

İMALAT ve KONTRÜKSİYON LABORATUVARI

CNC FREZE TEZGAHI (DİK İŞLEM MERKEZİ) ÇALIŞMA FÖYÜ

Laboratuvar Çalışmasının Amacı:

Şanlıurfa Meslek Yüksekokulu Makine Programı Atölyesinde bulunan Klasik ve CNC tezgahları incelemek, Dik işlem merkezinin temel elemanlarını tanımak ve standart kodlarla tezgahı kontrol etmek, bir CNC programı yazmak ve bu programı Dik İşlem Merkezine yükleyerek parça işlemektir.

Yapılacak Çalışmalar:

Atölyede bulunan tezgâhlar hakkında kısa bilgiler verilecek.

Klasik freze tezgâhlarındaki takım hareketleri incelenecek

Klasik torna tezgahındaki elemanlar tanıtılacak ve takım hareketleri incelenecek.

CNC Freze Tezgahı (Dik İşlem merkezi) elemanları ve detaylı bir şekilde incelenecek. Takım hareketleri için gerekli kodlar tezgahta uygulanacak.

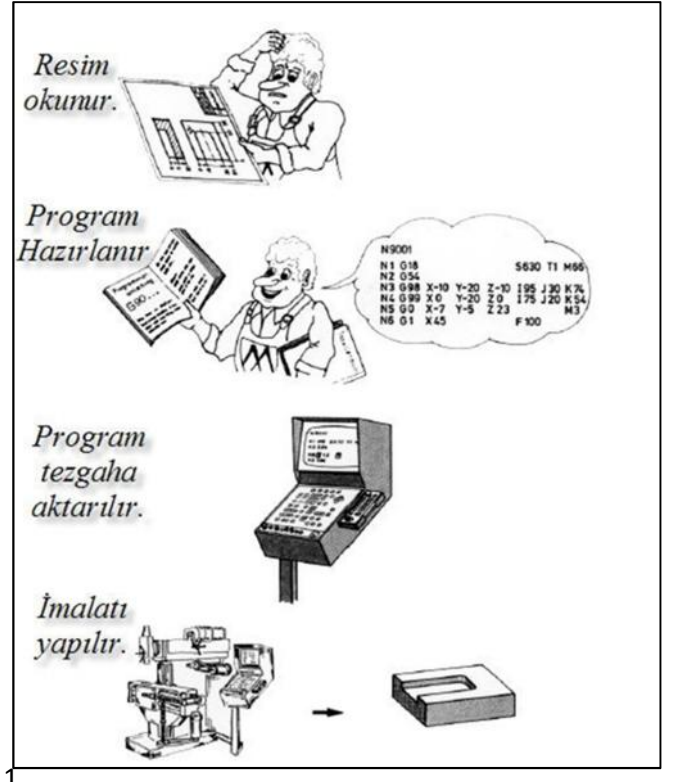
Verilecek aradan sonra, sınıf ortamında bir parça işlemek için gerekli CNC programı hazırlanacak

Hazırlanan program dosyası Dik İşlem Merkezindeki Kontrol Paneline (Controller) yüklenecek , sıfırlama işlemi yapıldıktan sonra parça işlenecektir.

CNC NEDİR?

CNC (Computer Numerical Control- Bilgisayarlı Nümerik Kontrol); bir makinanın bilgisayardan gönderilen standartlaştırılmış in sayı, harf vb. semboller ile kontrol edilmesini ifade eden bir terimdir. CNC Torna, CNC freze, CNC Pres... vb.

CNC tezgahlarında imal edilecek parçanın teknik resmi okunur, özel kodlardan oluşan program hazırlanır, hazırlanan program dosyası tezgahın bilgisayarına (Kontrol Paneline) aktarılır ve parça imal edilir. Bilgisayara kaydedilen program dosyası defalarca kullanılabilir ve değişiklik yapılabilir .



CNC Takım Tezgahlarının Avantajları:

CNC Tezgahlarında parçalar yüksek bir hassasiyetle imal edilir. (micron=1/1000 mm) boyutunda. Klasik tezgahlarda işlenmesi zor, hatta imkansız olan eğrisel profildeki parçalar CNC tezgahlarında hassas boyutlarda üretilirler.

Çok sayıda parçanın aynı boyut ve hassasiyette üretilmesi ancak CNC tezgahları ile mümkündür.

Klasik tezgahlarda kullanılan bazı bağlama kalıp, master vb. elemanlarla kıyaslandığı zaman tezgahın ayarlama zamanı çok kısadır.

Ayarlama, ölçü, kontrolü, manuel hareket vb. nedenlerle oluşan zaman kayıpları ortadan kalkmıştır.

İnsan faktörünün imalatta fazla etkili olmamasından dolayı seri ve hassas imalat mümkündür.

El becerisi yüksek insan gücüne gerek yoktur.

Tezgahın çalışma temposu her zaman yüksek ve aynıdır.

Her türlü sarfiyat (elektrik, emek, malzeme vb.) asgariye indirgenmiştir.

İmalatta operatörden kaynaklanacak her türlü kişisel hatalar ortadan kalkmıştır.

Kalıp, master, şablon vb. pahalı elemanlardan faydalanılmadığı için sistem daha ucuzdur.

Depolamada daha az yere gerek vardır.

Parça imalatına geçiş daha süratlidir.

CNC Takım Tezgahlarının Dezavantajları:

Her sistemde olduğu gibi CNC tezgah ve sistemlerinin avantajları yanında bazı dezavantajları mevcuttur. Bunlar şunlardır;

Detaylı bir imalat planı gereklidir.

Pahalı bir yatırımı gerektirir.

Tezgahın saat ücreti yüksektir.

Konvensiyonel tezgahlara kıyaslandığında daha titiz kullanım ve bakım isterler.

Kesme hızları yüksek ve kaliteli kesicilerin kullanılması gerekir.

Peryodik bakımları uzman ve yetkili kişiler tarafından düzenli olarak yapılmalıdır.

CNC'NİN Endüstrideki Kullanım Alanları

İlk kez 1952 yılında Amerika'da ve 1984 yılında ülkemizde kullanılmaya başlanan CNC makinaları günümüzde endüstrinin talaşlı imalat adını verdiğimiz bölümünde yaygın biçimde kullanılmaktadır.

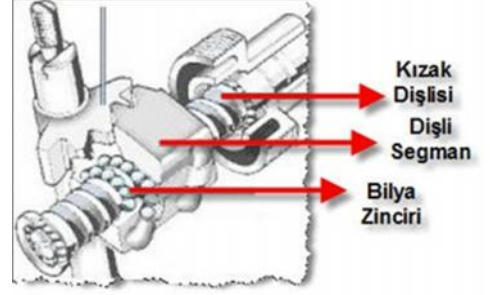
İlk olarak üç eksenli bir freze tezgahında kullanılan CNC ,daha sonra torna, taşlama vb. takım tezgahlarına da uygulandı. Günümüzde imalatın yapıldığı hemen hemen her alanda CNC kullanılmaktadır. CNC'nin kullanıldığı başlıca alanlar;

Talaşlı imalat, Fabrikasyon ve Kaynakçılık. Pres işleri Muayene ve kontrol. Montaj. Malzemelerin taşınması.

CNC Takım Tezgahları

CNC FREZE TEZGAHLARI

Freze tezgahları parçaları düzlemsel olarak talaş kaldırarak biçimlendiren bir takım tezgahıdır. Üç eksen boyunca (X,Y,Z) manuel olarak kontrol edilen klasik freze tezgahlarındaki kızakların; lineer yataklar ve bilyalı miller ile değiştirilmesi ,takım ve makine hareketlerin bilgisayar kontrollü hale getirilmesi ile tezgahların işleme hassasiyetleri artırılmış, klasik tezgahlar ile işlenmesi zor hatta imkansız parçaların çok sayıda ve aynı boyutlarda işlenmesi mümkün hale gelmiştir.



Dikey başlıklı klasik freze tezgâhı



Yatay başlıklı klasik freze tezgâhı



Yatay İşleme Merkezi



Yat imalatında kullanılan tablasız CNC Freze



CNC Freze Tezgâhlarından Genel Görüntüler

CNC FREZEDE YAPILACAK ÇALIŞMALAR

- CNC freze tezgahlarında bilgisayar görevi yapan kontrol paneli (Kontroller) tanıtılacak

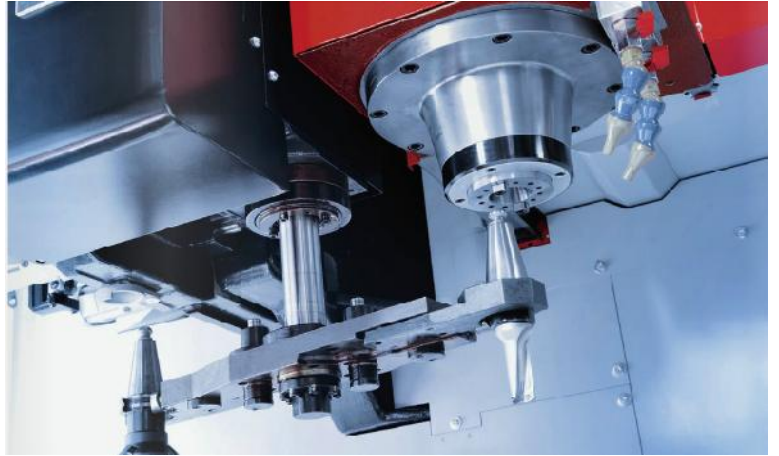
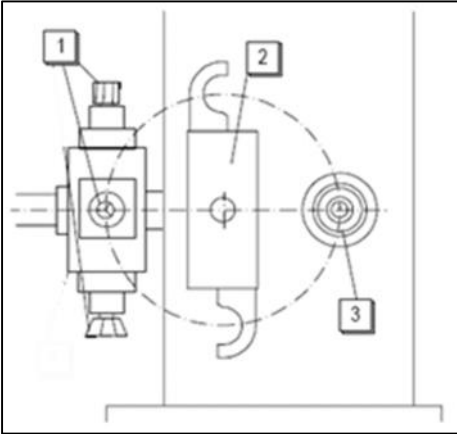
- Takım magazininden belirlenen takımlar yanda (d) harfi ile gösterilen konum düğmesi MDI (manual data input) konumuna getirilir. Paneldeki Prog tuşuna basılarak ekranda PROGRAM (MDI) çıkması sağlanır.

Komut satırına M6 Tn (n takım numarası) yazılır EOB tuşuna basılır.

Yazılan kodun tezgaha aktarılması için panel üzerindeki yandaki (Cycle Start) tuşuna basılır.



Bu esnada magazin saat yönünde hareket eder. Belirlenen takım (1) takım değiştirme kolu hizasına gelir. Takım değiştirme kolu (2) saat yönünde dönerek iş milindeki takımı (3) alır. Kolun diğer ucu ise magazindeki takımı alarak iş miline yerleştirir.



CNC Frezede Takım Değişirme Sistemi

- MDI modunda M3 S..... yazılır (EOB) ve CYC. START tuşuna basılarak milin istenilen devirde dönmesi sağlanır.
- M5 kodu yazılır (EOB) ve CYC. START tuşuna basılarak takımın dönmesi durdurulur.

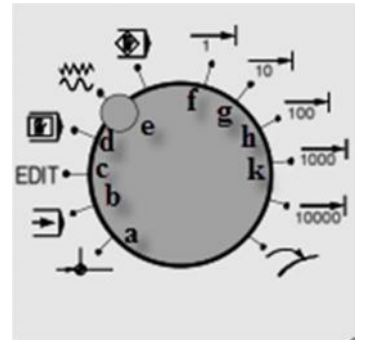
İş Parçasının Sıfır Noktasının Tezgaha Tanıtılması. (Parça Sıfırlama İşlemi)

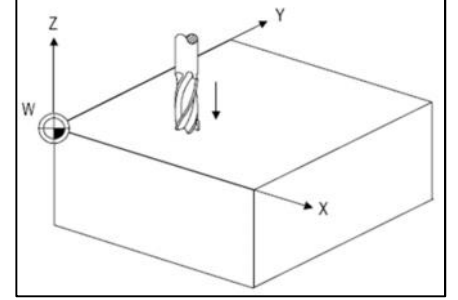
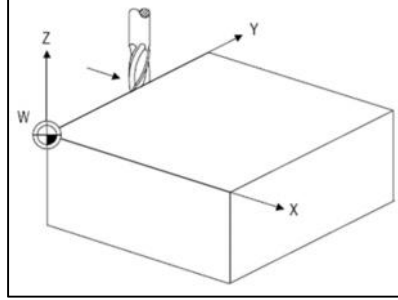
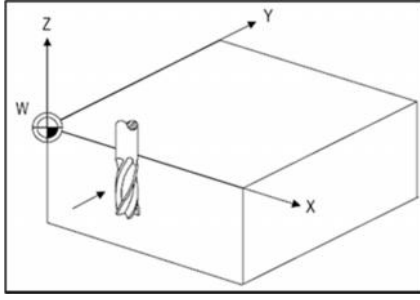
İş parçası tezgah tablasına bağlama pabuçları ile bağlanır.

Konum düğmesi e harfi ile gösterilen (JOG) a getirilir.

X, Y ve Z tuşları kullanılarak takım, parçanın üst ve yan kısımlarına yaklaştırılır.

Takımın ilerleme miktarı 1000 mikron. 100 mikron. 10 mikron ve 1 mikron olarak belirlenerek parçaya temas ettirilir.





Takım, parçanın üst kısmı ile temas ettiği anda POS tuşuna basılır.

Takımın sıfır noktasının makinanın sıfır noktasına olan Z uzaklığı (MACHINE) yazılı bölümden okunur ve kaydedilir.

Takım, parçanın X doğrultusundaki yan yüzeyine temas ettiği anda POS tuşuna basılır.

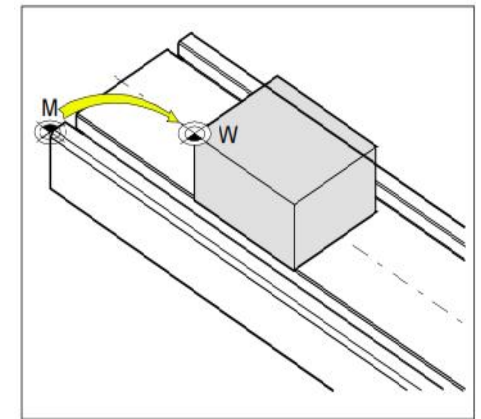
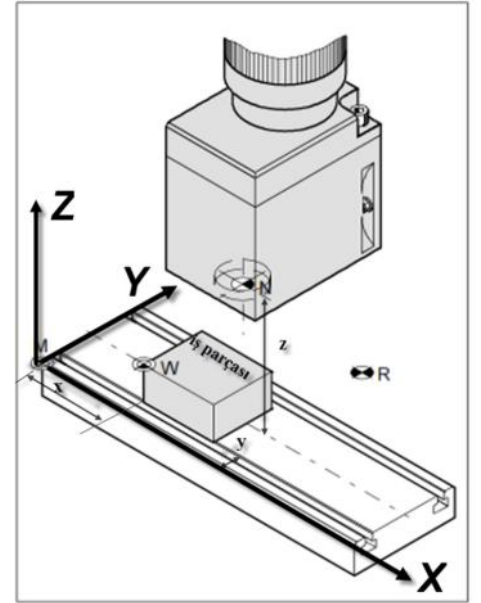
Takımın sıfır noktasının makinanın sıfır noktasına olan X uzaklığı (MACHINE) yazılı bölümden okunur ve kaydedilir.

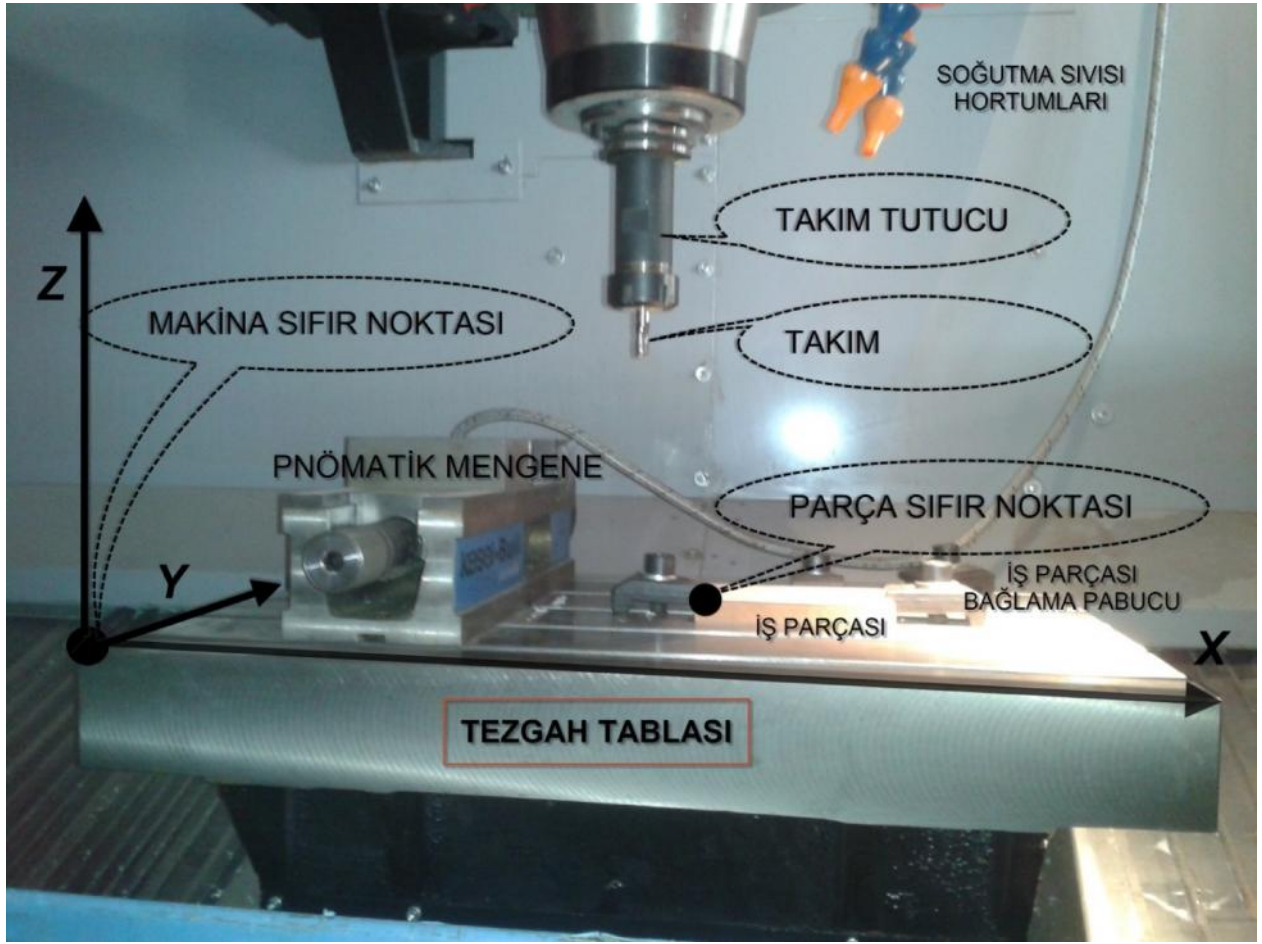
Takım, parçanın Y doğrultusundaki yan yüzeyine temas ettiği anda POS tuşuna basılır.

Takımın sıfır noktasının makinanın sıfır noktasına olan Y uzaklığı (MACHINE) yazılı bölümden okunur ve kaydedilir.

Bu değerler OFFSET SETTING ---- WORK bölümündeki G54 kısmındaki X, Y ve Z yerlerine yazılır.

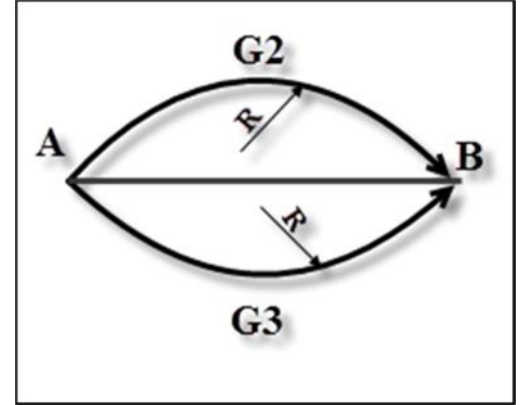
Bu şekilde (M.S.N) Makinanın sıfır noktası iş parçasının sıfır noktasına (P.S.N) kaydırılmış olur.





Tezgâhın çalışma alanı
BAZI G ve M KODLARI

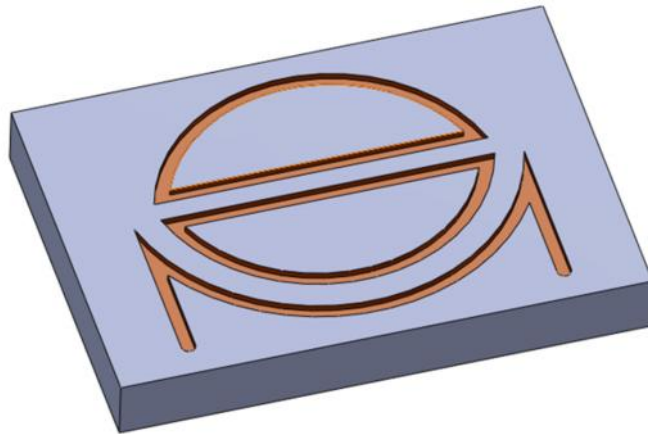
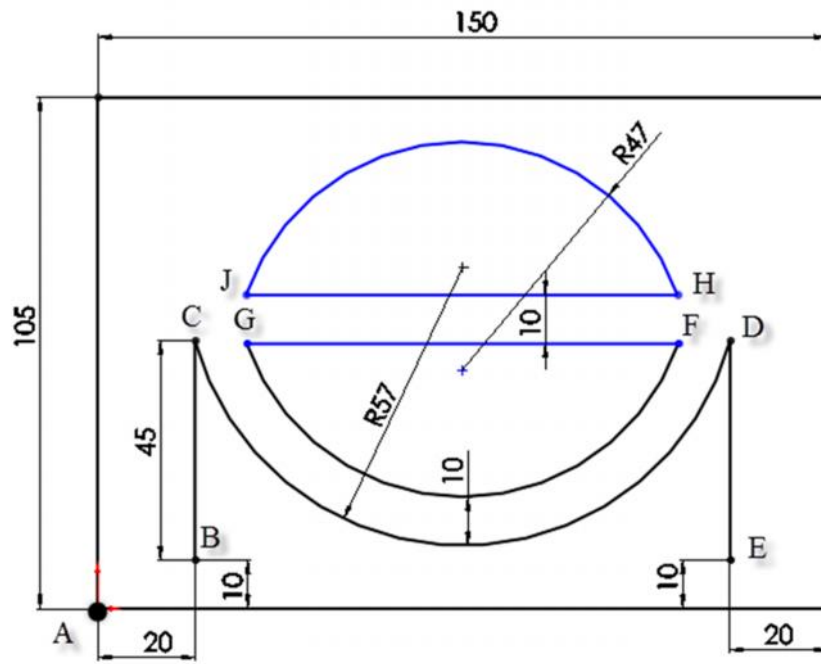
- M6 Tn** : Takım değiştirme kodu (n numaralı takım)
- M3 S.....** : Takımı saat yönünde S ile belirtilen değerde döndürme (d/d)
- M5** : Takımın dönmesini duruduran kod
- M30** : Programı sonlandıran kod
- G00 X... Y... Z..:** Takımın X, Y ve Z ile belirtilen noktaya talaş kaldırmadan hızlı bir şekilde hareket etmesini sağlayan kod.



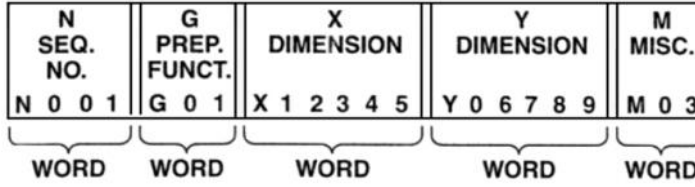
- G1 X... Y... Z.... F** : Takımın X, Y ve Z ile noktaya talaş kaldırarak F ile belirtilen hızda hareket etmesini sağlayan kod. F : Feed Rate (mm/dak veya mm/devir)
- G2 X... Y... Z.... R.....F** : Takımın X, Y ve Z ile noktaya R yarıçapı ile belirtilen yay üzerinde talaş kaldırarak F ile belirtilen hızda Saat yönünde hareket etmesini sağlayan kod. F : Feed Rate (mm/dak veya mm/devir)
- G3 X... Y... Z.... R.....F** : Takımın X, Y ve Z ile noktaya R yarıçapı ile belirtilen yay üzerinde talaş kaldırarak F ile belirtilen hızda Saatin aksi yönünde hareket etmesini sağlayan kod. F : Feed Rate (mm/dak veya mm/devir)

NOT: Noktaların koordinatları , ilerleme hızları ve G kodları yazılırken bir önceki ile aynı olan kodlar, koordinatlar ve ilerleme hızları tekrar yazılmayabilir. Değişen değerlerin yazılması şarttır. Fakat G2 ve G3 kodlarında R değerleri mutlaka yazılmalıdır.

ÖRNEK UYGULAMA:



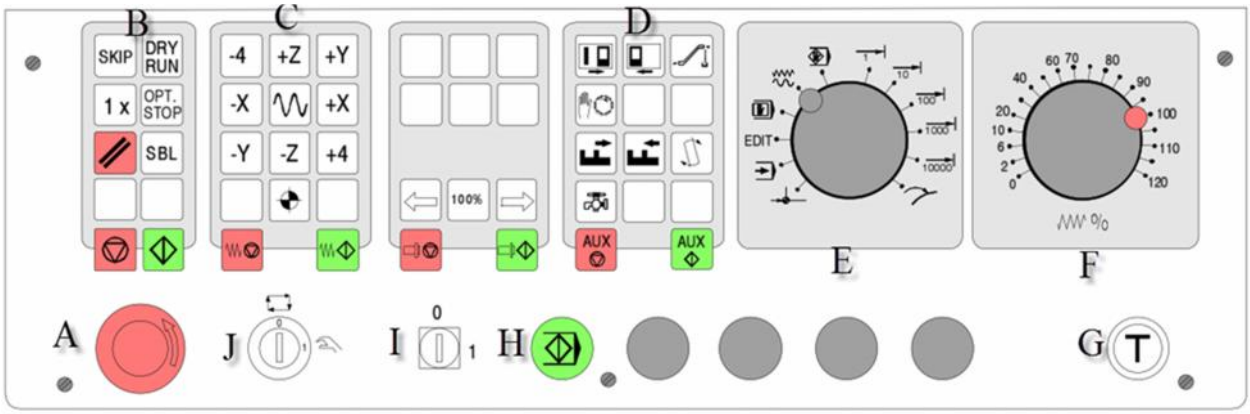
CNC Programlamadaki bir satırın incelenmesi



N: Satır Numarası G: Fonksiyon kodu X: X eksenindeki gidilecek koordinat

Y: Y eksenindeki gidilecek koordinat (Tornada Z olarak tanımlanır) M: Yardımcı fonksiyon kodu

O714 (E1_GRUBU 07.03.2014)	FANUC serisi kontrol panelleri için program O harfi ile başlar. En fazla 4 rakamdan oluşur. Parantez içinde yazılan ifadeler bilgi amaçlıdır. Kontroller tarafından okunmaz.
N5 M6 T7	5. satır. Magazinden 7 numaralı takım çağrılır.
N10 G90 G54 G21	10. satır. G90 : Mutlak koordinat sistemi (Takımın sıfır noktasına göre hareketi esas alınır. G54 : Parçanın sıfır noktasının, makinanın sıfır noktasına olan mesafesinin dikkate alınmasını sağlayarak sonraki satırlarda takım hareketlerin P.S.N (Parçanın sıfır noktası) na göre olmasını sağlar. G21 : Metrik sistem seçilmesini sağlayan kottur.
N15 G00 X0 Y0 Z20	15. Satır. Takım A noktasına talaş kaldırmadan hızla hareket eder. Parçadan 20 mm yüksekte durur.
N20 G00 X20 Y10 Z2	20. Satır: Takım B noktasına talaş kaldırmadan hızla hareket eder. Parçadan 2 mm yüksekte durur.
N25 G1 Z-2 F80	25. satır: Takım B noktasında iken parçaya 80 (mm/dak) hızla parça yüzeyinden 2 mm aşağı hareket eder.
N30 G1 Y55 F300	30. satır: Takım B noktasında iken C noktasına doğru 300 (mm/dak) hızla hareket eder
N35 G3 X130 Y57 R57 F200	35. satır: Takım C noktasında iken , 57 mm yarıçaplı bir yay hareketi yaparak saat yönünün tersine 200 (mm/dak) hızla D noktasına doğru hareket eder
N40 G1 Y10 F300	40. satır: Takım D noktasında iken E noktasına doğru 300 (mm/dak) hızla hareket eder
N45 G00 Z2	45. Satır: Takım E noktasında iken talaş kaldırmadan parçadan 2 mm yükseğe doğru hızla hareket eder.
N50 G00 X120 Y55	50. Satır: Takım F noktasına talaş kaldırmadan hızla hareket eder. Parçadan 2 mm yüksekteki konumunu muhafaza etmektedir..
N55 G1 Z-2 F80	55. satır: Takım F noktasında iken 80 (mm/dak) hızla parça yüzeyinden 2 mm aşağı hareket eder.
N60 G2 X30 Y55 R47 F200	60. satır: Takım F noktasında iken , 47 mm yarıçaplı bir yay hareketi yaparak saat yönünde 200 (mm/dak) hızla G noktasına doğru hareket eder
N65 G1 X120 F300	65. satır: Takım G noktasında iken 300 mm/dak hızla F noktasına hareket eder.
N70 G00 Z2	70. Satır: Takım F noktasında iken talaş kaldırmadan parçadan 2 mm yükseğe doğru hızla hareket eder
N75 Y65	75. Satır: Takım H noktasına doğru hızla hareket eder. Parçadan 2 mm yüksekteki konumunu muhafaza etmektedir
N80 G1 Z-2 F80	80. satır: Takım H noktasında iken 80 (mm/dak) hızla parça yüzeyinden 2 mm aşağı hareket eder.
N85 G3 X30 Y65 R47 F200	85. satır: Takım H noktasında iken , 47 mm yarıçaplı bir yay hareketi yaparak saat yönünün tersine 200 (mm/dak) hızla J noktasına doğru hareket eder
N90 G1 X120 F300	90. satır: Takım J noktasında iken 300 mm/dak hızla H noktasına doğru hareket eder.
N95 G00 Z50	95. satır: Takım H noktasında iken parçadan 50 mm yükseğe doğru hızla hareket eder.
N100 M5	100. satır. Takımın dönmesi durur.
N105 M30	105. satır. M30 kodu Programı birden fazla parça işlemek için sona erdiren kod tur. Birden fazla parça işlenecek ise yeni parça parçanın sıfır noktası bozulmadan bağlanır. CYCLE START tuşuna basılarak , programın yeni parça için çalışması sağlanır.



Laboratuvardaki Kontrol panelinde bulunan bazı tuş, düğme ve butonların görevleri:

A : Acil Durdurma Butonu

B : Üzerinde CYCLE START (programı çalıştırma), Resetleme, Programı satır satır çalıştırma (SBL) tuşlarının bulunduğu tuş grubu

C : Takımın X, Y, Z ve 4. ekseninde (tezgaahımızda mevcut değildir) hareket etmesini sağlayan ve takım referansa gönderme tuşu bulunan tuş grubu

D : Sisteme basınçlı havanın gelmesini sağlayan (AUT), magazini saat yönünde/ saatin aksi yönde çeviren, Takım değiştirme kolunu harekete geçiren, tezgahdaki mengene çenelerini açıp kapamaya yarayan tuşlar bulunan bölüm.

E : Üzerinde çeşitli çalışma konumları bulunan düğme

a: Takımın referans noktasına gitmesini sağlayan konum

b: Hazırlanan programı çalıştırma konumu

c: EDIT Kontrol panelindeki programları listeme, çağırma ve yeni bir program yazma konumu

d: MDI (Manual Data Input – Elle Veri Girişi) Kodları bir satır halinde kontrol panelinden girmeyi sağlayan konum

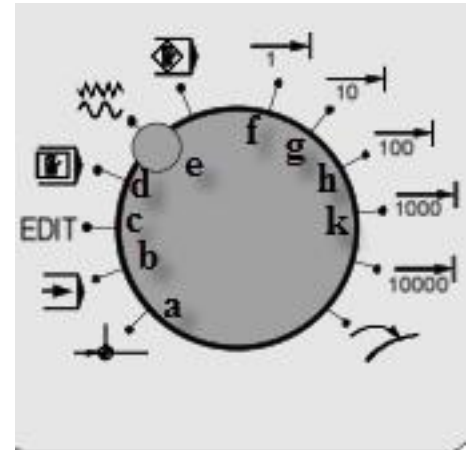
e: JOG Takımın belirli bir hızda ilerlemesini sağlar

f: Takımın 1 er mikron halinde adım adım hareket etmesini sağlar

g: Takımın 10 ar mikron halinde adım adım hareket etmesini sağlar

h: Takımın 100 er mikron halinde adım adım hareket etmesini sağlar

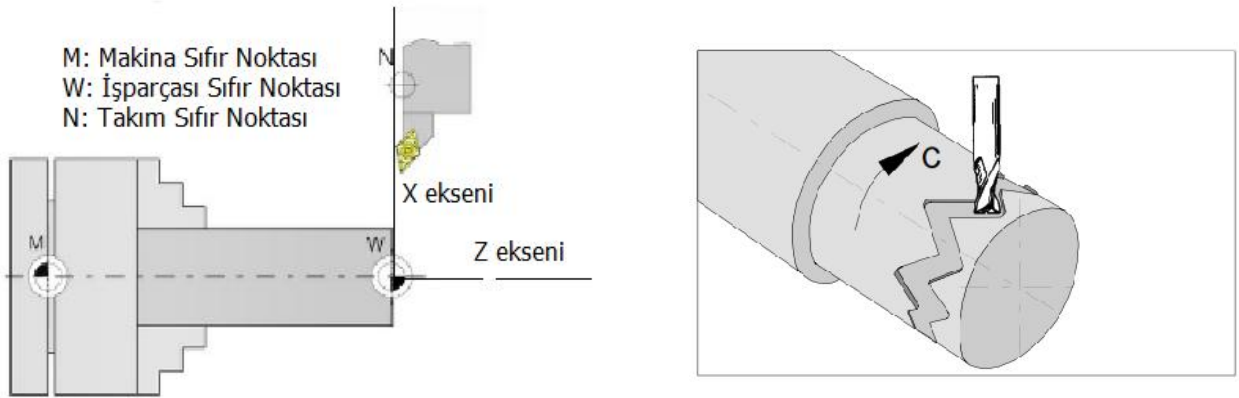
k: Takımın 1000(1mm) er mikron halinde adım adım hareket etmesini sağlar



CNC TORNA TEZGÂHI

Silindirik ve konik parçaların işlenmesinde kullanılan tezgahlar olan tornaların bilgisayar desteği ile çalışanları CNC torna tezgâhi olarak adlandırılmaktadır. CNC torna tezgâhında temel iki eksen mevcuttur. Bu eksenler; takımın iş parçası boyuna ilerlemesini sağlayan Z eksenini ve takımın çapta ilerlemesini sağlayan X eksenidir. İşlem yetenekleri daha fazla olan CNC tezgâhlarında X ve Z eksenlerinin yanında C eksenini de bulunmaktadır. C eksenli bir torna tezgâhında parça üzerinde frezeleme işlemleri de yapılır.

Takımların bağlandığı ve üzerinde istasyonlar bulunan üniteye TURRET ismi verilir. M.Y.O daki CNC torna tezgahında 12 istasyonlu Turret bulunmaktadır. Bu istasyonlara yerleştirilen takımlardan 6 tanesi sabit takımlar için 6 tanesi de C ekseninde parça işlemek için kullanılan canlı (dönel) takımlar içindir.



C eksenini iş aynasının dolayısıyla buna bağlı olan iş parçasının açısal olarak dönmelerini sağlayan eksenidir. Çalışma prensibi dik başlıklı freze tezgâhi gibidir. C ekseninde kullanılan kesiciler freze tezgâhında olduğu gibi kendi eksenini etrafında dönmektedir. İş parçası bu durumda istenilen açıda sabitlenir. Kesici belli devir ve ilerleme ile istenilen açıda parçayı işler. Başka bir tezgâha ihtiyaç duymadan, sadece torna tezgâhında freze ve işleme merkezi tezgâhlarına ait işlemler tamamlanabilir. Hem zaman hem de işçilikten tasarruf edilerek parçanın imalatı yapılmış olur.



CNC tornalar otomatik olarak devir sayısı değiştirme, takım değiştirme ve ilerleme hızının belirlenmesi vb. fonksiyonlara sahiptirler. CNC tornalarda klasik torna tezgâhlarında işlenmesi zor

hatta imkânsız olan eğrisel profilli parçaların büyük hassasiyette ve çok sayıda aynı boyutta işlenmesi mümkündür.

Aşağıdaki resimlerde CNC tornada işlenmiş parçalar ve çeşitli CNC tornalar görülmektedir.

İşleme kapasiteleri daha geniş olan CNC torna tezgahlarında eksen sayıları 3 yada daha fazla olabilir.

