmesidir. Belirtilen bu harekete ilave olarak bu tür tezgahlarda parçaları tek bağlamada işleyebilmek için "Sub-Spindle" olarak adlandırılan ve Z ekseninde ileri geri hareket edebilen bir karşı ayna bulunur.



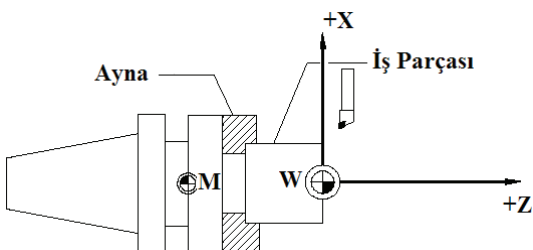
B axis Machining (Lathe)



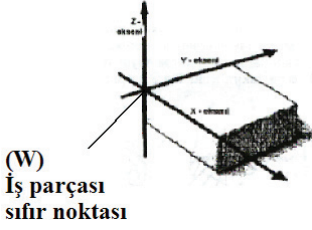
B axis Machining (Lathe)

Parça Koordinat Sistemi

CNC tezgahlarında parçayı işlemek için programda takım yolu denilen parça üzerinde takım konumlarının tayin edilmesi gerekir. Takım yolu parça üzerinde önemli noktaların koordinatlarını belirterek tayin edilir. Parça üzerinde takım yolunun koordinatlarını belirtmek için, tezgah koordinatlarından bağımsız bir parça koordinat sistemi seçilir. Bu koordinat sisteminin orijini parça üzerinde veya dışında herhangi bir nokta seçilebilir.



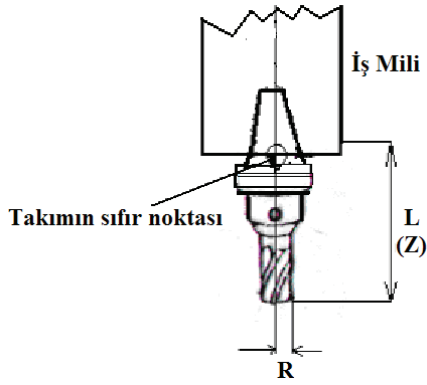
Şekil 13. CNC torna tezgahında iş parçası koordinat sistemi örneği (W)



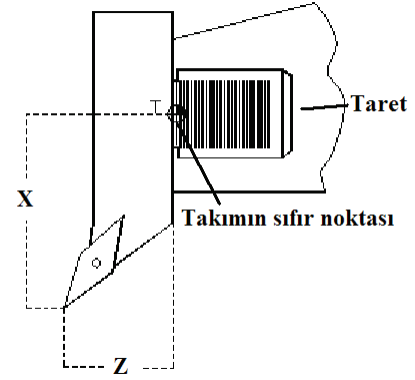
Şekil 14. CNC freze tezgahında iş parçası koordinat sistemi örneği (W)

Takım Koordinat Sistemi

Şekil 15'te freze ve Şekil 16'da torna takımlarına ait koordinat sistemi verilmiştir. Sıfır noktası için takım tuturma tertibatı üzerinde herhangi bir nokta seçilmekle beraber genellikle uygun bir nokta seçilir. Genelde bu orijin takım tuturma tertibatının alın yüzeyinde seçilir. Takımların boyutları bu orijine göre Z ve X şeklinde verilir. Freze takımlarında Z eksenini takımın uzunluğunu ve X eksenini takımın d çapını veya r yarıçapını ifade eder. Torna takımında X ve Z koordinatları takım ucunun yerini gösterir; ayrıca takım ucunun r yarıçapı da verilir. Takım sıfır noktasının yeri tezgahın imalatı sırasında belirlenir; ancak konumu hareket ettiği için değişkendir.



Şekil 15. Frezede takım sıfır noktası



Şekil 16. Torna kesici takımının sıfır noktası

ISO (G-KODU) SİSTEMİNİN PROGRAMLAMA ESASLARI

Programın Yapısı

NC tezgah ve sistemlerde programlama ASCII kod esasına göre oluşturulan ISO, EIA ve DIN gibi aynı içerikli kod sistemine dayanmaktadır. Bununla beraber NC sistemleri için kontrol ünitelerini üreten firmalar arasında yani kontrol sistemleri arasında bazı farklılıklar vardır. Burada Sinumerik sistem anlatılacaktır.

ISO Kod sistemine dayanan bir program;

- Programın adını temsil eden program numarası,
- Programı oluşturan ve satır şeklinde yazılan bloklar.
- Blokları oluşturan sözcüklerden oluşur. Örneğin,

```

:      ¶
N01 G90 G54 G40¶
N05 G00 X45 Z1 T01¶
N10 G01 Z-20 F200 S600 M06¶
.....
N40 G00 G40 X150 Z40¶
N45 M30¶

```

Programın adı (numarası)

1. Blok
2. Blok
3. Blok

8. Blok

Program sonu bloğu.

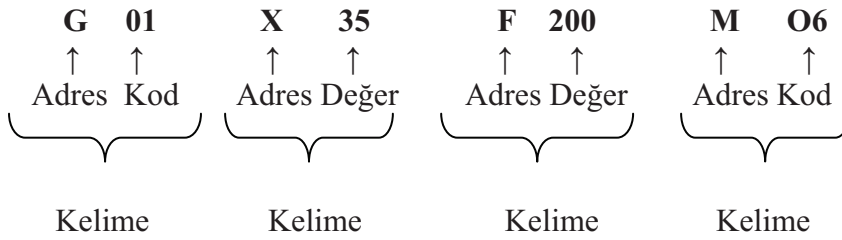
- a. Programın adı bir sayıdan oluşur ve programın numarasını belirtir. Sayının önüne ISO'ya göre (;) işareti, EIA sisteminde O harfi; sinumerik'te ¶ işareti konulur veya hiçbir işaret konulmaz. Sayılar

1'den 9999'a kadar dört dijitten oluşur, sayının önündeki sıfırlar sayılmaz. Eğer program numarası yoksa birinci bloğun numarası (N...) program numarası sayılır; ancak N0 kabul edilmez.

- b. Programın esasını oluşturan bloklar satır şeklinde yazılır. Bloklara göre takım doğrusal veya eğrisel bir hareket yapar, iş mili çalışır veya durur, kesme hızı ve ilerleme hızı tayin edilir. Her blok başında bir blok numarası bulunur; blok numarası N ve ondan sonra bir sayıdır.

Örneğin N1, N01 vb; sayılar 1'den 9999'a kadar 4 dijitle olabilir. Sayıların düzeni ard arda değil de keyfi alınır; örneğin N01, N02, N03 veya N01, N06, N10. Yukarıdaki örnekteki gibi aralıklı alınır, programa başka blokların eklenmesi kolaylaşır. Kontrol ünitesinde işlem görmedikleri için blok numaralarının konulması mecburi değildir; konulursa programın kullanılması bakımından daha iyi olur. Blok numarası olarak N0 kullanılmaz. Her blok bir blok sonu ile işaretlenir. Bu işaret EOF, ISO, (;), (*), (Sinumerik) olabilir.

- c. Bloklar örneğin N01, G90, X30, F200 vb. gibi kelimelerden oluşur. Kelimeler komuttur; yani bir işlemi temsil ederler. Görüldüğü gibi her kelime adres adını taşıyan bir harf ve bir sayıdan oluşur; sayı kod veya değer olabilir. Örneğin;



Adresli kelimelerden oluşan bloklara adresli blok formatı denilir.

Bu açıklamalara göre bir programın yapısı aşağıdaki şekilde gibidir:

Blokların Yapısı

CNC tezgahlar ve sistemlerde işlemler blokların içerdiği bilgilere göre yapılır. Genelde bir blok şu bilgileri içerir:

- Takım yolu ile ilgili bilgiler (geometrik bilgiler)
- Kesme hızı, ilerleme hızı, kullanılan takım gibi teknolojik bilgiler
- İş milinin çalışması, kesme sıvısının açılması, programın durdurulması gibi yardımcı bilgiler .

Takım yolu şu bilgileri içermektedir:

- Takımın gideceği hedef konum; bu konum X, Y, Z koordinatları ile açıklanır
- Hedef konuma nasıl gidecek; G00, G01, G02, G03 gibi seçenekler vardır.

Bu bakımdan bir blok şu kelimelerden (komutlardan) oluşur.

- Blok numarası (N)
- Hazırlık fonksiyonu (G)
- Hedef noktası (X,Y,Z,A,B,C)
- Varsa yay merkezini gösteren kelime (I,J,K)
- İlerleme hızı (F)
- Kesme hızı (S)
- Takım numarası (T)
- Hazırlık fonksiyonları (M)

G kodları modal ve modal olmayan iki gruba ayrılır. Modal G kodları bir bloğa yazıldıktan sonra, iptal edilinceye kadar, ondan sonra gelen bloklarda da geçerli olurlar. İptal işlemi aynı gruptan bir başka G kodun veya o işlemi iptal eden bir kodun yazılması ile gerçekleştirilir. Örneğin G00 kodu G01, G02, G03 veya G33 kodları ile iptal edilir. G41, G42 takım telafisi kodları G40 kodu ile iptal edilir. Çok az olan modal olmayan kodlar sadece bulunan blokta geçerlidir. Bunlara satır aktifte denir.

Hazırlık Fonksiyonları

G adresi ile ifade edilen hazırlık fonksiyonları blok içinde komutların anlamını tayin eder. ISO sisteminde kullanılan hazırlık fonksiyonları aşağıdaki gibidir.

ISO kod sistemine göre adresler(harfler) ve anlamları, G kodları

| ADRES | ANLAM |
|-------|---|
| G00 | Pozisyona hızlı hareket |
| G01 | Doğrusal yavaş hareket (talaş kaldırarak ilerleme), F kesme hızı ile, |
| G02 | Saat yönünde dairesel hareket, radyus yaparak talaş kaldırma (CW) |
| G03 | Saat yönü tersinde dairesel hareket, radyus yaparak talaş kaldırma (CCW) |
| G04 | Bekleme |
| G17 | X-Y çalışma yüzeyi |
| G18 | X-Z çalışma yüzeyi |
| G19 | Y-Z çalışma yüzeyi |
| G25 | İş mili devir sınırlaması |
| G26 | İş mili devir sınırlaması (S ile birlikte) |
| G33 | Vida çekme(sabit hatveli) fonksiyonu |
| G34 | Vida çekme(artan hatveli) fonksiyonu |
| G40 | Takım çap telafisi iptali |
| G41 | Takım işin solunda (izleyeceği yolun(konturun)solunda) |
| G42 | Takım izleyeceği yolun sağında |
| G54 | İş parçası sıfır noktası(birden fazla sıfır noktası için 55,56,57,58,59.....) |
| G70 | İnç sistem programlama |
| G71 | Metrik sistem programlama |
| G90 | Mutlak (absolute) ölçülendirme |
| G91 | Artımsal (incremental) ölçülendirme |
| G94 | İlerleme (mm/dk) |
| G95 | İlerleme (mm/dev) |
| G98 | İlerleme (döner eksenler için) dev/dk |

Yardımcı Fonksiyonlar

M kodu CNC tezgah ve sistemlerinin çalışmasını kontrol eder. Ve bu kodun etkisi genellikle aç/kapa şeklindedir. ISO sisteminde kullanılan M kodları ve anlamları aşağıdaki gibidir.

ISO kod sistemine göre adresler(harfler) ve anlamları, M kodları

| ADRES | ANLAM |
|-------|--|
| M00 | Programı şartsız durdurma. Tezgah tam otomatikte olsa bile M00'ı görünce durur. Programın başlaması için CYCLE START tuşuna basılır. |
| M01 | İsteğe bağlı durdurma. |
| M02 | Program sonu komutu. |
| M03 | İş milinin saat yönünde dönmesi (CW) |
| M04 | İş milinin saat yönü tersinde dönmesi (CCW) |

| | |
|------------|--|
| M05 | İş mili stop |
| M06 | Takım değiştirme komutu |
| M08 | Soğutma sıvılarını program dahilinde açma komutu |
| M09 | Soğutma sıvılarını program dahilinde kapatma komutu |
| M19 | İř milini (aynayı) pozisyonlama. |
| M24 | Ayna çenelerini açma. |
| M25 | Ayna çenelerini kapatma. |
| M30 | Ana program sonu, talaş temizleyiciler 30sn çalışır. |
| M74 | Makineyi referansa gönderme (C eksenlerde) |
| M86 | Talaş konveyörü ileri. |
| M87 | Talaş konveyörü stop. |
| M96 | İř mili dönmeksizin eksenlere hareket verme. |
| M97 | M96' nın iptali. |

İlerleme Hızı Kodu

Çabuk (rapid) harekette ilerleme hızı verilmez. Bu hız tezgahın sahip olduğu en yüksek hızdır ve tezgahın imalatında belirlenir. Bazı tezgahlarda bu hız kontrol panosunda %25-50-75 gibi değerlere düşürülebilir. F doğrusal yada dairesel hareket belirlendikten sonra verilir. İlerleme hızı mm/dak veya mm/dev olarak verilebilir. Bunu belirlemek için ise G94 (mm/dak) ve G95 (mm/dev) kullanılır.

Kesme Hızı Kodu

Siemens kontrol sisteminde kesme hızının değişimlerini tespit eden kodlar: örneğin G25 ve G26 kullanılır. Burada G25 tespit işlemini açan, G26 kapatan koddur.

Takım Kodu

T adresi ile ifade edilen takım kodu 2 haneden meydana gelir. T02 gibi.

Elle hareket (JOG)

Jog işlemi takım veya tezgah tablasını, operatörün makine panelindeki JOG düğmesine basarak adım adım ilerlemesini sağlar.

G KODLARININ ANALİZİ

Çabuk (rapid) Hareket (konumlama) G00

G00, çabuk hareket yani takımı belirli bir noktaya konumlandırmak için kullanılır, hareket genelde takımı parçaya yaklaştırmak veya uzaklaştırmak için uygulanır. Tezgahın maksimum hızı ne ise o hızla ilerleme yapar.

G00 X..... Z.....

Doğrusal Enterpolasyon G01

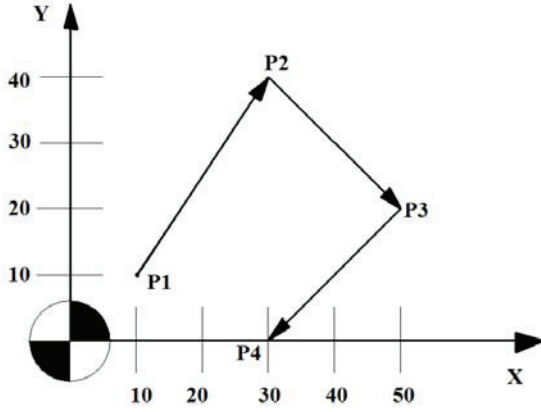
G01, F kodu ile belirtilen bir ilerleme hızı ile doğrusal bir kesme hareketi gerçekleştirir. Bloğun formatı:

G01 X..... Z..... F..... S..... T..... M.....

şeklindedir. F, S, T ve M değerleri daha önceki bloklarda da verilebilir.

Mutlak Programlama G90

Mutlak programlamada kesicinin hareketi hep sıfır noktasına göre yapılır.



P1 den P2 ye

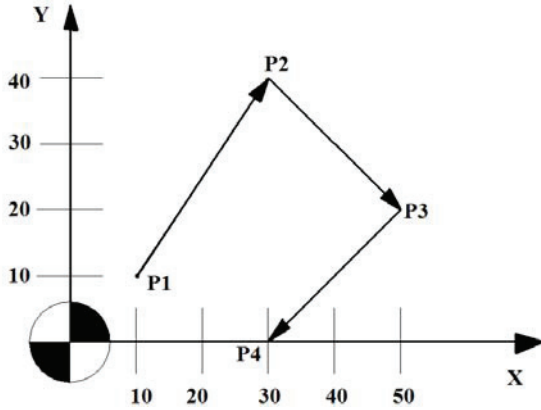
G90 G00 X30 Y40

P2 den P3 e

G90 G00 X50 Y20

Artışlı (eklemeli) Programlama G91

Artışlı programlamada kesicinin hareketi bir önceki konuma göre yapılır.



P1 den P2 ye

G91 G00 X20 Y30

P2 den P3 e

G91 G00 X20 Y-20

Siemens programlamada aynı satırda mutlak ve artışlı koordinat verilebilir.

IC \Rightarrow Incremental Coordinate

AC \Rightarrow Absolute Coordinate

G90 X20 Y=IC(.....)

G91 X-200 Y=AC(.....)

Örneğin; yukarıda P1 den P2 ye giderken,

G90 X=IC(20) Y40

Dairesel Enterpolasyon G02/G03

Saat ibresi yönünde veya tersi yönde, talaş olarak daireysel hareketlerin programlanmasında kullanılır.

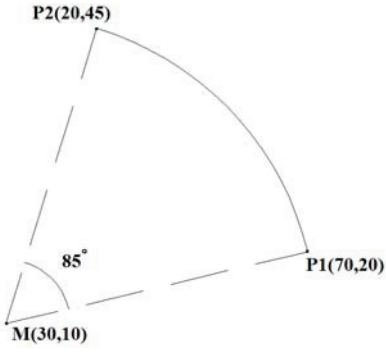
G02



G03



AR Metodu (A:Angle R:Radius)



P1 den P2 ye G03 X20 Y45 AR=85

P2 den P1 e G02 X70 Y20 AR=85

G02 I=AC(30) J=AC(10) AR=85

Geçici Durdurma Kodu (Bekleme) G04

Bazı durumlarda programın durması istenebilir. Durdurma süresi saniye yada devir ile belirlenebilir.

G04 F10 \Rightarrow 10 saniye bekleme yapar.

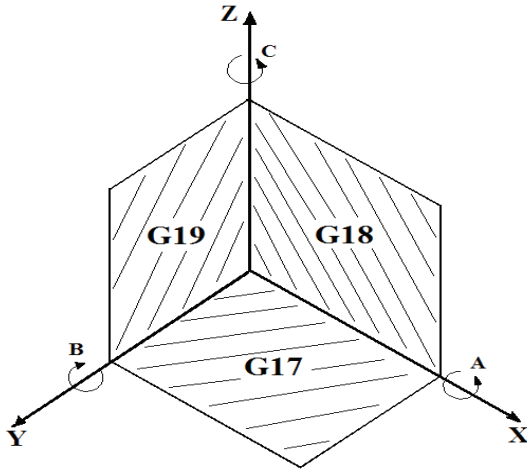
G04 S100 \Rightarrow 100 devir kadar bekleme yapar. Örneğin delik dibindeki çapakları almak için bekleme yapılabilir.

Birim Komutları G70/G71

G70 \Rightarrow İnç ölçü sistemi ile çalışma,

G71 \Rightarrow Metrik ölçü sistemi ile çalışma.

Düzlem Seçimi Kodları G17/G18/G19



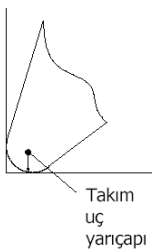
G17 : X/Y çalışma düzlemi,

G18 : Z/X çalışma düzlemi,

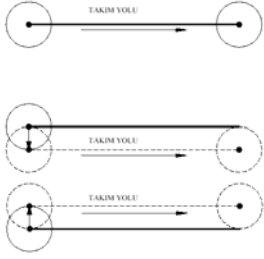
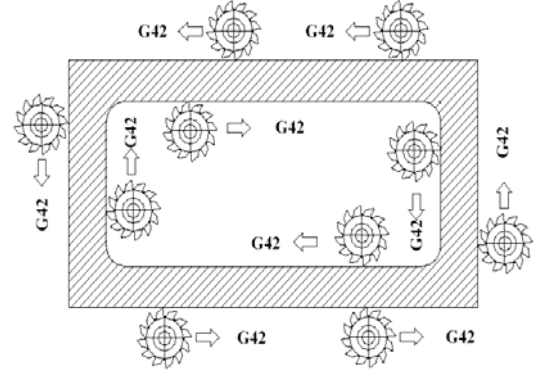
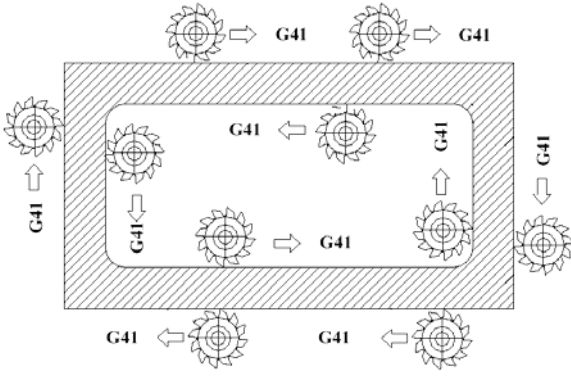
G19 : Y/Z çalışma düzlemi.

Takım Yarıçap Telifisi Kodları G40/G41/G42

Kesici takım, takım yolunu takip ederken takımın solundan,sağından veya takım yolunun tam üzerinden takip edebilir. Bunu aşağıdaki örneklerde daha iyi anlayabiliriz.



Yandaki torna kaleminin takip edeceği yatay ve dikey takım yolları için problem olmaz iken eğik ve yay şeklinde yuvarlatılmış yüzeylerde takım yolundan farklı bir yörünge izler. Bir miktar talaş kalır. Bunun için takım telifisi ile uç merkezi takım yolundan kaydırılır ve gerçek takım yolu oluşturulur.



Yanda ve yukarıda takım yolu ile frezede takım yarıçap telafisi görülmektedir.

G40 : takım telafisi iptal,

G41 : sol takım telafisi,

G42 : sağ takım telafisi.

Sıfır Noktası Kaydırma Kodları G500/G54/G55/G56/G57/G505.....G599

| | | | |
|------|------|------------------------------|----------|
| G500 | Base | Zero Ofset (her zaman aktif) | Standart |
| G54 | 1. | Z0 | |
| G55 | 2. | Z0 | |
| G56 | 3. | Z0 | |
| G57 | 4. | Z0 | |
| G505 | 5. | Z0 | Opsiyon |
| G506 | 6. | Z0 | |
| . | . | . | |
| . | . | . | |
| G598 | 98. | Z0 | |
| G599 | 99. | Z0 | |

Sinünerik ile programlamada:

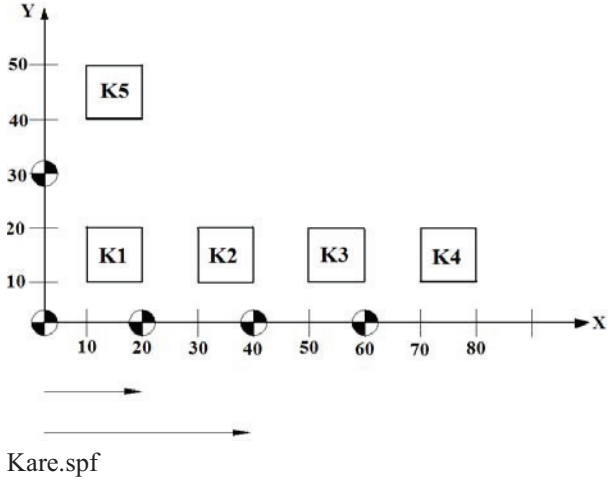
WPD (Workpiece Directory): İş Parçası Klasörü

MPF (Main Program File): Ana Program Dosyası

SPF (Subprogram File): Alt Program Dosyası

TRANS/ATRANS

Bir programda istediğimiz kadar sıfır noktası tanımlayabiliriz. Aşağıdaki örnekte kare adlı bir alt program vardır. Sırasıyla K1, K2, K3, K4, K5 için sıfır noktaları kaydırılmıştır.



TRANS: İlk sıfır noktasına göre kaydırma,

ATRANS: Son sıfır noktasına göre kaydırma.

Kare

TRANS X20 (K2 için sıfır noktası ilk referans noktasına göre kaydırılmıştır)

Kare

TRANS X40 (K3 için sıfır noktası ilk referans noktasına göre kaydırılmıştır)

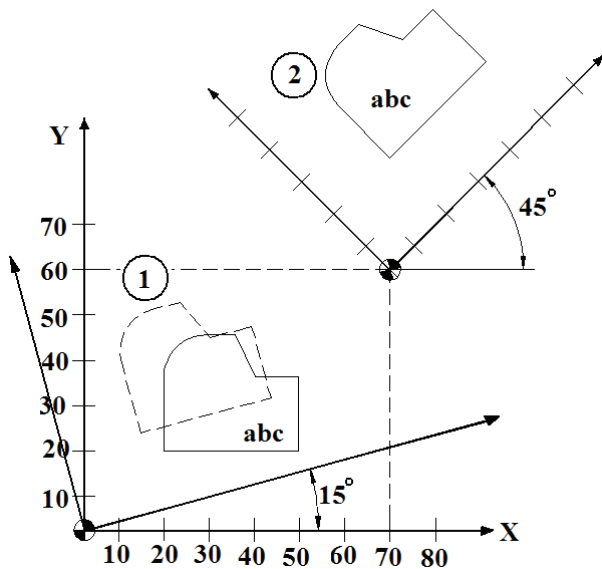
Kare

TARNS X60 yada ATRANS X20

Kare

TRANS X0 Y30 yada ATRANS X-60 Y30

ROT/AROT (Rotasyon=Döndürme)



① ROT Z15

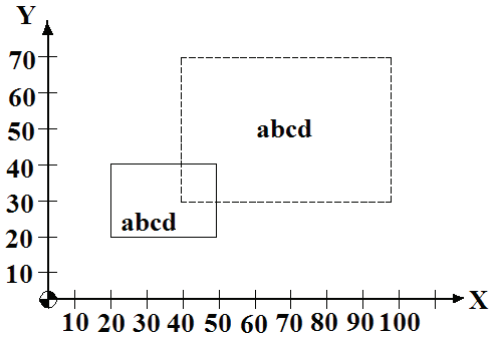
abc

TRANS X70 Y60

② ROT Z45 yada AROT Z30

abc

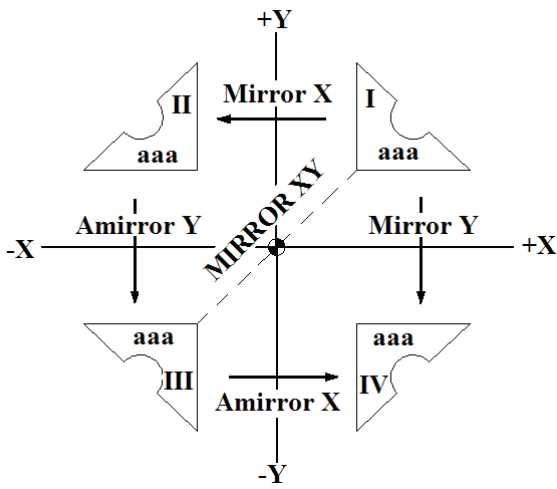
SCALE/ASCALE (Ölçekleme)



```

X1          Y1          Z1
SCALE X2 Y2
abcd
SCALE X0,5 Y0,5
ASCALE X..... Y.....
    
```

MIRROR/AMIRROR (Aynalama)

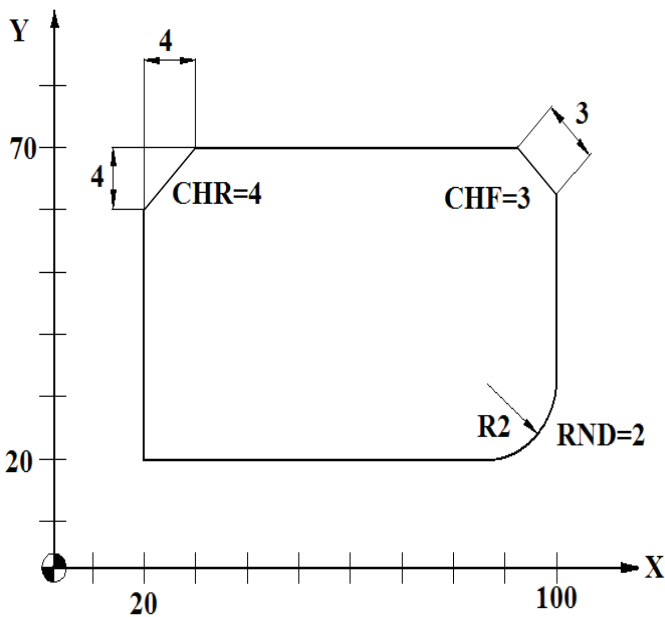


```

.
.
I   aaa
MIRROR X
II  aaa
AMIRROR Y yada MIRROR XY
III aaa
MIRROR Y yada AMIRROR X
IV  aaa
    
```

RND/CHF/CHR (Radyus/Pah uzunluğu/Pah)

FRC (Feed Radius Chamfer) : Radyus yada pah ilerleme hızı



```

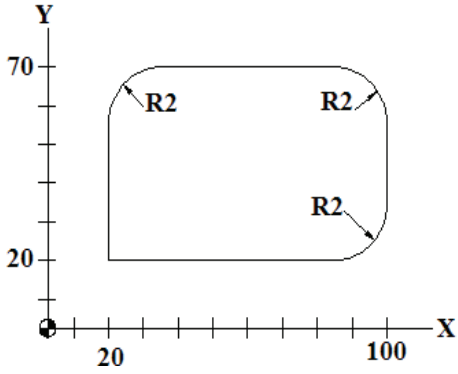
.
.
N50 G00 G90 X20 Y20
N60 Z5
N70 G01 Z-5 F500
N80 X100 RND=2 FRC=20
N90 Y70 CHF=3 FRC=3
N100 X20 CHR=4 FRC=50
    
```

FRCM (Feed Radius Chamfer Model)

Bütün programdaki radyus ve pahları istenen değerde ilerleme ile dönmesini sağlar. Yukarıdaki örnekte FRC yerine FRCM yazılabilir. Komutun iptali için FRCM=0 kullanılır.

RNDM

Bütün modelde her köşede radyus yapar. Komutu iptal etmek için RNDM=0 kullanılır.



```
.  
. X100 RNDM=2  
Y70  
X20  
RNDM=0
```

LABEL (Etiket – İşaret koyma)

N30 ; Tarih 01/01/2006

N40 AAA:

N50 G01 Z-5 F200

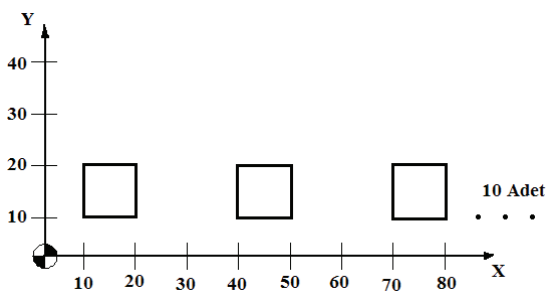
N60 X100 Y50 F2500 ; Kontur başlangıcı

Herhangi bir satıra ; koyduktan sonra istediğimiz açıklamayı yapabiliriz.

GOTOB / GOTOF (Geriye yada ileriye atla)

GOTOB \Rightarrow GO TO BACK

GOTOF \Rightarrow GO TO FORWARD



G00 G90 X10 Y10 Z50

T1 D1

M6 (Tezgaha göre değişebilir)

S1500 M3

R1=0

AAA:

KARE

ATRANS X30

R1=R1+1

IF R1=10 GOTOF ABC

GOTOB AAA

ABC:

TRANS

M30



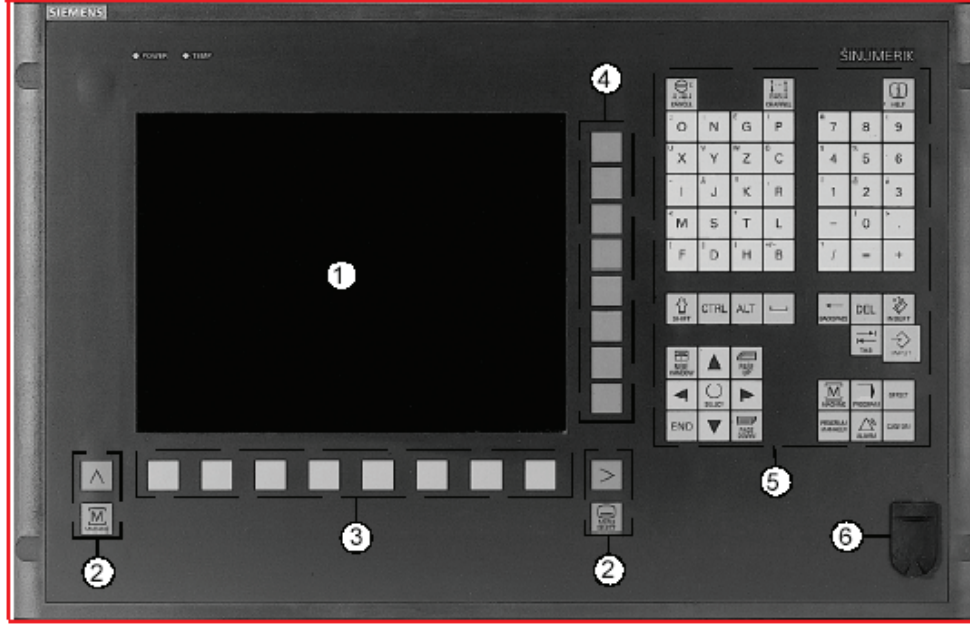
CNC TORNA TEZGAHI HAKKINDA GENEL BİLGİLER ve SHOP-TURN

1. KUMANDA PANELİ

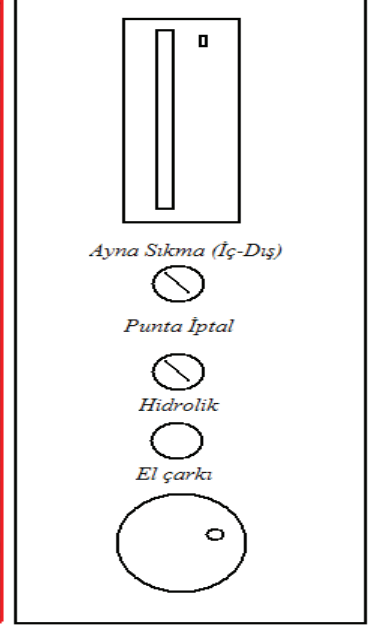
Tezgah kontrol elemanlarını içeren kumanda paneli üç ana bölümden oluşur.

- LCD operatör paneli
- Makine kontrol paneli
- Kontrol plakası

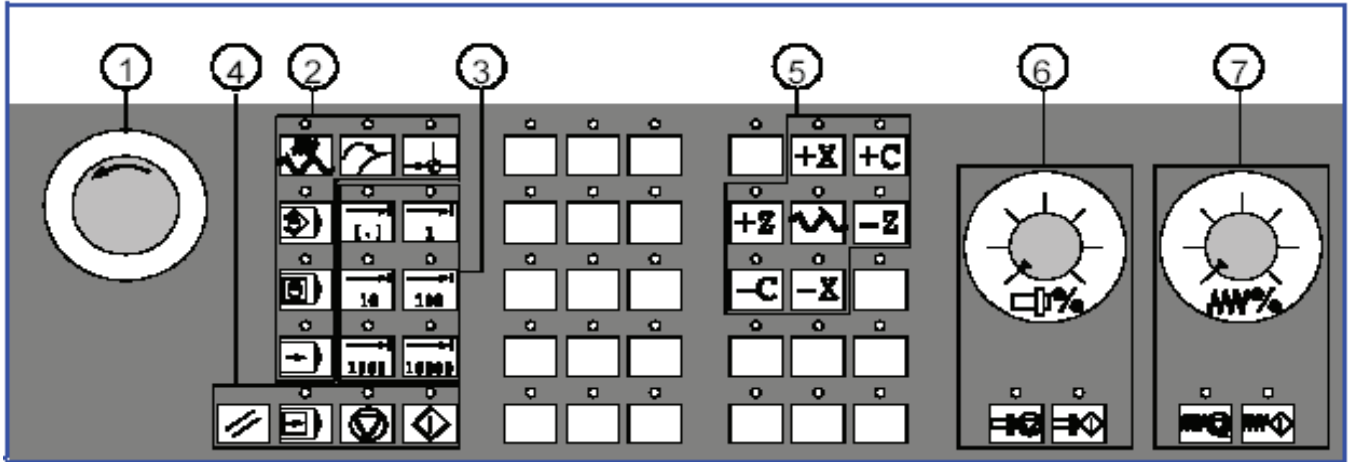
LCD operatör paneli



Kontrol plakası



Makine kontrol paneli



A) LCD Operatör paneli

- Ekran
- Ekran tuşları
- Yatay soft key tuşları
- Dikey soft key tuşları
- Alfabetik tuş takımı
- USB ara yüz (TTC-630 tezgahında usb aktif değildir.)



Standart makine softkey menüsüne dönmek için kullanılan butondur. Basıldığında makinenin ilk açıldığı andaki menüler ekrana gelir.



Bir önceki menüye dönüş butonudur.

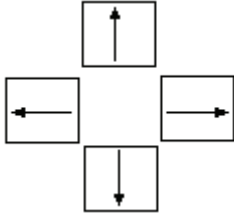


Bir sonraki menüye geçiş butonudur.



Önceden seçilmiş bulunan softkey'e ait menüleri gösteren butondur. Bilgisayarda F10 tuşudur.

KEYBOARD: Yazım ile ilgili butonların olduğu bölümdür.



Kursor kaydırma butonlarıdır. Birer birer karakter atlatabilirler. Hareket yönleri ise ok yönündedir.



Sayfa seçme butonlarıdır. Aşağı ok yönü ile gösterilen butona basıldığında sonraki sayfaya, yukarı ok yönü ile gösterilen butona basıldığında önceki sayfaya geçiş yapılır.



Keyboard üzerinde çift karakter taşıyan butonlar bulunmaktadır. Üst karakterlere geçiş bu butonla sağlanır.



Değiştirme butonu, yazılmış herhangi bir karakter yada bir bloğu yenisiyle değiştirmek için kullanılır. Kursör değiştirilmek istenen komutun önüne getirilir. Değiştirilmek istenen yeni komut yazılır ve bu tuşa basılır.



Yazılım satırında bulunan ve henüz hafızalanmamış olan komutları girmek için kullanılır. Yani programa girilmek istenen her komut yada blok, yazılım satırına yazıldıktan sonra bu buton kullanılmaktadır. Enter tuşu gibi düşünülebilir.



Program içerisinde yazılmış olan karakterleri silmek için kullanılır. Kursör silinmek istenilen karakterin sağına getirilir ve butona basılır.



Açıklama butonudur. Ekranda beliren alarmin detaylı açıklaması, ilgili parametre ve yapılması gereken işlemlerin bulunduğu sayfaya geçiş imkanı sağlar. Bilgisayarda F12 tuşudur.



Aktif/Deaktif butonudur. Seçilmiş olan pencereleri etkin hale getirir. Tekrar basıldığında etkin olan pencere etkinliğini kaybeder. Bilgisayarda Shift+5 tuşudur.

B) Makine kontrol paneli

1. Acil stop butonu
2. Mod ve makine fonksiyonları
3. Inkrimental hareketler
4. Program kontrolü
5. Torna için eksen tuşları
6. İş mili kontrolü
7. İlerleme kontrolü

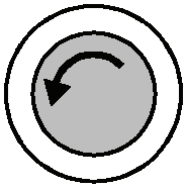


Bütün modlarda önceden set edilen yada program içerisinde seçilmiş olan ilerleme hızları %0 dan itibaren %120 oranında artırıp azaltmaya yarayan seçici anahtardır.



JOG, MDI, AUTO modlardan herhangi birinde yapılacak olan iş mili devirlerini %50 - %120 oranlarında artırıp eksiltmeye yarayan seçici anahtardır. Örneğin, program içerisinde iş mili devri “S 1000” olarak verilmişse override anahtarının konumuna göre gerçekleşecek iş mili devirleri şöyle olacaktır:

| | | |
|------|-------|------|
| %120 | ----- | 1200 |
| %100 | ----- | 1000 |
| %50 | ----- | 500 |
| %10 | ----- | 100 |



Herhangi bir acil durumda çalışma modu ne olursa olsun tezgahı durdurmak için kullanılacak butondur. Basıldığı zaman tezgahın bütün fonksiyonları stop eder. Butona basılınca, buton basılı olarak kalır. Buton üzerindeki ok yönünde çevirmekle buton yeniden set edilir.



Reset butonudur. Sistemde oluşan bazı alarm yada mesajlar bu buton yardımıyla silinebilir.



Programı otomatik olarak çalıştırarak, parça işleme modudur.



Manuel / Otomatik çalışma modudur. Bu modda sürekli program haline dönüşmesine gerek olmayan işlemler yaptırılabilir.



İlgili butonları kullanarak tezgaha manuel hareket verme modudur. Bu modda program çalıştırılmaz, sadece butonlar etkindir.



Referans noktasına gönderme metodudur. Tezgah açıldığında mutlaka referansa gönderilmelidir. Referansa göndermek için ref. point tuşuna ve sonra +T tuşuna basmak yeterlidir. Bu işlem yapılmadan önce eksenlerin referans noktasından en az 100 mm. aşağıda olduğu kontrol edilmelidir. Referans noktalarına gönderme için (+) yön tuşları kullanılır.



Takım kırılması veya buna benzer program dışı sebeplerden dolayı programın kesilmesi gerektiği durumlarda, tekrar programa istenilen pozisyondan başlamak için kullanılır.



(INC) : Eksenleri seçilen adım büyüklüğünde ilerletmeyi sağlar. Bu butona basmakla birlikte aşağıdaki ilerleme miktarını gösteren butonlardan da birisi mutlaka seçilmelidir.



Inkremental mod seçili iken el çarkı veya eksen hareket yönlerini gösteren butonlara basmakla eksenin ilerleme miktarının seçimini sağlar. Burada gösterilen rakamlar μm (mikro metre) yi ifade eder.



AUTO veya MDI modda çalışan programı blok blok işletmeye yarar. Single block'un iptali için aynı butona tekrar basmak yeterlidir.



AUTO ve MDI modda seçilen programı çalıştırmak için kullanılır.



AUTO ve MDI modda seçilen programı durdurmak için kullanılır.

KONVEYOR İLERİ: JOG modda talaş konveyörünün ileri yönde çalıştırılmasını sağlar. Butona bir defa basmakla hareket başlatılır. Durdurmak için aynı butona tekrar basmak gerekir. Biriken talaşın atılması için kullanılır.

KONVEYOR GERİ: JOG modda talaş konveyörünün geri yönde çalıştırılmasını sağlar. Butona basıldığı müddetçe hareket devam eder. Bırakılınca hareket durur.

PUNTA İLERİ: Punta pinolünü ileri çıkartmaya yarayan JOG butonudur. Butona basıldığında pinolün ileri çıkabilmesi için çalışma kapısının açık ve puntalı/puntasız çalışma anahtarının puntalı konumda olması gerekir.

PUNTA GERİ: Punta pinolünü ileri çıkartmaya yarayan JOG butonudur. Butona basıldığında pinolün geri çekilebilmesi için çalışma kapısının açık ve puntalı/puntasız çalışma anahtarının puntalı konumda olması gerekir.

+T : JOG modda takım değiştirme butonudur. Takım taretini ileri yönde bir takım artıracak şekilde döndürülmesini sağlar.

-T : JOG modda takım değiştirme butonudur. Takım taretini geri yönde bir takım azaltacak şekilde döndürülmesini sağlar.

PUNTA GÖVDESİ İLERİ: Punta gövdesini ileri yönde, aynaya doğru hareket ettirmeyi sağlar. Butona basılı olduğu sürece hareket devam eder.

PUNTA GÖVDESİ GERİ: Punta gövdesini geri yönde hareket ettirmeyi sağlar. Butona basıldığı sürece hareket devam eder. Punta gövdesinin ileri yada geri hareketinden önce punta gövdesini tezgah kızaklarına bağlayan civataların sıkılmış olmasına dikkat ediniz.

MANUAL YAĞLAMA: Gresle yağlama butonudur. Tezgahın ilk açılışında butona bir kez basılması yeterli olacaktır.

AYNA ÇÖZME: Parça bağlama çözme için kullanılan manual butondur. Parça sıkma şeklini belirleme anahtarının pozisyonuna bağlı olarak açma yapar. Çalışma kapısı açık değilse açma/kapama yapmaz.

AYNA SIKMA: Parça bağlama çözme için kullanılan manual butondur. Parça sıkma şeklini belirleme anahtarının pozisyonuna bağlı olarak sıkma yapar. Çalışma kapısı açık değilse açma/kapama yapmaz.

AYDINLATMA LAMBASI: Çalışma lambası butonudur. Butona basmakla aydınlatma lambası yanar, aynı butona tekrar basmakla lamba söner.

AUTO SOĞUTMA: Soğutma sıvısı akışının sadece M fonksiyonları ile olması istenen durumlarda kullanılan butondur. Takım soğutma ve iş mili soğutma valflerini etkin hale getirir yada devreden çıkarır. Otomatik modda mutlaka basılı olmalıdır. Basılı değilse otomatik modda verilen soğutma komutları gerçekleşmez. Program içerisinde verilen soğutma komutları bu butona basılarak kesilip tekrar basmakla aktif hale getirilebilir.

İŞ MİLİ SOĞUTMA: Taret üzerinde bulunan ve iş miline doğru soğutma sıvısı akışını sağlayan valfi kontrol eden butondur. Butonun aktif olabilmesi için çalışma kapısının kapalı ve iş milinin dönüyor olması gereklidir. Otomatik modda Auto soğutma butonuna basılarak soğutma sıvısı akışı



kesilip tekrar açılabilir.  butonu aktif olmalıdır, yada iş mili dönmelidir.

TAKIM SOĞUTMA: İş mili üzerinde bulunan ve taret üzerine doğru soğutma sıvısı akışını sağlayan butondur. Otomatik modda Auto soğutma butonuna basılarak soğutma sıvısı akışı kesilip tekrar açılabilir. Feed Start butonu aktif olmalı yada iş mili dönmelidir.

PROB AŞAĞI/YUKARI: Takım ölçme prob kolunun JOG modda aşağı ve yukarı hareketini sağlayan butondur. İlk basıldığında prob kolu aşağı hareket eder. Tekrar basıldığında prob kolu yukarı hareket eder. Tezgah referansa gönderilmiş olmalıdır.

C) Kontrol plakası

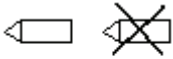
DİSKET SÜRÜCÜ: Tezgaha program yüklemek, parametre girmek, yazılı olan programları ve parametreleri diskete almak için kullanılan ünedir.



PARÇA SIKMA ŞEKLİNİ BELİRLEYEN ANAHTAR BUTONU:

İş parçasının şekline göre iki ayrı bağlama tipi mevcuttur. Bu bağlantı şekillerinden hangisinin kullanılacağını sisteme aktaran butondur.

- İçe sıkma (anahtar sol konumda)
- Dışa sıkma (anahtar sağ konumda)



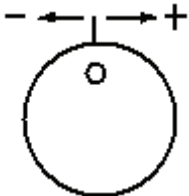
PUNTALI/PUNTASIZ ÇALIŞMA MODU SEÇME ANAHTAR BUTONU:

Punta ile çalışmak için kullanılan anahtar butonudur. Emniyet açısından, puntalı çalışma yapılmadığı zaman bu anahtar butonun “puntasız” konumda bırakılması gerekir.



KONTROL ON BUTONU:

Eksen sürücülerini ve sistemin hazır hale gelmesini sağlayan butondur. Sistemin ON edilmesi için basılarak ışığın söndürülmesi gereklidir. Tezgah açıldığında veya sürücülerin devre dışı kalması durumunda ışığı yanarak ikaz verir.



HANDWHEEL (EL ÇARKI):


Inkremental modda eksenleri hareket ettirmeyi sağlar. El çarkı softkeyine basılarak hareketi istenen eksen seçilir. INC ilerleme kademelerinden herhangi biri seçilir ve el çarkının – ve + yönde döndürülmesi ile eksen hareket ettirilir.

TEZGAHIN ÇALIŞTIRILMASI

- Elektrik dolabı üzerindeki ana şalteri açarak tezgahı enerjilendirin. Şalt dolabının yüzeyindeki yeşil sinyal lambası yanar.
- Kumanda panelinde kontrol plakası üzerindeki mavi ışıklı “Power On” butonuna basarak ışığını söndürün. Kontrol devresine enerji verin.
- Acil stop butonunu basılı ise kaldırın, bir müddet sonra ekrana standart pozisyon sayfası gelecektir.

- Herhangi bir alarm mesajı yoksa ilk yapılacak işlem tezgahı referansa göndermek olmalıdır. Bunun için:



butonuna ve daha sonra  butonuna basmak yeterlidir. Ancak WCS/MCS tuşunun aktif olmadığına dikkat edin. Referansa göndermeden önce taretin pozisyonuna dikkat ediniz. Herhangi bir alarm varsa reset butonunu kullanınız. Sadece X ekseninde ilerleme olacaktır.

- Manuel yağlama butonuna basın, 2 saatten kısa sürelerde tezgah kapatılıp açılıyorsa yada 24 saatten fazla enerjisiz kalıyorsa, her açışta bu butona basmak suretiyle kızak yolları ve vidalı millerin yağlanmasını sağlayın.

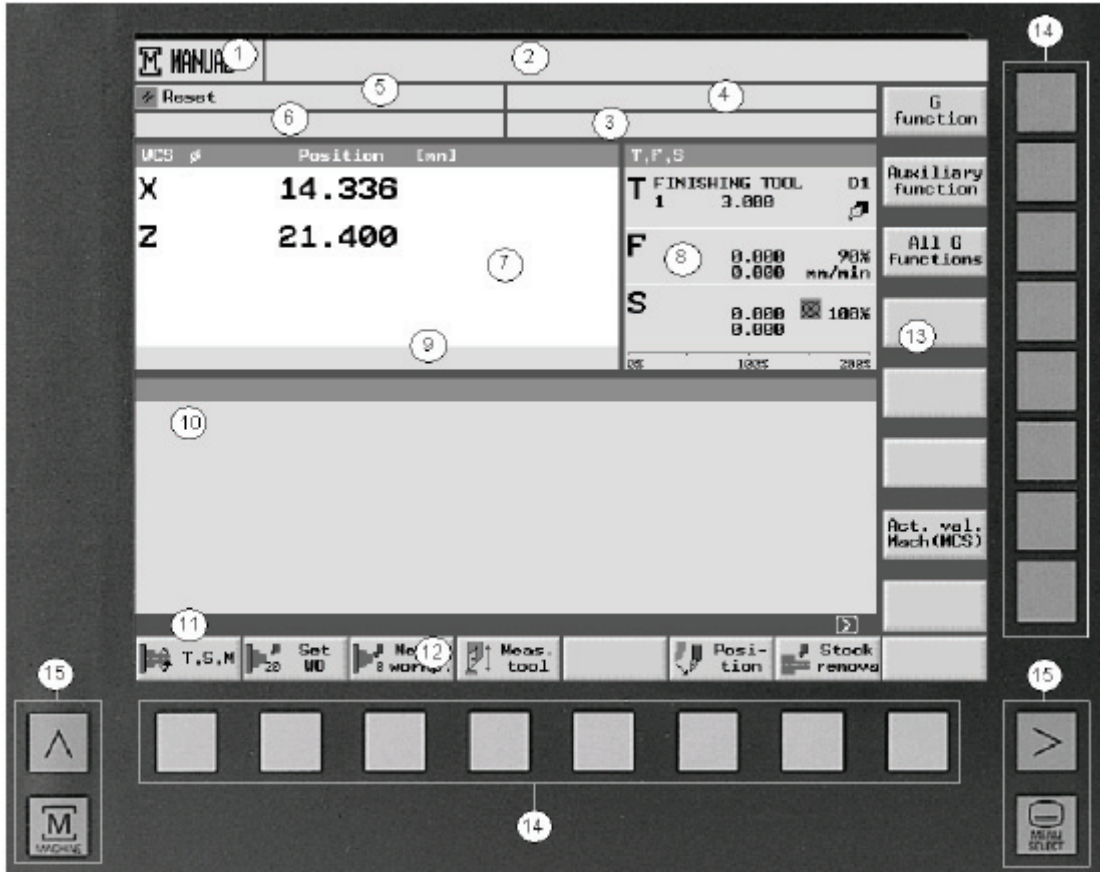
Artık tezgah çalışmaya hazırdır.

TEZGAHIN KAPATILMASI

- Tezgahta çalışmamız bittiğinde acil stop butonuna basarak, tezgahın ana şalterini kapatmamız yeterlidir.

SHOP-TURN

Operatör Arayüzü



- Aktif operasyon modu
- Alarm ve mesaj satırı
- Program ismi
- Programın bulunduğu klasör
- Kanal durumu ve program kontrolü
- Kanal operasyon mesajları
- Eksen pozisyonları

8. T,F,S

- Aktif takım T
- Aktif ilerleme F
- Aktif devir S

9. Aktif work ofsetleri

10. Çalışma penceresi

11. Diyalog satırı



12. Yatay softkey tuşları


13. Dikey softkey tuşları

14. Softkeys

15. Ekran tuşları

Kanal Durumu:  Reset
 Aktif
 Aktif değil

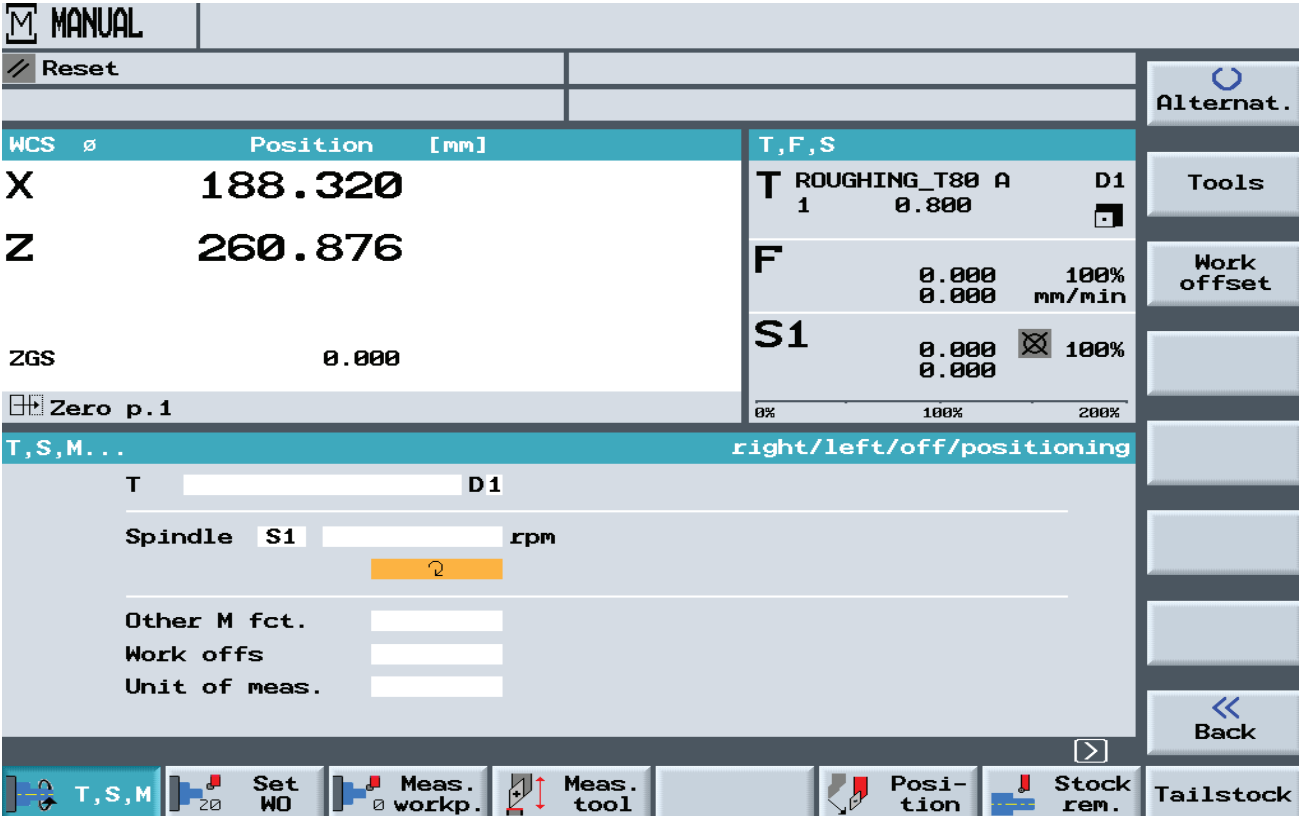
Kanal Operasyon Mesajları:  Dur
 Bekle

 Makine sayfası dönüş tuşu



 Ana menü tuşu


PROGRAM ARAYÜZÜ








T,S,M



The screenshot shows the CNC control interface with the following elements:

- Top Bar:**  MANUAL
- Reset Button:**  Reset
- Position Data:**

| WCS | ø | Position [mm] |
|-----|---|---------------|
| X | | 188.320 |
| Z | | 260.876 |
- ZGS:** 0.000
- Zero p.1:**  Zero p.1
- T,F,S Parameters:**

| T | F | S |
|----------------|-------|--------|
| ROUGHING_T80 A | | D1 |
| 1 | 0.800 | |
| | 0.000 | 100% |
| | 0.000 | mm/min |
| S1 | 0.000 | 100% |
| | 0.000 | |
- Progress Bar:** 0% 100% 200%
- T,S,M... right/left/off/positioning**
- Spindle S1:** rpm
- Other M fct.:**
- Work offs:**
- Unit of meas.:**
- Bottom Bar:**  T,S,M  Set WO  Meas. workp.  Meas. tool  Position  Stock rem.  Tailstock
- Right Side Buttons:** Alternat., Tools, Work offset, Back

Program açıldığında karşınıza gelecek ilk sayfa budur. Buradaki ilk buton T,S,M dir. Bu sayfada dikkat edilmesi gerekenler.

- T ile takım numarasını kendiniz girebilirsiniz yada takım listesinden seçebilirsiniz.

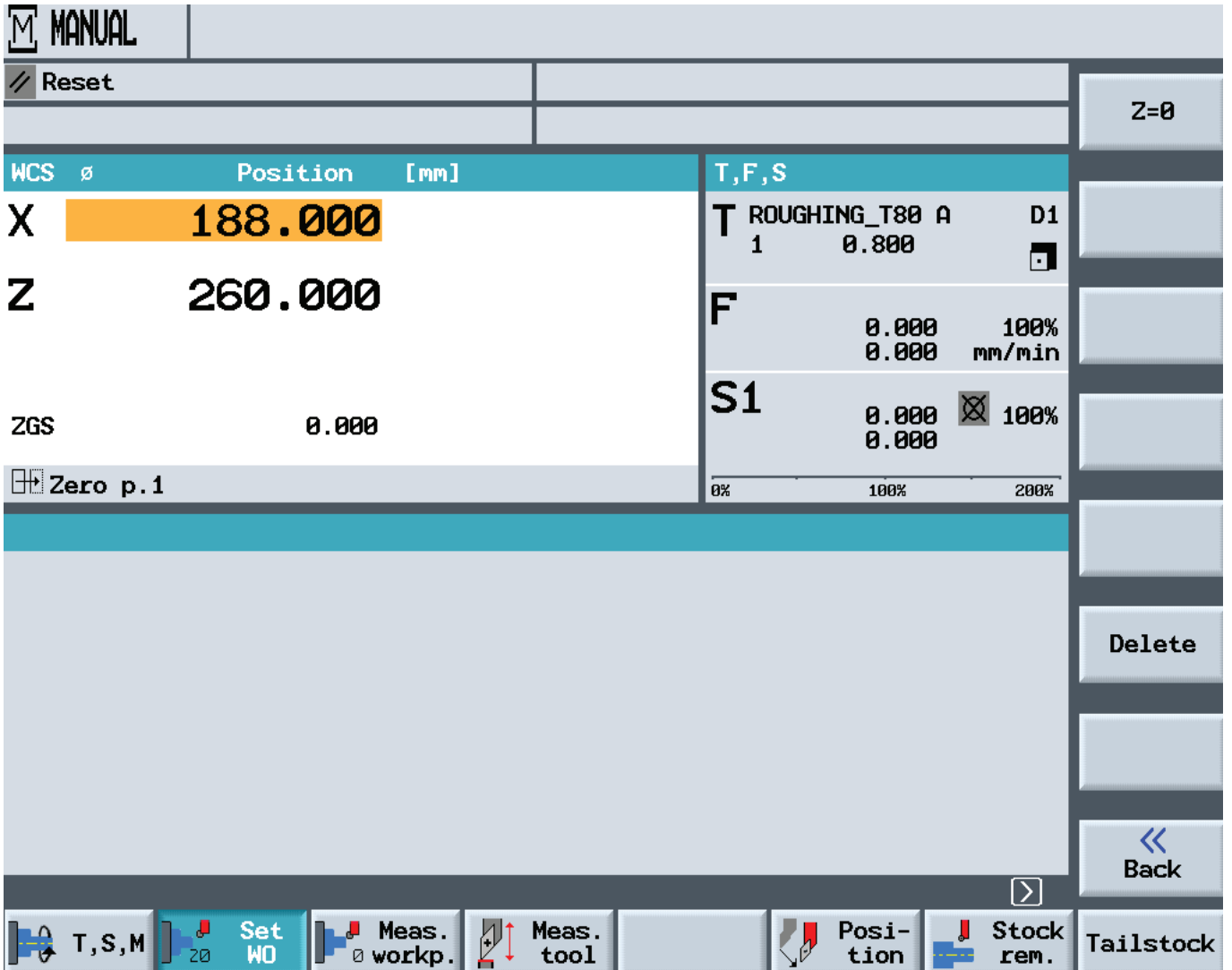
- S: Devri dev/dk yada m/dk verebilirsiniz. Bu değişimi bilgisayarda  yada Shift+5 tuşu

ile yapabilirsiniz. Tezgahta ise   tuşu ile yapabilirsiniz.

- Dönüş yönünü saat ibresi yönünde/saat ibresi tersi yönünde/off/pozisyonlama(açısal) şeklinde seçebilirsiniz. Eğer dönüş yönü seçilmiş ise M fonksiyonu seçilmez yada tam tersi geçerlidir.
- Birimi mm yada inç ölçü sistemi seçilebilir. Bu seçim sadece bu sayfadaki X ve Z değerlerini mm yada inç olarak gösterir, program birimlerini değiştirmez. Ayrıca shop-turn ve shop-mill programlarında inç ölçüsünün kısaltması **in** olarak ifade edilir. **inc** (inkrimental yani artışı programlamayı ifade eder) **abs** ise (absolute yani mutlak programlamayı ifade eder) dikkat edilmelidir.

- Uygun değerler yazıldıktan sonra  tuşuna basılırsa verilen devir değerinde döner.

SET WORK OFFSET



| WCS | ø | Position | [mm] | T,F,S |
|-----|---|----------|------|--------------------------------|
| X | | 188.000 | | T ROUGHING_T80 A D1 1 0.800 |
| Z | | 260.000 | | F 0.000 100% 0.000 mm/min |
| ZGS | | 0.000 | | S1 0.000 100% 0.000 |



Bu buton ile takım sıfırlaması yapılırken iş parçasına çapta değiştirilerek (yani X ekseninde) değiştirdiğimiz çaptaki değer hassas bir kontrol aleti ile ölçülerek okunan değer yazılır.

MEASURE WORKPIECE

The screenshot shows the CNC control interface for measuring a workpiece. The top section displays the current WCS (Work Coordinate System) positions: X is 188.000 mm and Z is 260.000 mm. Below this, the tool parameters are shown: T (Tool) is ROUGHING_T80 A, F (Feed) is 0.000 mm/min, and S1 (Spindle Speed) is 0.000 100%. The 'Workpiece edge' section shows a diagram of the workpiece with a Z-axis arrow pointing to the current measurement point at 0.000 mm. The workpiece length is indicated as 300.000 mm. The interface includes several buttons: 'Reset', 'Work offset', 'Abort', 'Work measure', and 'Tailstock'. The 'Meas. workp.' button is highlighted in blue.



Bu buton ile iş parçasını sıfırlarken alından (yani Z ekseninde) kesici değiştirilir. Bu

noktada Z0 ile gösterilen haneye sıfır değeri yazılır ve

**Work
measure**

butonuna basılır. Bu

işlem tezgahta yapılırken makine kontrol panelindeki WCS/MCS tuşunun aktif olmasına ve work offsetine (G54, G55 ...) dikkat ediniz. İleride bu konu detaylı olarak anlatılacaktır.

MEASURE TOOL

MANUAL

Reset

| WCS | Position [mm] | T,F,S |
|-----|---------------|--------------------------------|
| X | 238.320 | T ROUGHING_T80 A D1 1 0.800 |
| Z | -39.124 | F 0.000 100% 0.000 mm/min |
| ZGS | 0.000 | S1 0.000 100% 0.000 |

Zero p.1

Length manual

Tool name

T ROUGHING_T80 A D1
DP 1
X 0.000 abs

Tool length:
X 55.840

Tools

Store position

X

Z

Abort

Set length

Tailstock

T,S,M Set WD Meas. workp. Meas. tool Position Stock rem.



Bu buton ile sıfırlamış olduğumuz ilk kesici takıma göre yani master takıma göre (master takım en çok kullandığımız ve 1 numaralı tarette taktığımız takımdır, genelde kaba talaş kalemi seçilir) diğer takım boylarının ölçülmesi için kullanılır. X ve Z değerleri dikey softkey butonlarında karşımıza gelir. X ve Z eksenlerinde aynı sıfırlama işlemini yaptıktan sonra **Set length** butonuna basılarak değerler hafızaya alınır. X ekseninde iş parçasına değdiğimiz noktadaki çap değeri yazılır. Z ekseninde alından değdiğimiz yerde ise sıfır değeri yazılır ve set length butonuna basılır. Uygulamalarda anlatılacaktır.


POSITIONING

The screenshot shows the CNC control interface in the Positioning mode. The top bar indicates 'MANUAL' mode. The main display area is divided into several sections:

- WCS Position [mm]:** X: 188.000, Z: 260.000, ZGS: 0.000.
- T,F,S Parameters:** TROUGHING_T80 A D1, 1 0.800, F: 2000. 2000. mm/min, S1: 0.000 100%.
- Positioning Section:** X: 200.000 abs, Z: 500.000 abs, C: abs, ZGS: abs, F: 2000.000 mm/min.

The interface includes several control buttons: 'Reset', 'Alternat.', 'Rapid traverse', 'Back', and 'Tailstock'. A bottom toolbar contains icons for 'T,S,M', 'Set WO', 'Meas. workp.', 'Meas. tool', 'Position', and 'Stock ren.'.



Bu buton ile pozisyonlama işlemi yapılır. Yukarıdaki örneğe bakılacak olursa X te 200 (mutlak) Z de 500 (mutlak) değerlerine 2000 mm/dk ilerleme ile git anlamındadır. Tabii bunu tezgahta uygularken feed override anahtarının pozisyonu da önemlidir. Cycle start tuşuna bastığımızda X200 Z 500 konumuna gider. Eğer F (ilerleme) değeri yerine  butonuna basarsanız bunun anlamı şudur. X 200 Z 500 konumuna G00 ile git yani tezgahın hızlı ilerleme hızı ne ise o hızla git anlamındadır. Güvenlik açısından ilk etapta rapid traverse kullanılmamalıdır.

STOCK REMOVAL

M MANUAL

Roughing/finishing

Stock removal 2

F

V1

Machining: VV

Position:

Long.

X0

Z0

X1

Z1

FS1

R2

R3

Alternat.

X Abort

Feedrate F too small i >

T,S,M

Set WO

Meas. workp.

Meas. tool

Position

Stock rem.

Tailstock



Bu buton yardımı ile iş parçamızın alnından yada boyundan temizlik talaşı kaldırabiliriz. Yalnız yapılan bu işlemin simülasyonu yoktur. Eğer bilgisayarda F12 tuşuna basarsanız



yada tezgahta butonuna basarsanız ekran aşağıdaki gibi değişecektir.

Stock removal direction

Stock removal 2

F

S1

Machining:

Position:

Long. Long.

X0

Z0

X1

Z1

FS1

R2

R3

D

UX

UZ

BU SAYFADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER:

- Yeşil renkli oklar talaş kaldırma yönünü ifade eder.
- Kırmızı renkli oklar ise kesici kalemin kalkış hareketlerini ifade eder.
- F : İlerleme (mm/rev)
- V : Hız (m/min) Alternatif tuşu ile S: Devir (rpm)
- Machining : İşlem (Tek ters üçgen kabayı, üç ters üçgen ise hassas işlemeyi simgeler)
- Position : Pozisyon (Alternatif tuşu ile değiştirilebilir)
Face : Alından (Alternatif tuşu ile değiştirilebilir) Long : Yüzeyden
- Sarı nokta ise kesmeye başlama noktasını ifade eder yani X0 ve Z0. abs yani mutlak ölçü değerleri olduğu ve iş parçası sıfır noktasına göre ifade edilir.
- X1 : X ekseninde gideceği konum
- Z1 : Z ekseninde gideceği konum
- FS : 1,2,3 numaralı pah değeri, hangisinde pah isteniyorsa
- R: 1,2,3 numaralı radyus değeri, hangisinde radyus isteniyorsa
- D: Her seferde alacağı talaş miktarı
- UX : X ekseninde finiş için bırakılacak talaş miktarı
- UZ : Z ekseninde finiş için bırakılacak talaş miktarı

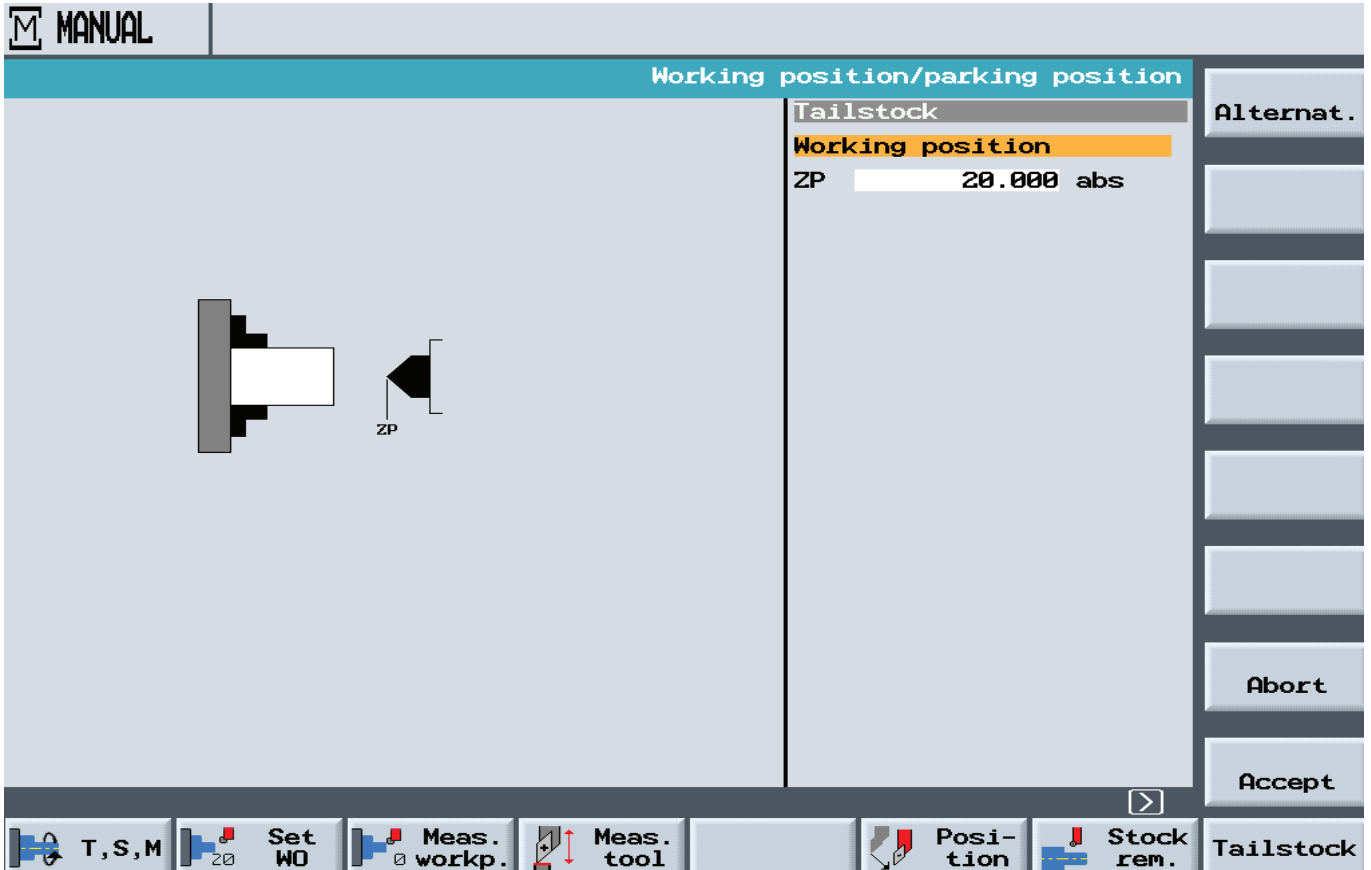
Accept

butonu ile onaylama yapılır. Yada

Abort

butonu ile işlem iptal edilir.

TAILSTOCK (PUNTA)



Tailstock

Bu buton ile punta ayarları yapılır. Alternatif tuşu ile park pozisyon değeri yada çalışma pozisyonu değeri yazılabilir ve **Accept** tuşu ile onaylanır.

G function

Programdaki G fonksiyonlarını gösterir.

The screenshot displays the G function screen. At the top left, there is a 'MANUAL' button. Below it is a 'Reset' button. The main area is divided into three columns: 'WCS ø', 'Position [mm]', and 'G functions'. The 'WCS ø' column shows 'X' and 'Z' axes. The 'Position [mm]' column shows '188.000' for X and '260.000' for Z. The 'G functions' column lists functions from 1 to 30. On the right side, there are buttons for 'G function', 'Auxiliary function', and 'All G functions'. At the bottom, there is a 'Zero p.1' button and a 'Tailstock' button. The bottom bar contains several icons and labels: 'T,S,M', 'Set WO', 'Meas. workp.', 'Meas. tool', 'Position', 'Stock rem.', and 'Tailstock'.

| WCS ø | Position [mm] | G functions |
|-------|---------------|--|
| X | 188.000 | 1: G01 13: G71 2: 14: G90 3: 15: G94 |
| Z | 260.000 | 6: G18 16: CFIN 7: G40 21: BRISK 8: G54 22: CUT2D 9: 29: DIAMON 10: G60 30: COMPOF |
| ZGS | 0.000 | |

Auxiliary function ve All G functions

Programdaki diğer M ve H fonksiyonlarını gösterir. All G functions ise bütün G fonksiyonlarını gösterir.

The screenshot displays the Auxiliary function and All G functions screen. At the top left, there is a 'MANUAL' button. Below it is a 'Reset' button. The main area is divided into three columns: 'WCS ø', 'Position [mm]', and 'M / H functions'. The 'WCS ø' column shows 'X' and 'Z' axes. The 'Position [mm]' column shows '188.000' for X and '260.000' for Z. The 'M / H functions' column is currently empty. On the right side, there are buttons for 'G function', 'Auxiliary function', and 'All G functions'. At the bottom, there is a 'Zero p.1' button and a 'Tailstock' button. The bottom bar contains several icons and labels: 'T,S,M', 'Set WO', 'Meas. workp.', 'Meas. tool', 'Position', 'Stock rem.', and 'Tailstock'.

| WCS ø | Position [mm] | M / H functions |
|-------|---------------|-----------------|
| X | 188.000 | |
| Z | 260.000 | |
| ZGS | 0.000 | |

SHOP-TURN SETTINGS

İlerleme ayarlarının yapıldığı kısımdır.

The screenshot displays the ShopTurn settings interface. At the top, there is a 'MANUAL' mode indicator and a 'Reset' button. Below this, a table shows the current position in millimeters for the X and Z axes. The X-axis is at 188.000 mm and the Z-axis is at 260.000 mm. The ZGS (Zero G) setting is 0.000. To the right, the T, F, S parameters are displayed: T (TOOL) is ROUGHING_T80 A, F (FEEDRATE) is 0.000 mm/min, and S1 (SPINDLE SPEED) is 0.000 rpm. A 'Zero p.1' button is located below the position data. The main 'ShopTurn settings' section contains three adjustable parameters: 'Set-up feedrate' (0.000 mm/min), 'Variable increment' (0), and another 'Set-up feedrate' (0.000 mm/rev). A 'Back' button is visible on the right side of the screen. At the bottom, there is a 'ShopT. sett.' button and a right arrow navigation button.

| WCS | ø | Position | [mm] | T, F, S |
|-----|---|----------|------|--------------------------------|
| X | | 188.000 | | T ROUGHING_T80 A D1 1 0.800 |
| Z | | 260.000 | | F 0.000 100% 0.000 mm/min |
| ZGS | | 0.000 | | S1 0.000 100% 0.000 |

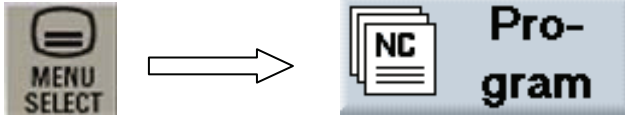
Machine

Bu butona basmakla makine sayfasına dönüş yapılır. Yani T,S,M nin olduğu sayfaya geçiş yapılır.

This screenshot shows the Machine page, which is identical to the ShopTurn settings page. It features the same 'MANUAL' mode, 'Reset' button, position data (X: 188.000 mm, Z: 260.000 mm), and T, F, S parameters. The 'ShopTurn settings' section is also present. The bottom navigation bar is visible, containing buttons for 'Machine', 'Program', 'Edit prog.', 'Alarm list', and 'Tools WOs'. A right arrow navigation button is also present at the bottom right.

| WCS | ø | Position | [mm] | T, F, S |
|-----|---|----------|------|--------------------------------|
| X | | 188.000 | | T ROUGHING_T80 A D1 1 0.800 |
| Z | | 260.000 | | F 0.000 100% 0.000 mm/min |
| ZGS | | 0.000 | | S1 0.000 100% 0.000 |

Program Manager



DIRECTORY

| Name | Type | Loaded | Size | Date/time |
|-------------|------|--------|----------|------------------|
| CAD_PROGRAM | WPD | | NCK-Dir. | 07.08.2005 12:11 |
| ORNEK1 | WPD | X | NCK-Dir. | 07.08.2005 13:30 |
| ORNEK2 | WPD | X | NCK-Dir. | 07.08.2005 16:42 |
| ORNEK3 | WPD | X | NCK-Dir. | 07.08.2005 23:52 |
| PIECES | WPD | | NCK-Dir. | 07.08.2005 12:11 |
| SHOPTURN | WPD | | NCK-Dir. | 07.08.2005 12:11 |
| TEMP | WPD | X | NCK-Dir. | 07.08.2005 13:53 |

Free memory Hard disk : 24 GBytes NC: 1851200

NC Disk A

Buttons: New, Rename, Mark, Copy, Paste, Cut, Continue

WPD: Workpiece Directory (İş Parçası Klasörü)

MPF: Main program File (Ana Program Dosyası)

SPF: Sub Program File (Alt program Dosyası)

Bu kısım program yöneticisi kısmıdır. Burada yeni bir klasör ve bu klasörün içindedeki ana program dosyamızı oluşturabiliriz. İstersek disket sürücüden de önceden hazırlanmış bir dosyayı da çağırabiliriz.

NEW: Yeni bir WPD klasörü oluşturmamızı sağlar.

RENAME: Oluşturulan bir klasörün yeniden adlandırılması için kullanılır.

MARK: Bu butona tıklayarak ok tuşları ile hareket ederek istediğimiz klasörleri seçebiliriz. Yani mark işaretleme anlamındadır.

COPY: Kopyalama işlemine yapar.

PASTE: Yapıştırma işlemi yapar.

CUT: Kesme işlemi yapar. Ayrıca bir klasör seçili iken CUT yaparsanız onu silmiş olursunuz.

CONTINUE: Devam etmek anlamındadır. Diğer menüye geçer.

TOOL LIST (Takım Listesi)



| Tool list | | | | | | | | | | | | Alternat. | |
|-----------|-----|-------------------|----|------------------|---------|--------|-------------|----|------|--|--|-----------|---------------|
| Loc | Typ | Tool name | DP | 1st cutting edge | | | Insrt Lngth | 1 | 2 | | | | |
| | | | | Lngh X | Lngh Z | Radius | | | | | | | |
| 1 | | ROUGHING_T80 A | 1 | 55.840 | 39.124 | 0.800 | 93.0 | 35 | 12.0 | | | | In manual |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | FINISHING_T35 A | 1 | 102.500 | 0.000 | 0.400 | 93.0 | 35 | 12.0 | | | | Delete tool |
| 4 | | ROUGHING_T80 I | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.800 | 95.0 | 80 | 10.0 | | | | |
| 5 | | PLUNGE-CUTTER_3 A | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.200 | 3.000 | | 8.0 | | | | Unload |
| 6 | | FINISHING_T35 I | 1 | -12.658 | 121.807 | 0.400 | 95.0 | 35 | 8.0 | | | | |
| 7 | | THREADING_T1.5 | 1 | 66.326 | 33.333 | 0.050 | | | | | | | |
| 8 | | CUTTER_8 | 1 | 87.833 | 74.621 | 8.000 | | 3 | | | | | |
| 9 | | PLUNGE_CUTTER_3 I | 1 | -11.736 | 135.124 | 0.100 | 3.000 | | 4.0 | | | | |
| 10 | | DRILL_5 | 1 | 0.000 | 185.124 | 5.000 | 118.0 | | | | | | Cutting edges |
| 11 | | BUTTON_TOOL_8 A | 1 | 88.112 | 38.123 | 2.000 | | | | | | | |
| 12 | | THREADCUTTER_M6 | 1 | 0.000 | 145.132 | 6.000 | 180.0 | | | | | | Sort |
| 13 | | PLUNGE_CUTTER | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.200 | 3.000 | | 8.0 | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |

Bu sayfada takım listesi karşımıza gelir. Measure tool u daha önce görmüştük.

Delete tool: Cursor hangi kesici takımda ise o takımın silinmesini sağlar.

Unload: Seçilen bir takımın sonra kullanmak üzere yedek alınıp daha sonra load ile yüklenebilir.

Cut. Edges: Kesme kenarını gösterir. 1. kesme kenarı yada 2. kesme kenarı gibi.

Sort: Sıralama anlamındadır. 1) Kesicileri tipine göre sıralar. 2) Kesicileri magazin numarasına göre sıralar. 3) Kesicileri ismine göre sıralar.

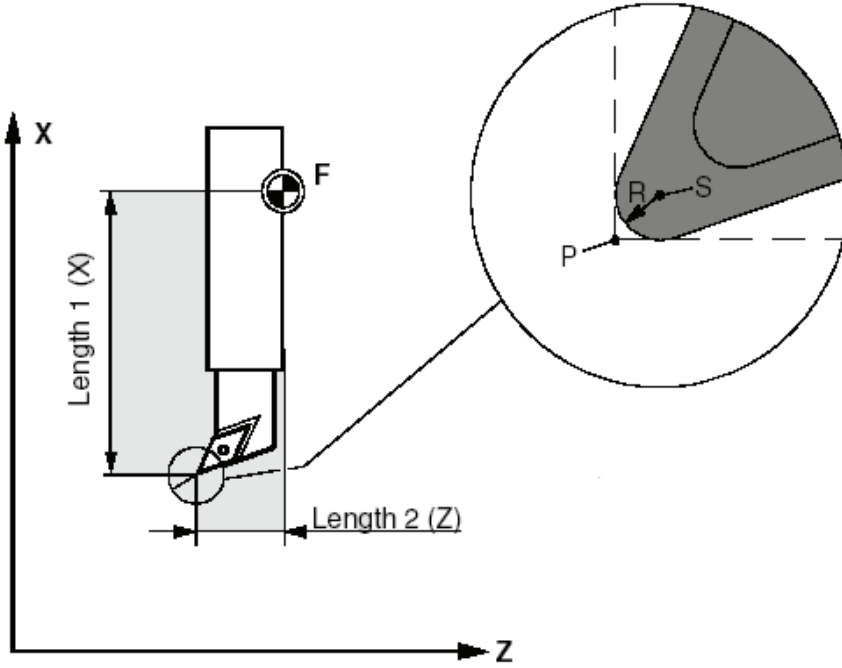
| Tool list | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|----------------|----|------------------|--------|--------|-------------|----|------|--|--|
| Loc | Typ | Tool name | DP | 1st cutting edge | | | Insrt Lngth | 1 | 2 | | |
| | | | | Lngh X | Lngh Z | Radius | | | | | |
| 1 | | ROUGHING_T80 A | 1 | 55.840 | 39.124 | 0.800 | 95.0 | 80 | 12.0 | | |

Loc: Lokasyon anlamındadır. Takımın magazindeki yerini ifade eder.

Type: Takımın tipini ifade eder. Zaten şekilden de anlaşılıyor.

Tool name: Takım ismi demektir. Eğer istersek bu haneyi silip takıma kendimizde isim verebiliriz.

DP: (Duplo Number) Eş takım numarası yada öncelik sırası olarak ifade edilir. Örneğin iki tane aynı takımı aynı anda magazine bağlayabiliriz. Biri körelince diğerini kullanmak isteyebiliriz. Bu durumda ilk tanımlanan takım DP1 ikinci takım ise DP2 olur.



Length 1 (X)

Takım tutucu referansı ile takım ucu arasındaki mesafe.

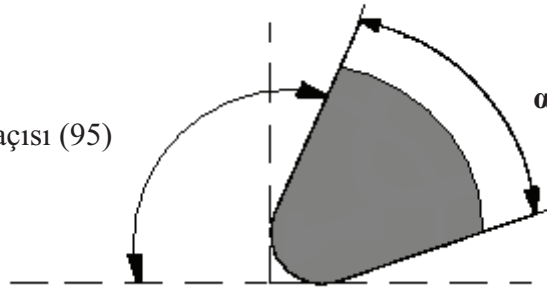
Length 2 (Z)

Takım tutucu referansı ile takım ucu arasındaki mesafe.

Radius: Takım uç yarıçapı

← : Takımın kesme yönü

β : Takım yanak açısı (95)



α : Takım uç açısı (80)

Insert Length: Maksimum kesebileceği talaş derinliğidir.



İş mili dönüş yönüdür. Alternatif tuşu ile değiştirilebilir.



1 2

Birinci ve ikinci soğutma sıvılarının açık yada kapalı olması. Birinci soğutma sıvısı iş mili üzerindeki ikinci soğutma sıvısı magazin üzerindeki soğutma sıvısıdır.

TOOL WEAR (Takım Aşınması)



| OFFSET | | Tool wear | | | | | | | T tool life [min]; C quantity | | Alternat. |
|--------|-----|-------------------|----|------------------|-----------------|-----------------|-----------|---------|-------------------------------|--|-----------|
| Loc | Typ | Tool name | DP | 1st cutting edge | | | T Prewarn | No. of | | | |
| | | | | Δ Lgth X | Δ Lgth Z | Δ Radius | C limit | workpcs | | | |
| 1 | | ROUGHING_T80 A | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | T 90.0 | 100.0 | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | FINISHING_T35 A | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | C 245 | 250 | | | |
| 4 | | ROUGHING_T80 I | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | C 0 | 20 | | | |
| 5 | | PLUNGE-CUTTER_3 A | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 6 | | FINISHING_T35 I | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 7 | | THREADING_T1.5 | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 8 | | CUTTER_8 | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 9 | | PLUNGE_CUTTER_3 I | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 10 | | DRILL_5 | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 11 | | BUTTON_TOOL_8 A | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 12 | | THREADCUTTER_M6 | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 13 | | PLUNGE_CUTTER | 1 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |

Δ Lgth X Takımın X mesafesindeki aşınması.

Δ Lgth Z Takımın Z mesafesindeki aşınması.

Δ Radius Takımın uç radysundaki aşınması.

ÖRNEK1: Yukarıdaki sayfada 1 no'lu takım 90 dk. çalışır ve ön ikaz verir. 100dk. çalıştıktan sonra ömrünü tamamlar ve çalışmaz.

| T Prewarn | Qty. |
|-----------|-------|
| C Limit | |
| T 90.0 | 100.0 |

T Tool life (min): Takım ömrü (dak.)

Prewarn Limit: Ön ikaz limiti

Qty: Takımın çalışmaz duruma gelmesi

ÖRNEK2: Yukarıdaki sayfada 2 no'lu takımın 245 adet parça işleyip ön ikaz verir, 250 adeti tamamladıktan sonra işlem yapmaz hale gelir.

| T Prewarn | Qty. |
|-----------|------|
| C Limit | |
| C 245 | 250 |

C Tool Changes: Takım değişimi

Prewarn Limit: Ön ikaz limiti

Qty: Takımın çalışmaz duruma gelmesi

İŞ PARÇASI SIFIRLAMA YÖNTEMLERİ



1. Master Takım yöntemi ile sıfırlama
2. Probe ile sıfırlama

1. Master Takım yöntemi ile sıfırlama


Master Takım: Genelde magazinde 1 numaralı takımdır ve en çok güvendiğimiz, en sağlam olan takım seçilir. Mesela kaba talaş kalemi. Dikkat edilmesi gereken önemli bir hususta magazindeki tek numaralı takımlar dış yüzey tornalama kalemleri, çift numaralı takımlar ise iç yüzey tornalama kalemleri yada matkap uçları olmalıdır. Sebebi ise konumlarıdır. Tezgahta anlatılacaktır.

- T,S,M sayfasından master takım çağrılır.
- Tezgaha sıfırlama yapabilmek için uygun bir devir verilir.
- JOG modda iken el çarkı ile iş parçasının alınından değdirilir, gerekirse bir temizlik talaşı alınır.





-  butonuna basılır. Z0 hanesine sıfır değeri yazılır.  butonuna basılır. Makine kontrol panelindeki WCS/MCS tuşu aktif ise ekranda Z değerinin 0 olduğu görülecektir.
- X ekseninde sıfırlama yapabilmek için JOG modda el çarkı ile iş parçasına çaptan çok az bir temizlik



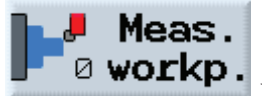

talaşı alarak değeri ölçün ve  butonuna basınız. Ekranda X hanesinin olduğu kısma oklar yardımıyla çıkarak ölçtüğünüz değeri yazınız ve input tuşuna basınız. Yapmış olduğunuz master takım sıfırlamasını kontrol etmek için pozisyonlama yapabilirsiniz. Şimdi ise diğer takımların takım boylarının master takıma göre sıfırlaması yapılmalıdır.



-  butonuna basılarak X'te ve Z'de aynı yukarıda anlattığımız gibi sıfırlama işlemleri yapılır ve  butonuna basılarak hafızaya alınır.

- Takım sayfasından da kontrol yapılabilir.
- Eğer takımlar sökülmezse başka bir iş parçası için sadece master takım Z de sıfırlamak yeterlidir.

2. Probe ile sıfırlama

- Bütün takımlar probe yardımı ile X'te ve Z'de sıfırlanır. Daha sonra bir takım  ve  basamaklarında yaptığımız gibi iş parçası sıfır sıfır noktasına göre sıfırlanır. Yine bu kesici takım master takım olarak seçilmelidir. Bu konu uygulamalarda anlatılacaktır. Matkap uçlarında yarıçap dikkate alınmalıdır.

SHOP-TURN PROGRAMI DETAYLARI



| |
|------------------|
| Tool |
| Straight |
| Circle center |
| Circle radius |
| Polar |
| Approach/Retract |

- Kütüphaneden takım seçilir
- Doğrusal hareketler yapılır
- G2 ve G3 hareketleri yapılır
- X, Z, Yarıçap ve F ile yay çizilir
- Kutupsal işlemler yapılır
- Yaklaşma ve uzaklaşma ayarları yapılır



| |
|--------------------|
| Drilling centric |
| Thread centric |
| Drilling Reaming |
| Deep hole drilling |
| Tapping thread |
| Thread milling |
| Positions |
| Repeat position |

- Merkeze delik delme
- Merkeze diş çekme
- Raybalama ve puntalama
- Derin delik delme
- Tapping Kılavuz çekme
- Thread milling Diş kesme
- Pozisyonlama
- Pozisyon tekrarlama

 **Turn-
ing**

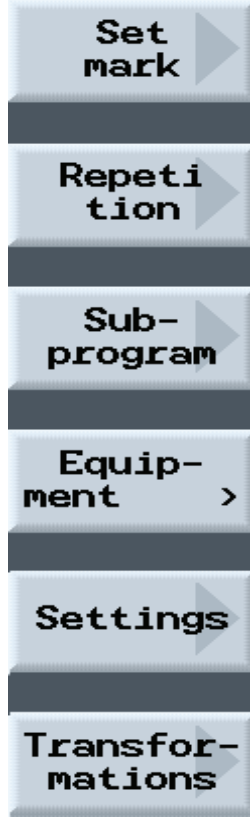
| | |
|---------------|--------------------------|
| Stock removal | Kaba talaş kaldırma |
| Groove | Kanal açma |
| Undercut | Diş dibi boşaltma |
| Thread | Diş çekme |
| Cutoff | Keski kalemi ile koparma |

 **Cont.
turn.**

| | |
|-----------------|--|
| New contour | Yeni kontur oluşturma |
| Stock removal | Kaba talaş kaldırma |
| Cut resid stock | Artık talaş kaldırma |
| Grooving | Konturu kanal açarak işleme |
| Groove resid. | Artık talaş kaldırma |
| Part | Konturu part yöntemi ile kanal kalemi ile işleme |
| Part resid. | Artık talaş kaldırma |

Mill- ing

| | |
|--------------------|---|
| Pocket | Alında dikdörtgen veya dairesel paket açma |
| Spigot | Alında dikdörtgen veya dairesel ada oluşturma |
| Slot | Alında kanal açma |
| Multi- edge | Alında çokgen oluşturma |
| Engraving | Alında yazı yazma |
| Contour milling | New contour Kontur frezeleme Yeni kontur oluşturma |
| | Path milling Yol frezeleme |
| | Pre- drilling Ön delik delme |
| | Mill pocket Paket frezeleme |
| | Pocket res.mat. Paketten artık talaş kaldırma |
| | Mill spigot Ada frezeleme |
| | Spigot res. mat. Adadan artık talaş kaldırma |



Etiket oluşturma

Tekrarlama

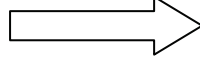
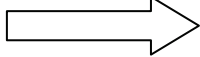
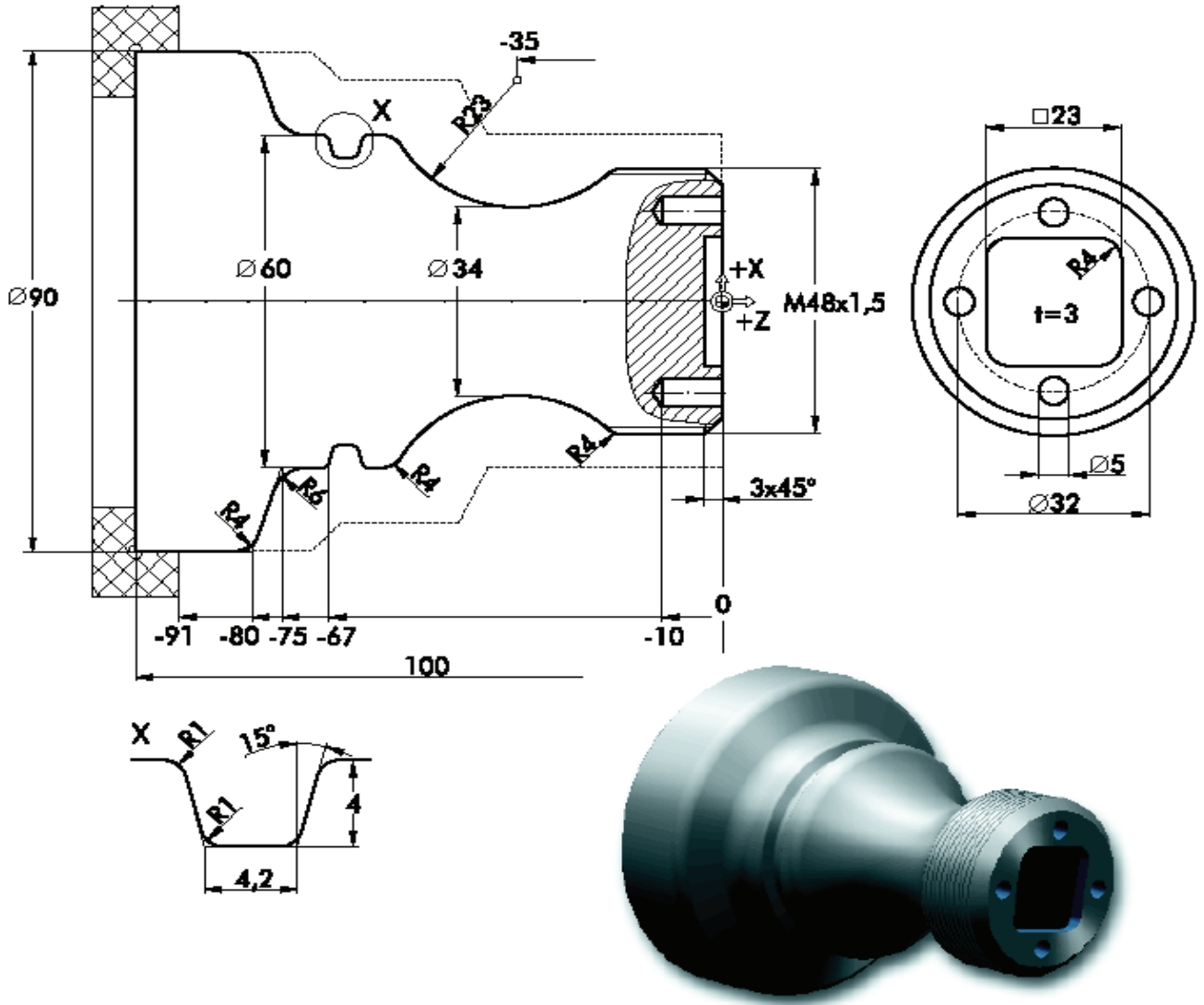
Alt-program

Ekipman (punta...)

Ayarlar

Transformasyonlar (ölçekleme, aynalama...)

ÖRNEKLE RLE SHOP-TURN PROGRAMI



New komutu ile yeni bir WPD klasörü açın.