

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAKİNE ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM (BDT) VE BİLGİSAYARLA SAYISAL  
DENETİMLİ TEZGAHLARIN (BSDT) BÜTÜNLEŞMESİ İÇİN BİR SON İŞLEMÇİ

TASARIMI

127478

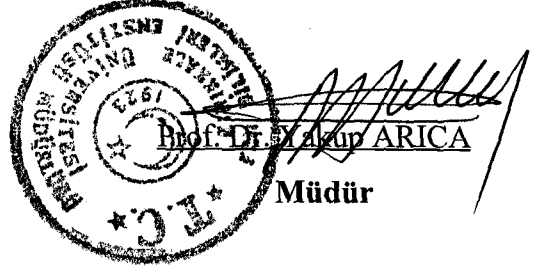
T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ALİ OSMAN ER


127478

HAZİRAN 2002


Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün onayı



Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Makina Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

  
Prof. Dr. Veli ÇELİK  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarız.

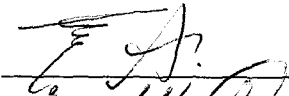


  
Doç. Dr. Ersan ASLAN  
Danışman

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Ersan ASLAN

Doç. Dr. Ulvi ŞEKER

Yrd. Doç. Dr. Hüsnü DİRİKOLU

## ÖZET

# BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM (BDT) VE BİLGİSAYARLA SAYISAL DENETİMLİ TEZGAHLARIN (BSDT) BÜTÜNLEŞMESİ İÇİN BİR SON İŞLEMCİ TASARIMI

**ER, Ali Osman**

**Kırıkkale Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Makine Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Doç. Dr. Ersan Aslan**

**Haziran 2002, 161 sayfa**

Günümüzde Bilgisayar Bütünleşik İmalattaki (BBI) gelişmelere paralel olarak karmaşık şekillere sahip parçaların işlenmesi gerçekleştirilebilmektedir. Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) programları (AutoCad, Unigraphics, CATIA, Mechanical Desktop, I-DEAS vb.) kullanılarak tasarlanan parçaların imalinde tezgahlarla olan etkileşim 'Son işlemciler' adı verilen arayüzler yardımıyla gerçekleştirilir. Bu çalışmada, hem Bilgisayar Kontrollü Tezgahlarda kullanılan kontrol üniteleri ve değişkenleri hakkında bilgi verilmiş hem de BDT ve Bilgisayar Destekli İmalat (BDİ) programları kullanılarak elde edilen kesici yolu verilerini (CLDATA) istenilen kontrol ünitesine ait programa dönüştürebilen bir son işlemci yazılımı gerçekleştirilmiştir. Katı model ve CLDATA oluşturma işlemi I-DEAS programı yardımıyla gerçekleştirilmiş, arayüzün tasarımında ise Visual Basic 6.0

programını kullanılmıştır. Tasarım modülünde hazırlanmış katı model bilgilerini kullanarak ve CLDATA değerlendirilerek, parça üzerindeki işlemler ve Mazak, Sinümerik ve Fanuc kontrol üniteleri için parça programlarına ait çıktılar elde edilmiştir. Elde edilen çıktuların gerçek üretim ünitesinde kullanılan programlar ile karşılaştırılması yapılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER :** Son işlemci, CLDATA (Kesici Konum Verileri), Bilgisayar Destekli Tasarım ve İmalat (BDT/BDİ), Bilgisayar Bütünleşik İmalat (BBI), Kesici Yolu.



## ABSTRACT

# POSTPROCESSOR DESIGN FOR COMPUTER AIDED DESIGN AND COMPUTER NUMERICALLY CONTROLLED MACHINE TOOLS INTEGRATION

ER, Ali Osman

*Kırıkkale University*

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Eng., M.Sc. Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ersan Aslan

June 2002, 161 pages

Nowadays, it can be possible that the parts which have complex shapes can be manufactured easily with the improvements on the Computer Integrated Manufacturing (CIM). Cutter Location Data (CLDATA) can be created with the Computer Aided Manufacturing (CAM) softwares, such as AutoCad, Unigraphics, CATIA, Mechanical Desktop, I-DEAS etc., then the integration with the CNC machine tools is made by the postprocessors. In this study our target was making a flexible postprocessor which can work for all described control unites. I-DEAS was used for solid modeling of the part and CLDATA creation and the postprocessor is designed with Visual Basic 6.0. Using data taken from I-DEAS Design and Manufacturing Modules as specifications of solid model and CLDATA, the output of machining operations and part programs for Mazak, Fanuc and Sinumerik were

taken. Taken output of part programs were compared with programs which were used in real production unites.

**KEY WORDS :** Postprocessor, CLDATA, CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing), CIM (Computer Integrated Manufacturing), Tool Path.



## TEŞEKKÜR

Tez alıőmasında değerli fikir ve ynlendirmeleriyle yardımcı olan danıőmanım Doç. Dr. Ersan ASLAN'a, özellikle Visual Basic programlama konusundaki katkılarıyla Dr. İbrahim AYIROğLU'na, yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Yahya DOğU'ya , MKE Silahsan A.Ő. ve Kırmaksan A.Ő. yöneticilerine, bugünkü bilgi seviyesine ulaőmama katkısı bulunan tüm ğretim elemanlarına, desteğini esirgemeyen arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiv
EKLER DİZİNİ .....	xv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Otomatik Programlanmış Takımlar (APT) .....	2
1.1.1. Geometrik tanımlamalar .....	3
1.1.2. Topolojik tanımlamalar .....	3
1.1.3. Kesici hareketini belirten teknik bilgiler .....	3
1.1.4. Toleransa ait teknik bilgiler .....	4
1.1.5. Teknolojik bilgiler .....	4
1.1.6. Sonlandırma bilgileri .....	5
1.2. BDT/BDİ Yazılımları ile Programlama .....	5
1.3. Kaynak Taraması .....	8
1.3.1. Kesici yolu ve son işlemciler ile ilgili olan makaleler .....	8
1.3.2. I-DEAS son işlemcileri .....	12
1.3.3. Türkiye’de son işlemcilerle ilgili yapılmış lisansüstü çalışmalar ...	13



2. MATERYAL VE YÖNTEM .....	15
2.1. Genel .....	15
2.2. Standartlar .....	15
2.2.1. ISO 3592 .....	15
2.2.2. ISO 4343 .....	17
2.2.3. ISO 6983/1 .....	19
2.3. Kontrol Üniteleri .....	19
2.3.1. Enterpolatörler .....	19
2.3.2. Tezgah fonksiyonları .....	20
2.3.3. Takımlama .....	20
2.3.4. Konumlama .....	20
2.3.5. Birimler .....	21
2.3.6. Yüzey koordinat sistemleri .....	21
2.3.7. Döngüler .....	21
2.4. Mazak Kontrol Ünitesi .....	22
2.4.1. Konumlamanın programlanması ait komutlar .....	22
2.4.2. Enterpolatörler .....	22
2.4.3. İlerleme fonksiyonları .....	23
2.4.4. Bekletme fonksiyonları .....	23
2.4.5. Çeşitli fonksiyonlar .....	24
2.4.6. Takımlama fonksiyonları .....	24
2.4.7. Yardımcı fonksiyonlar .....	25
2.5. Fanuc Kontrol Ünitesi .....	25
2.5.1. Hazırlayıcı G fonksiyonlarının tanımlanmasına ait komutlar .....	25

2.5.2. Enterpolatör fonksiyonları .....	28
2.5.3. İlerleme fonksiyonları .....	28
2.5.4. Referans noktalarını tanımlayan fonksiyonlar .....	29
2.5.5. Koordinat sistemleri .....	29
2.5.6. Koordinat değeri ve ölçüler .....	30
2.5.7. Dönme hızı .....	30
2.5.8. Takımlama fonksiyonları .....	31
2.5.9. Yardımcı fonksiyonlar .....	31
2.5.10. Programı kolaylaştırıcı fonksiyonlar .....	31
2.5.11. Takım telafisine ait fonksiyonlar .....	32
2.6. Sinümerik Kontrol Ünitesi .....	32
2.6.1. Takım hareketlerinin programlanması .....	33
2.6.1.1. Başlangıç koşulları .....	33
2.6.1.2. Hareket komutları .....	33
2.6.2. Koordinat sistemleri .....	34
2.6.3. İlerleme ve dönme hızı .....	35
2.6.4. Takım telafileri .....	35
2.6.5. Yardımcı fonksiyonlar .....	36
3. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	37
3.1. Genel Bölüm .....	37
3.1.1. Yeni bilgi girişi .....	37
3.1.2. Kaydetme .....	39
3.1.3. Güncelleştirme .....	39
3.1.4. Silme .....	39
3.1.5. Bilgilerin gösterilmesi .....	39

3.2. Kontrol ünitelerine ait veri tabanı .....	40
3.2.1. Enterpolatörler .....	42
3.2.2. Tezgah fonksiyonları. ....	43
3.2.3. Takımlama. ....	44
3.2.4. Konumlama-birimler .....	45
3.2.5. Genel .....	46
3.2.6. Satır numaralandırma .....	47
3.2.7. Yüzey koordinat sistemleri .....	48
3.2.8. Döngüler .....	49
3.3. Çıkarım ve Dönüştürme İşlemi .....	50
3.4. Örnek Parça Programı .....	56
3.4.1. Parçanın modellenmesi .....	58
3.4.2. İşlenecek yüzeyler için işlem planlamasının gerçekleştirilmesi .....	59
3.4.3. İşlem planlamasına göre işlenecek yüzeylerin, kullanılacak kesicilerin, teknik ve teknolojik bilgilerin işlem tanımlanması .....	60
3.4.4. CLDATA'nın oluşturulması .....	60
3.4.5. Parça programının oluşturulması .....	70
3.5. İkinci Örnek .....	70
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	72
4.1. Sonuç .....	72
4.2. Öneriler .....	73
KAYNAKLAR .....	74

EK-1. I-DEAS Son İşlemcisi .....	77
EK-2. I-DEAS Programından Parçanın İşlenmesi İçin Alınan CLDATA .....	91
EK-3. Örnek Parçanın İşlenmesi İçin Çıkarılan İşlemler .....	100
EK-4. Mazak Tezgahı İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	101
EK-5. Fanuc Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	107
EK-6. Sinümerik Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	113
EK-7. Ford 3000 Ana Somununun İmalatı İçin Gerekli Stok Resmi .....	119
EK-8. Ford 3000 Ana Somununa Ait Yapım Resmi .....	120
EK-9. Ford 3000 Ana Somun Katı Modelleri (Stok Ve İşlenecek Parça) .....	121
EK-10. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	122
EK-11. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	123
EK-12. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	124
EK-13. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	125
EK-14. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	126
EK-15. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	127
EK-16. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	128
EK-17. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	129
EK-18. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	130
EK-19. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	131
EK-20. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	132
EK-21. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	133
EK-22. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	134

EK-23. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	135
EK-24. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	136
EK-25. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	137
EK-26. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	138
EK-27. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	139
EK-28. I-DEAS Programından Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin Alınan CLDATA .....	140
EK-29. Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin Gerekli İşlemler .....	148
EK-30. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Mazak Tezgahında İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .	150
EK-31. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Fanuc Kontrol Ünitesine Sahip Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	154
EK-32. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Sinümerik Kontrol Ünitesine Sahip Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	158

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### ŞEKİL

1.1. APT tanımlamaları .....	2
1.2. APT, CLDATA ve son işlemci arasındaki ilişki .....	6
1.3. Son işlemcilerin ürün döngüsündeki konumu .....	7
3.1. Programın genel yapısı .....	38
3.2. Veri tabanı bileşenleri .....	41
3.3. Enterpolatörlere ait veri tabanı .....	42
3.4. Tezgah fonksiyonlarına ait veri tabanı .....	43
3.5. Takımlamaya ait veri tabanı .....	44
3.6. Konumlama ve birimlere ait veri tabanı .....	45
3.7. Genel tanımlamaları içeren veri tabanı .....	46
3.8. Satır numaralandırma işlemine ait veri tabanı .....	47
3.9. Yüzey koordinat sistemlerine ait veri tabanı .....	48
3.10. Döngülere ait veri tabanı .....	49
3.11. Programa ait algoritma .....	51
3.12. Ham parçaya ait yapım resmi .....	56
3.13. İşlenecek parçaya ait yapım resmi .....	57
3.14. Örnek parçaya ait katı modeller (ham ve işlenecek parça) .....	58
3.15. Birinci operasyon için oluşturulan kesici yolu .....	61
3.16. İkinci operasyon için oluşturulan kesici yolu .....	62
3.17. İkinci operasyon için oluşturulan kesici yolu (farklı bakış açısı) .....	63
3.18. Üçüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu .....	64

3.19. Üçüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu (farklı bakış açısı) .....	65
3.20. Dördüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu .....	66
3.21. Dördüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu (farklı bakış açısı) .....	67
3.22. Beşinci operasyon için oluşturulan kesici yolu .....	68
3.23. Beşinci operasyon için oluşturulan kesici yolu (farklı bakış açısı) .....	69



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### ÇİZELGE

1.1. Türkiye’de son işlemlerle ilgili yapılmış lisansüstü çalışmalar .....	13
2.1. ISO 4343 standardında belirtilen genel CLDATA komutları .....	17
2.2. Fanuc Kontrol Ünitesi .....	26
3.1. İşlemlerde kullanılacak kesici listesi .....	59





## EKLER DİZİNİ

EK

1. I-DEAS Son işlemcisi .....	77
2. I-DEAS Programından Parçanın İşlenmesi İçin Alınan CLDATA .....	91
3. Örnek Parçanın İşlenmesi İçin Çıkarılan İşlemler .....	100
4. Mazak Tezgahı İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	101
5. Fanuc Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	107
6. Sinümerik Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	113
7. Ford 3000 Ana Somununun İmalatı İçin Gerekli Stok Resmi .....	119
8. Ford 3000 Ana Somununa Ait Yapım Resmi .....	120
9. Ford 3000 Ana Somun Katı Modelleri (Stok Ve İşlenecek Parça) .....	121
10. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	122
11. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	123
12. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	124
13. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	125
14. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	126
15. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	127
16. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	128
17. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	129
18. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	130
19. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	131

EK

20. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	132
21. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	133
22. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	134
23. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	135
24. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	136
25. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	137
26. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu .....	138
27. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı) .....	139
28. I-DEAS Programından Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin Alınan CLDATA .....	140
29. Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin Gerekli İşlemler .....	148
30. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Mazak Tezgahında İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı ..	150
31. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Fanuc Kontrol Ünitesine Sahip Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	154
32. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Sinümerik Kontrol Ünitesine Sahip Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı .....	158

## 1. GİRİŞ

Çalışmada hedeflenen Bilgisayar Bütünleşik İmalata yeni bir yaklaşım getirerek BDT programlarından alınan kesici yoluna ait bilgileri BSDT tarafından kullanılabilir formata dönüştürmektir. Dönüştürme işleminin gerçekleştirilmesi için gerekli son işlemci yazılımı Visual Basic 6.0 programını kullanarak meydana getirildi. Örnekleme ise I-DEAS programı kullanılarak oluşturulmuş kesici yolu verilerini tanımlanan BSDT kontrol ünitelerine ait parça programları oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca BSDT kontrol ünitelerini tanımlamak için gerekli bilgileri içeren bir veri tabanı da meydana getirilen yazılımda oluşturulmuştur.

Bilgisayarla Sayısal Denetimli Tezgahlarda parça üretmek için gerekli olan programlar genel olarak iki yöntemle hazırlanmaktadır:

1. Elle programlama.
2. Bilgisayar yardımıyla programlama. Bilgisayarla programlama da iki ana başlık halinde incelenebilir. Bunlar:

I.APT ile

II.BDT/BDÜ programları ile

Elle SD (Sayısal Denetimli) programlamanın dezavantajları şunlardır:

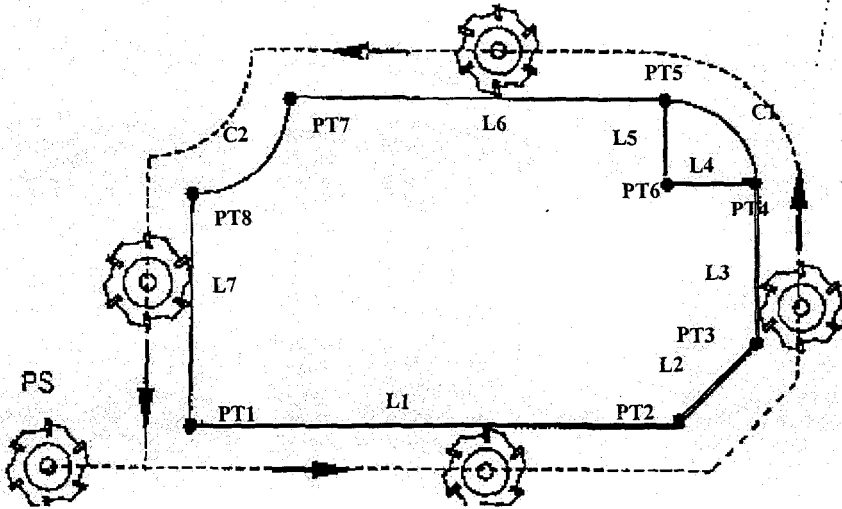
- i. Kesici konum koordinatlarının hesaplanması zor ve karmaşıktır.
- ii. Hesaplarken hata yapma olasılığı yüksektir ve vakit kaybı fazladır.
- iii. Kesici konum koordinatlarını tezgahın anlayacağı SD formatına çevirmek zordur.
- iv. SD programı bazen çok uzun olabilir. Elle giriş hem çok zaman alır, hem de saptanması güç yazım hataları meydana gelebilir.

Elle programlamanın getirmiş olduğu bu zorlukları ortadan kaldırmak veya azaltmak için bilgisayar yardımıyla programlama yoluna gidilmiş ve bunun sonucunda tasarım düzeyinden imalat düzeyine tezgah kontrol ünitelerinin anlayacağı formatta bilgi aktarımını sağlamak maksadıyla çeşitli yazılımlar geliştirilmiştir. Bu programların başında APT (Otomatik Programlanmış Takım) gelir. APT işlenecek parça geometrisini, kullanılacak kesici bilgilerini, kesme işlemine ait teknolojik bilgileri ve kesici yoluna ait bilgileri içerir.

### 1.1. Otomatik Programlanmış Takımlar (APT)

APT içinde parçanın tanımlanması için gerekli bilgiler özel bir formatta ifade aşağıda gösterildiği gibi ifade edilir.

Parçaların geometrisini tanımlayan tasarım bilgileri, geometriler arasındaki ilişkileri ifade eden topolojik bilgiler ve genel formatları Şekil 1.1 yardımıyla aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.1. APT tanımlamaları

### 1.1.1. Geometrik Tanımlamalar

Parça geometrisini Şekil 1.1’de görüldüğü üzere tanımlamak için gerekli olan ifadelerden bazıları aşağıda belirtildiği gibidir.

Point(PT) = Nokta; PT1=POINT/x1,y1,z1

Line(LN) = Çizgi; LN1=LINE/PT1,PT2

Circle(C) = Daire; C1=CIRCLE /CENTER,PT6,RADIUS,<yarıçap değeri

Plane(PLAN) = Düzlem; PLANE/PT1,PT2,PT3

Cylindir(CYL) = Silindir; CYLNDR/<eksen tanımlayıcı>, TANTO,

<ilk düzlem>,<eksen tanımlayıcı>, TANTO,

<ikinci düzlem>,RADIUS,<yarıçap değeri>

Center = Merkez; CENTER/ PT6

### 1.1.2. Topolojik Tanımlamalar

Parça geometrisini Şekil 1.1’de görüldüğü üzere tanımlamak için gerekli olan topolojik ifadelerden bazıları aşağıda belirtildiği gibidir.

Tangent to (TANTO) = Teğet ; GOUP/L3,TANTO,C1

Intersection of (INTOF) = Kesişim ; PT6=INTOF,L4,L5

### 1.1.3. Kesici Hareketini Belirten Teknik Bilgiler

Kesicinin Şekil 1.1’de görüldüğü üzere takip edeceği yola ait tanımlamaları yapmak için gerekli ifadelerden bazıları aşağıda belirtildiği gibidir.

FROM = -dan ; FROM/START(veya P1)

GOTO = Verilen koordinata git ; GOTO/P1

GODLTA = Verilen uzaklık kadar git ; GODLTA/ 0,0,DZ

GOLFT = Sola git ; GOLFT/L6,PAST,PT7

GORGT = Sağa git ; GORGT/L1, PAST,L2

GOUP = Yukarı git ; GOUP/ L3,TANTO,C1

GODOWN = Aşağı git ; GODOWN/ L7,PAST,L1

#### 1.1.4. Toleransa ait Teknik Bilgiler

Kesicilerin konumlanması anında kabul edilebilir sapmalara ait değerleri ifade etmek için kullanılırlar.

INTOL = İç tolerans ; INTOL/0.0015

OUTOL = Dış tolerans ; OUTOL/0.0015

#### 1.1.5. Teknolojik Bilgiler

Tezgah fonksiyonlarını, işleme değişkenlerini ve kesici sıralamasını ifade etmek için kullanılır.

MACHIN/ = Tezgah ; MACHIN/MILL,4

COOLNT/ = Soğutma sıvısı ; COOLNT/ON

FEDRT/ = İlerleme ; FEDRT/0.1

SPINDL/ = Devir sayısı ; SPINDL/1000

TURRET/ = Taret ; TURRET/4

### 1.1.6. Sonlandırma Bilgileri

Programın bitişini ifade etmek için kullanılır.

END. = Son ; END.

### 1.2. BDT/BDİ Yazılımları ile Programlama

APT; parçanın geometrisine ait bilgileri, kesici yoluna ait bilgileri, parçanın imalatında kullanılacak tezgah ve kesici özelliklerinin ifade edilmesi için gerekli olan bilgileri ve sonlandırma işleminin tanımlanması için gerekli olan bilgileri içeren bölümlerden meydana gelmektedir. Bir başka ifade ile APT; parçanın üretilmesi için gerekli olan tüm bilgileri içerir.

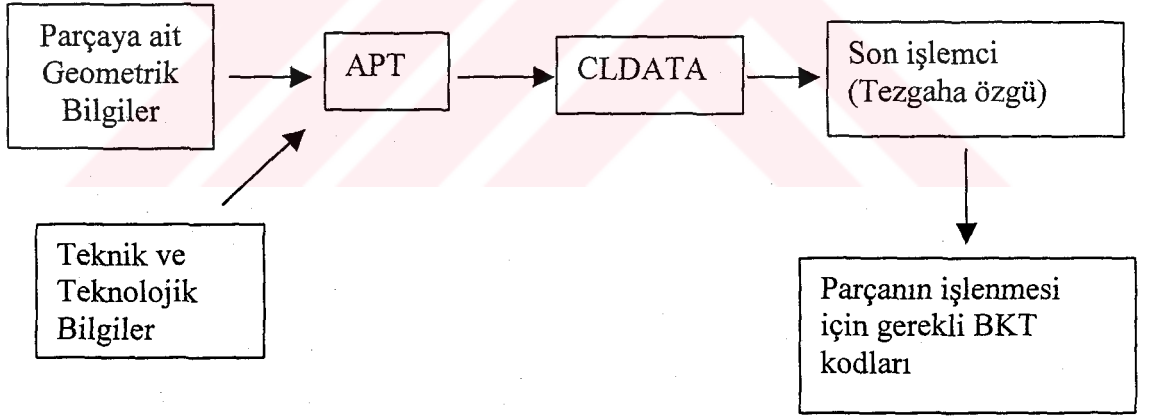
İmalatta parça üzerinden talaş kaldırmayı doğrudan ifade eden ve kesicinin konumlarını tanımlayan kısım kesici yoludur. Optimum olarak oluşturulmuş kesici yolu; tezgah ve kontrol sisteminden bağımsız olan bir veri topluluğudur. Kesici yolunu tanımlayan bilgilerin standart olarak hazırlanması ve APT ile parça programlama sırasında oluşabilecek karmaşanın önüne geçilebilmesi için her firmanın rahatlıkla kullanabileceği bir CLDATA <sup>(1)</sup> standardı geliştirilmiştir.

Bu standart, APT'nin hesaplanan kesici yol bilgilerinin ifadesinde kullandığı formatın, biraz daha geliştirilmiş şeklidir. CLDATA'da APT'den farklı olarak parça geometrisine ait bilgiler yer almamaktadır. CLDATA sadece kesiciyle ilgili bilgi, kesicinin takip edeceği yol ve takip ederken kullanılacak teknolojik bilgileri içerir. CLDATA'nın oluşturulmasında kullanılan komutlar "ISO 4343-2000 : Numerical control of machines - NC processor output – Minor elements of 2000-type records(postprocessor commands)<sup>(1)</sup>", adıyla standartlaştırılmıştır. Genel

ifadeyle bu uluslararası standart, son işlemcilerin oluşturulmasında kullanılan elemanları açıklamak için tasarlanmıştır. Bu standart temel komutları veren birincil ifadelerin yanında, onlarla ilgili parametreleri açıklayan ikincil ifadeleri de tanımlar. Ayrıca bu standartta yılların birikimiyle oluşan birincil ifadeler ile kullanılan tüm noktalama, diziliş ve ikincil ifadeler yer almaktadır. ISO'ya ait sayısal kontrole sahip bir programlama dili bu standartlarda belirtilen özellikleri sağlamak zorundadır.

Son işlemciler, BDT ve BDİ programları kullanılarak elde edilen kesici yolu verilerini, BSDT tarafından kullanılabilir biçime dönüştüren yazılımlardır. Özellikle parçaların sayısal denetimli takım tezgahlarında üretilebilmesi için gerekli olan programların otomatik olarak hazırlanabilmeleri, hazırlık zamanını önemli ölçüde azaltan uygulamalardır.

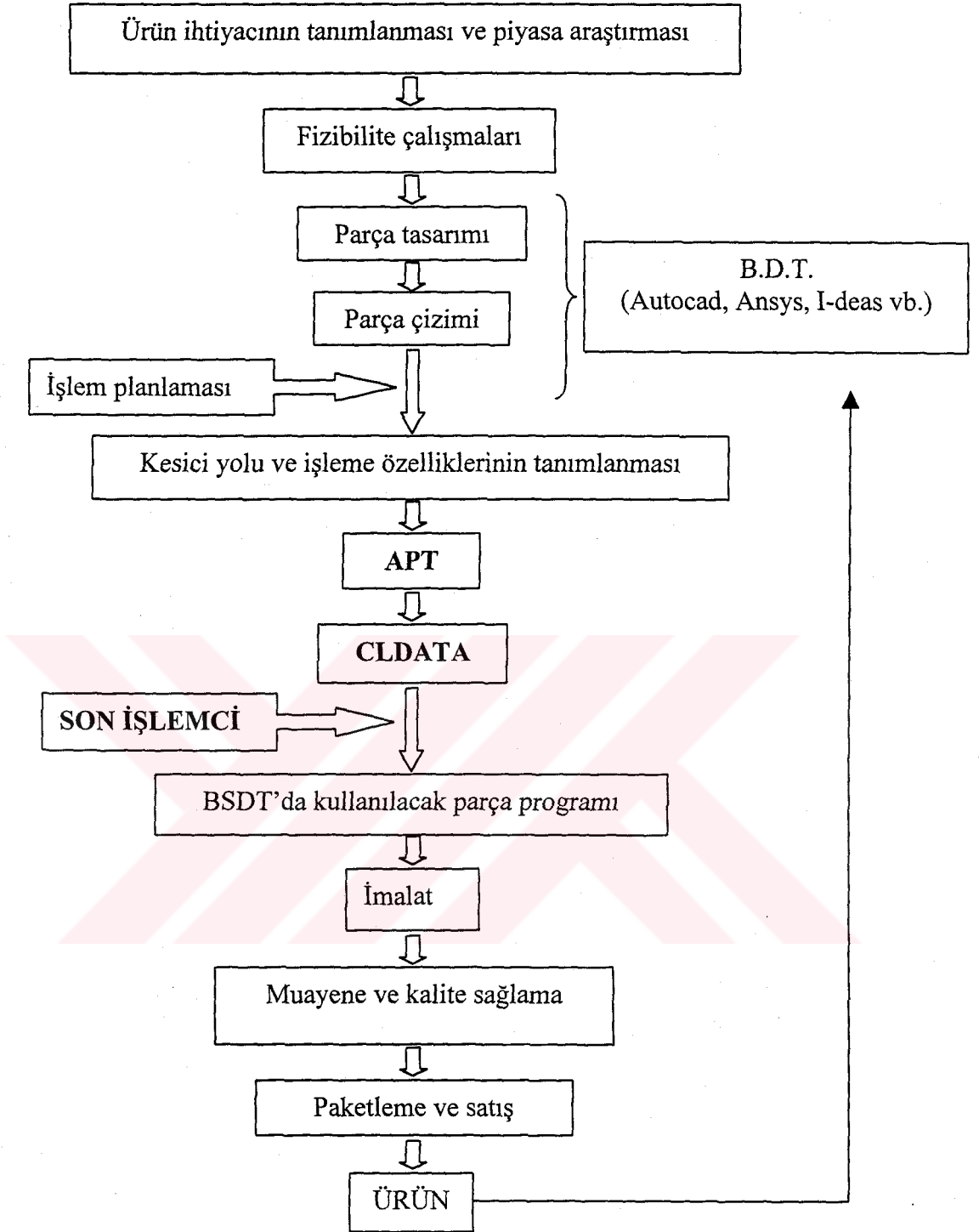
APT, CLDATA ve son işlemci arasındaki ilişki Şekil 1.2'de gösterilmektedir.



**Şekil 1.2.** APT, CLDATA ve son işlemci arasındaki ilişki

Parçaların sayısal denetimli takım tezgahlarında üretilebilmesi için gerekli olan programların otomatik olarak oluşmasını BDT/BDİ entegrasyonu şeklinde sağlayan son işlemcilerin ürün döngüsü içindeki konumu Şekil 1.3'te verilmiştir:





Şekil 1.3. Son işlemcilerin ürün döngüsündeki konumu

### 1.3. Kaynak Taraması

Bu konuyla ilgili yapılmış olan çalışmalar aşağıdaki alt başlıklar altında ele alınabilir.

#### 1.3.1 Kesici Yolu ve Son İşlemciler ile İlgili Olan Makaleler

Ravi Lakkaraj ve Dr. Shivakumar Raman; çalışmalarında optimal kesici yolu oluşturmak için bir analitik modelleme yapmış, yapılacak analizi gerçekleştirmek için yazılım oluşturmuş ve takımın yüzeydeki tüm noktaları süpürdüğünden emin olmak için, takım hareketini en düşük absis değerine sahip köşeden başlatmışlardır. Sonuç olarak optimal stratejiye etkiyen faktörleri; kesici çapı, ilerleme, kesici orta nokta oryantasyonu ve aşma (parça geometrisine etkiyen) olarak belirlemişler, kesici yoluyla giriş-çıkış koşulları arasında bağıntı kurulabileceğini açıklamışlar ve her şekil için optimum kesici yolu olabileceği fikrini benimsemişlerdir<sup>(2)</sup>.

Yong Seok Suh ve Kunwoo Lee, belirsiz şekle sahip adaların frezelenmesi işleminde kullanılmak üzere kesici yolu ve bu kesici yoluna ait CLDATA'yı alt bölme metodunu kullanarak yüzey kesişme döngülerinin yan ürünü olarak kolayca oluşturmuşlardır<sup>(3)</sup>.

F. Robert Jacobs, Kieran Mathinsan, John F. Muth ve Terence M. Hancock BDT programları kullanarak çizilen parçalara ait verileri arayüz değiştiriciler kullanarak almış ve bu bilgileri kullanarak parçaya ait bir SD programı yazabilen bir yazılım oluşturmuşlardır<sup>(4)</sup>.

B. K. Choi, J. W. Park ve C. S. Jun çalışmalarında kesici yolu bilgisi optimizasyonunun 5-eksenli yüzey işlemlerinde, 2-boyutlu sabitlenmiş minimizasyon problemi şeklinde çözülebileceği görüşünden hareketle, en az işlenememiş yüzey yüksekliğini (H) veren denklemi bir kaç değişkene bağlı olarak türetmiş ve bu değişkenlerle oynayarak işlenememiş yüzey yüksekliğini (H) en aza indirerek amaca ulaşmışlardır<sup>(5)</sup>.

S. Marshall ve J.G. Griffiths temel kesici yolu oluşturma tekniklerini araştırmışlar ve her bir metodun performansını inceleyerek, hangisinin en kullanışlı olduğunu tartışmışlardır<sup>(6)</sup>.

Daniel C.H. Yang ve Tom Kung, BSD programlamada lineer enterpolatörlerle parametrik enterpolatörleri karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak lineer enterpolatörler basit ve az işlem gerektirirken, parametrik enterpolatörlerin ise serbest yüzeylerin yüksek hızla ve yüksek doğrulukla işlenmesinde daha az hafıza kullanarak sonuca gittiklerini tespit etmişlerdir<sup>(7)</sup>.

S. Marshall ve J.G. Griffiths serbest şekle sahip yüzeylerin yuvarlak uçlu parmak freze çakısıyla işlenmesi için yeni bir form kullanarak kesici yolu oluşturmuşlardır<sup>(8)</sup>.

Millan K. Yeung ve Desmond Wallon bir çok BDT/BDİ sisteminin lineer enterpolatör kullanarak oluşturduğu sayısal kontrollü kesici yollarının bir çok işleme problemlerine neden olduğunu tespit etmiş ve bunu önlemek için SD kesici yolu oluştururken parabol kullanılmasının gerekliliği sonucuna varmışlardır<sup>(9)</sup>.

Kwangsoo Kim ve Byungchul Ko, karmaşık şekle sahip yüzeylerin işlenmesi için kartezyen kesici yolu oluşturan bir programı C programlama dilinde yazmışlardır<sup>(10)</sup>.

E. Aslan ve E. Söylemez, BDT programlarından parçanın üretilebilmesi için gerekli bilgileri alıp, üretileceği tezgahta kullanılmak üzere SD parça programını üreten bir yazılım programlamışlardır<sup>(11)</sup>.

C.B.Kim, S. Park, M.Y.Yang, son-işlemci tarafından oluşturulan SD kodlarındaki muhtemel hataları teşhis eden ve düzelten bir yazılımı C dilini kullanarak oluşturmuşlardır<sup>(12)</sup>.

Y. Kayır ve M. Gülesin, kesici yolu verilerini alarak Fanuc ve ISO için Turbo Prolog dilinde BSD için kod üreten bir sonişlemci tasarımı gerçekleştirmişlerdir<sup>(13)</sup>.

Lee R.S. ve She C.H., 5-eksenli işleme merkezlerinde kullanılmak üzere, BDI programları ile BSDT arasında arayüz oluşturacak şekilde bir sonişlemci oluşturmuştur<sup>(14)</sup>.

E. Aslan, dönel makina elemanlarının sayısal denetimli takım tezgahlarında üretilmesi için, BDT programlarından aldığı parçanın geometrik şekline ait bilgileri kullanarak parçanın işlenmesi için gerekli olan planlama yaprağı, kesici yolu ve parça programını oluşturan bir yazılımı uzman sistem yaklaşımıyla geliştirmiştir<sup>(15)</sup>.

Chih-Ching Lo çalışmasında “işleme kalitesini ve verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisi ilerlemedir” görüşünden yola çıkarak, şu anki metodlarda kesici yolu oluşumunda kullanılan kesici yolu boyunca sabit hız uygulamasının, eğri yüzeyde istenilen ilerlemeyi temin edemediğini tespit etmiş ve sabit hızın kesici yolu yerine kesici temas noktasına uygulanması gerektiği sonucuna varmış ve sonuç olarak sabit hızı kesici temas noktası boyunca sağlayacak enterpolatörler geliştirmiştir<sup>(16)</sup>.

Alan C. Lin ve Hai-Terng Liu çalışmalarında temas ederek veya temas etmeksizin ölçü alan aletlerden yararlanılarak elde edilen veri noktalarından 3 eksenli

SD kesici yolu oluşturmaya çalışmış ve bunun için aşağıdaki işlem sırasını takip etmişlerdir:

- a. Z-MAP modeli oluşturulur: Veri noktalarından ykseklėđi, eğimi, başlama uzaklığını ve buna uygun sütun dizini bilgilerini içeren C-yapısı oluşturulur. Bu oluşturulduktan sonra veri noktalarından oluşan sıralar arasındaki bağıntı R-yapısına kaydedilir. Bu R ve C-yapılarından yararlanılarak Z-MAP oluşturulur.
- b. Kesici u ve kesme derinliğine göre kesme dilimleri oluşturulur.
- c. Kesim noktalarını ilgilendiren bilgi (eğri verisi ve düğümlerle ilgili) toplanır.
- d. Kesilecek ve kesilmeyecek alanların (yüzeylerin) ayrılması.
- e. Kaba ve ince talaş için ayrı ayrı kesici yolu oluşturulur ve birleştirilir.
- f. Z-MAP genişletilir.
- g. Oyuk kontrolü, orta nokta kontrolü vb. yapılır.
- h. SD kesici yolu oluşturulur.

Sonuç olarak bu çalışmada Z-MAP modeli yardımıyla, geometriye ait veriler kullanılarak, zor parçaları (yüzeyleri) işleyebilecek kesici yolu az hafıza kullanılarak oluşturulmuştur<sup>(17)</sup>.

K. Morishige, Y. Takeuchi ve K. Kase çalışmalarında, optimum CLDATA elde etmek ve zaman kaybını önlemek için, 3-boyutlu bir konfigürasyon uygulamış, öncelikle serbest alan ve çarpma alanı bilgilerini içeren 2-boyutlu C-uzayı oluşturmuş; daha sonra 2-boyutlu C-uzayına kesici hareketini gösteren parametre eklenerek 3-boyutlu C-uzayı elde etmişler ve sonuç olarak çarpma olmadan

gerçekleŖecek iŖlem için kesici stratejisine sahip, kesici merkez konumunu gösteren 3-boyutlu C-uzayına dayalı 5-eksenli iŖleme kontrolüne sahip kesici yolu oluŖturmuŖlardır<sup>(18)</sup>.

Stanislaw Zietarski, karmaŖık Ŗekillere sahip silindirik parçaların iŖlenmesinde kullanılan 3 eksenli silindirik iŖleme merkezlerinde kullanılmak üzere BDT programları yardımıyla CLDATA elde etmiŖ ve son iŖlemciler yardımıyla BSD için gerekli programın oluŖturulmasına yönelik bir alıŖma gerekleŖtirmiŖtir<sup>(19)</sup>.

### **1.3.2. I-DEAS Son İŖlemcileri**

Bu alıŖmaya baŖlamaktaki amacımız I-DEAS programının imalat modülünden aldığımız kesici yoluna ait bilgileri Bilgisayarla Sayısal Denetimli Tezgahlarda kullanılabilir formata dnŖtrmektir. Bu sebeple I-deas programının imalat modülünde birkaç tezgah için yazılmıŖ son iŖlemcilerden faydalanılmıŖtır. Bunlara rnek EK-1’de verilmiŖtir.

### 1.3.3. Türkiye'de Sonişlemcilerle İlgili Yapılmış Lisansüstü Çalışmalar

Çizelge 1.1. Türkiye'de son işlemcilerle ilgili yapılmış lisansüstü çalışmalar.

YAZAR	YIL	GİRDİLER	KULLANILAN ARAÇ	YAPILAN ÇALIŞMA	ÇIKTI
ERDAL GAMSIZ (20)	1992	Parça resmi BDT programında çizilerek, 'DXF' dosyası formatında çıktısı giriliyor.	1. BDT programı. 2. Bilgi girişi. 3. Quick Basic.	Tezgah ve imalatla ilgili sorular sorularak DXF dosyası formatındaki girdiler de kullanılarak dönüştürülüyor.	1. Parça NC programı. 2. BSDT isteği doğrultusunda RS 232-C haberleşme programı sayesinde tezgaha aktarılır.
Mustafa KAYALI (21)	1996	1. BSDT kodu. 2. CLDATA.	Parça programı için oluşturulmuş CLDATA veya BSDT koduna ait bilgileri içeren dosya.	CLDATA'ya BSDT kodlarına veya BSDT kodlarını CLDATA'ya çeviren dönüştürücü yazılımı.	1. CLDATA. 2. BSDT kodu.

Çizelge 1.1. (devam)

YAZAR	YIL	GİRDİLER	KULLANILAN ARAÇ	YAPILAN ÇALIŞMA	ÇIKTI
Yunus KAYIR (22)	1996	EPPSU işlem planlaması sisteminden prizmatik parçaların üç boyutlu BDT modeline ait bilgiler.	1. Turbo Prolog 2.0 2. Fanuc Kodları. 3. ISO kodları	1. Kesici konum verilerini türetme. 2. CLDATA'dan BSDT kodlarını türetme.	1. CLDATA. 2. BSDT kodu.
Ali Serhat ERSOYOĞLU (23)	1999	BDT- BDÜ programından elde edilen parçaya ait CLDATA.	1. BDT- BDÜ programı. 2. Turbo C++	CLDATA'yı BSDT kodlarına dönüştüren son işlemci yazılımı.	SD kodları (FANUC)



## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Genel

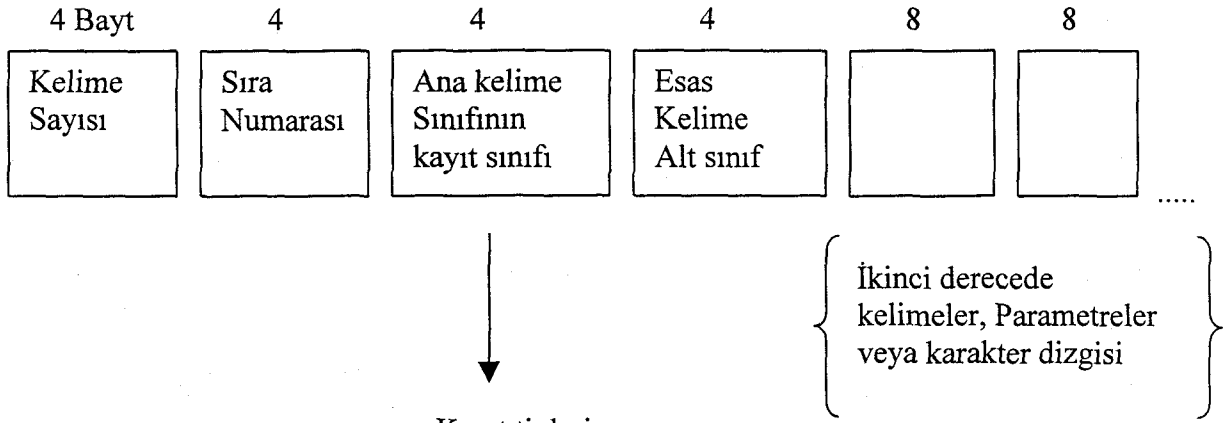
Çalışmanın hazırlanması aşamasında dikkat edilen husus, kesici yolu verileri ve parça programlarının oluşturulması için gerekli olan kontrol ünitelerine ait tanımlamaların ISO standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmesidir. Kullanılan bu standartlara ait bilgiler aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

### 2.2. Standartlar

Tezin hazırlanmasında kesici yolu bilgileri hakkında bilgi veren ISO 3592<sup>(24)</sup> ve ISO 4343<sup>(1)</sup> standartlarından, bir de kontrol üniteleri hakkında bilgi veren ISO 6983/1<sup>(25)</sup> standardından faydalanılmıştır. Bu standartlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

#### 2.2.1. ISO 3592

Bu standart, fiziksel medyadaki CLDATA'nın dosya yapı formatını ve dil formatını tanımlamakta kullanılan kaydın nasıl oluşturulacağını göstermektedir. Her bir son işlemci komudunu tanımlayan mantıksal kayıt aşağıdaki formattadır:



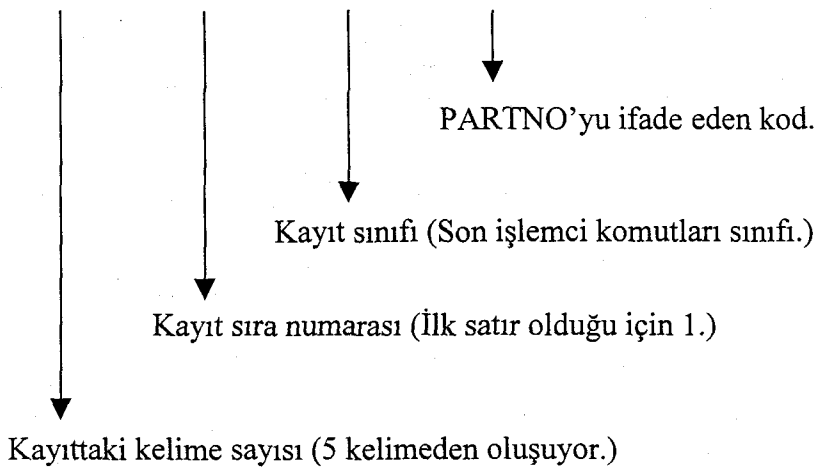
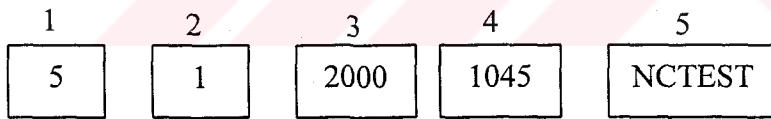
**ÖRNEK:** MACHIN = 1015

PART NO = 1045 ise;

**APT yazılımı:**

“PARTNO NCTEST “

olan bir satırın CLFILE’deki yazılımı aşağıdaki gibidir:



## 2.2.2. ISO 4343

Son işlemci komutlarıyla ilgili olan ISO 4343<sup>(1)</sup> standardı CLDATA'yı oluşturan genel komutların yanında bunlara ait değişkenleri de ayrıntılı bir şekilde tanımlar. Bir son-işlemcinin programlamasında kullanılan komutlar ve açıklamalar Çizelge 2.1 'de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** ISO 4343 Standardında belirtilen genel CLDATA komutları.

KOMUT	AÇIKLAMA	TANIMLAMA
AIR/ON,OFF,a	Havanın kaç saniye açılacağını tanımlar.	ON: Açık. OFF: Kapalı. a: Saniye
CHUCK/a,g	Aynanın durumunu belirtir.	a: Ayak uz. g: İş parçasının makine sıfırına göre ayarı.
CLAMP/	Bağlama işlemlerini kontrol eder.	
CLDIST/a	Boşluk mesafesi.	a: Boşluk mesafesini tanımlar.
CLEARP/	Boşluk düzlemi.	
CLRSRF/	Boşluk yüzeyi.	
ON OFF COOLNT/ FLOOD MIST	Soğutucu.	ON: Açık. OFF: Kapalı. FLOOD: Bol debili sıvı. MIST: Püskürtme.
COUPLE/ ON OFF	İlerlemeyle dönme hızını eş zamanlama.	ON: Açık. OFF: Kapalı.
ON OFF CUTCOM/ RIGHT [,LENGTH[,a]] RIGHT [,RADIUS[,f]] LEFT	Kesici telafisi.	ON: Açık. OFF: Kapalı. RIGHT: Sağ. LEFT: Sol. LENGTH: Uzunluk. RADIUS: Çap.

Çizelge 2.1.(devam)

KOMUT	AÇIKLAMA	TANIMLAMA
ON OFF DRILL FACE CYCLE/ TAB,a BORE REAM DEEP	Noktalama İşlemlerine ait tanımlamalar.	ON: Açık. OFF: Kapalı. DRILL: Delik delme. FACE: Yüzey İşleme. CYCLE/ TAB,a: Döngü. BORE: Delik Büyültme. REAM: Raybalama. DEEP: derin delme.
DELAY/ a	Bekletme.	a: Saniye cinsinden bekletme süresi.
IPM,b FEDRAT/ MMPM,c IPR,e MMPR,f	İlerleme.	IPM: inch/dak cinsinden. MMPM: mm/dak cinsinden. IPR: inch/devir cinsinden. MMPR: mm/devir cinsinden.
a LINTOL / ON OFF	Lineer tolerans.	a: büyüklük. ON: Açık. OFF : Kapalı.
LOADTL/ [TOOL,a,]b[,LENGT H,c] m,n	Takım yükleme.	TOOL,a: atakımı./ b: numarası. LENGTH,c : c uzunluğunda. m,n: Takım numarası ve magazindeki yeri.
MACHIN/ name	Makine adı.	
MODE/	Çalışma modu.	
OFSTNO/ a	Ofset numarası.	
ORIGIN/ a,b,c	Orijin tanımlaması.	a,b,c: X,Y,Z koordinat değerleri.
PARTNO/ n	Parça numarası.	
SFM SPINDL/ RPM, CLW SMM, CCLW	Dönme hızı.	SFM: feet/dak. cinsinden. RPM: devir/dak. cinsinden. SMM: metre/dak. cinsinden. CLW: saat yönü. CCLW: Saatin ters yönü.
TOOLNO/ a,b	Takım numarası.	a: takım numarası, b: magazindeki yeri
TURRET/ a	Tarret.	a: Taret pozisyonu.

### 2.2.3. ISO 6983/1

ISO 6983/3 standardı BSD'li tezgahlarda, kontrol ünitelerinin tanımlanmasında kullanılan adres satırlarının formatının tanımlanmasında kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

## 2.3. Kontrol Üniteleri

Kontrol üniteleri, BSDT üreticileri tarafından veya onlar adına yazılım şirketlerinin geliştirmiş oldukları tezgaha ait parametreleri kontrol etmek için kullanılan yazılımlardır. BSDT'lerde parça üretmek için gerekli olan program yazılırken kontrol ünitelerinde tanımlanması gereken değişkenler şunlardır.

### 2.3.1. Enterpolatörler

Kesici hareketinin nasıl gerçekleşeceğini tanımlayan komutlardır. Kesme işlemi başlamadan önce veya bittikten sonra yani kesicinin parça yüzeyine temas etmediği anlarda kesici, duruma göre tezgahın sahip olduğu hemen hemen en yüksek hızla hareket eder ki buna hızlı hareket denir. Kesicinin parça yüzeyine temas ettiği anlarda ise müsadde edilen ilerleme değerlerinin ifade edildiği formatla kesicinin takip edeceği yola göre lineer enterpolasyon, dairesel enterpolasyon, silindirik enterpolasyon veya helisel enterpolasyon denir. Bu hareket ve yer değiştirmelerin ifade edilmesine ait bilgiler enterpolatörler adı altında anlatılmaktadır.

### **2.3.2. Tezgah Fonksiyonları**

Parçaların işlenmesi için gerekli olan işlenecek parça malzemesi ve işlemede kullanılacak kesiciye ait bilgiler gözönünde bulundurularak tespit edilen kesme hızı ve kesici çapına bağlı olarak hesaplanan iş mili devir sayısı, iş mili dönme yönü, iş milinin çalıştırılması, durdurulması, soğutma sıvısı tipi gibi teknolojik bilgiler tezgah fonksiyonları adı altında toplanmıştır.

### **2.3.3. Takımlama**

Bilgisayarla Sayısal Denetimli Tezgahlarda bir parçanın işlenmesi için stok parçaya birden çok operasyon uygulanması gerekebilir. Her bir değişik operasyon için değişik özelliklere sahip kesici kullanılır. Kullanılan her bir kesiciye ait özellikleri tanımlamak için; kesicilerin uzunlukları, çapları vb. arasındaki farkları tanımlayan kesici telafileri, bu kesicilerin magazindeki pozisyonları gibi bilgilerin parça programına girilmesinde takımlama komutları kullanılmaktadır.

### **2.3.4. Konumlama**

Kesicinin hareketini tanımlamak için gideceği noktaların koordinatlarının tanımlanması gerekmektedir. Bu noktaları ifade etmek için ise bir koordinat sistemine ait sıfır noktasına ihtiyaç vardır. Bu sıfır noktası ya belirli bir nokta seçilip o noktayı referans olarak belirlenir ki buna mutlak konumlama denir, ya da kesici ucunun son konumunu sıfır noktası seçerek belirlenir ki buna da artışlı konumlama denir. Bu tanımlamalara ait komutlar bu bölümde ele alınmıştır.

### **2.3.5. Birimler**

Programlamada kullanılacak birimleri tanımlayan komutlardır. Bunlar; uzunluklar tanımlayacak mm veya inch, devir sayısının tanımlanmasında kullanılacak dev/dak, ilerleme değerinin tanımlanmasında kullanılacak mm/dev, mm/dak vb. olabilir.

### **2.3.6. Yüzey Koordinat Sistemleri**

Parça programı yazılırken işlenecek yüzeylerin tanımlanmasında kullanılacak komutlardır. Parçaların işlenmesinde birbirinden farklı yüzeyler kullanılmaktadır. Bu yüzeyler arası geçişin tanımlanmasında yüzey koordinat sistemleri kullanılmaktadır. Bu, XY düzlemi, YZ düzlemi ve ZX düzlemi seçimi olabilir. Ayrıca kesicinin konumlanmasında kullanılmak üzere çeşitli koordinat sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar parçanın Makine Koordinat Sistemine göre nerede olduğunu tanımlamak için kullanılan Parça Koordinat Sistemi ve noktaların bazı durumlarda kolayca tanımlanmasını sağlayan Polar Koordinat Sistemleridir. Koordinat sistemlerinin tanımlanması ve seçimi ile ilgili olan tanımlamalar bu bölümde yapılmaktadır.

### **2.3.7. Döngüler**

Programı daha kolay ifade etmek için kullanılan döngüleri tanımlayan komutlardır. Delme, raybalama döngüsü, cep döngüsü, kanal döngüsü, ada döngüsü, vb. örnek olarak verilebilir.

## 2.4. Mazak Kontrol Ünitesi

Mazak tezgahına ait programlama bilgileri Mazak Programlama Klavuzu<sup>(26)</sup>, ndan alınarak aşağıda verilmiştir.

### 2.4.1. Konumlanmanın Programlanmasına Ait Komutlar

Bu bölümde kesici konumlanmasına ait girdilerin nasıl belirleneceğini (belirli bir noktaya göre ise mutlak, kesicinin bulunduğu son noktaya göre ise artışlı olarak) düzenleyen komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanmasına yönelik bilgilerin yanı sıra metrik veya inç birim seçimine ait komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:

$G9\Delta Xx_1 Yy_1 Zz_1 \alpha_{\infty 1};$

$\left. \begin{array}{l} G90 : \text{Mutlak Konumlama.} \\ G91 : \text{Artışlı Konumlama.} \\ X,Y,Z : \text{Konumlanacağı nokta koordinatları.} \\ \alpha : \text{Opsiyonel eksene ait koordinat tanımı} \end{array} \right\}$

### 2.4.2. Enterpolatörler

Bu bölümde hızlı konumlama hareketi başta olmak üzere, lineer enterpolasyon, dairesel enterpolasyon, helisel enterpolasyon, spiral enterpolasyon hareketlerini düzenleyen komutlar, düzlem seçim metodu ve komutları, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:



**G0Δ Xx<sub>1</sub> Yy<sub>1</sub> Zz<sub>1</sub> α<sub>∞1</sub> Ff<sub>1</sub>;**

- G00 : Hızlı Hareket.
- G01 : Lineer Hareket.
- G02 : Saat Yönü Dairesel Hareket.
- G03 : Saat Yönü Ters Dairesel Hareket.
- G17 ve G02 aynı anda kullanılırsa : Helisel.
- G2.1 veya G3.1 : Spiral (Opsiyonel)
- X,Y,Z,α : Konumlanacağı nokta koordinatları.
- F : İlerlemeye ait değer.

### 2.4.3. İlerleme Fonksiyonları

Bu bölümde hızlı hareket komutlarında uygulanacak ilerleme değerleri ile kesme işlemi gerçekleşirken kullanılacak ilerleme değerlerini düzenleyen komutlar ve ilerleme değerine ait birimi ifade eden komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:

**G9Δ;**       $\left\{ \begin{array}{l} \text{G94: mm/dak.} \\ \text{G95 : mm/dev.} \end{array} \right\}$

### 2.4.4. Bekletme Fonksiyonları

Bu bölümde programı bekletme veya duraklatma komutları, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir.

Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:

**G9Δ G04 X<sub>-</sub>;**       $\left\{ \begin{array}{l} \text{G94 G04: sn.} \\ \text{G95 G05: dev.} \end{array} \right\}$

#### 2.4.5. Çeşitli Fonksiyonlar

Bu bölümde dönmeyi başlatma, dönme yönünü değiştirme, durma komutları ve soğutma sıvısının kontrolüyle ilgili komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:

$M\Delta\Delta ;$	$\left\{ \begin{array}{l} M00: \text{Program durdurma.} \\ M01: \text{Opsiyonel durdurma.} \\ M02 \text{ veya } M30: \text{Program sonu.} \\ M98 : \text{Alt program çağırma.} \\ M99 : \text{Alt program sonlandırma. vb...} \end{array} \right\}$
-------------------	---

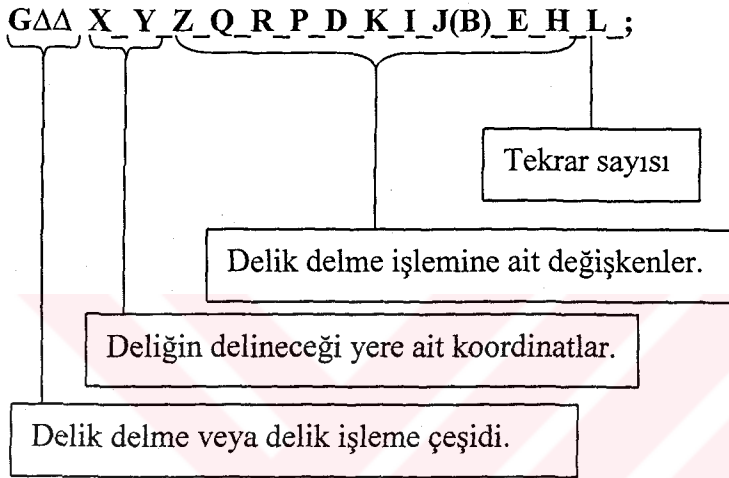
#### 2.4.6. Takımlama Fonksiyonları

Bu bölümde takım çağırma, takım uzunluk telafisi, takım pozisyon telafisi ve takım çap telafisiyle ilgili komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:

$T\Delta\Delta\Delta ;$	$\left\{ \begin{array}{l} T\Delta\Delta\Delta: \Delta\Delta\Delta \text{ nolu takımı çağırma.} \\ G43 Zz H_h : \text{Pozitif takım uzunluk telafisi.} \\ G44 Zz H_h : \text{Negatif takım uzunluk telafisi.} \\ G49 Zz H_h : \text{Takım uzunluk telafisi iptali.} \\ G45 Xx D_d : \text{Genişleme takım pozisyon telafisi.} \\ G46 Xx D_d : \text{Büzülme takım pozisyon telafisi.} \\ G47 Xx D_d : \text{Genişleme(2 kat) takım pozisyon telafisi.} \\ G48 Xx D_d : \text{Büzülme(2 kat) takım pozisyon telafisi.} \\ G40 Xx Y_y : \text{Takım çap telafisi iptali.} \\ G41 Xx Y_y : \text{Takım çap telafisi (sol).} \\ G42 Xx Y_y : \text{Takım çap telafisi (sağ).} \end{array} \right\}$
$G4\Delta Zz H_h ;$	
$G4\Delta Xx D_d ;$	
$G4\Delta Xx Y_y ;$	

## 2.4.7. Yardımcı Fonksiyonlar

Bu bölümde delik delme, vida açma, raybalama, derin delik delme vb. gibi çeşitli noktalama işlemlerinin tanımlanmasında kullanılan komutlar, bu komutlara ait programlama formatı ve detaylı tanımlanması için gerekli bilgiler verilmektedir. Örnek programlama formatı aşağıda verilmiştir:



## 2.5. Fanuc Kontrol Ünitesi

Fanuc Kontrol Ünitesine sahip bir tezgaha ait programlama bilgileri Fanuc Programlama Klavuzu<sup>(27)</sup>, ndan alınarak aşağıda verilmiştir.

### 2.5.1. Hazırlayıcı G Fonksiyonlarının Tanımlanmasına Ait Komutlar

Bu bölümde Fanuc programlamada kullanılan tüm G fonksiyonları bir liste halinde Çizelge 2.3'te basitçe verilmiştir. Programlama formatına ait bilgiler ve detaylı tanımlanması ise daha sonraki bölümlerde anlatılmıştır.

**Çizelge 2.2. Fanuc Kontrol Ünitesi**

<b>G KODU</b>	<b>FONKSİYONU</b>
G00	Hızlı Konumlama
G01	Lineer Enterpolasyon
G02	Dairesel Enterpolasyon(saat yönü)
G03	Dairesel Enterpolasyon(saat ters yönü)
G04	Bekletme
G05	Yüksek hız döngü işleme
G08	Gelişmiş ön izleme kontrolü
G09	Tam durma
G10	Veri ayarlama
G11	Veri ayarlama iptali
G15	Polar koordinat komutu iptali
G16	Polar koordinat komutu
G17	XY Düzlem seçimi
G18	ZX Düzlem seçimi
G19	YZ Düzlem seçimi
G20	Emperyal birim
G21	Metrik birim
G22	Yüklenmiş strok kontrol fonksiyonu açık
G23	Yüklenmiş strok kontrol fonksiyonu kapalı
G27	Referans noktası dönüş kontrolü
G28	Referans noktasına dönüş
G29	Referans noktasından dönüş
G30	2.,3. ve 4. Referans noktasına dönüş
G31	Atlama fonksiyonu
G33	Vida açma
G37	Otomatik takım boyu ölçme
G39	Dairesel harekette köşe telafisi
G40	Takım telafisi iptali
G41	Takım telafisi – sol
G42	Takım telafisi – sağ
G43	Takım uzunluk telafisi + yönde
G44	Takım uzunluk telafisi – yönde
G45	Takım telafisi artış
G46	Takım telafisi eksilme
G47	Takım telafisi iki kat artış
G48	Takım telafisi iki kat eksilme
G49	Takım telafisi iptali
G50	Ölçekleme iptali
G51	Ölçekleme
G52	Lokal koordinat sistemi ayarlama
G53	Makina koordinat sistemi seçimi

Çizelge 2.2. (devam)

G KODU	FONKSİYONU
G54	Parça koordinat sistemi 1 seçimi
G55	Parça koordinat sistemi 2 seçimi
G56	Parça koordinat sistemi 3 seçimi
G57	Parça koordinat sistemi 4 seçimi
G58	Parça koordinat sistemi 5 seçimi
G59	Parça koordinat sistemi 6 seçimi
G60	Tek yön pozisyonlama
G61	Tam durma modu
G62	Otomatik köşe umursamama
G63	Klavuz çekme modu
G64	Kesme modu
G65	Makro çağırma
G66	Makro modal çağırma
G67	Makro modal çağırma iptali
G68	Koordinat döndürme
G69	Koordinat döndürme iptali
G73	Döngüler
G74	
G75	
G76	
G77	
G78	
G79	
G80	
G81	
G82	
G83	
G84	
G85	
G86	
G87	
G88	
G89	
G90	Mutlak konumlama
G91	Artışlı konumlama
G94	İlerleme mm/dak
G95	İlerleme mm/dev
G96	Yüzey boyunca sabit hız kontrolü
G97	Yüzey boyunca sabit hız kontrolü iptali
G98	Döngü sonunda ilk noktaya dönme
G99	Döngü sonunda R'ye dönme
G107	Silindirik enterpolasyon
G150	Normal yön kontrolü iptal modu

**Çizelge 2.2. (devam)**

<b>G KODU</b>	<b>FONKSİYONU</b>
G151	Normal yön kontrolü sol açık
G152	Normal yön kontrolü sağ açık
G160	In-feed kontrol fonksiyonu iptali
G161	In-feed kontrol fonksiyonu

### 2.5.2. Enterpolatör Fonksiyonları

Hızlı konumlama hareketi başta olmak üzere, lineer enterpolasyon, dairesel enterpolasyon, helisel enterpolasyon, silindirik enterpolasyon, sabit klavuz diş açma ve atlama fonksiyonuna ait komutlar açıklanmaktadır.

<b>G00 IP_;</b>	Hızlı Hareket.
<b>G01 IP_ F_;</b>	Lineer Hareket. ( F : İlerleme )
<b>G02 IP_ R_ F_;</b>	Saat Yönü Dairesel Hareket. ( R : Dönme yarıçapı)
<b>G03 IP_ R_ F_;</b>	Saat Yönü Ters Dairesel Hareket.
<b>G17 G02 IP_ R_ <math>\alpha</math> F_;</b>	Helisel Hareket.. ( $\alpha$ : Helis açısı )
<b>G107 IP_ r_ F_;</b>	Silindirik Hareket. ( r : silindiriklik yarıçapı)
<b>G33 IP_ F_;</b>	Sabit klavuz diş açma fonksiyonu.
<b>G31 IP_;</b>	Atlama fonksiyonu.
<b>IP_ =</b>	X,Y,Z : Konumlanacağı nokta koordinatları.

### 2.5.3. İlerleme Fonksiyonları

Öncelikle kesme işlemleri süresince kullanılan ilerleme değerinin nasıl ifade edileceği (mm/dakika veya mm/devir) anlatılmaktadır.

**G94:** mm/dak.

**G95:** mm/dev.

Daha sonra kesme işlemi süresince ilerlemenin kontrolü ile ilgili olarak gerekli tanımlamalar anlatılmaktadır:

**G09 IP\_ ;** Kesin durma  
**G61 ;** Kesin durma  
**G62 ;** Otomatik köşe umursamama  
**G64 ;** Kesme modu  
**G63 ;** Klavuz çekme modu  
**G04 X\_ ;** X zamanınca duraksama

#### **2.5.4. Referans Noktalarını Tanımlayan Fonksiyonlar**

Bu bölümde programlamada kullanılacak referans noktalarının tanımlanması ve kullanılmasıyla ilgili komutlar, bu komutlara ait programlama formatı anlatılmaktadır. Makina sıfır noktası ilk referans noktası olmak üzere diğer referans noktaları ayarlanmaktadır.

**G28 IP\_ ;** Referans noktasına dönme  
**G30 P2 IP\_ ;** 2. Referans noktasına dönme  
**G30 P3 IP\_ ;** 3. Referans noktasına dönme  
**G30 P4 IP\_ ;** 4. Referans noktasına dönme  
**G29 IP\_ ;** Referans noktasından dönüş  
**G27 IP\_ ;** Referans noktası dönüş kontrolü

#### **2.5.5. Koordinat Sistemleri**

Makina koordinat sistemleri, parça koordinat sistemleri ve düzlem seçimiyle ilgili komutlara ait tanımlamalar bu bölümde verilmiştir.

<b>G53 IP_;</b>	Makina koordinat sistemi
<b>G54 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 1
<b>G55 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 2
<b>G56 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 3
<b>G57 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 4
<b>G58 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 5
<b>G59 IP_;</b>	Parça koordinat sistemi 6
<b>G52 IP_;</b>	Lokal koordinat sistemi

### 2.5.6. Koordinat Değeri ve Ölçüler

Konumlamannın artışlı mı yoksa mutlak mı olduğuna, polar koordinat sistemine ve birimlere ait tanımlamalar bu bölümde yapılmıştır.

<b>G90 IP_;</b>	Mutlak konumlama
<b>G91 IP_;</b>	Artışlı konumlama
<b>G15 IP_;</b>	Polar koordinat iptali
<b>G16 IP_;</b>	Polar koordinatı başlatma
<b>G20 ;</b>	İngiliz birim sistemi
<b>G21 ;</b>	Metrik birim sistemi

### 2.5.7. Dönme Hızı

Dönme hızının tanımlanması ve yüzey boyunca sabit dönme hızının tanımlanmasıyla ilgili bilgilerin verildiği bölümdür.

<b>S_;</b>	Dönme hızına ait değer
<b>G96 PΔ S_;</b>	PΔ ile belirtilen yüzey boyunca sabit dönme hızı
<b>G97 S_;</b>	Yüzey boyunca sabit dönme hızının iptali



### 2.5.8. Takımlama Fonksiyonları

Takım çağırma, takım ve ömrünün belirtilmesiyle ilgili tanımlamaların yapıldığı bölümdür.

T $\Delta\Delta\Delta$  ;  $\Delta\Delta\Delta$  nolu takımı çağırma  
G10 L $\Delta$  ; L $\Delta$  ömürlü kesici tanımlaması

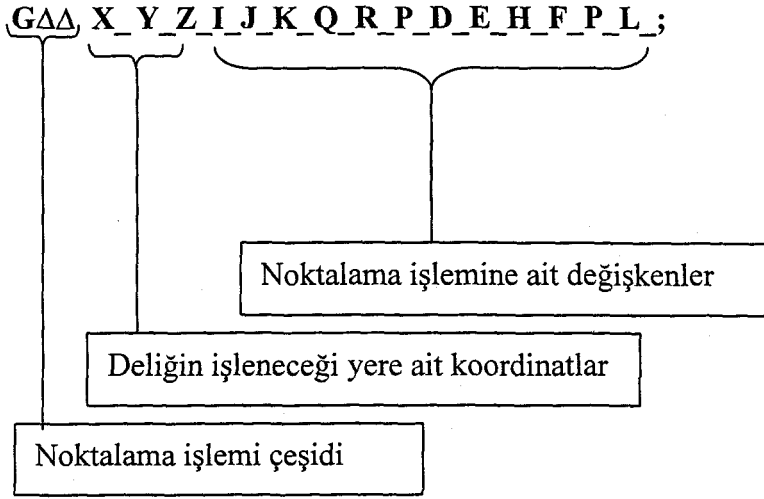
### 2.5.9. Yardımcı Fonksiyonlar

Programı durdurma, sonlandırma ve alt programların çağrılmasıyla ilgili komutların anlatıldığı bölümdür.

M00: Program durdurma  
M01: Opsiyonel durdurma  
M02 veya M30: Programı sonlandırma  
M98 : Alt program çağırma  
M99 : Alt program sonlandırma

### 2.5.10. Programı Kolaylaştırıcı Fonksiyonlar

Delik delme, vida açma, raybalama, derin delik delme, delik genişletme vb. çeşitli noktalama işlemlerinin tanımlanmasında kullanılan komutların anlatıldığı bölümdür.



### 2.5.11. Takım Telafisine ait Fonksiyonlar

Takım uzunluk telafisi, takım pozisyon telafisi ve takım çap telafisiyle ilgili komutlar bu bölümde anlatılmıştır.

- G43 Z\_H\_ ; Pozitif takım uzunluk telafisi
- G44 Z\_H\_ ; Negatif takım uzunluk telafisi
- G49 Z\_H\_ ; Takım uzunluk telafisi iptali
- G37 ; Otomatik takım boyu ölçme
- G45 IP\_D\_ ; Genişleme takım pozisyon telafisi
- G46 IP\_D\_ ; Büzülme takım pozisyon telafisi
- G47 IP\_D\_ ; Genişleme(2 kat) takım pozisyon telafisi
- G48 IP\_D\_ ; Büzülme(2 kat) takım pozisyon telafisi
- G40 IP\_H\_ ; Takım çap telafisi iptali
- G41 IP\_H\_ ; Takım çap telafisi (sol)
- G42 IP\_H\_ ; Takım çap telafisi (sağ)

## 2.6. Sinümerik Kontrol Ünitesi

Sinümerik 840D/810D/FM-NC kontrol ünitesine ait programlama klavuzunda<sup>(28)</sup>, programlama temelleri aşağıdaki gibi anlatılmıştır.

## 2.6.1. Takım Hareketlerinin Programlanması

İlk olarak başlangıç koşullarını ifade eden kodlar tanımlanmıştır. Daha sonra hareket komutlarını ve formatı ifade eden bilgiler anlatılmıştır.

### 2.6.1.1. Başlangıç Koşulları

**G90** : Mutlak konumlama

**G91** : Artışlı konumlama

**G70** : Metrik birimle ölçülendirme

**G71** : İmperyal birimle ölçülendirme

**G54 - G59** : Ayarlanabilir sıfır offset

**G17 – G19** : Çalışma düzlemi seçimi

**G17** : X-Y Düzlemi

**G18** : Z-X Düzlemi

**G19** : Y-Z Düzlemi

**G25 – G28** : Çalışma alanı sınırlaması.

**G25 X... Y... Z...** : Alt sınır koordinatlarının.

**G26 X... Y... Z...** : Üst sınır koordinatlarının.

### 2.6.1.2. Hareket Komutları

**G0** : Hızlı hareket.

**G0 X... Y... Z...** : Hızlı hareket formatı.

**G1** : Lineer enterpolasyon.

**G1 X... Y... Z... F...** : Lineer enterpolasyon formatı.

**G2** : Dairesel enterpolasyon. (Saat yönü)

**G2 X... Y... Z... I... J... K....** : Dairesel enterpolasyon formatı.  
Daire merkez noktası koordinatları.

**G33** : Sabit adımlı vida açma işlemi.

**G331** : Rijit vida açma.

**G331 X... Y... Z... I... J... K... ..** : Rijit vida açma. formatı.  
Delme derinliği. X,Y,Z yönlerinde vida adımı.

## 2.6.2. Koordinat Sistemleri

**TRANS X... Y... Z...** : Parça sıfır noktasının mutlak yerdeğiştirmesi.

**ATRANS X... Y... Z...** : Parça sıfır noktasının artışlı yerdeğiştirmesi.

**ROT RPL = Açı** : Parça sıfır noktasının mutlak döndürülmesi.

**AROT RPL = Açı** : Parça sıfır noktasının artışlı döndürülmesi.

**SCALE X... Y... Z...** : Belirtilen ekseninde ölçekleme. (Mutlak)

**ASCALE X... Y... Z...** : Belirtilen ekseninde ölçekleme. (Artışlı)

**MIRROR X... Y... Z...** : Aynalama. (Mutlak)

**A MIRROR X... Y... Z...** : Aynalama. (Artışlı)

### 2.6.3. İlerleme ve Dönme Hızı

**G93** : İlerleme birimi 1/dakika.

**G94** : İlerleme birimi mm/dak., in/dak., açı/dak.

**G95** : İlerleme birimi mm/dev. , in/dev.

**F...** : İlerleme değeri.

**M3**: İş mili saat yönü döndürme.

**M4**: İş mili saat yönü tersi döndürme.

**M5**: İş mili durdurma.

**S**: Dönme hızı değeri.

**G96 S...**: Sabit kesme hızı, **S**: sabit kesme hızı değeri –m/dak. cinsinden.

**G97** : Sabit kesme hızı iptali.

**G25 S S1 = ... S2 =...** : Düşük hız limiti.

**G26 S S1 = ... S2 =...** : Yüksek hız limiti.

**S S1 = ... S2 =...** : Min ve max hız.

### 2.6.4. Takım Telafileri

**T... D... M6...** : T takım çağırma, D uzunluk telafisi, M6 takım değiştirme aktif.

**G40** : Takım radüs telafi iptali.

**G41** : Takım radüs telafisi -sol.

**G42** : Takım radüs telafisi -sağ.

### 2.6.5. Yardımcı Fonksiyonlar

**M0** : Program durdurma.

**M1** : Opsiyonel durdurma.

**M2** : Ana program sonu – programın başına geri dönerek.

**M30** : Ana program sonu.

**M17** : Alt program sonu.

**M3** : İş mili döndürme - saat yönü.

**M4** : İş mili döndürme - saat yönü tersi.

**M5** : İş mili dönmesini durdurma.

**M6** : Takım değiştirme.

**M70** : Eksen moduna geçiş.

**M40** : Otomatik dişli değişim.

**M41** : Dişli adım 1.

**M42** : Dişli adım 2.

**M43** : Dişli adım 3.

**M44** : Dişli adım 4.

**M45** : Dişli adım 5.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

İlgili standartlar ve çeşitli kontrol ünitelerine ait bilgiler kullanılarak Visual Basic 6.0'da yazılan program 3000 satırdan oluşup, 3 kısımdan meydana gelmektedir.

- Veri tabanına bilgilerin yazıldığı, silindiği, gösterildiği genel bölüm,
- Kontrol ünitelerine ait veri tabanlarının oluşturulduğu kontrol ünitesi tanımlama bölümü,
- Bilgi çıkarım ve değerlendirme işleminin gerçekleştirildiği dönüştürme bölümüdür.

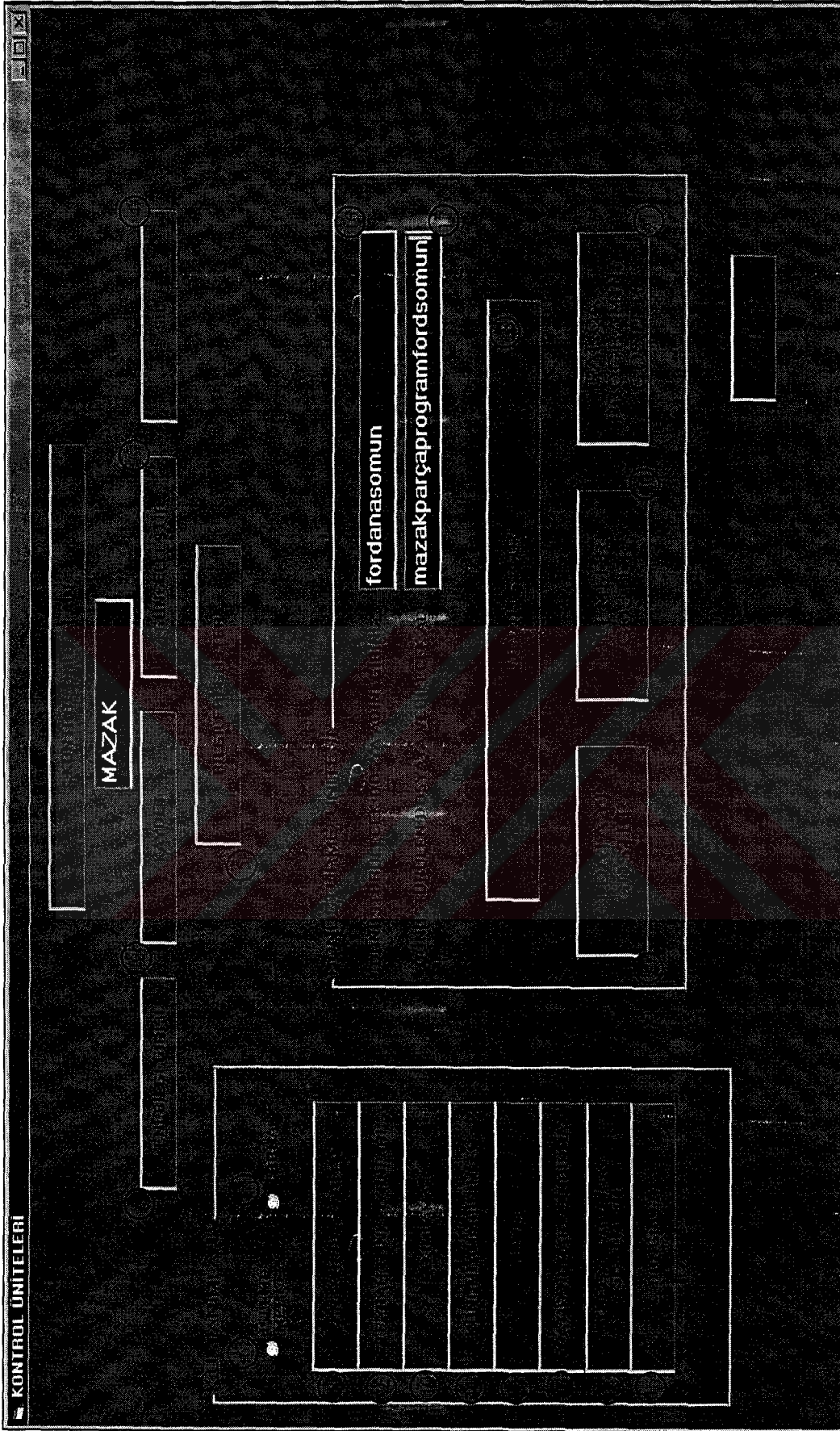
Programın genel yapısına ait gösterim Şekil 3.1'de verilmektedir.

#### 3.1. Genel Bölüm

Bu kısım kontrol ünitelerine ait bilgilerin girildiği, mevcut bilgilerin güncelleştirildiği, silindiği veya mevcut kontrol ünitelerine ait verilere ulaşıldığı bölümdür. Bu işlemlerin nasıl gerçekleştirildiği aşağıda anlatılmıştır.

##### 3.1.1. Yeni Bilgi Girişi

Yeni bir kontrol ünitesine ait bilgileri tanımlamak istediğimizde, kontrol ünitelerine ait bilgilerin gösterildiği yazı kutularını temizleyip, yeni bilgilerin girişine uygun hale getirmeye yarayan komut düğmesidir. Şekil 3.1'de (1) ile gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Programın genel yapısı



### 3.1.2. Kaydetme

Yeni bir kontrol ünitesine ait bilgileri kutulara girdikten sonra bu bilgileri kaydetmeye yarayan komut düğmesidir. Şekil 3.1’de (2) ile gösterilmiştir.

### 3.1.3. Güncelleştirme

Daha önceden girilmiş olan bilgileri güncellemeye yarayan komut düğmesidir. Öncelikle istenilen kontrol ünitesine ait bilgiler **Bilgileri Göster** komut düğmesi kullanılarak ilgili kutulara yazdırılır, daha sonra istenilen değişiklikler yapılarak güncelleme işlemi için bu komut düğmesine basılır. Şekil 3.1’de (3) ile gösterilmiştir.

### 3.1.4. Silme

İlgili kontrol ünitesine ait istenmeyen bilgilerin silinmesinde kullanılan komut düğmesidir. Şekil 3.1’de (4) ile gösterilmiştir.

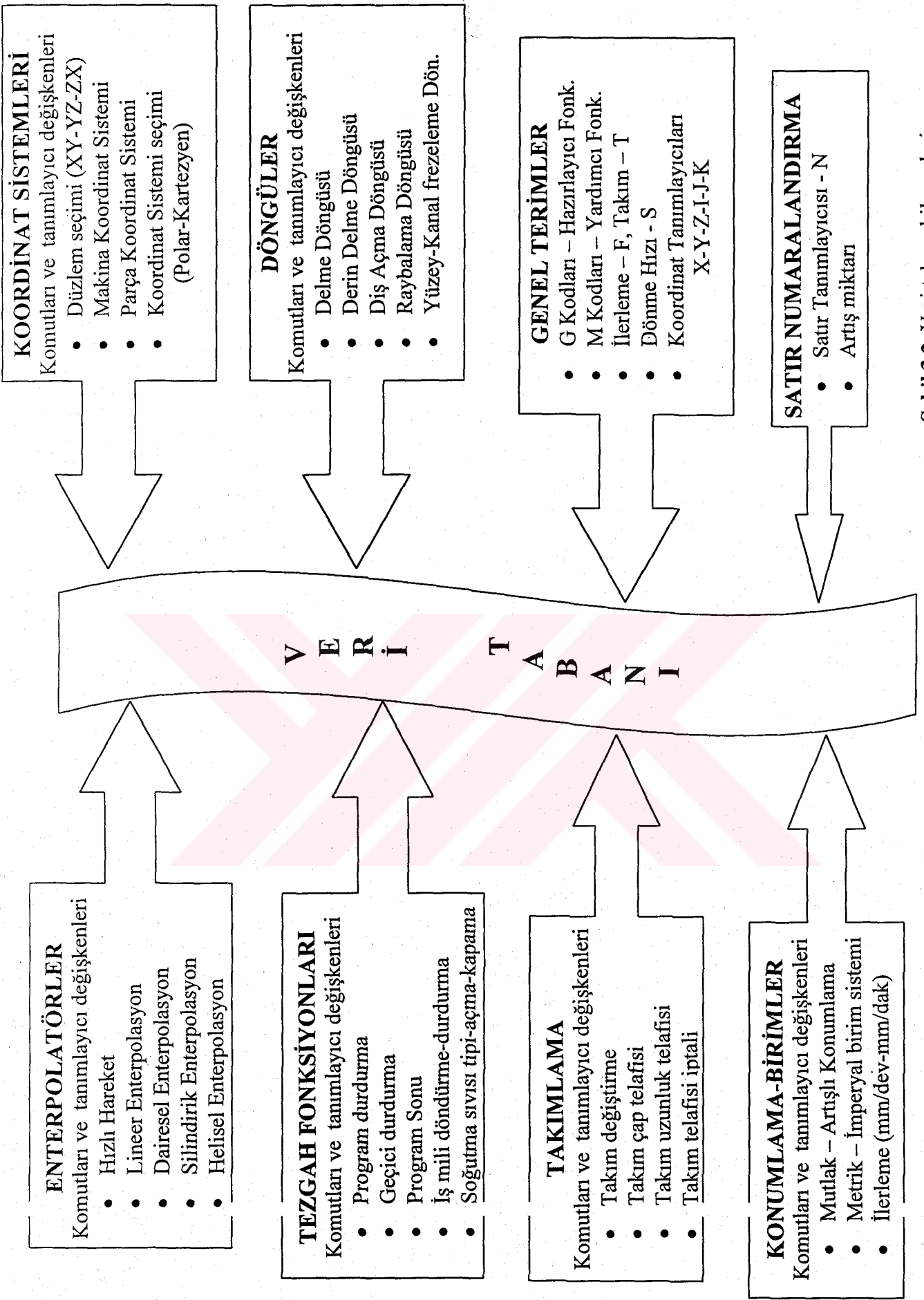
### 3.1.5. Bilgilerin Gösterilmesi

Daha önceden girilmiş olan bilgileri görüntülemeye yarayan komut düğmesidir. Şekil 3.1’de (5) ile gösterilmiştir.

### 3.2. Kontrol Ünitelerine Ait Veri Tabanı

Önceki bölümlerde anlatılan kontrol ünitelerine ait bilgiler incelendikten sonra Şekil 3.2’de gösterilen bilgileri içeren bir veri tabanı oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen yazılım sayesinde ayrıca kontrol ünitelerine ait bilgilere de kolayca ulaşılabilir.

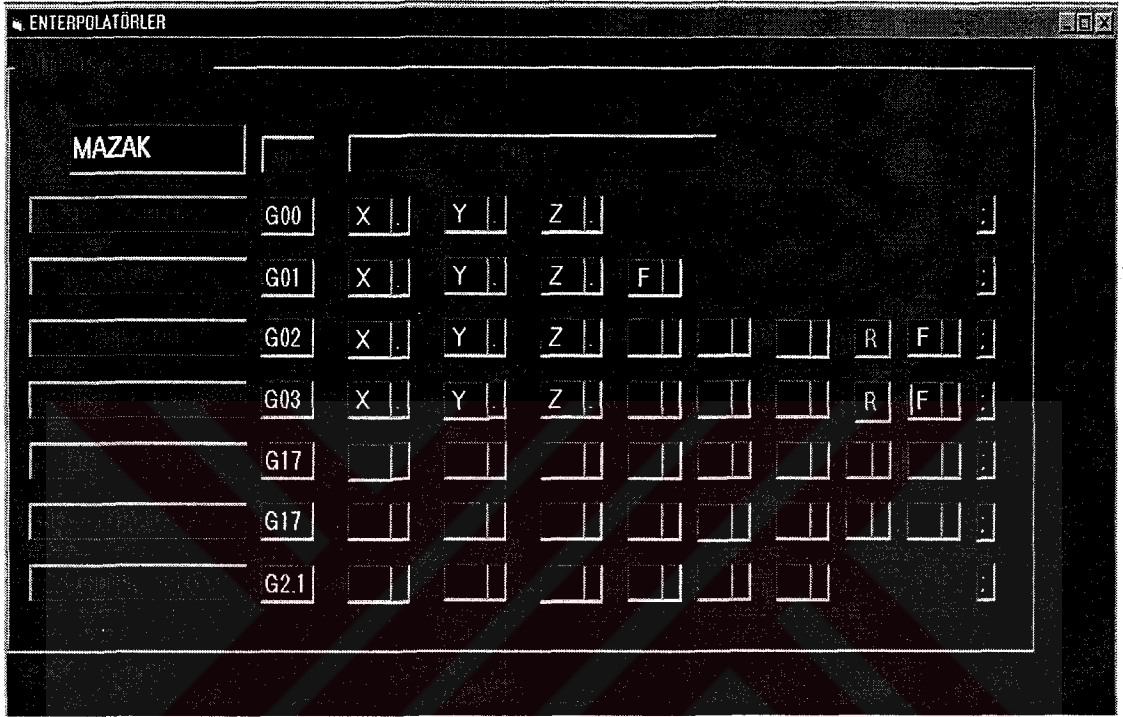




Şekil 3.2. Veri tabanı bileşenleri.

### 3.2.1. Enterpolatörler

Şekil 3.3'de (8) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında enterpolatörlere ait veri tabanı Şekil 3.3'te gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



MAZAK		X	Y	Z				R	F	:
	G00	X	Y	Z						:
	G01	X	Y	Z	F					:
	G02	X	Y	Z				R	F	:
	G03	X	Y	Z				R	F	:
	G17									:
	G17									:
	G2.1									:

Şekil 3.3. Enterpolatörlere ait veri tabanı

### 3.4.2 Tezgah Fonksiyonları

Şekil 3.1'de (9) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında tezgah fonksiyonlarına ait veri tabanı Şekil 3.4'te gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



Şekil 3.4. Tezgah fonksiyonlarına ait veri tabanı

### 3.4.3 Takımlama

Şekil 3.1'de (10) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında takımlamaya ait veri tabanı Şekil 3.5'te gösterildiği üzere oluşturulmuştur.

MAZAK									
	M06	T							
	G41								
	G42								
	G40								
	G39								
	-								
	-								
	G43								
	G44								

Şekil 3.5. Takımlamaya ait veri tabanı

### 3.4.4 Konumlama-Birimler

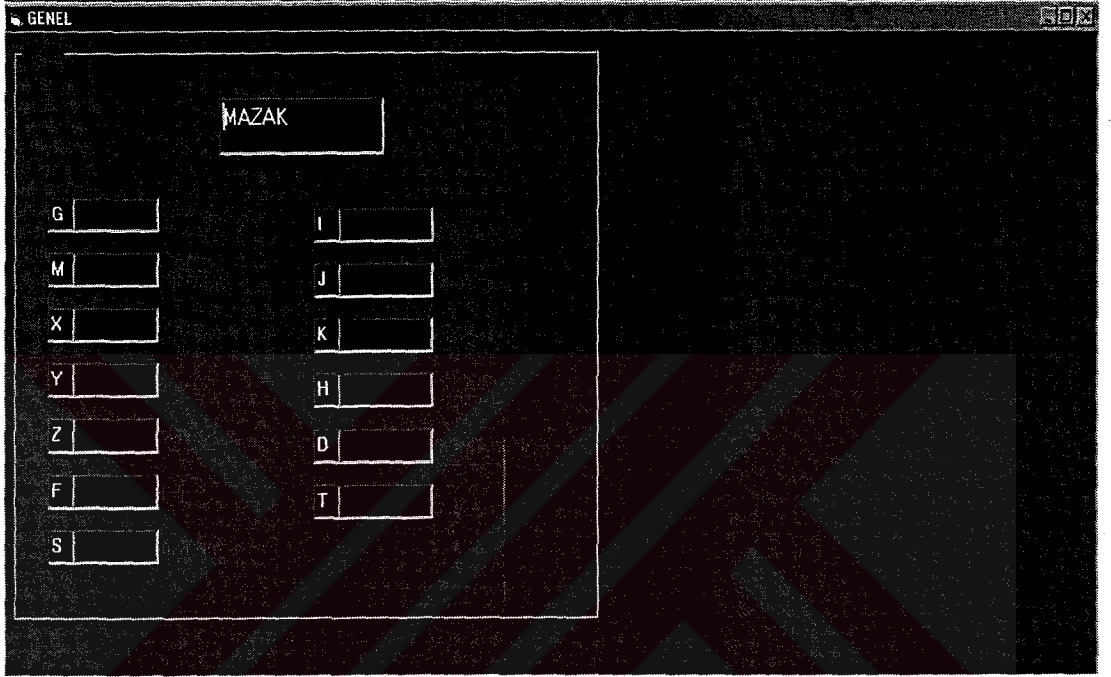
Şekil 3.1’de (11) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında konumlama ve birimlere ait veri tabanı Şekil 3.6’te gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



Şekil 3.6. Konumlama ve birimlere ait veri tabanı

### 3.4.5 Genel

Şekil 3.1’de (12) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında genel tanımlamaları içeren veri tabanı Şekil 3.7’de gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



The image shows a screenshot of a software window titled "GENEL". Inside the window, there is a data table with two columns of letters and corresponding input fields. The letters are arranged in two columns: G, M, X, Y, Z, F, S on the left and I, J, K, H, D, T on the right. Each letter is followed by a small rectangular input field. The window has a standard Windows-style title bar with the text "GENEL" and window control buttons (minimize, maximize, close) on the right side.

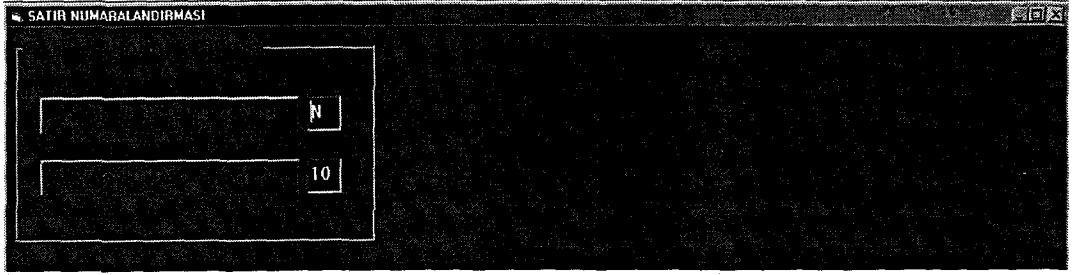
G	I
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Şekil 3.7. Genel tanımlamaları içeren veri tabanı



### 3.4.6 Satır Numaralandırma

Şekil 3.1’de (13) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında satır numaralandırma işlemine ait veri tabanı Şekil 3.8’de gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



Şekil 3.8. Satır numaralandırma işlemine ait veri tabanı

### 3.4.7 Yüzey Koordinat Sistemleri

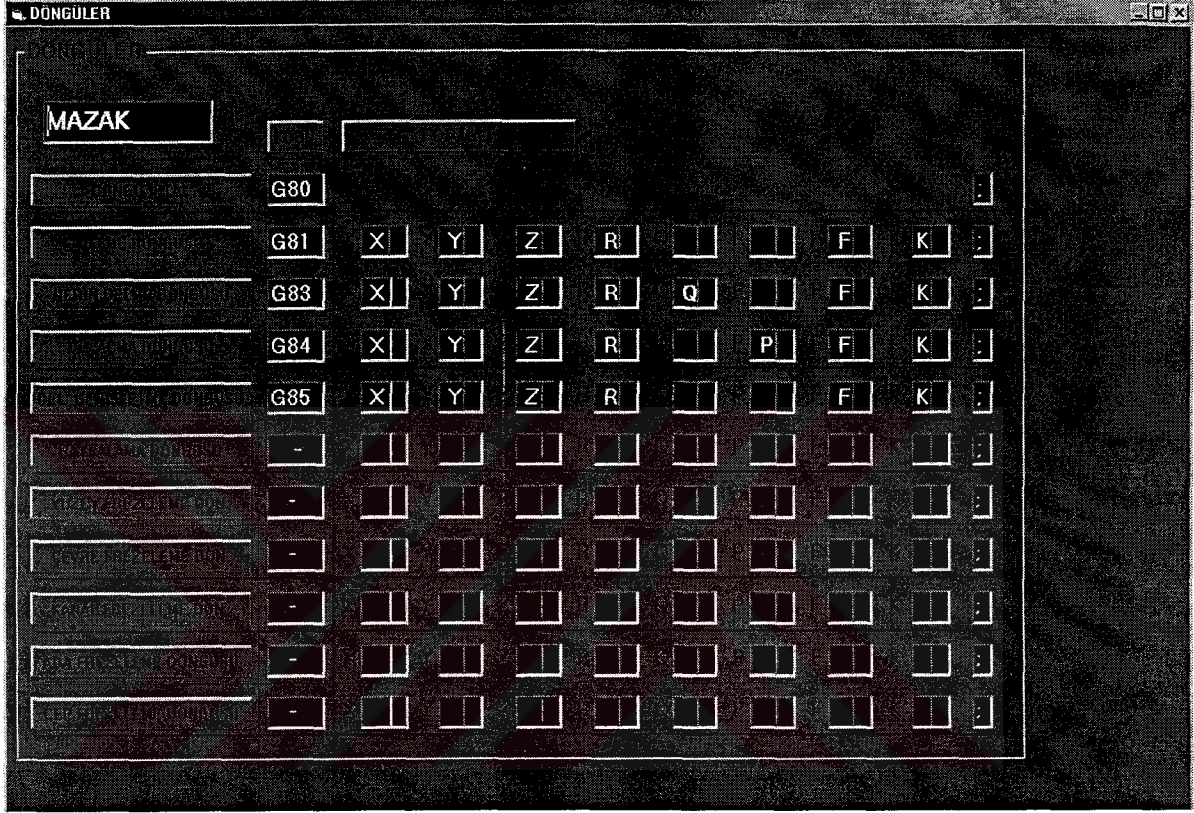
Şekil 3.1’de (14) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında yüzey koordinat sistemlerine ait veri tabanı Şekil 3.9’da gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



Şekil 3.9. Yüzey koordinat sistemlerine ait veri tabanı

### 3.4.8 Döngüler

Şekil 3.1’de (15) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında döngülere ait veri tabanı Şekil 3.10’da gösterildiği üzere oluşturulmuştur.



MAZAK									
	G80								:
	G81	X	Y	Z	R			F	K
	G83	X	Y	Z	R	Q		F	K
	G84	X	Y	Z	R		P	F	K
	G85	X	Y	Z	R			F	K
	-								:
	-								:
	-								:
	-								:
	-								:
	-								:
	-								:

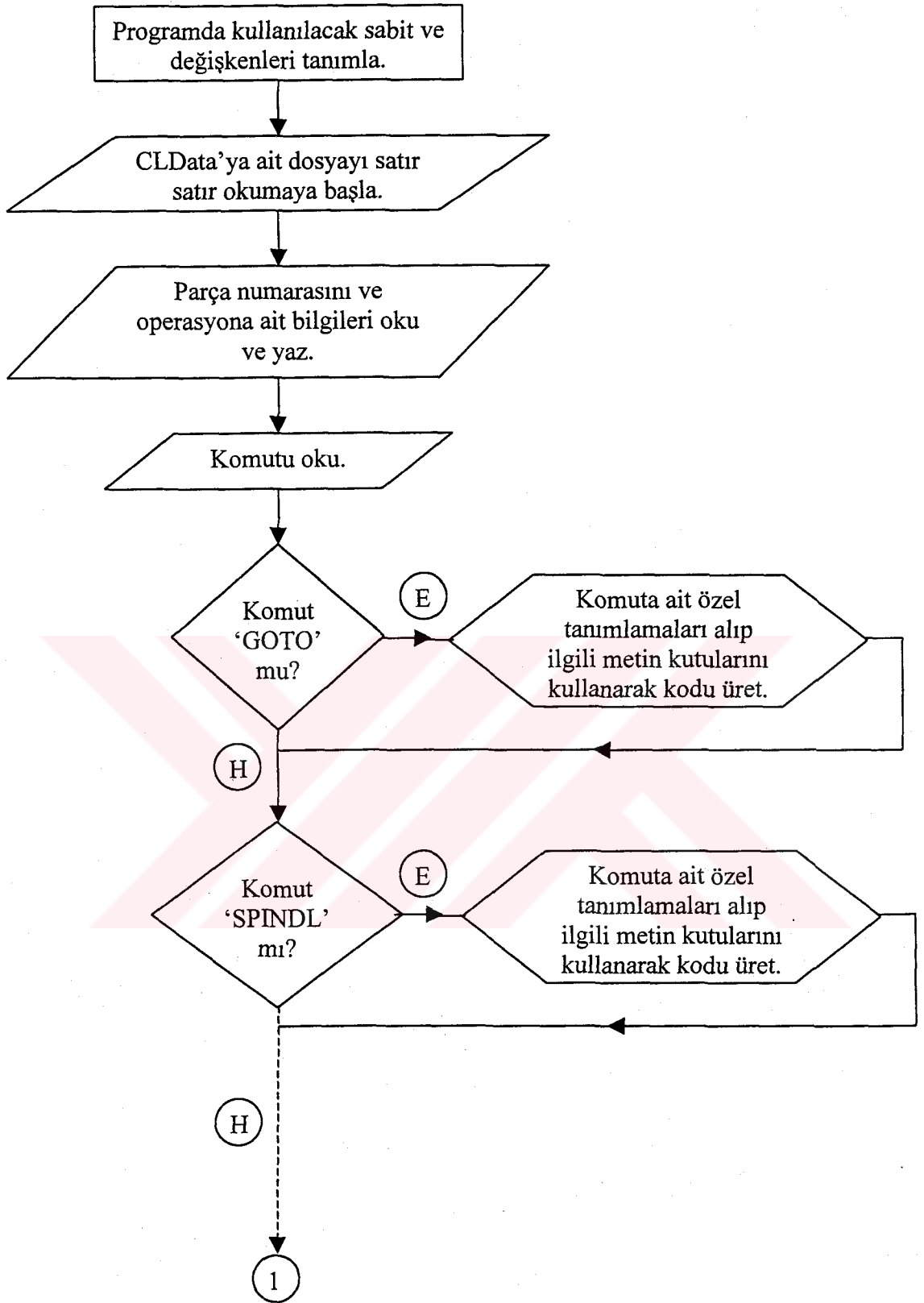
Şekil 3.10. Döngülere ait veri tabanı

### 3.3. Çıkarım ve Dönüştürme İşlemi

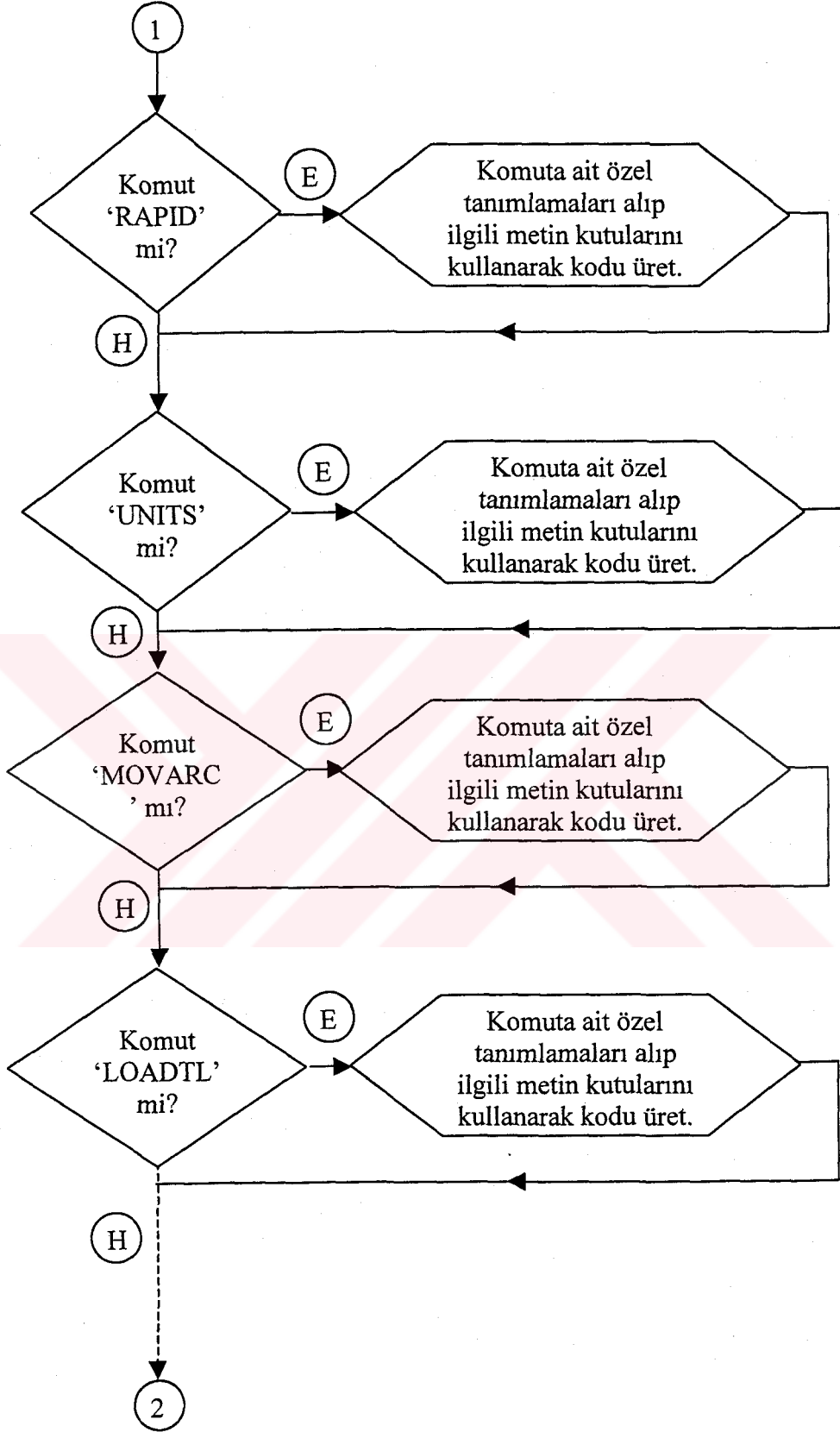
Bu işlemin başlangıcında önce istenilen kontrol ünitesinin adı girilerek, bu kontrol ünitesine ait kodlar ve kodların kullanımı ile ilgili format çağırılır. Daha sonra dönüştürülmek istenilen dosya adı girilir, dönüştürülen dosyaya verilecek isim sorgulanır ve dönüştürme işlemi satır satır yapılır.

Tasarlanan bu program yardımıyla ISO 4343<sup>(1)</sup> formatında oluşturulmuş tüm CLDATA'ları istenilen Kontrol Ünitesine ait programa çevirebilme özelliğine sahiptir.

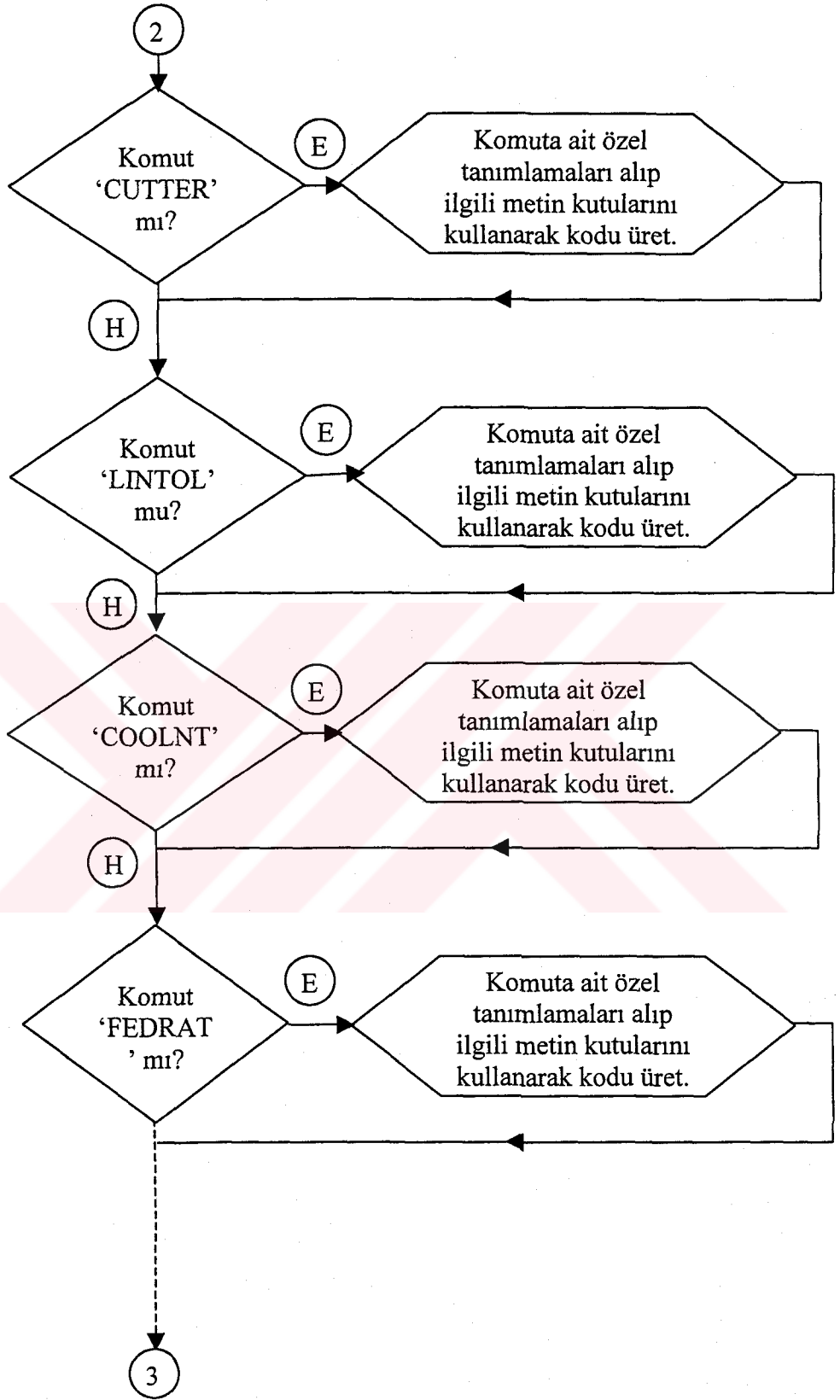
Program bir Bilgisayar Destekli İmalat programı kullanılarak daha önceden hazırlanmış yazı formatındaki bir CLDATA dosyasını Şekil 3.1'de (16)'da gösterilen yazı kutusunda ve bu dosyaya dönüşüm işlemi gerçekleştirildikten sonra oluşturulacak BSDT tarafından kullanılacak formattaki yazı dosyasının adını da Şekil 3.1'de (17)'de gösterilen yazı kutusunda sormaktadır. Daha sonra Şekil 3.1'de (18) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında CLDATA dosyasını açılıp okunmaya başlanmakta ve dönüşüm işlemi Şekil 3.11'deki algoritmaya dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Şekil 3.1'de (19) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında CLDATA dosyasını, (20) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında gerçekleştirilen işlemler ve kesici bilgilerini içeren dosyayı ve (21) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında ise istenilen kontrol ünitesine ait parça programını görmek mümkündür. (22) ile gösterilen komut düğmesine basıldığında ise program sonlandırılmaktadır.



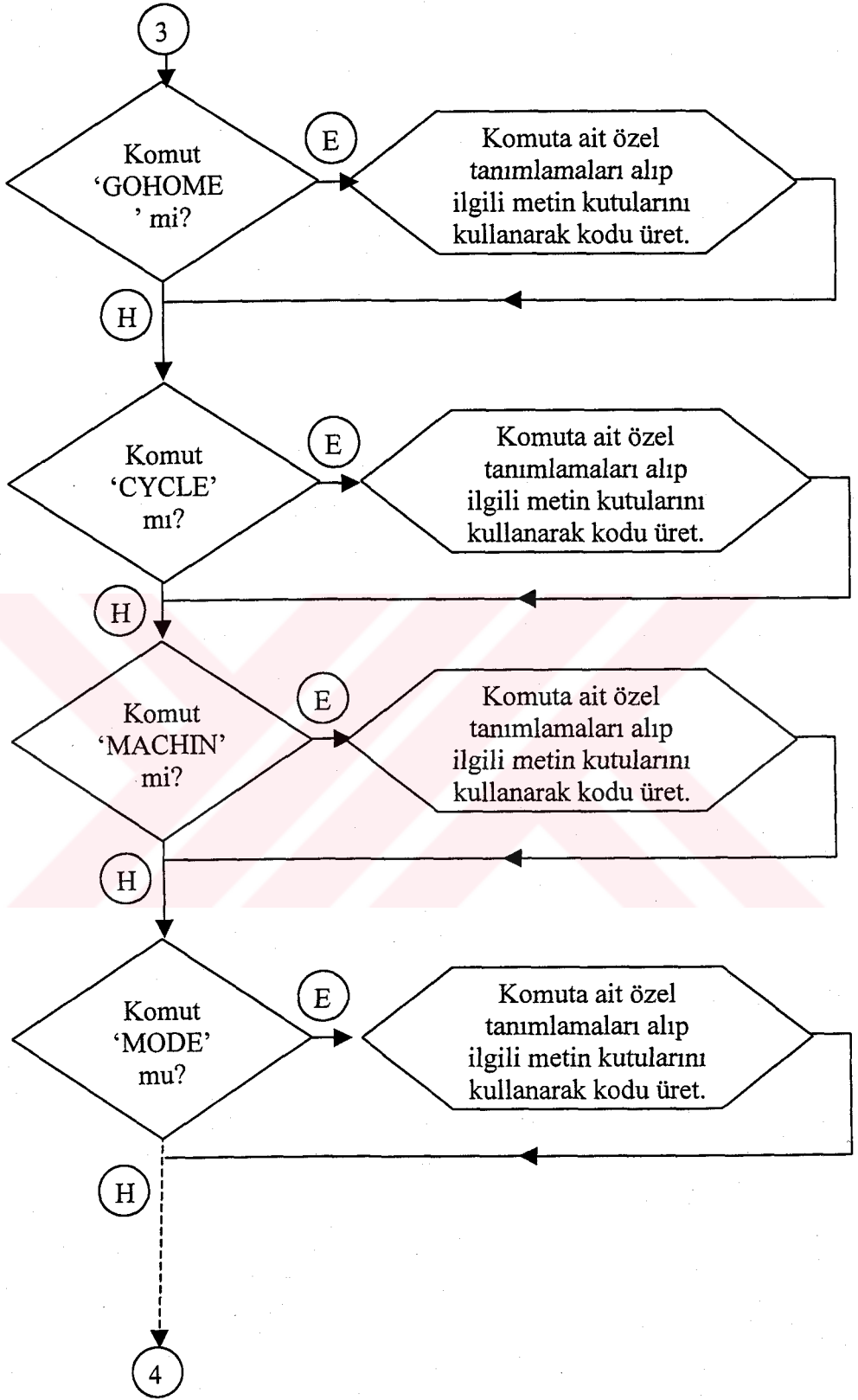
Şekil 3.11. Programa ait algoritma.



Şekil 3.11. (devam)

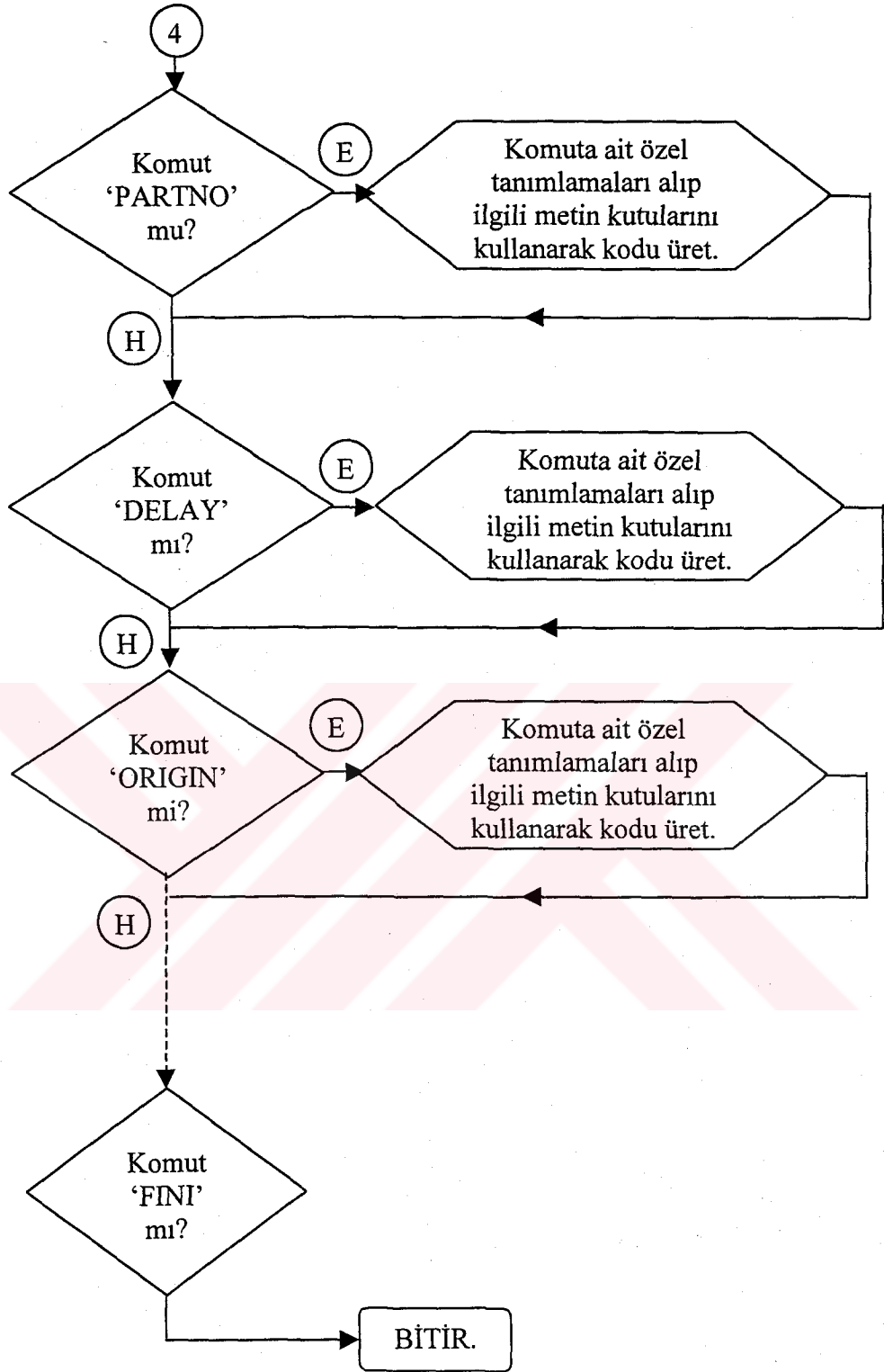


Şekil 3.11. (devam)



Şekil 3.11. (devam)

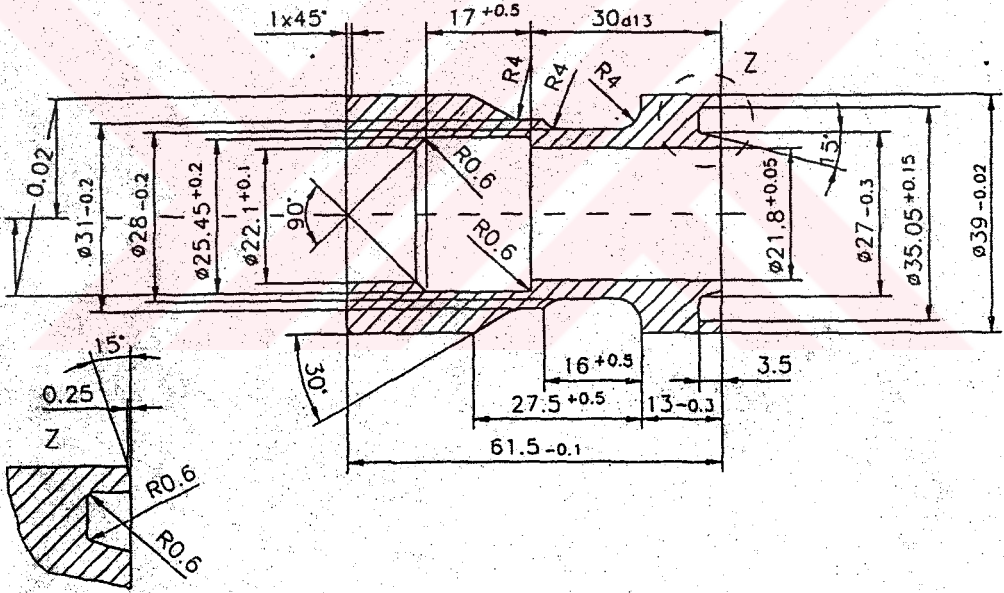




Şekil 3.11. (devam)

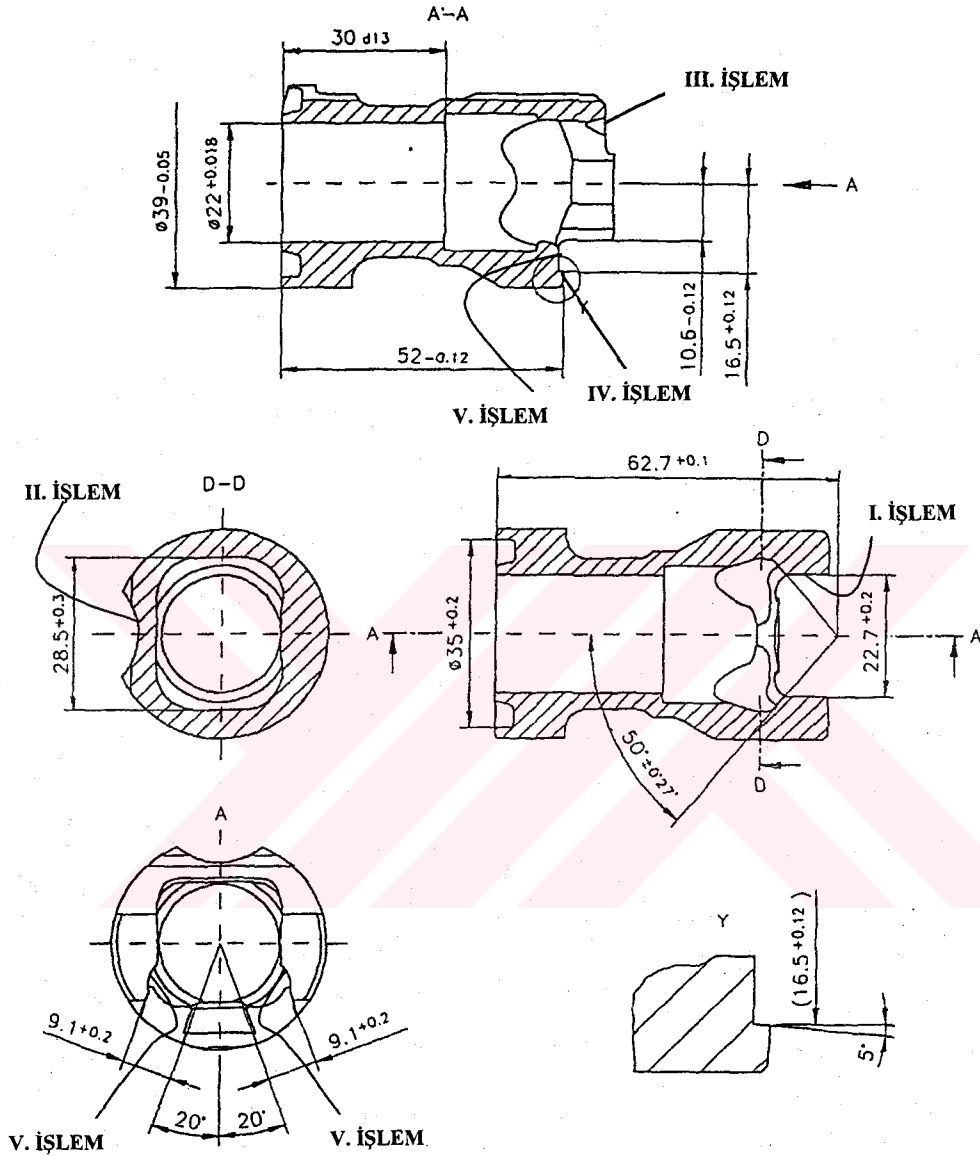
### 3.4. Örnek Parça Programı

Oluşturulan programın çalışabilirliğini kontrol etmek üzere sanayide üretilen bir mekanik parçanın I-DEAS programının imalat modülünde katı modeli oluşturulmuş, talaşlı imalatı için gereken kararlar alınmış ve üretilmesi için gerekli CLDATA dosyası elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen bu CLDATA dosyası, hazırlanılan son işlemciye girdi olarak verilmiş ve sonuçta BSD parça programını yazılım tarafından oluşturulmuştur. Ham parçaya ait yapım resmi Şekil 3.12'te verilmiştir.



Şekil 3.12. Ham parçaya ait yapım resmi

İşlenecek parçaya ait yapım resmi Şekil 3.13’da verilmiştir.



Şekil 3.13. İşlenecek parçaya ait yapım resmi

### 3.4.1 Parçanın Modellenmesi

Ham parça ve işlenecek olan parçaya ait katı modeller, imalat resimlerinden yararlanılarak I-DEAS programı İmalat Modülündeki modelleme bölümünde oluşturulmuştur (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Örnek parçaya ait katı modelleri (ham ve işlenecek parça)

### 3.4.2 İşlenecek Yüzeyler için İşlem Planlamasının Gerçekleştirilmesi

Katı modeller oluşturulduktan sonra ham parçadan kaldırılacak talaş gözününde bulundurularak kaç tane işlem yapılacağına karar verilir. Bu parçanın üretilmesi için 5 tane işleme ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar sırasıyla:

- I. Ortadaki dikdörtgen kesitin oluşturulması.
- II. Arkadaki kavisin oluşturulması.
- III. Arkada XY düzlemindeki basamağın oluşturulması.
- IV. Öndeki XY düzlemindeki basamağın oluşturulması.
- V. Son olarak öndeki ikinci basamağın ve kavislerin oluşturulması.

İşlemler belirlendikten sonra bu işlemlerde kullanılacak kesicilerin, teknik ve teknolojik bilgilerin belirlenmesi gerekmektedir. Buna göre işlemlerde kullanılacak kesiciler kataloglar yardımıyla Çizelge 3.1'de gösterildiği üzere belirlenmiştir.

**Çizelge 3.1.** İşlemlerde kullanılacak kesici listesi.

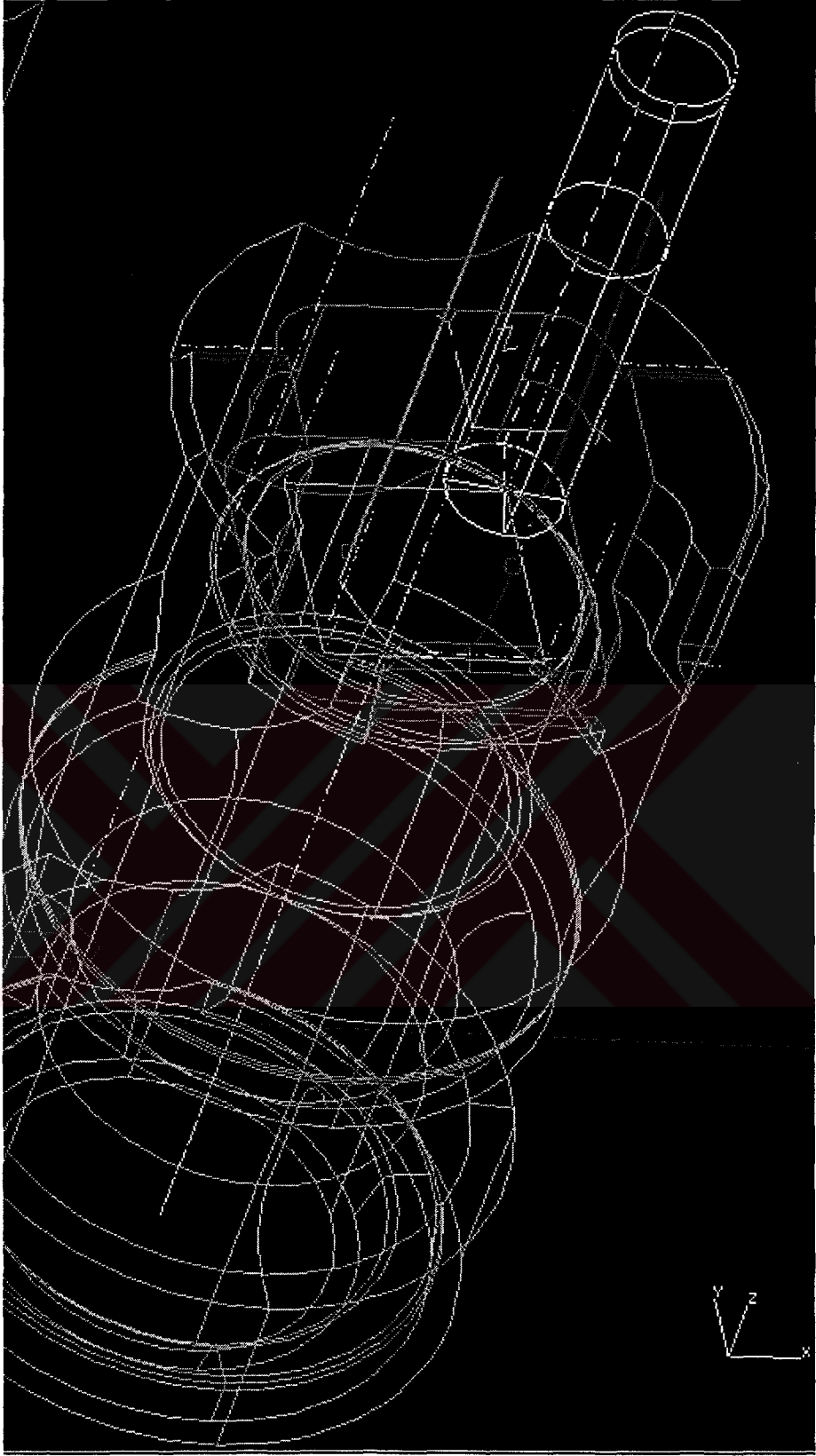
İŞLEM	$\phi$ KESİCİ	Ap max	MALZEMESİ	TİPİ
1	$\phi 8$	25	Sert Metal	Parmak Freze Kesicisi
2	$\phi 20$	38	Sert Metal	Parmak Freze Kesicisi
3	$\phi 16$	32	Sert Metal	Parmak Freze Kesicisi
4	$\phi 16$	32	Sert Metal	Parmak Freze Kesicisi
5	$\phi 8$	25	Sert Metal	Parmak Freze Kesicisi

### **3.4.3 İşlem Planlamasına Göre İşlenecek Yüzeylerin, Kullanılacak Kesicilerin, Teknik ve Teknolojik Bilgilerin İşlem İşlem Tanımlanması**

İşlenecek yüzeyler I-DEAS İmalat modülü 'Generative Machining' kısmının operasyon tanımlama bölümünde işaretlenmek suretiyle belirlenir. İşlenecek yüzeyler seçildikten sonra parça sıfır noktası belirlenir. Daha sonra Çizelge 4.1'deki kesici tablosu ışığında kesicilerle ilgili çap, uzunluk, malzeme vb. tanımlamalar yapılarak kesici oluşturulur. Teknolojik bilgilerin girildiği bölümde ise kesici yaklaşma, uzaklaşma değerleri, ilerleme hareketi vb. süresince hangi değerleri kullanacağı programa girilir.

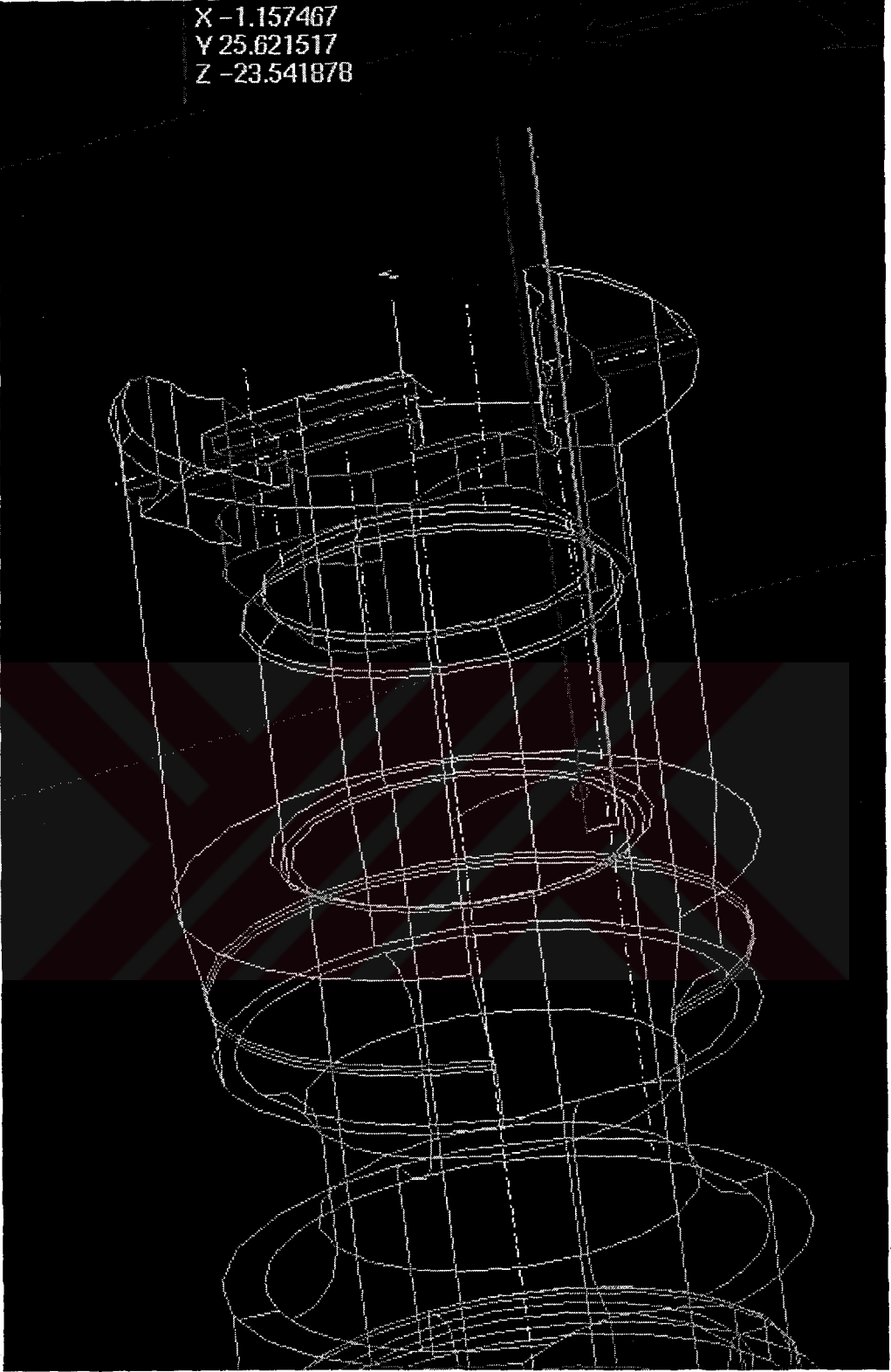
### **3.4.4 CLDATA'nın Oluşturulması**

Yukarıda girilen bilgiler ışığında program her bir işlem için ayrı ayrı kesici yollarını aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi oluşturur.



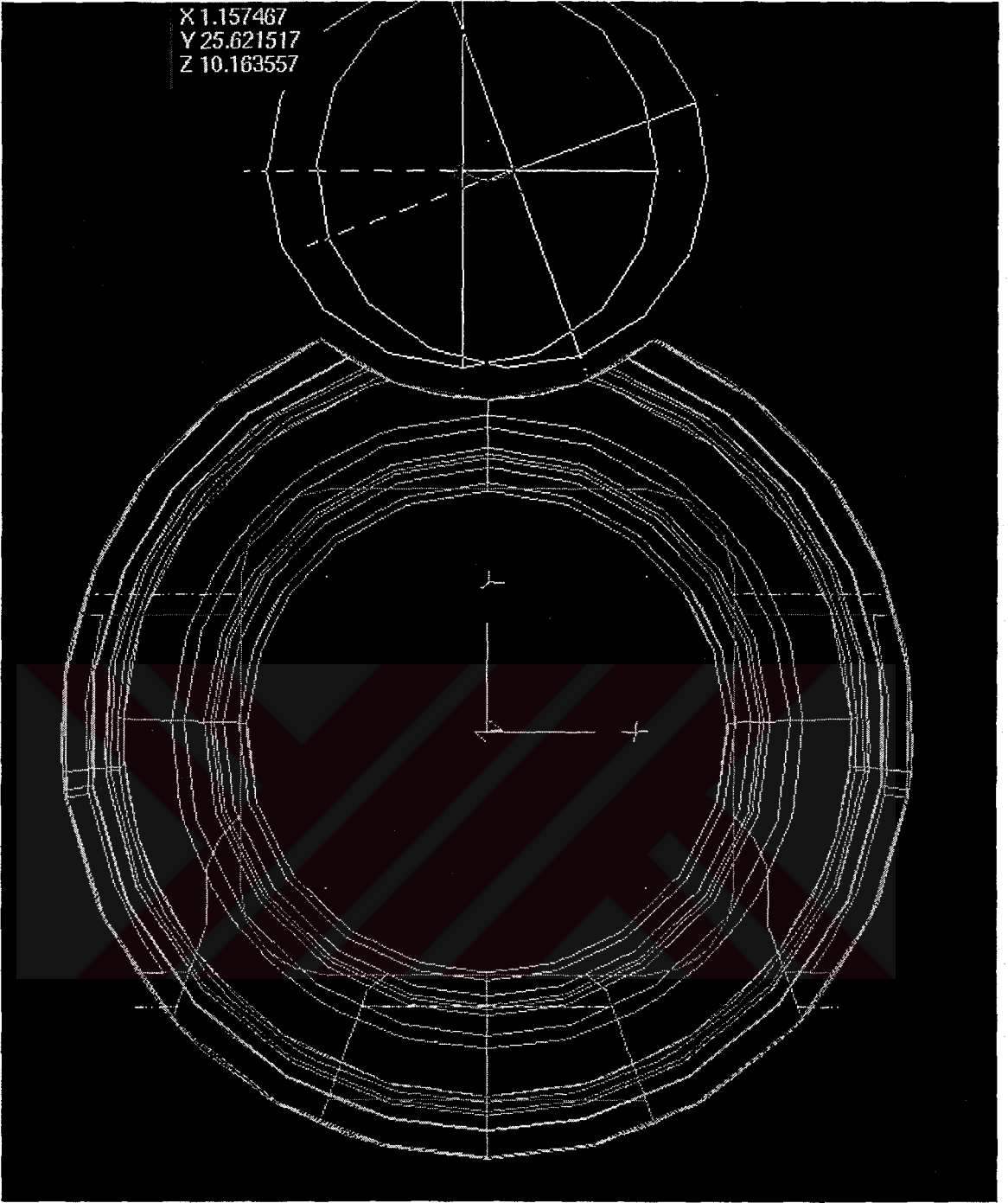
**Şekil 3.15.** Birinci operasyon için oluşturulan kesici yolu.

X -1.157467  
Y 25.621517  
Z -23.541878

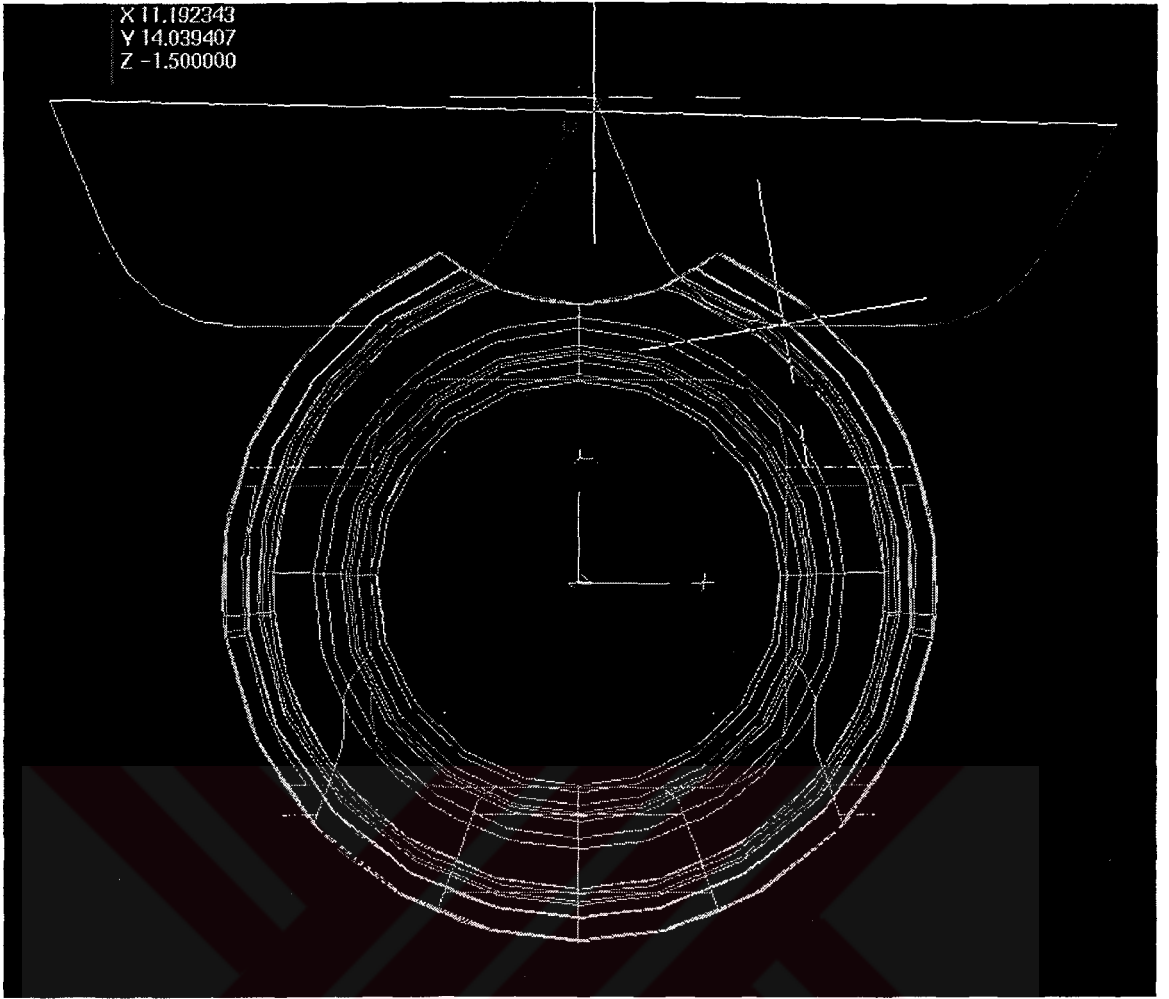


Şekil 3.16. İkinci operasyon için oluşturulan kesici yolu.

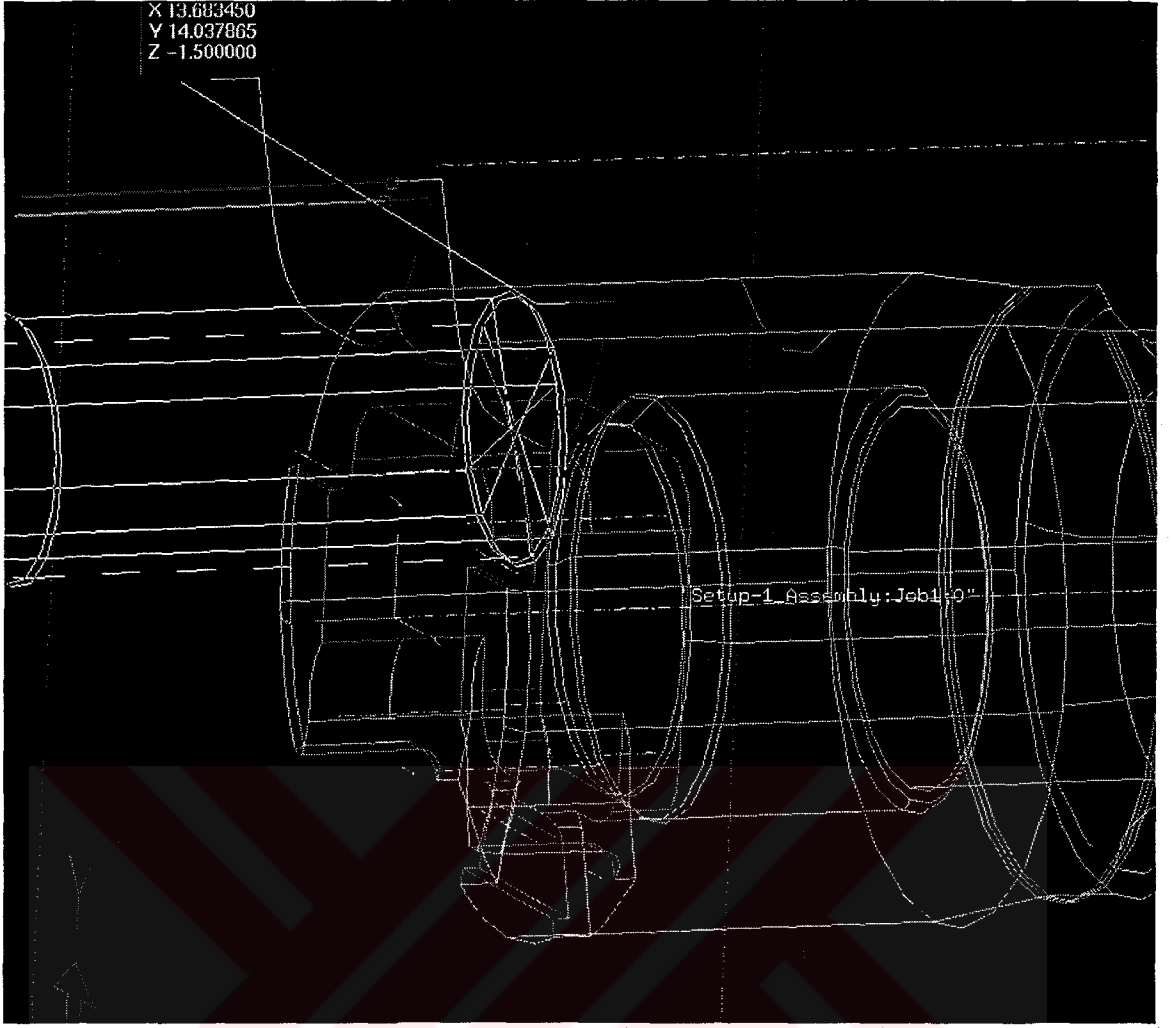




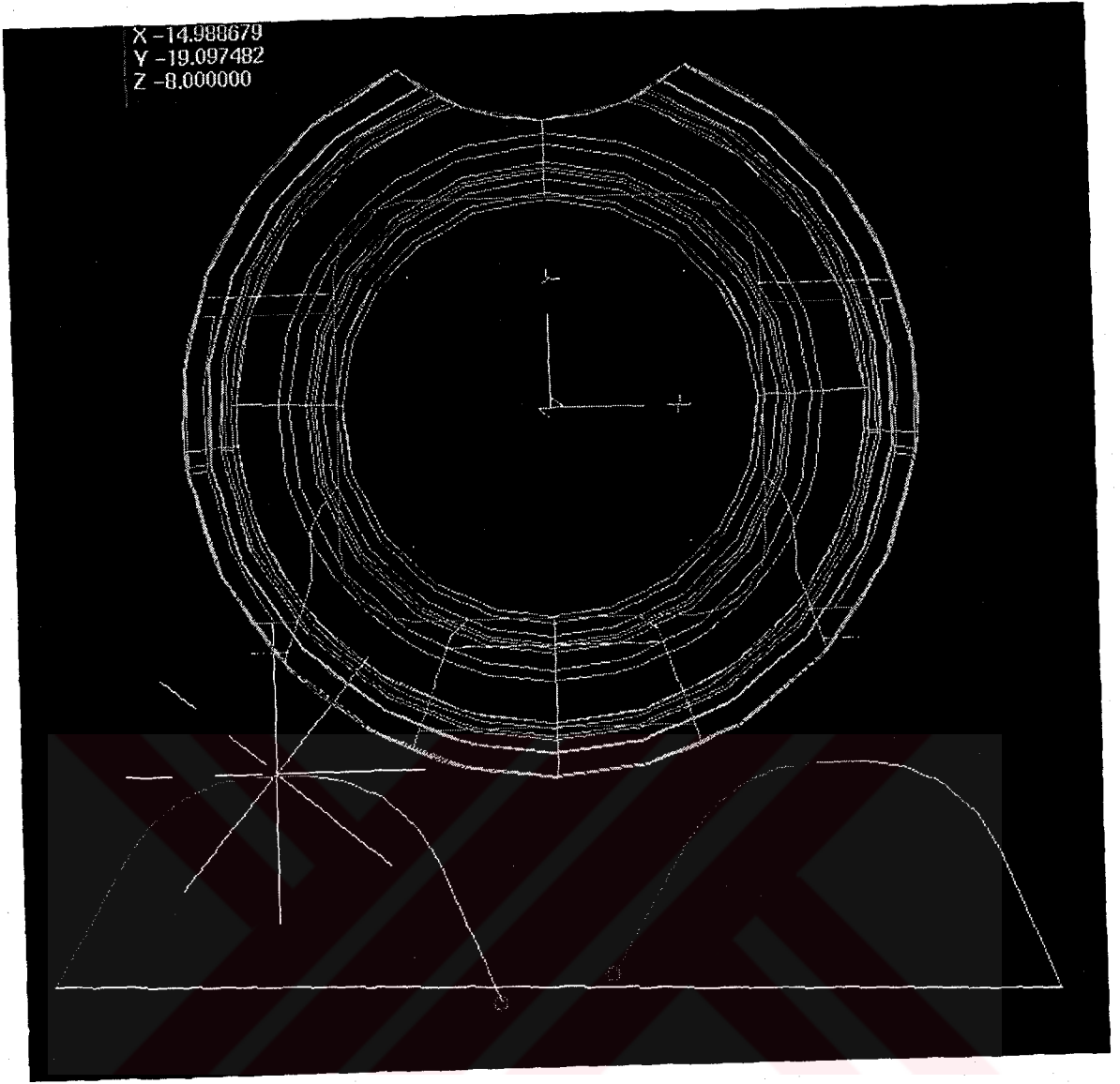
**Şekil 3.17.** İkinci operasyon için oluşturulan kesici yolu(farklı bakış açısı)



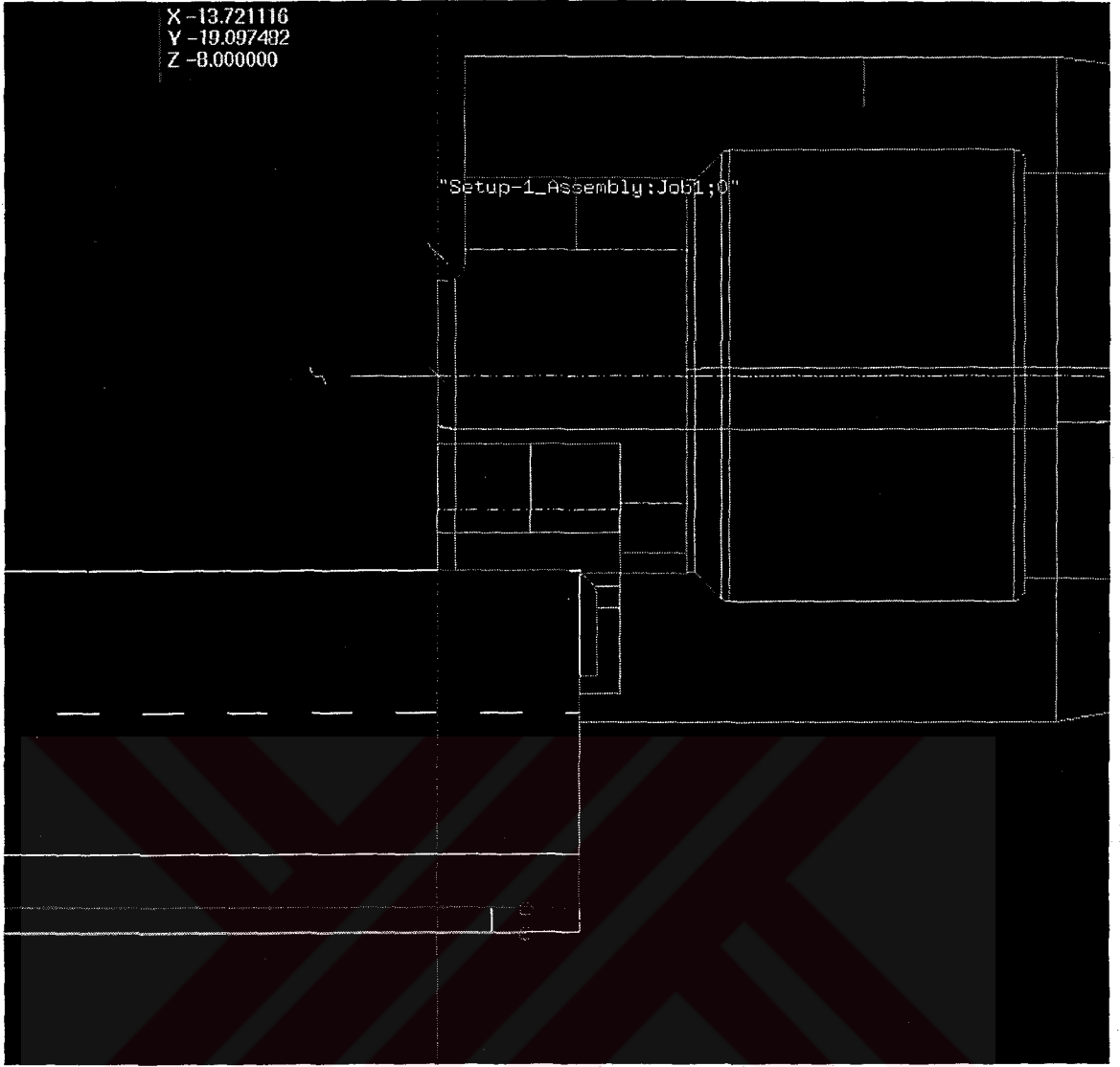
Şekil 3.18. Üçüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu



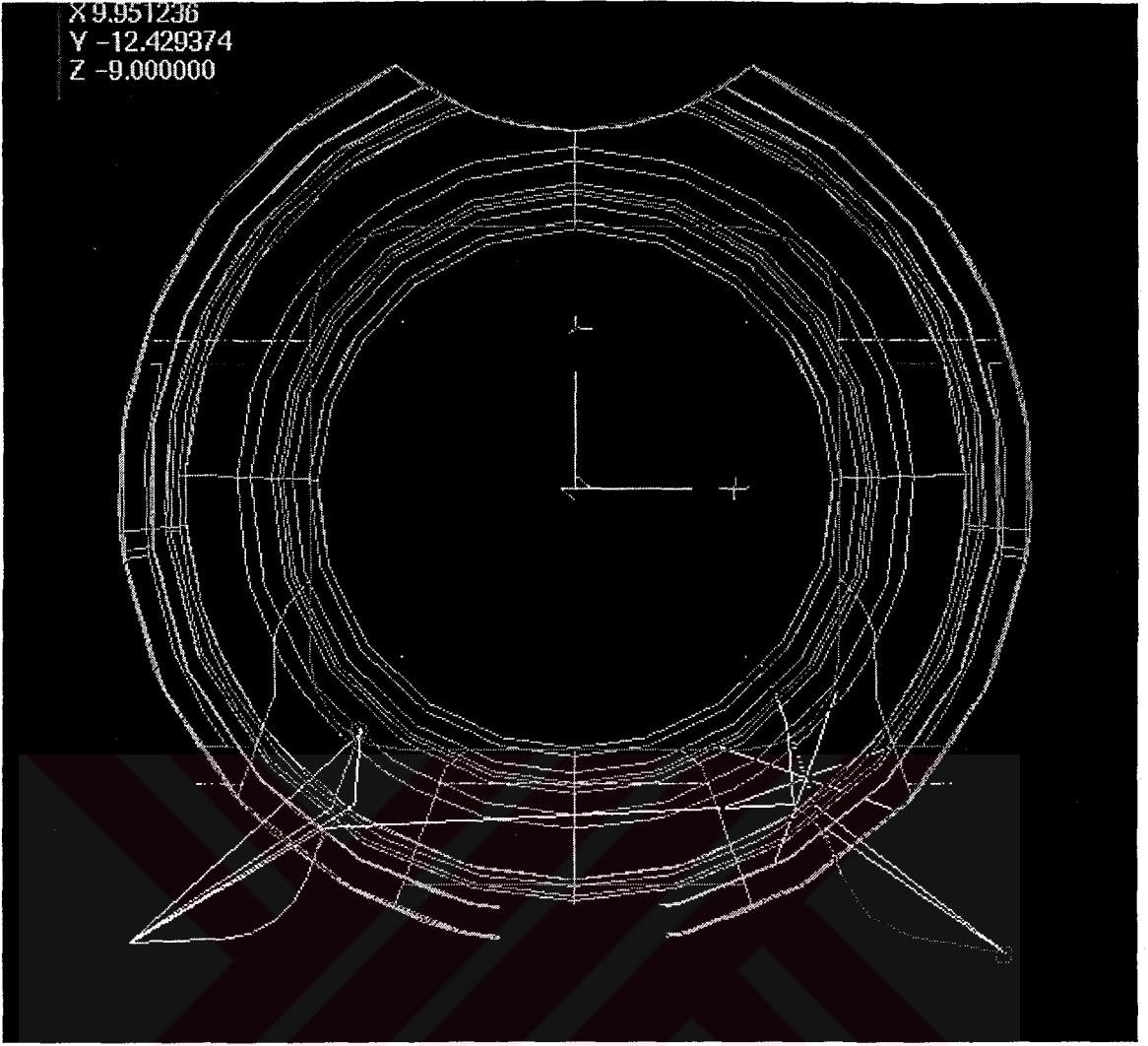
**Şekil 3.19.** Üçüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu(farklı bakış açısı)



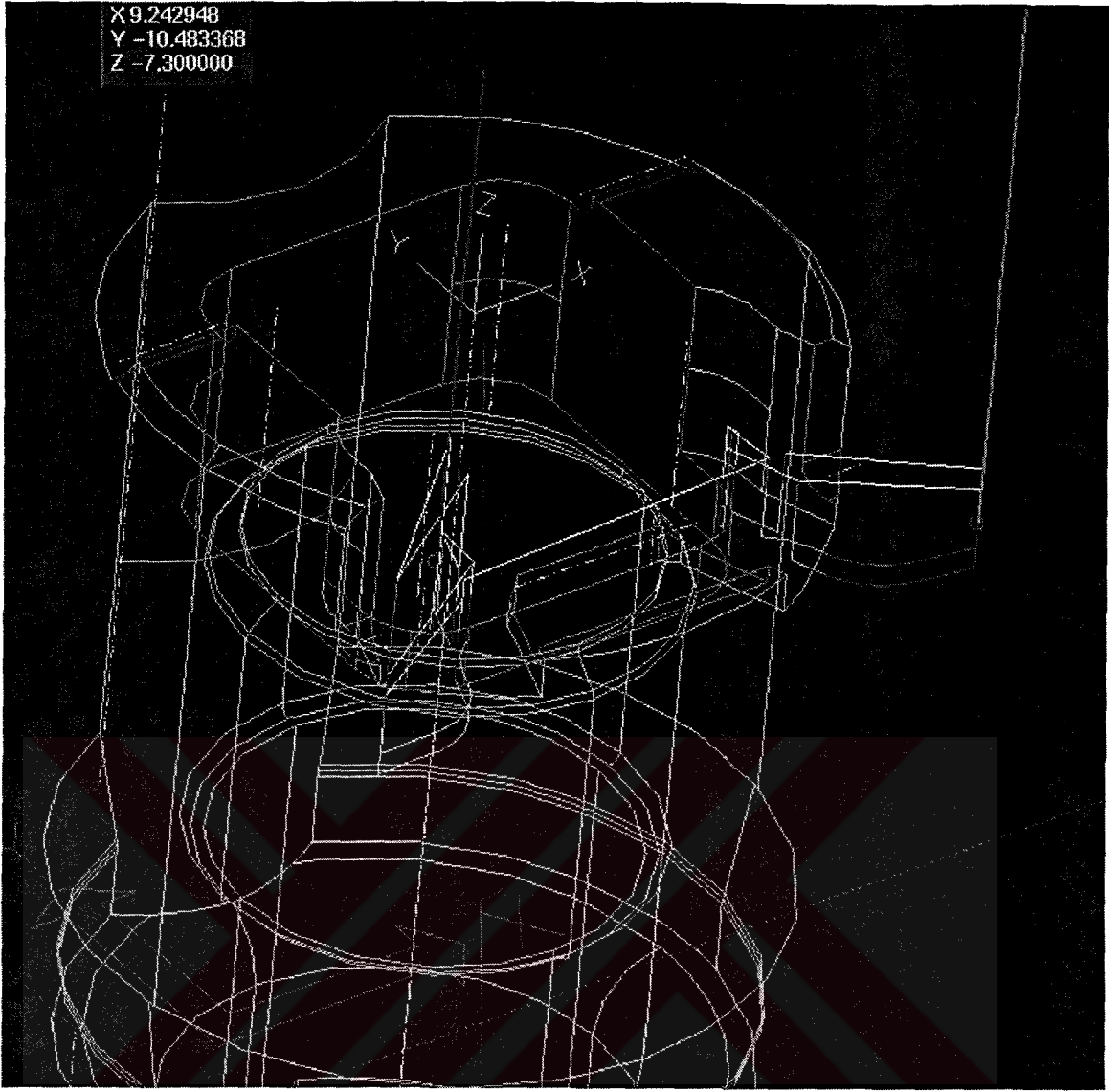
Şekil 3.20. Dördüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu.



**Şekil 3.21.** Dördüncü operasyon için oluşturulan kesici yolu(farklı bakış açısı)



Şekil 3.22. Beşinci operasyon için oluşturulan kesici yolu.



**Şekil 3.23.** Beşinci operasyon için oluşturulan kesici yolu(farklı bakış açısı)

Kesici yolları belirlendikten sonra programdan tüm işlemleri içeren bir CLDATA dosyası hazırlaması istenir. Hazırlanacak bu dosya oluşturulan son işlemciye girdi olarak kullanılacaktır. I-deas programından bu parçanın işlenmesi için alınan CLDATA Ek2’de verilmiştir.

### 3.4.5 Parça Programının Oluşturulması

Parça programını oluşturmak istediğimiz kontrol ünitesine ait bilgiler dışarıdan son işlemci yazılımına girilir veya daha önceden kaydedilmişse çağırılır. Daha sonra dönüştürülecek CLDATA ismi ve oluşturulacak parça programına verilecek isim yazılıma girilerek dönüştürme işlemi yaptırılır.

I-DEAS programından alınan CLDATA kullanılarak oluşturulan işlemleri gösterir dosya Ek 3’te, BSD parça programı Mazak tezgahına ait kontrol ünitesi için Ek 4’te, Fanuc kontrol ünitesi için Ek 5’te ve Sinümerik kontrol ünitesi için Ek 6’da verilmiştir.

### 3.5. İkinci Örnek

Oluşturulan programın doğruluğunu pekiştirmek için ikinci bir örneğe ait girdi ve çıktılar, aynı ilk örnekteki sıra takip edilerek Ek 7’den başlayarak Ek 32’ye kadar verilmiştir. Sanayide uygulaması olan, Ford 3000’e ait ana somun parçasının imalatı için gerekli işlem planlaması gerçekleştirilmiş, katı modelleri yapım resimlerinden faydalanılarak çizilmiş, kesici yollarına ait şekil ve veriler alınmış; daha sonra oluşturulan program kullanılarak işlemlerin ve farklı kontrol üniteleri(Mazatrol-ISO, Fanuc,Sinümerik) için gerekli BSD parça programları elde edilmiştir.



Her iki 6rnekten elde ettiğimiz ıktıları incelediğimiz vakit, istenilen kontrol ünitesine ait veriler doğru Şekilde veri tabanına girildiği takdirde, programın hatasız Şekilde çalıŐarak işlemlere ait bilgileri ve BSD parça programlarını içeren dosyaları ürettiği g6zlemlenmiŐtir.



## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 4.1. Sonuç

Mekanik parçaların BSDT'da işlenmesi amacıyla SD programının oluşturulması için gerekli olan kesici konum koordinatlarının hesaplanması ve tezgahın anlayacağı formata çevrilmesi zor olmakla birlikte hesaplama yapılırken hata yapma olasılığı da yüksektir. Bu sebeple özellikle karmaşık şekillere sahip parçaların işlenmesinde BDİ programlarına duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Gerçekleştirilen çalışma sayesinde oluşturulan son işlemci aşağıdaki özelliklere sahiptir.

- a. BDT/BDİ programları kullanılarak oluşturulmuş kesici yolu verilerini kullanarak, işlemlere ait bilgileri içeren bir dosyaya ve BSDT'lerin kontrol üniteleri tarafından algılanabilecek BSD parça programlarını içeren bir dosyaya dönüştürme işlemini gerçekleştirebilmektedir.
- b. Tezgahlarda kullanılan kontrol ünitelerinin farklı farklı olması gerçeği gözönünde bulundurularak, kontrol ünitelerini tanımlamak üzere bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanı sayesinde, kontrol üniteleri tarafından kullanılan kodlar ve bu kodlarla birlikte tanımlanması gereken satır formatının kaydedilerek saklanması mümkün olmuştur.
- c. Veri tabanına kontrol ünitelerini tanıtan veriler girildiği takdirde, BDİ programları tarafından oluşturulmuş CLDATA'ları, parçanın işleneceği tezgah tarafından kullanılan kontrol ünitesi tarafından anlaşılacak SD

formatına dönüştürmek tasarlanan son işlemci tarafından gerçekleştirilmektedir.

- d. Sonuç olarak her kontrol ünitesi için ayrı bir son işlemci tasarımına duyulan ihtiyaç ortadan kaldırılmıştır. Buna ek olarak BSDT tarafından kullanılan kontrol üniteleri hakkında bilgi sahibi olmak isteyen kullanıcılar için veri tabanına yüklenen bilgiler, görsel olarak da rahatça anlaşılabilir şekilde ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışma sayesinde ayrı ayrı kontrol ünitelerine sahip BSDT'da parça işlemek için gerekli SD parça programlarının oluşturulması için gereken iş gücü ve zaman en aza indirgenmeye çalışılmıştır.

#### 4.2. Öneriler

Hazırlanan yazılımın geliştirilmesi için aşağıda belirtilen çalışmalar yapılabilir.

- a. Program CLDATA'nın oluşturulması açısından bir BDT/BDİ yazılımına bağımlıdır. CLDATA'nın bu yazılımlardan bağımsız oluşturulması sağlanabilir.
- b. 3 eksenli dik işleme merkezlerinin yanı sıra daha fazla eksen sayısına sahip tezgah programları eklenerek geliştirilebilir.
- c. Tornalama merkezlerinin kontrol ünitelerinin tanımlanması ile dönel parçalardaki işlemler için çıktı alma imkanı sağlanabilir.
- d. İşleme zamanlarının ve kesici yollarının optimizasyonu çalışmaları eklenebilir.

## KAYNAKLAR

1. ISO 4343, Numerical control of machines - NC processor output – Minor elements of 2000-type records(postprocessor commands), 1978.
2. Ravi Lakkaraj ve Dr. Shivakumar Raman, Optimal NC Path Planning: Is It Really Possible?, Computers and Industrial Engineering, **19**, (1990).
3. Yong Seok Suh ve Kunwoo Lee, NC milling tool path generation for arbitrary pockets defined by sculptured surfaces, Computer Aided Design, **22**, 273-284, (1990).
4. F. Robert Jacobs, Kieran Mathinsan, John F. Muth ve Terence M. Hancock, Arule-based system to generate NC programs from Cad exchange files, Computers in Industrial Engineering, **20**, 167-176, (1991).
5. B. K. Choi, J. W. Park ve C. S. Jun, Cutter Location Data Optimization In 5-Axis Surface Machining Computer Aided Design, **25**, (1993).
6. S. Marshall ve J.G. Grffiths, A survey of cutter path construction techniques for milling machines, International Journal of Production Research, **32**, 2861-2877, (1994).
7. Daniel C.H. Yang ve Tom Kung, Parametric interpolator versus linear intepolator for precision CNC machining, Computer aided Design, **26**, 225-232, 1994.
8. S. Marshall ve J.G. Griffiths, A new cutter-path topology for milling machines, Computer aided Design, **26**, 204-2214, (1994).
9. Millan K. Yeung ve Desmond Wallon, Curve fitting with arc splines for NC toolpath generation, Computer aided Design, **26**, 845-849, (1994).
10. Kwangsoo Kim ve Byungchul KO, Generating caartesian NC tool paths for sculptered surface manufacture, Computers in Industrial Engineering, **26**, 359-367, (1994).

11. E. Aslan ve E. Söylemez, İki Eksenli Sayısal Denetimli Takım Tezgahları için Bilgisayar Destekli İşlem Planlaması ve Uygulaması, 6. Uluslararası Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, ODTÜ, Ankara, 1994.
12. C.B.Kim, S. Park, M.Y.Yang, Verification of NC tool path and manual and automatic editing of NC code, International Journal of Production Research, **33**, 659-673, (1995).
13. Y.Kayır, M. Gülesin, Kesici Konum Verilerinin (CLDATA) Sayısal Denetimli Takım Tezgahları için Parça Programlarına Dönüştürülmesinde Son-İşlemci Tasarımı, 7. Uluslararası Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, ODTÜ, Ankara, 1996.
14. Lee R.S. ve She C.H., Developing a postprocessor for three types of five-axis machine tools, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, **13**, 658-665, (1997).
15. E. Aslan, Sayısal Denetimli Takım Tezgahları için İşlem Yapağı, Kesici yolu ve Otomatik Parça Programı oluşumu, Makina Metal Teknolojisi Dergisi, Haziran 1997.
16. Chih-Ching LO, A New Approach to Cnc Tool Path Generation, Computer Aided Design, **30**, (1998).
17. Alan C. Lin ve Hai-Terng Liu, Automatic Generation of NC Cutter Path from Massive Data Points, Computer Aided Design, **19**, (1999).
18. K. Morishige, Y. Takeuchi ve K. Kase, Tool Path Generation Using C-Space for 5-Axis Control Machining, Journal of Manufacturing Science and Engineering, **121**, (1999).
19. Stanislaw Zietarski, System integrated product design, CNC programing and post-processing for three axis lathes, Journal of Materials Processing Technology, **109**, 294-299, (2001).
20. Erdal Gamsız, Cam Sistemlerinin CNC Takım Tezgahlarına Uygulanması ve Postprocessor Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1992.

21. Mustafa Kayalı, Farklı CNC torna Kodlarını Prolog Dili Kullanarak Birbirine Dönüştürme, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1996.
22. Yunus Kayır, Prolog Dili Kullanarak CNC Freze Tezgahları için Otomatik Parça Programı Türetme Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1996.
23. Ali Serhat Ersoyoğlu, SD Parça Programlarının Oluşturulması için Son İşlemci Tasarımı , Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1999.
24. ISO 3592, Industrial automation systems - Numerical control of machines - NC processor output – File structure and language format, 2000.
25. ISO 6983/1, Numerical control of machines – Program format and definition words – Part1 : Data format for positioning, line motion and contouring control systems., 1982.
26. Mazak Programming Manual for Mazatrol M Plus ISO Programming, Yamazaki Mazak Corporation, Japan, 1996.
27. Fanuc Series 0, 00, 0-Mate Operator's Manual., Fanuc Ltd., 1988.
28. Sinümerik 840D / 810D / FM – NC Fundamentals Programming Guide, Siemens Ltd.,1996.

## EK-1 I-DEAS Son İşlemcisi

```
#-----  
#  
# File Name: GM5milltt_rot_inch70.ppr  
# File Version: 1.1 (Released)  
# Software: I-DEAS Generative Machining  
# SW Version: 7.0  
# Author: DHE  
# Date Created: 04/22/99  
#  
#-----  
#  
# Controller: generic (loosely based on Fanuc)  
# Machine: generic 5-Axis table-table mill (with B and C rotary tables)  
# Config filename: GM5milltt_rot_inch70.cfg  
# Machine Geometry filename: none  
#  
#-----  
#  
# Revisions: none  
#  
# Expected PPVARS: none  
# Expected NC settings/commands:  
# On the 'Machine Tool Details' form:  
# Set the '4th Axis' switch to ON along the Y Axis  
# Set the '5th Axis' switch to ON along the Z Axis  
# Set the 'Dependent Axis' switch to ON  
#  
# On the 'Machine Tool Details/CL Options' form:  
# Make sure the 'Write IJK Output' switch is OFF  
# The 'Use Local Origin' switch should be ON by default  
# It is useful for the user to key-in an 'XYZ Home Position'  
#  
# User defined sections:  
#  
# toolchg: Outputs the tool change commands.  
# This user section is called from the  
# LINEAR, RAPID and CYCPNT sections.  
#  
# M and G codes used in this option file:  
#  
# M00 Program Stop  
# M01 Optional Stop  
# M02 End of Program (does not rewind program) # not used  
# M03 Spindle On - Clockwise  
# M04 Spindle On - Counterclockwise  
# M05 Spindle Stop
```

```

# M06 Tool Change
# M07 Coolant On - Mist # not used
# M08 Coolant On - Flood
# M09 Coolant Off
# M30 End of Program (rewind memory)
#
# G00 Rapid Motion
# G01 Linear Cutting Motion
# G02 Circular Cutting Motion - Clockwise Arc
# G03 Circular Cutting Motion - Counterclockwise Arc
# G04 Dwell Command
# G17 XY Plane Selection
# G18 XZ Plane Selection # not used
# G19 YZ Plane Selection # not used
# G20 Units = inch
# G21 Units = mm # not used
# G28 Reference Point Return # not used
# G40 Cutter Radius Compensation Cancel
# G41 Cutter Radius Compensation - Left
# G42 Cutter Radius Compensation - Right
# G43 Tool Length Compensation Command
# G48 Tool Radius Compensation Command # not used
# G49 Tool Length Compensation Cancel
# G54..G59 Fixture Offsets
# G73 Breakchip Drill Cycle
# G80 Cancel Cycle
# G81 Drill Cycle
# G82 Facing Cycle # not used
# G83 Deep Drill Cycle
# G84 Tap Cycle
# G85 Bore/Ream Cycle
# G86 Bore Cycle
# G87 Bore Cycle # not used
# G88 Bore Cycle # not used
# G89 Bore Cycle
# G90 Absolute Positioning Mode
# G91 Incremental Positioning Mode # not used
# G94 Feed Rate per Minute Mode
# G95 Feed Rate per Revolution Mode # not used
# G98 Return to the 'Initial' Plane for Canned Cycles
# G99 Return to the 'R' Plane for Canned Cycles # not used

```

```

#-----
# Initialization Section
#-----

```

INIT:



#----- Initialize commands

```
workunits INCH          scale=1.0          # post working units
outunits  INCH          scale=1.0          # units to be output
seqno    type=occurrence step=1           # controls sequence numbers
center   start_center   # controls arc center values
arclim   maxang=360.0maxrad=999.9999 \    # limits on arc values
         minarc=0.005 chord=0.005
#xyz     absolute       # type of output values
```

#----- Constants

```
constant _minmax      min=-9999.9999 \      # limits on motion variables
         max= 9999.9999
```

#----- Configuration File

```
cfgfile      "GM5milltt_rot_inch70.cfg"
```

#----- Real Variables

```
format real 4.3          # default format for reals
zerostring "0.0"        # default format for "zero"

real  $X  outstring="X" _minmax          # motion variables
real  $Y  outstring="Y" _minmax
real  $Z  outstring="Z" _minmax
real  $z_home outstring="Z" _minmax      # home position
real  $I  outstring="I" _minmax
real  $J  outstring="J" _minmax
real  $K  outstring="K" _minmax
real  $R  outstring="R" _minmax
real  $B  outstring="B" _minmax          # BAXIS rotary table (primary)?
real  $C  outstring="C" _minmax          # CAXIS rotary table
(secondary)

real  $F  outstring="F" default=5.0 \    # feedrate
         format=4.3
real  $S  outstring="S" default=1000 \    # spindle speed
         format=5.1

real  $CYCDWELLVAL outstring="P" format=2.1
real  $CYCFEED     outstring="F" format=4.3
real  $CYCINCR     outstring="Q" format=3.4
real  $DELAY       outstring="P"
real  $cycdepth    outstring="Z" format=4.3
real  $cycincr     outstring="Q" format=3.4
```

```

real $cycpeck1    outstring="I"
real $cycrplane  outstring="R"  format=4.3
real $reduction  outstring="J"

real $axisangle          # angle of table rotation

#----- Integer Variables

format integer 02          # default format for integers

integer $prog  outstring="O" default=1999 \# program number
                format=04
integer $N     outstring="N" default=1 \ # sequence number
                format=5      min=1 max=99999
integer $T     outstring="T" default=01 \ # tool number (Post Tool I.D.)
                format=02
integer $TSTA  outstring="T" default=01 \ # tool station number
                format=02
integer $toolno outstring="T" default=01 \ # tool number (user defined)
                format=02
integer $h     outstring="H" default=01 \ # tool length offset
                format=02

integer $FIXTURREG outstring="G"  default=54 \# fixture offset register
                format=02
integer $fixtcode  outstring="G" \ # active fixture offset
                format=02

integer $firstpnt  default=_YES      # first point of drilling cycle
integer $firsttool default=_YES      # first tool of program
integer $toolchg   default=_NO      # tool change flag

#----- Token Variables

token $INSERT
token $CLLINE
token $arccode    default="G17"      # arc plane code
token $axis       default=" "        # table rotation axis
token $compcode   default="G40"      # cutter comp. code
token $coolcode   default="M09"      # coolant code
token $d          # cutter comp. value
token $gcode      default="G00"      # active G-code
token $spincode   default="M05"      # spindle direction code

#-----
#      User Defined Sections
#-----

```

toolchg:

```
if ($toolchg == _YES)
  $gcode = "G00"
  output ($N) \s $toolno \s M06
  output ($N) \s $S \s $spincode
  output ($N) \s G43 \s $gcode \s $h \s $Z
  varclout $X
  varclout $Y
  varclout $F
  $toolchg = _NO
endif
```

```
#-----
#   System Sections
#-----
```

COMMON:

```
#--- Optionally outputs CL Records with Tape File data (used for debugging)
```

```
# output " "
# output $CLLINE
```

```
#-----
```

START:

```
prompt "Enter program number:" $prog $prog
```

```
$gcode = "G00"
$fixtcode = $FIXTURREG
output %
output $prog
output ($N) \s $gcode \s $arccode \s G20 \s $compcode \s G49 \s $fixtcode \
\s G80 \s G90 \s G94 \s G98
```

START\_MIDFILE:

```
# This section is NOT defined in this Option File
```

```
#-----
```

LOADTL:

```
# Tool numbers can either be from the POST TOOL ID ($T) field or the
# TOOL STATION ($TSTA) field. This 'Option File' is structured to use
```

```
# the TOOL STATION ($TSTA) field to supply the active 'tool number'. It
# is common for the 'tool length offset register number' to be the same
# as the 'tool number'. Use the $TOFFREG variable here in the 'Option
# File' in order to use the 'tool length offset register number' from the
# I-DEAS 'Cutting Tool, Other Attributes' form.
```

```
$toolchg = _YES
```

```
if ($firsttool == _YES)
  $firsttool = _NO
else
  $spincode = "M05"
  output ($N) [\s $spincode]
endif
```

```
$toolno = $TSTA
$h = $toolno
```

```
LOADTL_REPEAT:
```

```
# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)
print "WARNING - the LOADTL_REPEAT section is not defined!"
```

```
#-----
```

```
SPINDL_OFF:
```

```
$spincode = "M05"
output ($N) \s $spincode
```

```
SPINDL:
```

```
# Note that I-DEAS (in IMS7) does NOT use a 'SPINDL/ON' record
```

```
if ($CLW == 1)
  $spincode = "M03"
else
  $spincode = "M04"
endif
```

```
if ($toolchg == _NO) && ($NEWSPEED == _YES)
  output ($N) \s $$ \s $spincode
endif
```

```
#-----
```

COOLNT:

```
if ($COOLNT == _OFF)
  $coolcode = "M09"
else
  $coolcode = "M08"
endif
```

```
output ($N) [\s $coolcode]
```

#-----

FROM:

```
# This section is NOT normally used by I-DEAS (in IMS7)
```

#-----

ROTABL:

```
# This section determines if a new ROTABL record has been issued in the
# CL Data and outputs the appropriate rotary motion to the Tape File.
```

```
$gcode = "G00"
if (newval ($B)) || (newval ($C))
  output ($N) [\s $gcode] [\s $B]
  output ($N) [\s $gcode] [\s $C]
endif
```

#-----

RAPID:

```
toolchg
```

```
$gcode = "G00"
```

```
output ($N) [\s $gcode] [\s $compcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $Z]
```

#-----

LINEAR:

```
toolchg
```

```
$gcode = "G01"
```

```
output ($N) [\s $gcode] [\s $compcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $Z] [\s $F]
```

```

#-----
ARCXY:

$arccode = "G17"

if $CLOCKWISE == _YES
  $gcode = "G02"
else
  $gcode = "G03"
endif

output ($N) [\s $arccode] [\s $gcode] \s $X \s $Y [\s $I] [\s $J] [\s $F]

```

```

#-----

```

```

ARCZX:

# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)

print "WARNING - the ARCZX section is not defined!"

```

```

#-----

```

```

ARCYZ:

# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)

print "WARNING - the ARCYZ section is not defined!"

```

```

#-----

```

```

ARC3D:

# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)

print "WARNING - the ARC3D section is not defined!"

```

```

#-----

```

```

# It is common for the default 'tool radius offset register number' to be
# the same as the 'tool number'. Use the $CCOREG variable here in the
# 'Option File' in order to use the 'tool radius offset register number'
# from the I-DEAS 'Cutting Tool, Other Attributes' form.

```

```

CUTCOM_ON:

# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)

```

```
print "WARNING - the CUTCOM_ON section is not defined!"
```

```
CUTCOM_LEFT:
```

```
$d = cnvstr($toolno)  
$compcode = "G41 D" + $d
```

```
CUTCOM_RIGHT:
```

```
$d = cnvstr($toolno)  
$compcode = "G42 D" + $d
```

```
CUTCOM_OFF:
```

```
$compcode = "G40"
```

```
varclout $CYCFEED
```

```
#-----
```

```
CYCBORE:
```

```
$CYCMODE = _ON  
if ($CYCDWELL == 0)  
  $gcode = "G86"  
else  
  $gcode = "G89"  
endif
```

```
CYCBRKCHP:
```

```
$CYCMODE = _ON  
$gcode = "G73"
```

```
CYCDEEP:
```

```
$CYCMODE = _ON  
$gcode = "G83"
```

```
CYCDRILL:
```

```
$CYCMODE = _ON  
if ($CYCDWELL == 0)  
  $gcode = "G81"  
else  
  $gcode = "G82"  
endif
```

#### CYCFACE:

```
# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)
print "WARNING - the CYCFACE cycle type is not defined!"
```

#### CYCMILL:

```
# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)
print "WARNING - the CYCMILL cycle type is not defined!"
```

#### CYCREAM:

```
$CYCMODE = _ON
if ($CYCDWELL == 0)
  $gcode = "G85"
else
  $gcode = "G89"
endif
```

#### CYCSINK:

```
# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)
print "WARNING - the CYCSINK cycle type is not defined!"
```

#### CYCTAP:

```
$CYCMODE = _ON
$gcode = "G84"
```

#### CYCTHRU:

```
# This section is NOT called by I-DEAS (in IMS7)
print "WARNING - the CYCTHRU cycle type is not defined!"
```

```
#-----
```

#### CYCPNT:

```
# This section is only used by I-DEAS (in IMS7) if the cycle mode is set
# to "$CYCMODE = _ON" in the cycle sections. Otherwise the "LINEAR"
# section will be called after reading the GOTO statement
```

```
$cycdepth = $Z - $CYCDEPTH # ABSOLUTE 'Z' depth of the hole
$cyrcplane = $Z + $CYCPRE # ABSOLUTE 'Z' of the 'R' plane
```



toolchg

```
if $firstpnt == _YES
  varclout $X
  varclout $Y
  varclout $scycdepth
  varclout $scycincr
  varclout $scycpeck1
  varclout $scycrplane
  varclout $reduction
  varclout $CYCINCR
  varclout $CYCDWELLVAL
  varclout $CYCFEED
endif

if ($gcode == "G73") || ($gcode == "G83")
  if ($CYCMULT > 1)                # decreasing peck cycle
    $scycpeck1 = realpar(3)
    $reduction = realpar(6)/realpar(3)
    $scycincr = $CYCINCR
    output ($N) [\s $gcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $scycrplane] [\s $scycpeck1] \
      [\s $reduction] [\s $scycincr] [\s $scycdepth] [\s $CYCFEED]
  else
    $scycincr = $CYCINCR          # constant peck
    output ($N) [\s $gcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $scycrplane] [\s $CYCINCR] \
      [\s $scycdepth] [\s $CYCFEED]
  endif
elseif ($gcode == "G84")
  output ($N) [\s $gcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $scycrplane] [\s $scycdepth] \
    [\s $CYCFEED]
elseif ($gcode == "G81") || ($gcode == "G85") || ($gcode == "G86")
  output ($N) [\s $gcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $scycrplane] [\s $scycdepth] \
    [\s $CYCFEED]
elseif ($gcode == "G82") || ($gcode == "G89")
  output ($N) [\s $gcode] [\s $X] [\s $Y] [\s $scycrplane] [\s $scycdepth] \
    [\s $CYCDWELLVAL] [\s $CYCFEED]
else
  print "Warning: cycle type is not defined!"
endif

$firstpnt = _NO
```

#-----

CYCONOFF:

```
# Note that I-DEAS (in IMS7) does not use a "CYCLE/ON" record
# This section turns off cycles and resets some variables
```

```
$gcode = "G80"
output ($N) \s $gcode
```

```
varelrout $Z
$firstpnt = _YES
```

```
#-----
```

OFSTNO:

```
# This section determines if a fixture offset register has been set in
# an operation in GenMach, what the register number is and then outputs
# the appropriate fixture offset register value to the Tape File.
```

```
if ($FIXTURE == 1)
  if ($FIXTURREG == 54)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  elseif ($FIXTURREG == 55)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  elseif ($FIXTURREG == 56)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  elseif ($FIXTURREG == 57)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  elseif ($FIXTURREG == 58)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  elseif ($FIXTURREG == 59)
    $fixtcode = $FIXTURREG
    output ($N) [\s $fixtcode]
  else
    output " "
    output " "
    output "> > > > > WARNING < < < < < < "
    output " "
    output "*** Maximum Number of Fixture Offsets is Six ***"
    output " "
    output " "
  endif
endif
```

```
#-----
```

DELAY:

output (\$N) \s G04 \s \$DELAY

INSERT:

output (\$N) \s \$INSERT

OPSTOP:

output (\$N) \s M01

STOP:

output (\$N) \s M00

PPRINT:

output (\$N) \s \040 \s \$PPRINT \s \041

#-----

# The sections END and TERMINATE are both called by I-DEAS (in IMS7)

GOHOME:

# This section is NOT explicitly called by I-DEAS (in IMS7)

print "WARNING - the GOHOME section is not currently defined!"

END:

\$gcode = "G00"

\$X = 30

\$Y = 15

\$Z = 15

\$z\_home = \$Z

output (\$N) \s \$gcode \s \$z\_home

output (\$N) [\s \$X] [\s \$Y]

\$spincode = "M05"

\$B = 0

\$C = 0

output (\$N) [\s \$B]

output (\$N) [\s \$C]

output (\$N) [\s \$spincode]

TERMINATE:

# This section is always called last (in IMS7)  
output (\$N) \s M30  
output %

TERMINATE\_MIDFILE:

# This section is NOT defined in this Option File  
#-----  
# End of the C-Post Option File.  
# See the On-Line Documentation for additional information.  
#-----  
10

1



## EK-2 I-DEAS Programından Parçanın İşlenmesi İçin Alınan CLDATA

PARTNO/'Örnek Parça'  
UNITS/MM  
PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Birinci İşlem'  
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 1'  
PPRINT/'POST TOOL ID: 1'  
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D8Ap25'  
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 1'  
MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/1, IN, 1, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/8.000000, 0.000000  
ORIGIN/ 45.536320, 10.267000, 0.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/2200.000, RPM, CLW  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
RAPID  
GOTO/-5.226252, -0.960196, 25.020019  
RAPID  
GOTO/-5.226252, -0.960196, -11.000000  
COOLNT/FLOOD  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-5.226252, -0.960196, -14.000000  
GOTO/-3.695518, -4.655714, -14.000000  
MOVARC/-0.000000, -3.124980, -14.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/-0.000000, -7.124980, -14.000000  
GOTO/7.350000, -7.124980, -14.000000  
GOTO/7.350000, 7.125020, -14.000000  
GOTO/-7.350000, 7.125020, -14.000000  
GOTO/-7.350000, -7.124980, -14.000000  
GOTO/-0.000000, -7.124980, -14.000000  
MOVARC/-0.000000, -3.124980, -14.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/3.464102, -5.124980, -14.000000  
GOTO/5.464102, -1.660878, -14.000000  
GOTO/5.464102, -1.660878, -11.000000  
COOLNT/OFF  
RAPID  
GOTO/5.464102, -1.660878, 25.020019  
  
PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: İkinci İşlem'  
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 2'  
PPRINT/'POST TOOL ID: 2'  
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D20Ap38'  
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 2'

MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/2, IN, 2, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/20.000000, 0.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/2200.000, RPM, CLW  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
RAPID  
GOTO/-1.157467, 25.621517, 25.020019  
RAPID  
GOTO/-1.157467, 25.621517, -21.198011  
COOLNT/FLOOD  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-1.157467, 25.621517, -24.198011  
MOVARC/-0.000000, 27.000020, -24.198011, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
1.800000, ANGLE, 80.037348  
GOTO/1.157467, 25.621517, -24.198011  
GOTO/1.157467, 25.621517, -21.198011  
COOLNT/OFF  
RAPID  
GOTO/1.157467, 25.621517, 25.020019

PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Üçüncü İşlem'  
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 3'  
PPRINT/'POST TOOL ID: 3'  
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D16Ap32'  
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 3'

MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/3, IN, 3, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/16.000000, 0.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/2200.000, RPM, CLW  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
RAPID  
GOTO/0.897436, 26.367372, 25.020019  
RAPID  
GOTO/0.897436, 26.367372, 1.500000  
COOLNT/FLOOD  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/0.897436, 26.367372, -1.500000  
GOTO/3.958940, 18.976351, -1.500000  
MOVARC/11.349961, 22.037854, -1.500000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
8.000000,\$  
ANGLE, 67.500000  
GOTO/11.350000, 14.037854, -1.500000  
GOTO/18.537923, 14.037889, -1.500000

MOVARC/18.537885, 22.037889, -1.500000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
 8.000000,\$  
 ANGLE, 60.000000  
 GOTO/25.466107, 18.037922, -1.500000  
 GOTO/29.466074, 24.966145, -1.500000  
 GOTO/29.466074, 24.966145, 1.500000  
 RAPID  
 GOTO/29.466074, 24.966145, 3.500000  
 RAPID  
 GOTO/-28.990368, 26.367508, 3.500000  
 RAPID  
 GOTO/-28.990368, 26.367508, 1.500000  
 FEDRAT/460.000000, MPPM  
 GOTO/-28.990368, 26.367508, -1.500000  
 GOTO/-25.928936, 18.976457, -1.500000  
 MOVARC/-18.537885, 22.037889, -1.500000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
 8.000000, ANGLE, 67.500000  
 GOTO/-18.537924, 14.037889, -1.500000  
 GOTO/-11.350000, 14.037854, -1.500000  
 MOVARC/-11.349961, 22.037854, -1.500000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
 8.000000, ANGLE, 60.000000  
 GOTO/-4.421777, 18.037820, -1.500000  
 GOTO/-0.421744, 24.966004, -1.500000  
 GOTO/-0.421744, 24.966004, 1.500000  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/-0.421744, 24.966004, 25.020019

PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Dördüncü İşlem'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 3'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 3'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D16Ap32'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 3'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF  
 LINTOL/0.050000  
 SPINDL/2200.000, RPM, CLW  
 FEDRAT/460.000000, MPPM  
 RAPID  
 GOTO/-3.268612, -31.427051, 25.020019  
 RAPID  
 GOTO/-3.268612, -31.427051, -5.000000  
 COOLNT/FLOOD  
 FEDRAT/460.000000, MPPM  
 GOTO/-3.268612, -31.427051, -8.000000  
 GOTO/-6.330080, -24.036015, -8.000000  
 MOVARC/-13.721116, -27.097482, -8.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
 8.000000, ANGLE, 67.500000

GOTO/-13.721116, -19.097482, -8.000000  
GOTO/-16.032275, -19.097482, -8.000000  
MOVARC/-16.032275, -27.097482, -8.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
8.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/-22.960478, -23.097482, -8.000000  
GOTO/-26.960478, -30.025686, -8.000000  
GOTO/-26.960478, -30.025686, -5.000000  
RAPID  
GOTO/-26.960478, -30.025686, -3.000000  
RAPID  
GOTO/26.482140, -31.427051, -3.000000  
RAPID  
GOTO/26.482140, -31.427051, -5.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/26.482140, -31.427051, -8.000000  
GOTO/23.420672, -24.036015, -8.000000  
MOVARC/16.029636, -27.097482, -8.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
8.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/16.029636, -19.097482, -8.000000  
GOTO/13.723403, -19.097482, -8.000000  
MOVARC/13.723403, -27.097482, -8.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
8.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/6.795199, -23.097482, -8.000000  
GOTO/2.795199, -30.025686, -8.000000  
GOTO/2.795199, -30.025686, -5.000000  
COOLNT/OFF  
RAPID  
GOTO/2.795199, -30.025686, 25.020019

PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Beşinci İşlem'  
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 1'  
PPRINT/'POST TOOL ID: 1'  
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D8Ap25'  
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 1'  
MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/1, IN, 4, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/8.000000, 0.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/2200.000, RPM, CLW  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, 25.020019  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -6.000000  
COOLNT/FLOOD  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -9.000000



GOTO/-9.242948, -10.483368, -9.000000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -6.000000  
RAPID  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -9.000000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -9.000000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -6.000000  
RAPID  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -9.000000  
GOTO/-10.366811, -13.571157, -9.000000  
GOTO/-10.366811, -13.571157, -6.000000  
RAPID  
GOTO/-10.366811, -13.571157, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-9.370930, -10.834996, -9.000000  
GOTO/-10.366811, -13.571157, -9.000000  
GOTO/-10.366811, -13.571157, -6.000000  
RAPID  
GOTO/-10.366811, -13.571157, 1.999990  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, 1.999990  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -9.000000  
GOTO/-15.035498, -19.178618, -9.000000  
MOVARC/-15.209976, -15.182425, -9.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/-11.451205, -16.550506, -9.000000  
GOTO/-11.080463, -15.531899, -9.000000  
MOVARC/-7.321693, -16.899980, -9.000000, 0.000000, 0.000000, -1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 38.666747  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -9.000000  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -6.000000

RAPID  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -9.000000  
GOTO/-15.035498, -19.178618, -9.000000  
MOVARC/-15.209976, -15.182425, -9.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/-11.451205, -16.550506, -9.000000  
GOTO/-11.080463, -15.531899, -9.000000  
MOVARC/-7.321693, -16.899980, -9.000000, 0.000000, 0.000000, -1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 38.666747  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -9.000000  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -6.000000  
RAPID  
GOTO/-9.401752, -13.483351, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -4.000000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -10.300000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -10.300000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -7.300000  
RAPID  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -5.300000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -5.300000  
RAPID  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-9.141230, -10.203899, -10.300000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -10.300000  
GOTO/-9.242948, -10.483368, -7.300000  
RAPID  
GOTO/-9.242948, -10.483368, 1.999995  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, 1.999995  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -10.300000  
GOTO/-15.035498, -19.178618, -10.300000  
MOVARC/-15.209976, -15.182425, -10.300000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/-11.451205, -16.550506, -10.300000

GOTO/-10.691065, -14.462038, -10.300000  
GOTO/-10.691065, -14.462038, -7.300000  
RAPID  
GOTO/-10.691065, -14.462038, -5.300000  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -5.300000  
RAPID  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/-19.031691, -19.353095, -10.300000  
GOTO/-15.035498, -19.178618, -10.300000  
MOVARC/-15.209976, -15.182425, -10.300000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 67.500000  
GOTO/-11.451205, -16.550506, -10.300000  
GOTO/-10.691065, -14.462038, -10.300000  
GOTO/-10.691065, -14.462038, -7.300000  
RAPID  
GOTO/-10.691065, -14.462038, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.401789, -13.483374, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.401789, -13.483374, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/9.401789, -13.483374, -9.000000  
MOVARC/7.321692, -16.899980, -9.000000, 0.000000, 0.000000, -1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 38.666135  
GOTO/11.080463, -15.531899, -9.000000  
GOTO/11.451205, -16.550506, -9.000000  
MOVARC/15.209976, -15.182425, -9.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/14.515383, -19.121656, -9.000000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -9.000000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -6.000000  
RAPID  
GOTO/18.454614, -19.816249, -4.000000  
RAPID  
GOTO/10.366811, -13.571157, -4.000000  
RAPID  
GOTO/10.366811, -13.571157, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MPPM  
GOTO/10.366811, -13.571157, -9.000000  
GOTO/9.370990, -10.835162, -9.000000  
GOTO/9.370990, -10.835162, -6.000000  
RAPID  
GOTO/9.370990, -10.835162, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -6.000000

FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/9.242948, -10.483368, -9.000000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -9.000000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -6.000000  
RAPID  
GOTO/9.141229, -10.203899, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/9.242948, -10.483368, -9.000000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -9.000000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -6.000000  
RAPID  
GOTO/9.141229, -10.203899, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.401789, -13.483374, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.401789, -13.483374, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/9.401789, -13.483374, -9.000000  
MOVARC/7.321692, -16.899980, -9.000000, 0.000000, 0.000000, -1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 38.666135  
GOTO/11.080463, -15.531899, -9.000000  
GOTO/11.451205, -16.550506, -9.000000  
MOVARC/15.209976, -15.182425, -9.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/14.515383, -19.121656, -9.000000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -9.000000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -6.000000  
RAPID  
GOTO/18.454614, -19.816249, -4.000000  
RAPID  
GOTO/10.366811, -13.571157, -4.000000  
RAPID  
GOTO/10.366811, -13.571157, -6.000000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/10.366811, -13.571157, -9.000000  
GOTO/9.370990, -10.835162, -9.000000  
GOTO/9.370990, -10.835162, -6.000000  
RAPID  
GOTO/9.370990, -10.835162, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -4.000000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/9.242948, -10.483368, -10.300000

GOTO/9.141229, -10.203899, -10.300000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -7.300000  
RAPID  
GOTO/9.141229, -10.203899, -5.300000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -5.300000  
RAPID  
GOTO/9.242948, -10.483368, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/9.242948, -10.483368, -10.300000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -10.300000  
GOTO/9.141229, -10.203899, -7.300000  
RAPID  
GOTO/9.141229, -10.203899, -5.300000  
RAPID  
GOTO/10.691065, -14.462038, -5.300000  
RAPID  
GOTO/10.691065, -14.462038, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/10.691065, -14.462038, -10.300000  
GOTO/11.451205, -16.550506, -10.300000  
MOVARC/15.209976, -15.182425, -10.300000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/14.515383, -19.121656, -10.300000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -10.300000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -7.300000  
RAPID  
GOTO/18.454614, -19.816249, -5.300000  
RAPID  
GOTO/10.691065, -14.462038, -5.300000  
RAPID  
GOTO/10.691065, -14.462038, -7.300000  
FEDRAT/460.000000, MMPM  
GOTO/10.691065, -14.462038, -10.300000  
GOTO/11.451205, -16.550506, -10.300000  
MOVARC/15.209976, -15.182425, -10.300000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
4.000000, ANGLE, 60.000000  
GOTO/14.515383, -19.121656, -10.300000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -10.300000  
GOTO/18.454614, -19.816249, -7.300000  
COOLNT/OFF  
RAPID  
GOTO/18.454614, -19.816249, 25.020019  
GOHOME  
END  
FINI

---

### Ek-3.Örnek Parçanın İşlenmesi İçin Çıkarılan İşlemler

'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Birinci İşlem'  
'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 1'  
'POST TOOL ID: 1'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D8Ap25'  
'TOOL STATION NUMBER: 1'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: İkinci İşlem'  
'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 2'  
'POST TOOL ID: 2'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D20Ap38'  
'TOOL STATION NUMBER: 2'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Üçüncü İşlem'  
'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 3'  
'POST TOOL ID: 3'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D16Ap32'  
'TOOL STATION NUMBER: 3'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Dördüncü İşlem'  
'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 3'  
'POST TOOL ID: 3'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D16Ap32'  
'TOOL STATION NUMBER: 3'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Beşinci İşlem'  
'TOOL IDENTIFIER: Parmak Freze 1'  
'POST TOOL ID: 1'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze Çakısı D8Ap25'  
'TOOL STATION NUMBER:

#### **Ek-4. Mazak Tezgahı İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı**

N10 G90;  
N20 G70;  
N30 M05;  
N40 M06 T 1;  
N50 G54;  
N60 M03 S 2200.000;  
N70 G00 X-5.226252. Y -0.960196. Z 25.020019.;  
N80 G00 X-5.226252. Y -0.960196. Z -11.000000.;  
N90 M08;  
N100 G01 X-5.226252. Y -0.960196. Z -14.000000. F460.000000;  
N110 G01 X-3.695518. Y -4.655714. Z -14.000000. F460.000000;  
N120 G01 X-0.000000. Y -3.124980. Z -14.000000. F460.000000;  
N130 G03 X-0.000000. Y -7.124980. Z -14.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N140 G01 X7.350000. Y -7.124980. Z -14.000000. F460.000000;  
N150 G01 X7.350000. Y 7.125020. Z -14.000000. F460.000000;  
N160 G01 X-7.350000. Y 7.125020. Z -14.000000. F460.000000;  
N170 G01 X-7.350000. Y -7.124980. Z -14.000000. F460.000000;  
N180 G01 X-0.000000. Y -7.124980. Z -14.000000. F460.000000;  
N190 G01 X-0.000000. Y -3.124980. Z -14.000000. F460.000000;  
N200 G03 X3.464102. Y -5.124980. Z -14.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N210 G01 X5.464102. Y -1.660878. Z -14.000000. F460.000000;  
N220 G01 X5.464102. Y -1.660878. Z -11.000000. F460.000000;  
N230 M09;  
N240 G00 X5.464102. Y -1.660878. Z 25.020019.;  
N250 M05;  
N260 M06 T 2;  
N270 M03 S 2200.000;  
N280 G00 X-1.157467. Y 25.621517. Z 25.020019.;  
N290 G00 X-1.157467. Y 25.621517. Z -21.198011.;  
N300 M08;  
N310 G01 X-1.157467. Y 25.621517. Z -24.198011. F460.000000;  
N320 G01 X-0.000000. Y 27.000020. Z -24.198011. F460.000000;  
N330 G03 X1.157467. Y 25.621517. Z -24.198011. R 1.800000 F460.000000;  
N340 G01 X1.157467. Y 25.621517. Z -21.198011. F460.000000;  
N350 M09;  
N360 G00 X1.157467. Y 25.621517. Z 25.020019.;  
N370 M05;  
N380 M06 T 3;  
N390 M03 S 2200.000;  
N400 G00 X0.897436. Y 26.367372. Z 25.020019.;  
N410 G00 X0.897436. Y 26.367372. Z 1.500000.;  
N420 M08;  
N430 G01 X0.897436. Y 26.367372. Z -1.500000. F460.000000;  
N440 G01 X3.958940. Y 18.976351. Z -1.500000. F460.000000;  
N450 G01 X11.349961. Y 22.037854. Z -1.500000. F460.000000;  
N460 G03 X11.350000. Y 14.037854. Z -1.500000. R 8.000000 F460.000000;

N470 G01 X18.537923. Y 14.037889. Z -1.500000. F460.000000;  
N480 G01 X18.537885. Y 22.037889. Z -1.500000. F460.000000;  
N490 G03 X25.466107. Y 18.037922. Z -1.500000. R 8.000000 F460.000000;  
N500 G01 X29.466074. Y 24.966145. Z -1.500000. F460.000000;  
N510 G01 X29.466074. Y 24.966145. Z 1.500000. F460.000000;  
N520 G00 X29.466074. Y 24.966145. Z 3.500000.;  
N530 G00 X-28.990368. Y 26.367508. Z 3.500000.;  
N540 G00 X-28.990368. Y 26.367508. Z 1.500000.;  
N550 G01 X-28.990368. Y 26.367508. Z -1.500000. F460.000000;  
N560 G01 X-25.928936. Y 18.976457. Z -1.500000. F460.000000;  
N570 G01 X-18.537885. Y 22.037889. Z -1.500000. F460.000000;  
N580 G03 X-18.537924. Y 14.037889. Z -1.500000. R 8.000000 F460.000000;  
N590 G01 X-11.350000. Y 14.037854. Z -1.500000. F460.000000;  
N600 G01 X-11.349961. Y 22.037854. Z -1.500000. F460.000000;  
N610 G03 X-4.421777. Y 18.037820. Z -1.500000. R 8.000000 F460.000000;  
N620 G01 X-0.421744. Y 24.966004. Z -1.500000. F460.000000;  
N630 G01 X-0.421744. Y 24.966004. Z 1.500000. F460.000000;  
N640 M09;  
N650 G00 X-0.421744. Y 24.966004. Z 25.020019.;  
N660 M03 S 2200.000;  
N670 G00 X-3.268612. Y -31.427051. Z 25.020019.;  
N680 G00 X-3.268612. Y -31.427051. Z -5.000000.;  
N690 M08;  
N700 G01 X-3.268612. Y -31.427051. Z -8.000000. F460.000000;  
N710 G01 X-6.330080. Y -24.036015. Z -8.000000. F460.000000;  
N720 G01 X-13.721116. Y -27.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N730 G03 X-13.721116. Y -19.097482. Z -8.000000. R 8.000000 F460.000000;  
N740 G01 X-16.032275. Y -19.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N750 G01 X-16.032275. Y -27.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N760 G03 X-22.960478. Y -23.097482. Z -8.000000. R 8.000000 F460.000000;  
N770 G01 X-26.960478. Y -30.025686. Z -8.000000. F460.000000;  
N780 G01 X-26.960478. Y -30.025686. Z -5.000000. F460.000000;  
N790 G00 X-26.960478. Y -30.025686. Z -3.000000.;  
N800 G00 X26.482140. Y -31.427051. Z -3.000000.;  
N810 G00 X26.482140. Y -31.427051. Z -5.000000.;  
N820 G01 X26.482140. Y -31.427051. Z -8.000000. F460.000000;  
N830 G01 X23.420672. Y -24.036015. Z -8.000000. F460.000000;  
N840 G01 X16.029636. Y -27.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N850 G03 X16.029636. Y -19.097482. Z -8.000000. R 8.000000 F460.000000;  
N860 G01 X13.723403. Y -19.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N870 G01 X13.723403. Y -27.097482. Z -8.000000. F460.000000;  
N880 G03 X6.795199. Y -23.097482. Z -8.000000. R 8.000000 F460.000000;  
N890 G01 X2.795199. Y -30.025686. Z -8.000000. F460.000000;  
N900 G01 X2.795199. Y -30.025686. Z -5.000000. F460.000000;  
N910 M09;  
N920 G00 X2.795199. Y -30.025686. Z 25.020019.;  
N930 M05;  
N940 M06 T 4;  
N950 M03 S 2200.000;



N960 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z 25.020019.;  
N970 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -6.000000.;  
N980 M08;  
N990 G01 X-9.141230. Y -10.203899. Z -9.000000. F460.000000;  
N1000 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -9.000000. F460.000000;  
N1010 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -6.000000. F460.000000;  
N1020 G00 X-9.242948. Y -10.483368. Z -4.000000.;  
N1030 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -4.000000.;  
N1040 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -6.000000.;  
N1050 G01 X-9.141230. Y -10.203899. Z -9.000000. F460.000000;  
N1060 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -9.000000. F460.000000;  
N1070 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -6.000000. F460.000000;  
N1080 G00 X-9.242948. Y -10.483368. Z -4.000000.;  
N1090 G00 X-9.370930. Y -10.834996. Z -4.000000.;  
N1100 G00 X-9.370930. Y -10.834996. Z -6.000000.;  
N1110 G01 X-9.370930. Y -10.834996. Z -9.000000. F460.000000;  
N1120 G01 X-10.366811. Y -13.571157. Z -9.000000. F460.000000;  
N1130 G01 X-10.366811. Y -13.571157. Z -6.000000. F460.000000;  
N1140 G00 X-10.366811. Y -13.571157. Z -4.000000.;  
N1150 G00 X-9.370930. Y -10.834996. Z -4.000000.;  
N1160 G00 X-9.370930. Y -10.834996. Z -6.000000.;  
N1170 G01 X-9.370930. Y -10.834996. Z -9.000000. F460.000000;  
N1180 G01 X-10.366811. Y -13.571157. Z -9.000000. F460.000000;  
N1190 G01 X-10.366811. Y -13.571157. Z -6.000000. F460.000000;  
N1200 G00 X-10.366811. Y -13.571157. Z 1.999990.;  
N1210 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z 1.999990.;  
N1220 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -6.000000.;  
N1230 G01 X-19.031691. Y -19.353095. Z -9.000000. F460.000000;  
N1240 G01 X-15.035498. Y -19.178618. Z -9.000000. F460.000000;  
N1250 G01 X-15.209976. Y -15.182425. Z -9.000000. F460.000000;  
N1260 G03 X-11.451205. Y -16.550506. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1270 G01 X-11.080463. Y -15.531899. Z -9.000000. F460.000000;  
N1280 G01 X-7.321693. Y -16.899980. Z -9.000000. F460.000000;  
N1290 G02 X-9.401752. Y -13.483351. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1300 G01 X-9.401752. Y -13.483351. Z -6.000000. F460.000000;  
N1310 G00 X-9.401752. Y -13.483351. Z -4.000000.;  
N1320 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -4.000000.;  
N1330 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -6.000000.;  
N1340 G01 X-19.031691. Y -19.353095. Z -9.000000. F460.000000;  
N1350 G01 X-15.035498. Y -19.178618. Z -9.000000. F460.000000;  
N1360 G01 X-15.209976. Y -15.182425. Z -9.000000. F460.000000;  
N1370 G03 X-11.451205. Y -16.550506. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1380 G01 X-11.080463. Y -15.531899. Z -9.000000. F460.000000;  
N1390 G01 X-7.321693. Y -16.899980. Z -9.000000. F460.000000;  
N1400 G02 X-9.401752. Y -13.483351. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1410 G01 X-9.401752. Y -13.483351. Z -6.000000. F460.000000;  
N1420 G00 X-9.401752. Y -13.483351. Z -4.000000.;  
N1430 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -4.000000.;  
N1440 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -7.300000.;

N1450 G01 X-9.141230. Y -10.203899. Z -10.300000. F460.000000;  
N1460 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -10.300000. F460.000000;  
N1470 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -7.300000. F460.000000;  
N1480 G00 X-9.242948. Y -10.483368. Z -5.300000.;  
N1490 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -5.300000.;  
N1500 G00 X-9.141230. Y -10.203899. Z -7.300000.;  
N1510 G01 X-9.141230. Y -10.203899. Z -10.300000. F460.000000;  
N1520 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -10.300000. F460.000000;  
N1530 G01 X-9.242948. Y -10.483368. Z -7.300000. F460.000000;  
N1540 G00 X-9.242948. Y -10.483368. Z 1.999995.;  
N1550 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z 1.999995.;  
N1560 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -7.300000.;  
N1570 G01 X-19.031691. Y -19.353095. Z -10.300000. F460.000000;  
N1580 G01 X-15.035498. Y -19.178618. Z -10.300000. F460.000000;  
N1590 G01 X-15.209976. Y -15.182425. Z -10.300000. F460.000000;  
N1600 G03 X-11.451205. Y -16.550506. Z -10.300000. R 4.000000 F460.000000;  
N1610 G01 X-10.691065. Y -14.462038. Z -10.300000. F460.000000;  
N1620 G01 X-10.691065. Y -14.462038. Z -7.300000. F460.000000;  
N1630 G00 X-10.691065. Y -14.462038. Z -5.300000.;  
N1640 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -5.300000.;  
N1650 G00 X-19.031691. Y -19.353095. Z -7.300000.;  
N1660 G01 X-19.031691. Y -19.353095. Z -10.300000. F460.000000;  
N1670 G01 X-15.035498. Y -19.178618. Z -10.300000. F460.000000;  
N1680 G01 X-15.209976. Y -15.182425. Z -10.300000. F460.000000;  
N1690 G03 X-11.451205. Y -16.550506. Z -10.300000. R 4.000000 F460.000000;  
N1700 G01 X-10.691065. Y -14.462038. Z -10.300000. F460.000000;  
N1710 G01 X-10.691065. Y -14.462038. Z -7.300000. F460.000000;  
N1720 G00 X-10.691065. Y -14.462038. Z -4.000000.;  
N1730 G00 X9.401789. Y -13.483374. Z -4.000000.;  
N1740 G00 X9.401789. Y -13.483374. Z -6.000000.;  
N1750 G01 X9.401789. Y -13.483374. Z -9.000000. F460.000000;  
N1760 G01 X7.321692. Y -16.899980. Z -9.000000. F460.000000;  
N1770 G02 X11.080463. Y -15.531899. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1780 G01 X11.451205. Y -16.550506. Z -9.000000. F460.000000;  
N1790 G01 X15.209976. Y -15.182425. Z -9.000000. F460.000000;  
N1800 G03 X14.515383. Y -19.121656. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N1810 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -9.000000. F460.000000;  
N1820 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -6.000000. F460.000000;  
N1830 G00 X18.454614. Y -19.816249. Z -4.000000.;  
N1840 G00 X10.366811. Y -13.571157. Z -4.000000.;  
N1850 G00 X10.366811. Y -13.571157. Z -6.000000.;  
N1860 G01 X10.366811. Y -13.571157. Z -9.000000. F460.000000;  
N1870 G01 X9.370990. Y -10.835162. Z -9.000000. F460.000000;  
N1880 G01 X9.370990. Y -10.835162. Z -6.000000. F460.000000;  
N1890 G00 X9.370990. Y -10.835162. Z -4.000000.;  
N1900 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -4.000000.;  
N1910 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -6.000000.;  
N1920 G01 X9.242948. Y -10.483368. Z -9.000000. F460.000000;  
N1930 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -9.000000. F460.000000;

N1940 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -6.000000. F460.000000;  
N1950 G00 X9.141229. Y -10.203899. Z -4.000000.;  
N1960 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -4.000000.;  
N1970 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -6.000000.;  
N1980 G01 X9.242948. Y -10.483368. Z -9.000000. F460.000000;  
N1990 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -9.000000. F460.000000;  
N2000 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -6.000000. F460.000000;  
N2010 G00 X9.141229. Y -10.203899. Z -4.000000.;  
N2020 G00 X9.401789. Y -13.483374. Z -4.000000.;  
N2030 G00 X9.401789. Y -13.483374. Z -6.000000.;  
N2040 G01 X9.401789. Y -13.483374. Z -9.000000. F460.000000;  
N2050 G01 X7.321692. Y -16.899980. Z -9.000000. F460.000000;  
N2060 G02 X11.080463. Y -15.531899. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N2070 G01 X11.451205. Y -16.550506. Z -9.000000. F460.000000;  
N2080 G01 X15.209976. Y -15.182425. Z -9.000000. F460.000000;  
N2090 G03 X14.515383. Y -19.121656. Z -9.000000. R 4.000000 F460.000000;  
N2100 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -9.000000. F460.000000;  
N2110 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -6.000000. F460.000000;  
N2120 G00 X18.454614. Y -19.816249. Z -4.000000.;  
N2130 G00 X10.366811. Y -13.571157. Z -4.000000.;  
N2140 G00 X10.366811. Y -13.571157. Z -6.000000.;  
N2150 G01 X10.366811. Y -13.571157. Z -9.000000. F460.000000;  
N2160 G01 X9.370990. Y -10.835162. Z -9.000000. F460.000000;  
N2170 G01 X9.370990. Y -10.835162. Z -6.000000. F460.000000;  
N2180 G00 X9.370990. Y -10.835162. Z -4.000000.;  
N2190 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -4.000000.;  
N2200 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -7.300000.;  
N2210 G01 X9.242948. Y -10.483368. Z -10.300000. F460.000000;  
N2220 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -10.300000. F460.000000;  
N2230 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -7.300000. F460.000000;  
N2240 G00 X9.141229. Y -10.203899. Z -5.300000.;  
N2250 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -5.300000.;  
N2260 G00 X9.242948. Y -10.483368. Z -7.300000.;  
N2270 G01 X9.242948. Y -10.483368. Z -10.300000. F460.000000;  
N2280 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -10.300000. F460.000000;  
N2290 G01 X9.141229. Y -10.203899. Z -7.300000. F460.000000;  
N2300 G00 X9.141229. Y -10.203899. Z -5.300000.;  
N2310 G00 X10.691065. Y -14.462038. Z -5.300000.;  
N2320 G00 X10.691065. Y -14.462038. Z -7.300000.;  
N2330 G01 X10.691065. Y -14.462038. Z -10.300000. F460.000000;  
N2340 G01 X11.451205. Y -16.550506. Z -10.300000. F460.000000;  
N2350 G01 X15.209976. Y -15.182425. Z -10.300000. F460.000000;  
N2360 G03 X14.515383. Y -19.121656. Z -10.300000. R 4.000000 F460.000000;  
N2370 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -10.300000. F460.000000;  
N2380 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -7.300000. F460.000000;  
N2390 G00 X18.454614. Y -19.816249. Z -5.300000.;  
N2400 G00 X10.691065. Y -14.462038. Z -5.300000.;  
N2410 G00 X10.691065. Y -14.462038. Z -7.300000.;  
N2420 G01 X10.691065. Y -14.462038. Z -10.300000. F460.000000;

N2430 G01 X11.451205. Y -16.550506. Z -10.300000. F460.000000;  
N2440 G01 X15.209976. Y -15.182425. Z -10.300000. F460.000000;  
N2450 G03 X14.515383. Y -19.121656. Z -10.300000. R 4.000000 F460.000000;  
N2460 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -10.300000. F460.000000;  
N2470 G01 X18.454614. Y -19.816249. Z -7.300000. F460.000000;  
N2480 M09;  
N2490 G00 X18.454614. Y -19.816249. Z 25.020019. ;  
N2500 G92;  
N2510 M00;  
N2520 M30.



**Ek-5. Fanuc Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı**

G90

G70

M5

M6T 1

G54

M3 S 2200.000

G0X-5.226252Y -0.960196Z 25.020019

G0X-5.226252Y -0.960196Z -11.000000

M8

G1X-5.226252Y -0.960196Z -14.000000F460.000000

G1X-3.695518Y -4.655714Z -14.000000F460.000000

G1X-0.000000Y -3.124980Z -14.000000F460.000000

G3X-0.000000Y -7.124980Z -14.000000 R 4.000000F460.000000

G1X7.350000Y -7.124980Z -14.000000F460.000000

G1X7.350000Y 7.125020Z -14.000000F460.000000

G1X-7.350000Y 7.125020Z -14.000000F460.000000

G1X-7.350000Y -7.124980Z -14.000000F460.000000

G1X-0.000000Y -7.124980Z -14.000000F460.000000

G1X-0.000000Y -3.124980Z -14.000000F460.000000

G3X3.464102Y -5.124980Z -14.000000 R 4.000000F460.000000

G1X5.464102Y -1.660878Z -14.000000F460.000000

G1X5.464102Y -1.660878Z -11.000000F460.000000

M9

G0X5.464102Y -1.660878Z 25.020019

M5

M6T 2

M3 S 2200.000

G0X-1.157467Y 25.621517Z 25.020019

G0X-1.157467Y 25.621517Z -21.198011

M8

G1X-1.157467Y 25.621517Z -24.198011F460.000000

G1X-0.000000Y 27.000020Z -24.198011F460.000000

G3X1.157467Y 25.621517Z -24.198011 R 1.800000F460.000000

G1X1.157467Y 25.621517Z -21.198011F460.000000

M9

G0X1.157467Y 25.621517Z 25.020019

M5

M6T 3

M3 S 2200.000

G0X0.897436Y 26.367372Z 25.020019

G0X0.897436Y 26.367372Z 1.500000

M8

G1X0.897436Y 26.367372Z -1.500000F460.000000

G1X3.958940Y 18.976351Z -1.500000F460.000000

G1X11.349961Y 22.037854Z -1.500000F460.000000

G3X11.350000Y 14.037854Z -1.500000 R 8.000000F460.000000

G1X18.537923Y 14.037889Z -1.500000F460.000000

G1X18.537885Y 22.037889Z -1.500000F460.000000  
G3X25.466107Y 18.037922Z -1.500000 R 8.000000F460.000000  
G1X29.466074Y 24.966145Z -1.500000F460.000000  
G1X29.466074Y 24.966145Z 1.500000F460.000000  
G0X29.466074Y 24.966145Z 3.500000  
G0X-28.990368Y 26.367508Z 3.500000  
G0X-28.990368Y 26.367508Z 1.500000  
G1X-28.990368Y 26.367508Z -1.500000F460.000000  
G1X-25.928936Y 18.976457Z -1.500000F460.000000  
G1X-18.537885Y 22.037889Z -1.500000F460.000000  
G3X-18.537924Y 14.037889Z -1.500000 R 8.000000F460.000000  
G1X-11.350000Y 14.037854Z -1.500000F460.000000  
G1X-11.349961Y 22.037854Z -1.500000F460.000000  
G3X-4.421777Y 18.037820Z -1.500000 R 8.000000F460.000000  
G1X-0.421744Y 24.966004Z -1.500000F460.000000  
G1X-0.421744Y 24.966004Z 1.500000F460.000000  
M9  
G0X-0.421744Y 24.966004Z 25.020019  
M3 S 2200.000  
G0X-3.268612Y -31.427051Z 25.020019  
G0X-3.268612Y -31.427051Z -5.000000  
M8  
G1X-3.268612Y -31.427051Z -8.000000F460.000000  
G1X-6.330080Y -24.036015Z -8.000000F460.000000  
G1X-13.721116Y -27.097482Z -8.000000F460.000000  
G3X-13.721116Y -19.097482Z -8.000000 R 8.000000F460.000000  
G1X-16.032275Y -19.097482Z -8.000000F460.000000  
G1X-16.032275Y -27.097482Z -8.000000F460.000000  
G3X-22.960478Y -23.097482Z -8.000000 R 8.000000F460.000000  
G1X-26.960478Y -30.025686Z -8.000000F460.000000  
G1X-26.960478Y -30.025686Z -5.000000F460.000000  
G0X-26.960478Y -30.025686Z -3.000000  
G0X26.482140Y -31.427051Z -3.000000  
G0X26.482140Y -31.427051Z -5.000000  
G1X26.482140Y -31.427051Z -8.000000F460.000000  
G1X23.420672Y -24.036015Z -8.000000F460.000000  
G1X16.029636Y -27.097482Z -8.000000F460.000000  
G3X16.029636Y -19.097482Z -8.000000 R 8.000000F460.000000  
G1X13.723403Y -19.097482Z -8.000000F460.000000  
G1X13.723403Y -27.097482Z -8.000000F460.000000  
G3X6.795199Y -23.097482Z -8.000000 R 8.000000F460.000000  
G1X2.795199Y -30.025686Z -8.000000F460.000000  
G1X2.795199Y -30.025686Z -5.000000F460.000000  
M9  
G0X2.795199Y -30.025686Z 25.020019  
M5  
M6T 4  
M3 S 2200.000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z 25.020019

G0X-9.141230Y -10.203899Z -6.000000  
M8  
G1X-9.141230Y -10.203899Z -9.000000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -9.000000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -6.000000F460.000000  
G0X-9.242948Y -10.483368Z -4.000000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -4.000000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -6.000000  
G1X-9.141230Y -10.203899Z -9.000000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -9.000000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -6.000000F460.000000  
G0X-9.242948Y -10.483368Z -4.000000  
G0X-9.370930Y -10.834996Z -4.000000  
G0X-9.370930Y -10.834996Z -6.000000  
G1X-9.370930Y -10.834996Z -9.000000F460.000000  
G1X-10.366811Y -13.571157Z -9.000000F460.000000  
G1X-10.366811Y -13.571157Z -6.000000F460.000000  
G0X-10.366811Y -13.571157Z -4.000000  
G0X-9.370930Y -10.834996Z -4.000000  
G0X-9.370930Y -10.834996Z -6.000000  
G1X-9.370930Y -10.834996Z -9.000000F460.000000  
G1X-10.366811Y -13.571157Z -9.000000F460.000000  
G1X-10.366811Y -13.571157Z -6.000000F460.000000  
G0X-10.366811Y -13.571157Z 1.999990  
G0X-19.031691Y -19.353095Z 1.999990  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -6.000000  
G1X-19.031691Y -19.353095Z -9.000000F460.000000  
G1X-15.035498Y -19.178618Z -9.000000F460.000000  
G1X-15.209976Y -15.182425Z -9.000000F460.000000  
G3X-11.451205Y -16.550506Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X-11.080463Y -15.531899Z -9.000000F460.000000  
G1X-7.321693Y -16.899980Z -9.000000F460.000000  
G2X-9.401752Y -13.483351Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X-9.401752Y -13.483351Z -6.000000F460.000000  
G0X-9.401752Y -13.483351Z -4.000000  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -4.000000  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -6.000000  
G1X-19.031691Y -19.353095Z -9.000000F460.000000  
G1X-15.035498Y -19.178618Z -9.000000F460.000000  
G1X-15.209976Y -15.182425Z -9.000000F460.000000  
G3X-11.451205Y -16.550506Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X-11.080463Y -15.531899Z -9.000000F460.000000  
G1X-7.321693Y -16.899980Z -9.000000F460.000000  
G2X-9.401752Y -13.483351Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X-9.401752Y -13.483351Z -6.000000F460.000000  
G0X-9.401752Y -13.483351Z -4.000000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -4.000000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -7.300000  
G1X-9.141230Y -10.203899Z -10.300000F460.000000

G1X-9.242948Y -10.483368Z -10.300000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -7.300000F460.000000  
G0X-9.242948Y -10.483368Z -5.300000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -5.300000  
G0X-9.141230Y -10.203899Z -7.300000  
G1X-9.141230Y -10.203899Z -10.300000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -10.300000F460.000000  
G1X-9.242948Y -10.483368Z -7.300000F460.000000  
G0X-9.242948Y -10.483368Z 1.999995  
G0X-19.031691Y -19.353095Z 1.999995  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -7.300000  
G1X-19.031691Y -19.353095Z -10.300000F460.000000  
G1X-15.035498Y -19.178618Z -10.300000F460.000000  
G1X-15.209976Y -15.182425Z -10.300000F460.000000  
G3X-11.451205Y -16.550506Z -10.300000 R 4.000000F460.000000  
G1X-10.691065Y -14.462038Z -10.300000F460.000000  
G1X-10.691065Y -14.462038Z -7.300000F460.000000  
G0X-10.691065Y -14.462038Z -5.300000  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -5.300000  
G0X-19.031691Y -19.353095Z -7.300000  
G1X-19.031691Y -19.353095Z -10.300000F460.000000  
G1X-15.035498Y -19.178618Z -10.300000F460.000000  
G1X-15.209976Y -15.182425Z -10.300000F460.000000  
G3X-11.451205Y -16.550506Z -10.300000 R 4.000000F460.000000  
G1X-10.691065Y -14.462038Z -10.300000F460.000000  
G1X-10.691065Y -14.462038Z -7.300000F460.000000  
G0X-10.691065Y -14.462038Z -4.000000  
G0X9.401789Y -13.483374Z -4.000000  
G0X9.401789Y -13.483374Z -6.000000  
G1X9.401789Y -13.483374Z -9.000000F460.000000  
G1X7.321692Y -16.899980Z -9.000000F460.000000  
G2X11.080463Y -15.531899Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X11.451205Y -16.550506Z -9.000000F460.000000  
G1X15.209976Y -15.182425Z -9.000000F460.000000  
G3X14.515383Y -19.121656Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -9.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -6.000000F460.000000  
G0X18.454614Y -19.816249Z -4.000000  
G0X10.366811Y -13.571157Z -4.000000  
G0X10.366811Y -13.571157Z -6.000000  
G1X10.366811Y -13.571157Z -9.000000F460.000000  
G1X9.370990Y -10.835162Z -9.000000F460.000000  
G1X9.370990Y -10.835162Z -6.000000F460.000000  
G0X9.370990Y -10.835162Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -6.000000  
G1X9.242948Y -10.483368Z -9.000000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -9.000000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -6.000000F460.000000



G0X9.141229Y -10.203899Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -6.000000  
G1X9.242948Y -10.483368Z -9.000000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -9.000000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -6.000000F460.000000  
G0X9.141229Y -10.203899Z -4.000000  
G0X9.401789Y -13.483374Z -4.000000  
G0X9.401789Y -13.483374Z -6.000000  
G1X9.401789Y -13.483374Z -9.000000F460.000000  
G1X7.321692Y -16.899980Z -9.000000F460.000000  
G2X11.080463Y -15.531899Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X11.451205Y -16.550506Z -9.000000F460.000000  
G1X15.209976Y -15.182425Z -9.000000F460.000000  
G3X14.515383Y -19.121656Z -9.000000 R 4.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -9.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -6.000000F460.000000  
G0X18.454614Y -19.816249Z -4.000000  
G0X10.366811Y -13.571157Z -4.000000  
G0X10.366811Y -13.571157Z -6.000000  
G1X10.366811Y -13.571157Z -9.000000F460.000000  
G1X9.370990Y -10.835162Z -9.000000F460.000000  
G1X9.370990Y -10.835162Z -6.000000F460.000000  
G0X9.370990Y -10.835162Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -4.000000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -7.300000  
G1X9.242948Y -10.483368Z -10.300000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -10.300000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -7.300000F460.000000  
G0X9.141229Y -10.203899Z -5.300000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -5.300000  
G0X9.242948Y -10.483368Z -7.300000  
G1X9.242948Y -10.483368Z -10.300000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -10.300000F460.000000  
G1X9.141229Y -10.203899Z -7.300000F460.000000  
G0X9.141229Y -10.203899Z -5.300000  
G0X10.691065Y -14.462038Z -5.300000  
G0X10.691065Y -14.462038Z -7.300000  
G1X10.691065Y -14.462038Z -10.300000F460.000000  
G1X11.451205Y -16.550506Z -10.300000F460.000000  
G1X15.209976Y -15.182425Z -10.300000F460.000000  
G3X14.515383Y -19.121656Z -10.300000 R 4.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -10.300000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -7.300000F460.000000  
G0X18.454614Y -19.816249Z -5.300000  
G0X10.691065Y -14.462038Z -5.300000  
G0X10.691065Y -14.462038Z -7.300000  
G1X10.691065Y -14.462038Z -10.300000F460.000000  
G1X11.451205Y -16.550506Z -10.300000F460.000000

G1X15.209976Y -15.182425Z -10.300000F460.000000  
G3X14.515383Y -19.121656Z -10.300000 R 4.000000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -10.300000F460.000000  
G1X18.454614Y -19.816249Z -7.300000F460.000000  
M9  
G0X18.454614Y -19.816249Z 25.020019  
G92  
M0  
M30.



## Ek-6. Sinümerik Kontrol Ünitesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı

N10 G90  
N20 G70  
N30 M05  
N40 M06 T 1  
N50 G54  
N60 M03 S 2200.000  
N70 G00 X-5.226252 Y -0.960196 Z 25.020019  
N80 G00 X-5.226252 Y -0.960196 Z -11.000000  
N90 M08  
N100 G01 X-5.226252 Y -0.960196 Z -14.000000 F460.000000  
N110 G01 X-3.695518 Y -4.655714 Z -14.000000 F460.000000  
N120 G01 X-0.000000 Y -3.124980 Z -14.000000 F460.000000  
N130 G03 X-0.000000 Y -7.124980 Z -14.000000 R 4.000000 F460.000000  
N140 G01 X7.350000 Y -7.124980 Z -14.000000 F460.000000  
N150 G01 X7.350000 Y 7.125020 Z -14.000000 F460.000000  
N160 G01 X-7.350000 Y 7.125020 Z -14.000000 F460.000000  
N170 G01 X-7.350000 Y -7.124980 Z -14.000000 F460.000000  
N180 G01 X-0.000000 Y -7.124980 Z -14.000000 F460.000000  
N190 G01 X-0.000000 Y -3.124980 Z -14.000000 F460.000000  
N200 G03 X3.464102 Y -5.124980 Z -14.000000 R 4.000000 F460.000000  
N210 G01 X5.464102 Y -1.660878 Z -14.000000 F460.000000  
N220 G01 X5.464102 Y -1.660878 Z -11.000000 F460.000000  
N230 M09  
N240 G00 X5.464102 Y -1.660878 Z 25.020019  
N250 M05  
N260 M06 T 2  
N270 M03 S 2200.000  
N280 G00 X-1.157467 Y 25.621517 Z 25.020019  
N290 G00 X-1.157467 Y 25.621517 Z -21.198011  
N300 M08  
N310 G01 X-1.157467 Y 25.621517 Z -24.198011 F460.000000  
N320 G01 X-0.000000 Y 27.000020 Z -24.198011 F460.000000  
N330 G03 X1.157467 Y 25.621517 Z -24.198011 R 1.800000 F460.000000  
N340 G01 X1.157467 Y 25.621517 Z -21.198011 F460.000000  
N350 M09  
N360 G00 X1.157467 Y 25.621517 Z 25.020019  
N370 M05  
N380 M06 T 3  
N390 M03 S 2200.000  
N400 G00 X0.897436 Y 26.367372 Z 25.020019  
N410 G00 X0.897436 Y 26.367372 Z 1.500000  
N420 M08  
N430 G01 X0.897436 Y 26.367372 Z -1.500000 F460.000000  
N440 G01 X3.958940 Y 18.976351 Z -1.500000 F460.000000  
N450 G01 X11.349961 Y 22.037854 Z -1.500000 F460.000000  
N460 G03 X11.350000 Y 14.037854 Z -1.500000 R 8.000000 F460.000000

N470 G01 X18.537923 Y 14.037889 Z -1.500000 F460.000000  
N480 G01 X18.537885 Y 22.037889 Z -1.500000 F460.000000  
N490 G03 X25.466107 Y 18.037922 Z -1.500000 R 8.000000 F460.000000  
N500 G01 X29.466074 Y 24.966145 Z -1.500000 F460.000000  
N510 G01 X29.466074 Y 24.966145 Z 1.500000 F460.000000  
N520 G00 X29.466074 Y 24.966145 Z 3.500000  
N530 G00 X-28.990368 Y 26.367508 Z 3.500000  
N540 G00 X-28.990368 Y 26.367508 Z 1.500000  
N550 G01 X-28.990368 Y 26.367508 Z -1.500000 F460.000000  
N560 G01 X-25.928936 Y 18.976457 Z -1.500000 F460.000000  
N570 G01 X-18.537885 Y 22.037889 Z -1.500000 F460.000000  
N580 G03 X-18.537924 Y 14.037889 Z -1.500000 R 8.000000 F460.000000  
N590 G01 X-11.350000 Y 14.037854 Z -1.500000 F460.000000  
N600 G01 X-11.349961 Y 22.037854 Z -1.500000 F460.000000  
N610 G03 X-4.421777 Y 18.037820 Z -1.500000 R 8.000000 F460.000000  
N620 G01 X-0.421744 Y 24.966004 Z -1.500000 F460.000000  
N630 G01 X-0.421744 Y 24.966004 Z 1.500000 F460.000000  
N640 M09  
N650 G00 X-0.421744 Y 24.966004 Z 25.020019  
N660 M03 S 2200.000  
N670 G00 X-3.268612 Y -31.427051 Z 25.020019  
N680 G00 X-3.268612 Y -31.427051 Z -5.000000  
N690 M08  
N700 G01 X-3.268612 Y -31.427051 Z -8.000000 F460.000000  
N710 G01 X-6.330080 Y -24.036015 Z -8.000000 F460.000000  
N720 G01 X-13.721116 Y -27.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N730 G03 X-13.721116 Y -19.097482 Z -8.000000 R 8.000000 F460.000000  
N740 G01 X-16.032275 Y -19.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N750 G01 X-16.032275 Y -27.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N760 G03 X-22.960478 Y -23.097482 Z -8.000000 R 8.000000 F460.000000  
N770 G01 X-26.960478 Y -30.025686 Z -8.000000 F460.000000  
N780 G01 X-26.960478 Y -30.025686 Z -5.000000 F460.000000  
N790 G00 X-26.960478 Y -30.025686 Z -3.000000  
N800 G00 X26.482140 Y -31.427051 Z -3.000000  
N810 G00 X26.482140 Y -31.427051 Z -5.000000  
N820 G01 X26.482140 Y -31.427051 Z -8.000000 F460.000000  
N830 G01 X23.420672 Y -24.036015 Z -8.000000 F460.000000  
N840 G01 X16.029636 Y -27.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N850 G03 X16.029636 Y -19.097482 Z -8.000000 R 8.000000 F460.000000  
N860 G01 X13.723403 Y -19.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N870 G01 X13.723403 Y -27.097482 Z -8.000000 F460.000000  
N880 G03 X6.795199 Y -23.097482 Z -8.000000 R 8.000000 F460.000000  
N890 G01 X2.795199 Y -30.025686 Z -8.000000 F460.000000  
N900 G01 X2.795199 Y -30.025686 Z -5.000000 F460.000000  
N910 M09  
N920 G00 X2.795199 Y -30.025686 Z 25.020019  
N930 M05  
N940 M06 T 4  
N950 M03 S 2200.000

N960 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z 25.020019  
N970 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -6.000000  
N980 M08  
N990 G01 X-9.141230 Y -10.203899 Z -9.000000 F460.000000  
N1000 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -9.000000 F460.000000  
N1010 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -6.000000 F460.000000  
N1020 G00 X-9.242948 Y -10.483368 Z -4.000000  
N1030 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -4.000000  
N1040 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -6.000000  
N1050 G01 X-9.141230 Y -10.203899 Z -9.000000 F460.000000  
N1060 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -9.000000 F460.000000  
N1070 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -6.000000 F460.000000  
N1080 G00 X-9.242948 Y -10.483368 Z -4.000000  
N1090 G00 X-9.370930 Y -10.834996 Z -4.000000  
N1100 G00 X-9.370930 Y -10.834996 Z -6.000000  
N1110 G01 X-9.370930 Y -10.834996 Z -9.000000 F460.000000  
N1120 G01 X-10.366811 Y -13.571157 Z -9.000000 F460.000000  
N1130 G01 X-10.366811 Y -13.571157 Z -6.000000 F460.000000  
N1140 G00 X-10.366811 Y -13.571157 Z -4.000000  
N1150 G00 X-9.370930 Y -10.834996 Z -4.000000  
N1160 G00 X-9.370930 Y -10.834996 Z -6.000000  
N1170 G01 X-9.370930 Y -10.834996 Z -9.000000 F460.000000  
N1180 G01 X-10.366811 Y -13.571157 Z -9.000000 F460.000000  
N1190 G01 X-10.366811 Y -13.571157 Z -6.000000 F460.000000  
N1200 G00 X-10.366811 Y -13.571157 Z 1.999990  
N1210 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z 1.999990  
N1220 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -6.000000  
N1230 G01 X-19.031691 Y -19.353095 Z -9.000000 F460.000000  
N1240 G01 X-15.035498 Y -19.178618 Z -9.000000 F460.000000  
N1250 G01 X-15.209976 Y -15.182425 Z -9.000000 F460.000000  
N1260 G03 X-11.451205 Y -16.550506 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1270 G01 X-11.080463 Y -15.531899 Z -9.000000 F460.000000  
N1280 G01 X-7.321693 Y -16.899980 Z -9.000000 F460.000000  
N1290 G02 X-9.401752 Y -13.483351 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1300 G01 X-9.401752 Y -13.483351 Z -6.000000 F460.000000  
N1310 G00 X-9.401752 Y -13.483351 Z -4.000000  
N1320 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -4.000000  
N1330 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -6.000000  
N1340 G01 X-19.031691 Y -19.353095 Z -9.000000 F460.000000  
N1350 G01 X-15.035498 Y -19.178618 Z -9.000000 F460.000000  
N1360 G01 X-15.209976 Y -15.182425 Z -9.000000 F460.000000  
N1370 G03 X-11.451205 Y -16.550506 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1380 G01 X-11.080463 Y -15.531899 Z -9.000000 F460.000000  
N1390 G01 X-7.321693 Y -16.899980 Z -9.000000 F460.000000  
N1400 G02 X-9.401752 Y -13.483351 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1410 G01 X-9.401752 Y -13.483351 Z -6.000000 F460.000000  
N1420 G00 X-9.401752 Y -13.483351 Z -4.000000  
N1430 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -4.000000  
N1440 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -7.300000

N1450 G01 X-9.141230 Y -10.203899 Z -10.300000 F460.000000  
N1460 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -10.300000 F460.000000  
N1470 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -7.300000 F460.000000  
N1480 G00 X-9.242948 Y -10.483368 Z -5.300000  
N1490 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -5.300000  
N1500 G00 X-9.141230 Y -10.203899 Z -7.300000  
N1510 G01 X-9.141230 Y -10.203899 Z -10.300000 F460.000000  
N1520 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -10.300000 F460.000000  
N1530 G01 X-9.242948 Y -10.483368 Z -7.300000 F460.000000  
N1540 G00 X-9.242948 Y -10.483368 Z 1.999995  
N1550 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z 1.999995  
N1560 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -7.300000  
N1570 G01 X-19.031691 Y -19.353095 Z -10.300000 F460.000000  
N1580 G01 X-15.035498 Y -19.178618 Z -10.300000 F460.000000  
N1590 G01 X-15.209976 Y -15.182425 Z -10.300000 F460.000000  
N1600 G03 X-11.451205 Y -16.550506 Z -10.300000 R 4.000000 F460.000000  
N1610 G01 X-10.691065 Y -14.462038 Z -10.300000 F460.000000  
N1620 G01 X-10.691065 Y -14.462038 Z -7.300000 F460.000000  
N1630 G00 X-10.691065 Y -14.462038 Z -5.300000  
N1640 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -5.300000  
N1650 G00 X-19.031691 Y -19.353095 Z -7.300000  
N1660 G01 X-19.031691 Y -19.353095 Z -10.300000 F460.000000  
N1670 G01 X-15.035498 Y -19.178618 Z -10.300000 F460.000000  
N1680 G01 X-15.209976 Y -15.182425 Z -10.300000 F460.000000  
N1690 G03 X-11.451205 Y -16.550506 Z -10.300000 R 4.000000 F460.000000  
N1700 G01 X-10.691065 Y -14.462038 Z -10.300000 F460.000000  
N1710 G01 X-10.691065 Y -14.462038 Z -7.300000 F460.000000  
N1720 G00 X-10.691065 Y -14.462038 Z -4.000000  
N1730 G00 X9.401789 Y -13.483374 Z -4.000000  
N1740 G00 X9.401789 Y -13.483374 Z -6.000000  
N1750 G01 X9.401789 Y -13.483374 Z -9.000000 F460.000000  
N1760 G01 X7.321692 Y -16.899980 Z -9.000000 F460.000000  
N1770 G02 X11.080463 Y -15.531899 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1780 G01 X11.451205 Y -16.550506 Z -9.000000 F460.000000  
N1790 G01 X15.209976 Y -15.182425 Z -9.000000 F460.000000  
N1800 G03 X14.515383 Y -19.121656 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N1810 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -9.000000 F460.000000  
N1820 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -6.000000 F460.000000  
N1830 G00 X18.454614 Y -19.816249 Z -4.000000  
N1840 G00 X10.366811 Y -13.571157 Z -4.000000  
N1850 G00 X10.366811 Y -13.571157 Z -6.000000  
N1860 G01 X10.366811 Y -13.571157 Z -9.000000 F460.000000  
N1870 G01 X9.370990 Y -10.835162 Z -9.000000 F460.000000  
N1880 G01 X9.370990 Y -10.835162 Z -6.000000 F460.000000  
N1890 G00 X9.370990 Y -10.835162 Z -4.000000  
N1900 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -4.000000  
N1910 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -6.000000  
N1920 G01 X9.242948 Y -10.483368 Z -9.000000 F460.000000  
N1930 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -9.000000 F460.000000

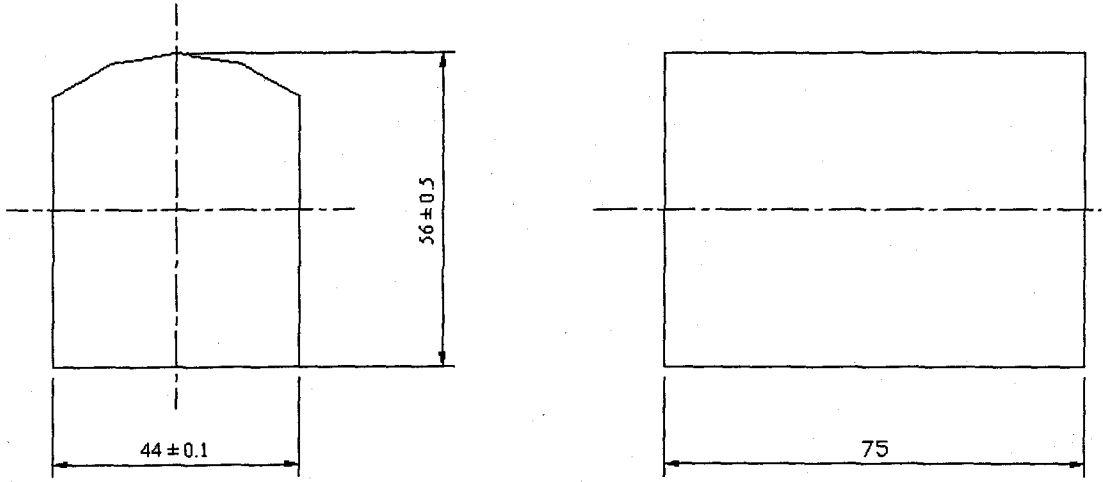
N1940 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -6.000000 F460.000000  
N1950 G00 X9.141229 Y -10.203899 Z -4.000000  
N1960 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -4.000000  
N1970 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -6.000000  
N1980 G01 X9.242948 Y -10.483368 Z -9.000000 F460.000000  
N1990 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -9.000000 F460.000000  
N2000 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -6.000000 F460.000000  
N2010 G00 X9.141229 Y -10.203899 Z -4.000000  
N2020 G00 X9.401789 Y -13.483374 Z -4.000000  
N2030 G00 X9.401789 Y -13.483374 Z -6.000000  
N2040 G01 X9.401789 Y -13.483374 Z -9.000000 F460.000000  
N2050 G01 X7.321692 Y -16.899980 Z -9.000000 F460.000000  
N2060 G02 X11.080463 Y -15.531899 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N2070 G01 X11.451205 Y -16.550506 Z -9.000000 F460.000000  
N2080 G01 X15.209976 Y -15.182425 Z -9.000000 F460.000000  
N2090 G03 X14.515383 Y -19.121656 Z -9.000000 R 4.000000 F460.000000  
N2100 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -9.000000 F460.000000  
N2110 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -6.000000 F460.000000  
N2120 G00 X18.454614 Y -19.816249 Z -4.000000  
N2130 G00 X10.366811 Y -13.571157 Z -4.000000  
N2140 G00 X10.366811 Y -13.571157 Z -6.000000  
N2150 G01 X10.366811 Y -13.571157 Z -9.000000 F460.000000  
N2160 G01 X9.370990 Y -10.835162 Z -9.000000 F460.000000  
N2170 G01 X9.370990 Y -10.835162 Z -6.000000 F460.000000  
N2180 G00 X9.370990 Y -10.835162 Z -4.000000  
N2190 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -4.000000  
N2200 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -7.300000  
N2210 G01 X9.242948 Y -10.483368 Z -10.300000 F460.000000  
N2220 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -10.300000 F460.000000  
N2230 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -7.300000 F460.000000  
N2240 G00 X9.141229 Y -10.203899 Z -5.300000  
N2250 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -5.300000  
N2260 G00 X9.242948 Y -10.483368 Z -7.300000  
N2270 G01 X9.242948 Y -10.483368 Z -10.300000 F460.000000  
N2280 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -10.300000 F460.000000  
N2290 G01 X9.141229 Y -10.203899 Z -7.300000 F460.000000  
N2300 G00 X9.141229 Y -10.203899 Z -5.300000  
N2310 G00 X10.691065 Y -14.462038 Z -5.300000  
N2320 G00 X10.691065 Y -14.462038 Z -7.300000  
N2330 G01 X10.691065 Y -14.462038 Z -10.300000 F460.000000  
N2340 G01 X11.451205 Y -16.550506 Z -10.300000 F460.000000  
N2350 G01 X15.209976 Y -15.182425 Z -10.300000 F460.000000  
N2360 G03 X14.515383 Y -19.121656 Z -10.300000 R 4.000000 F460.000000  
N2370 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -10.300000 F460.000000  
N2380 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -7.300000 F460.000000  
N2390 G00 X18.454614 Y -19.816249 Z -5.300000  
N2400 G00 X10.691065 Y -14.462038 Z -5.300000  
N2410 G00 X10.691065 Y -14.462038 Z -7.300000  
N2420 G01 X10.691065 Y -14.462038 Z -10.300000 F460.000000

N2430 G01 X11.451205 Y -16.550506 Z -10.300000 F460.000000  
N2440 G01 X15.209976 Y -15.182425 Z -10.300000 F460.000000  
N2450 G03 X14.515383 Y -19.121656 Z -10.300000 R 4.000000 F460.000000  
N2460 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -10.300000 F460.000000  
N2470 G01 X18.454614 Y -19.816249 Z -7.300000 F460.000000  
N2480 M09  
N2490 G00 X18.454614 Y -19.816249 Z 25.020019  
N2500 G92  
N2510 M00  
N2520 M30.



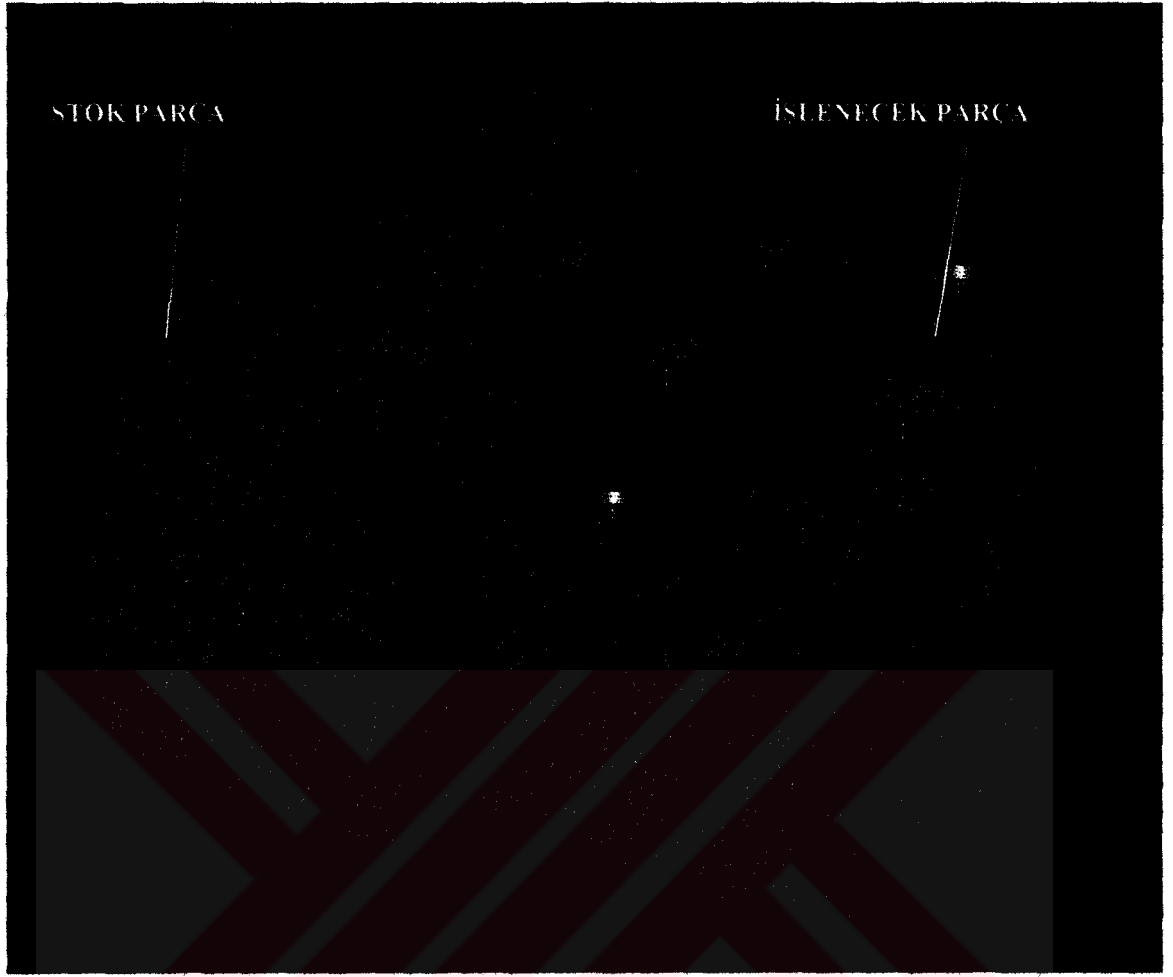


**Ek-7. Ford 3000 Ana Somununa Ait Stok Resmi**

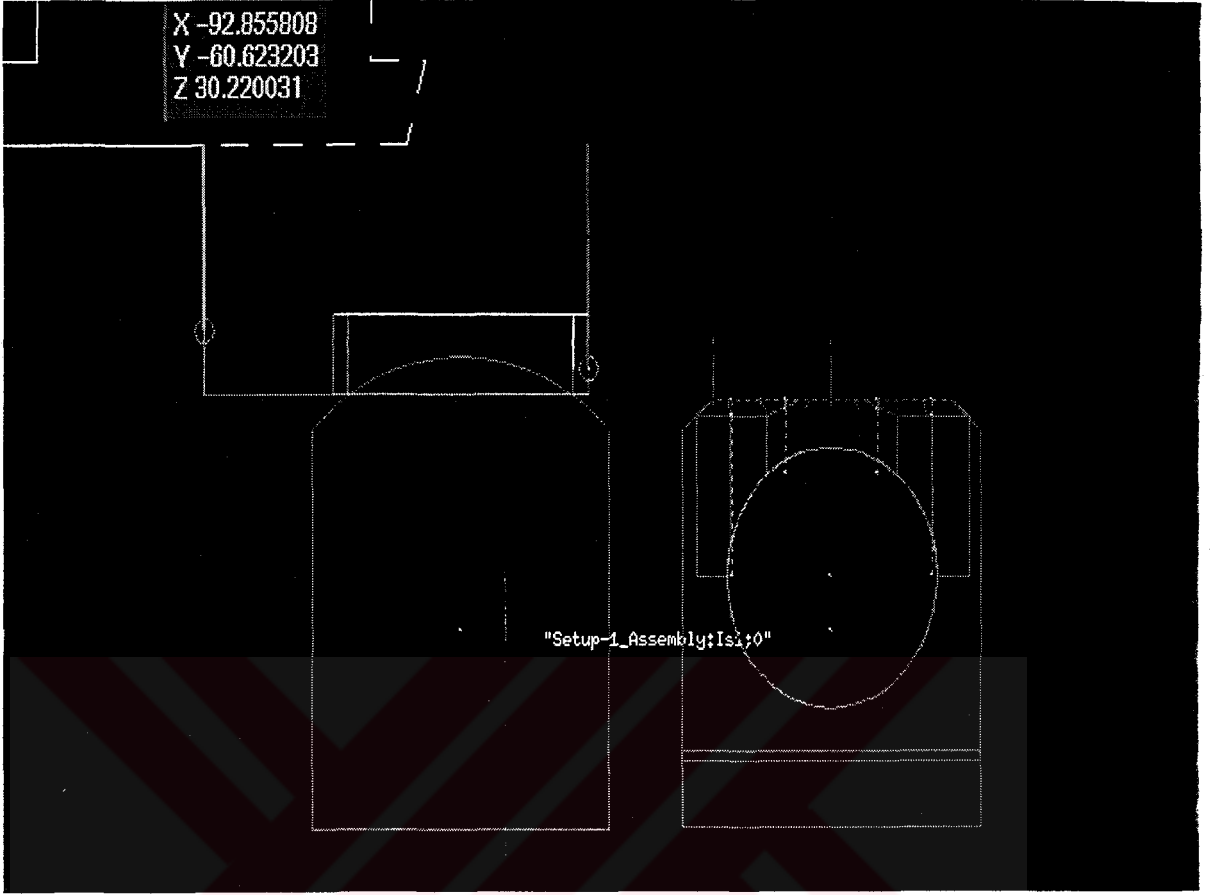




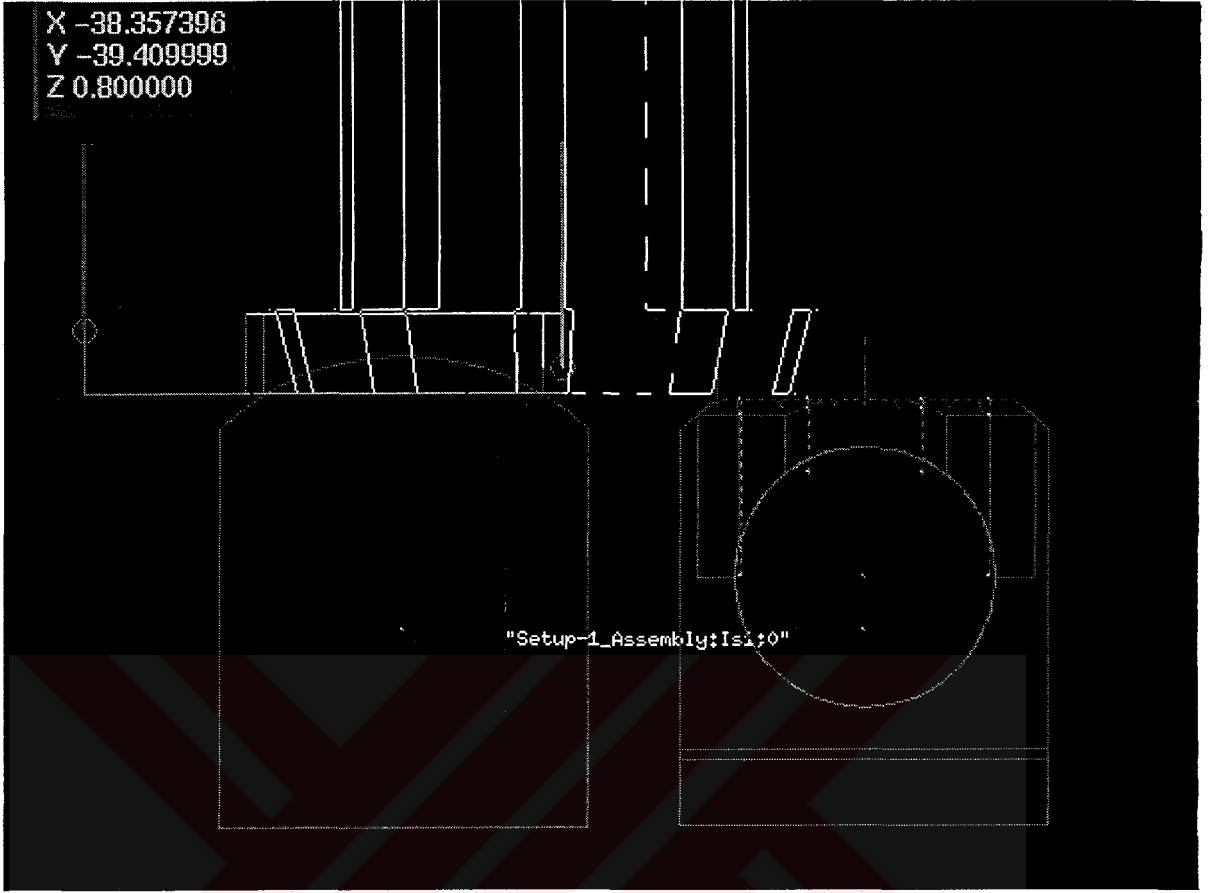
**Ek-9. Ford 3000 Anasomun Katı Modelleri (Stok Ve İşlenecek Parça)**



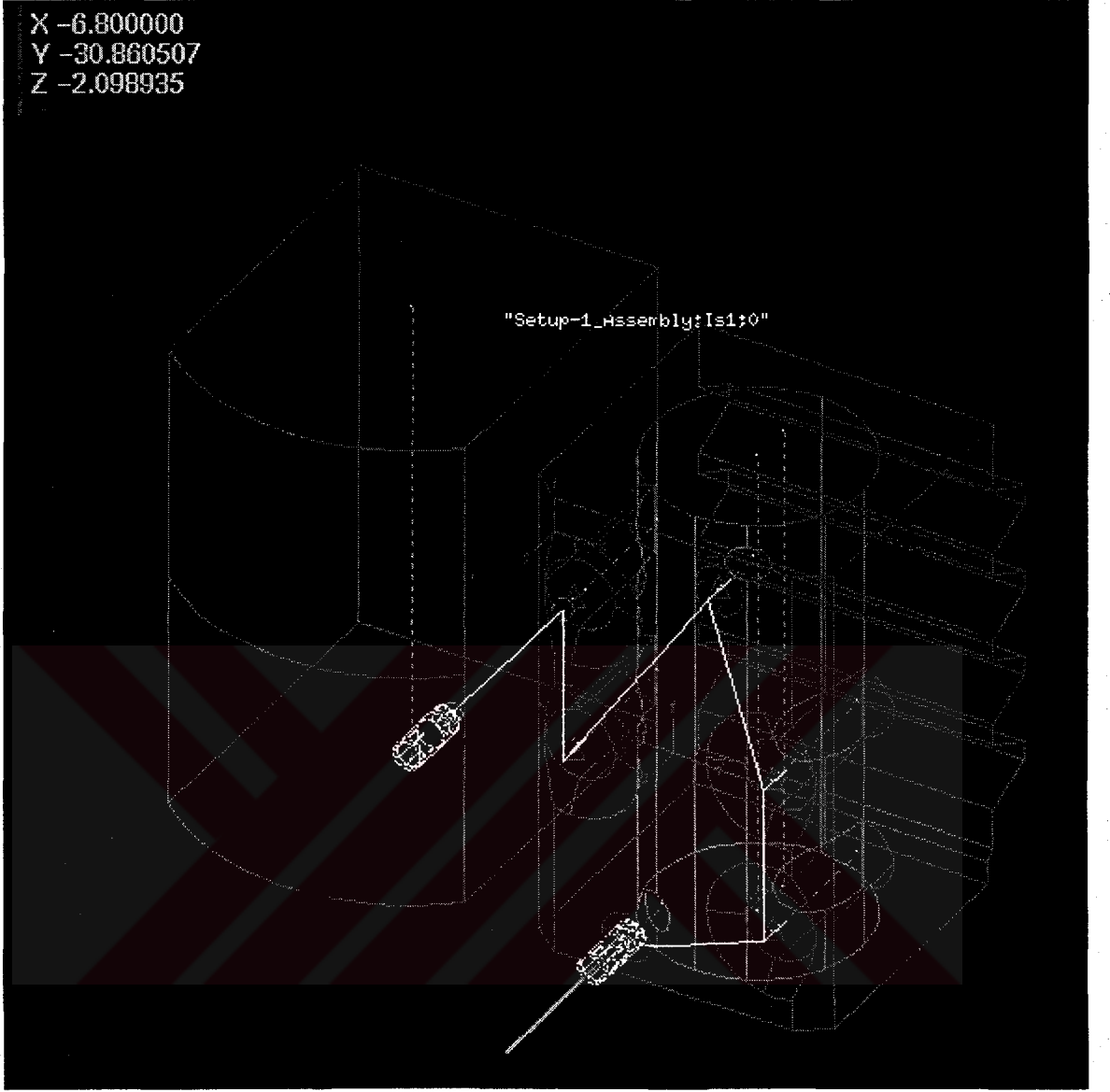
## Ek-10. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu



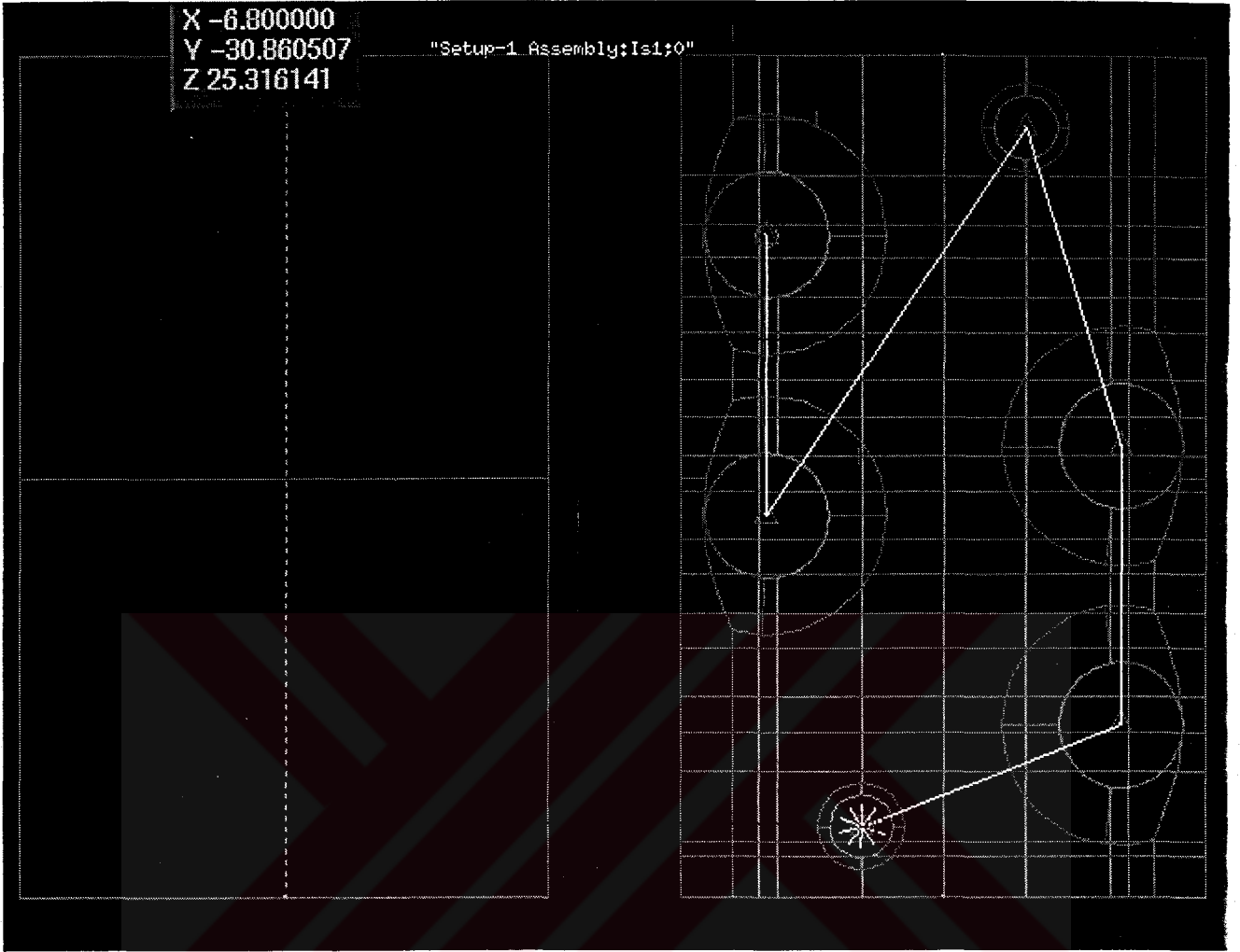
## Ek-11. Birinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış açısı)



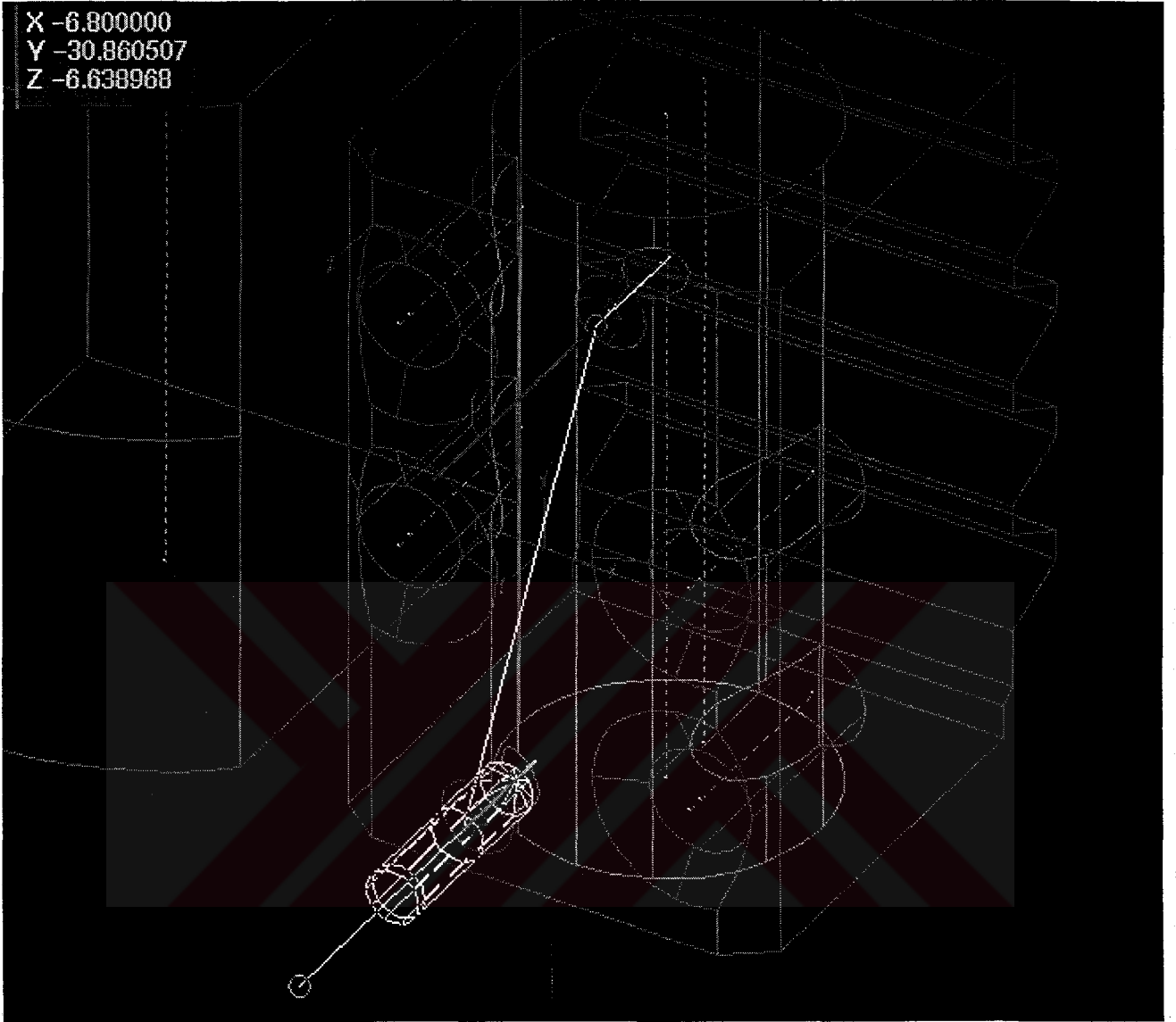
## Ek-12. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu



**Ek-13. İkinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**

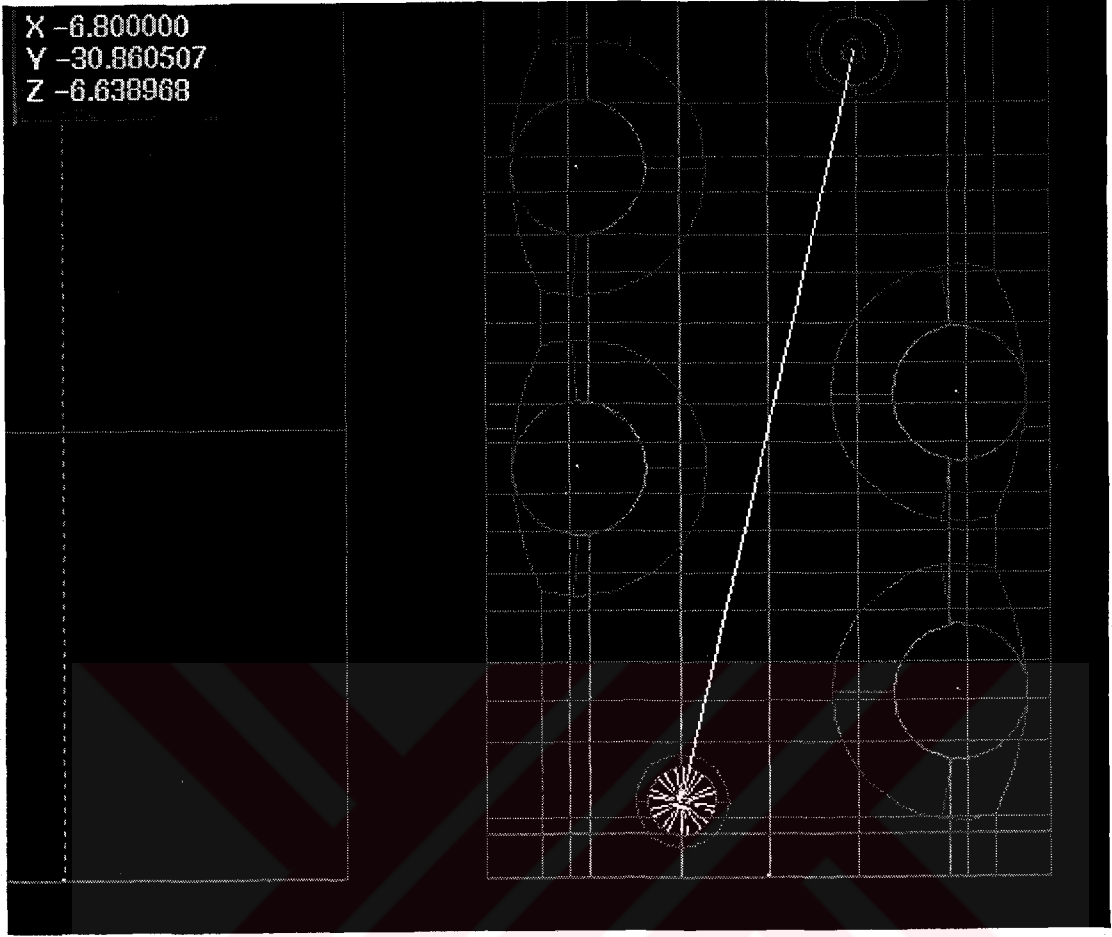


## Ek-14. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu

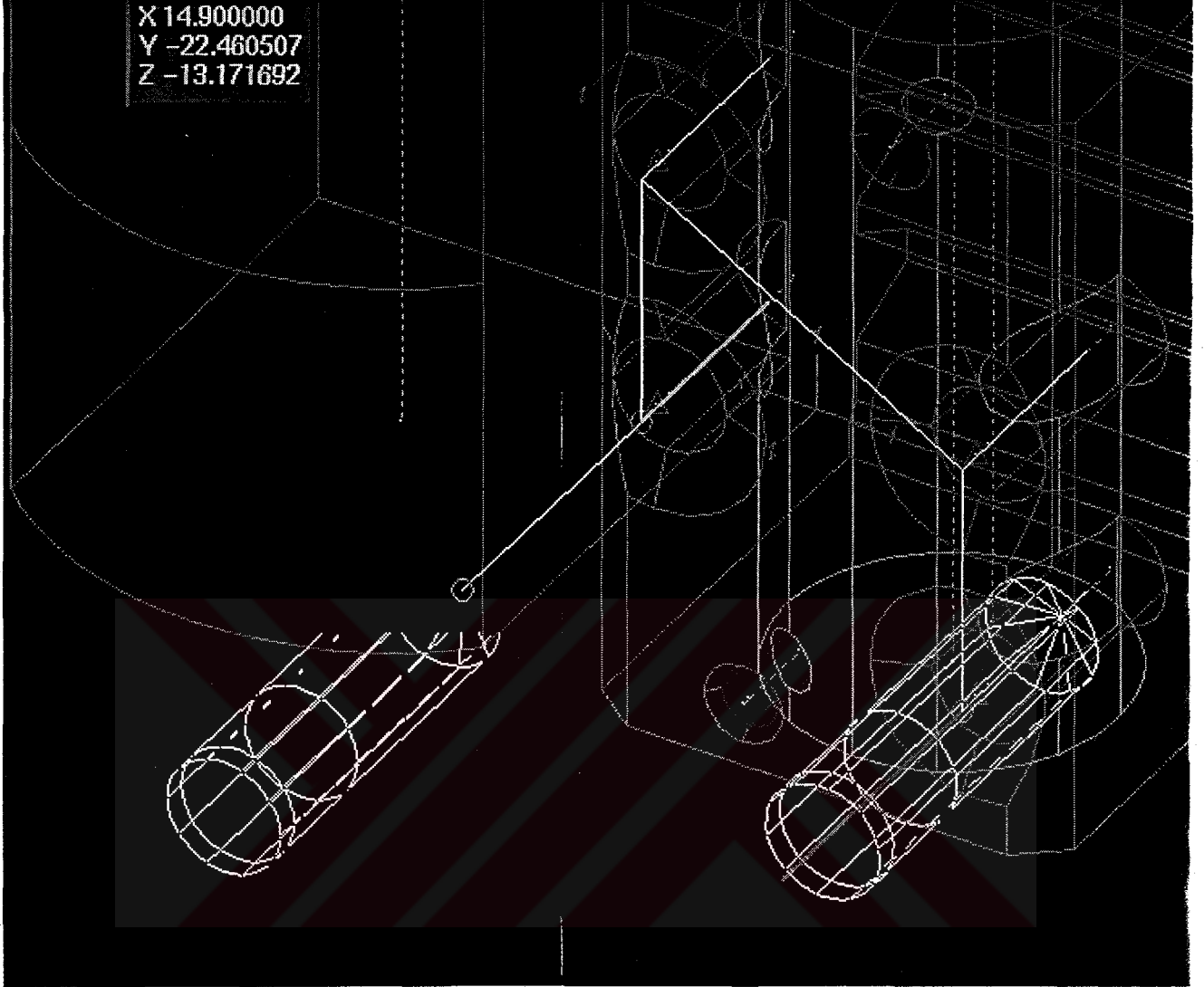




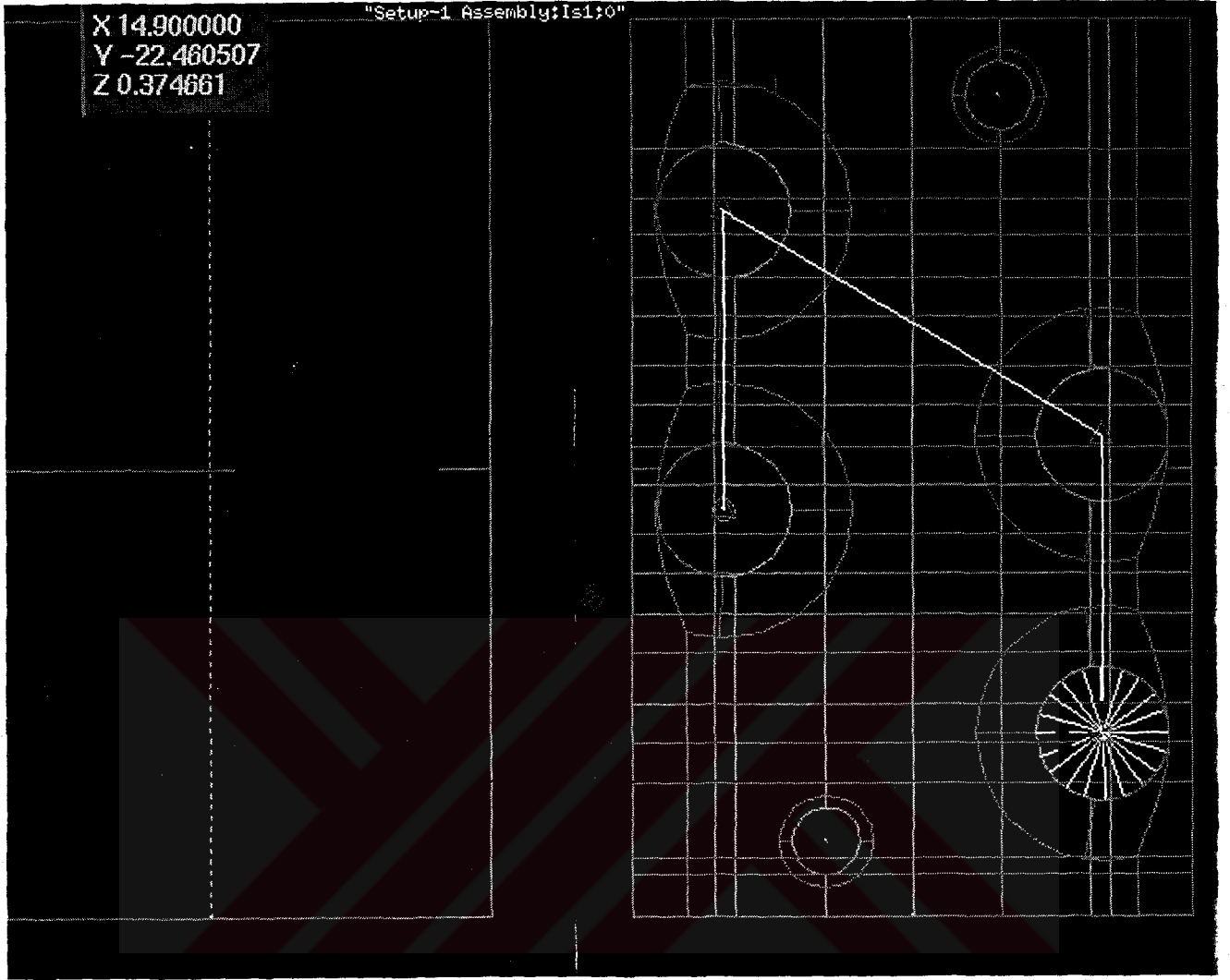
**Ek-15. Üçüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



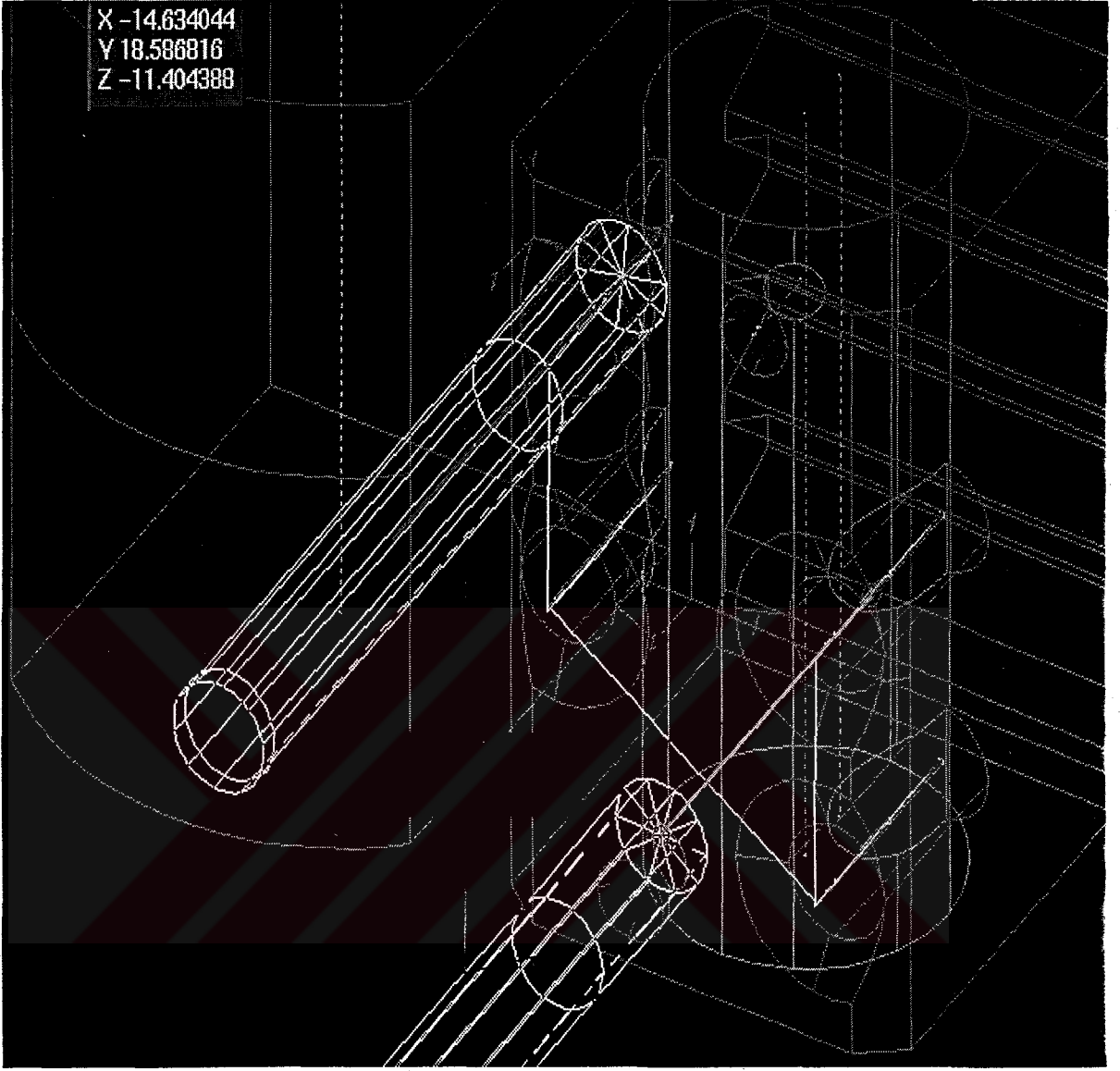
**Ek-16. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu**



**Ek-17. Dördüncü İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



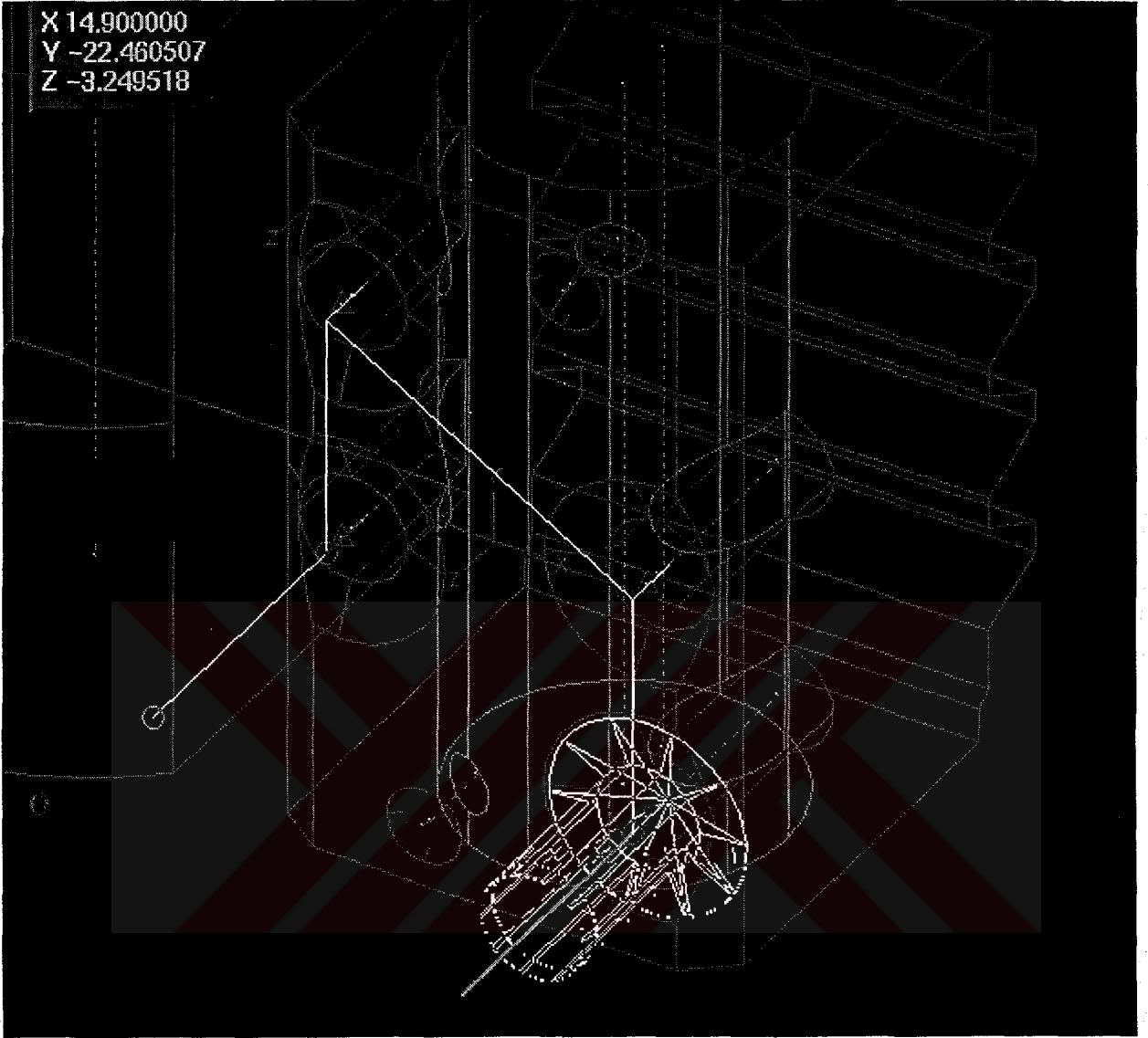
**Ek-18. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu**



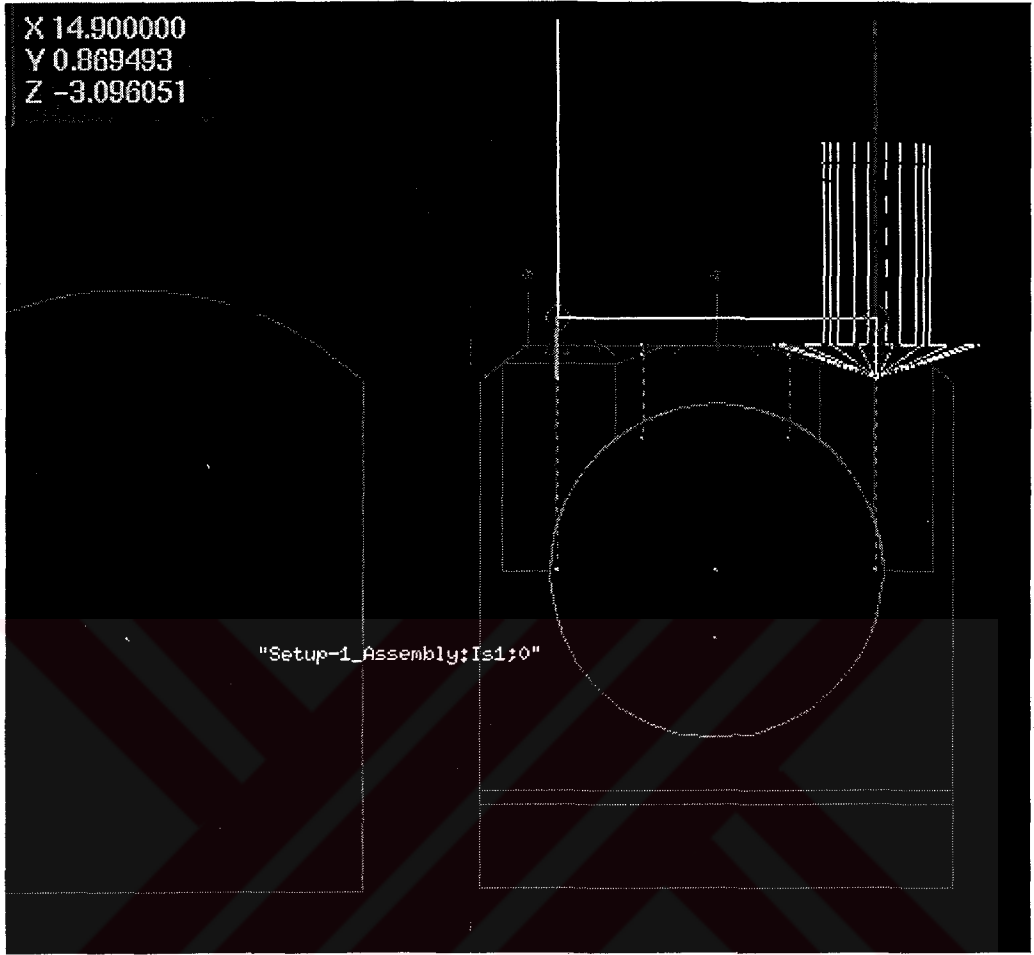
**Ek-19. Beşinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



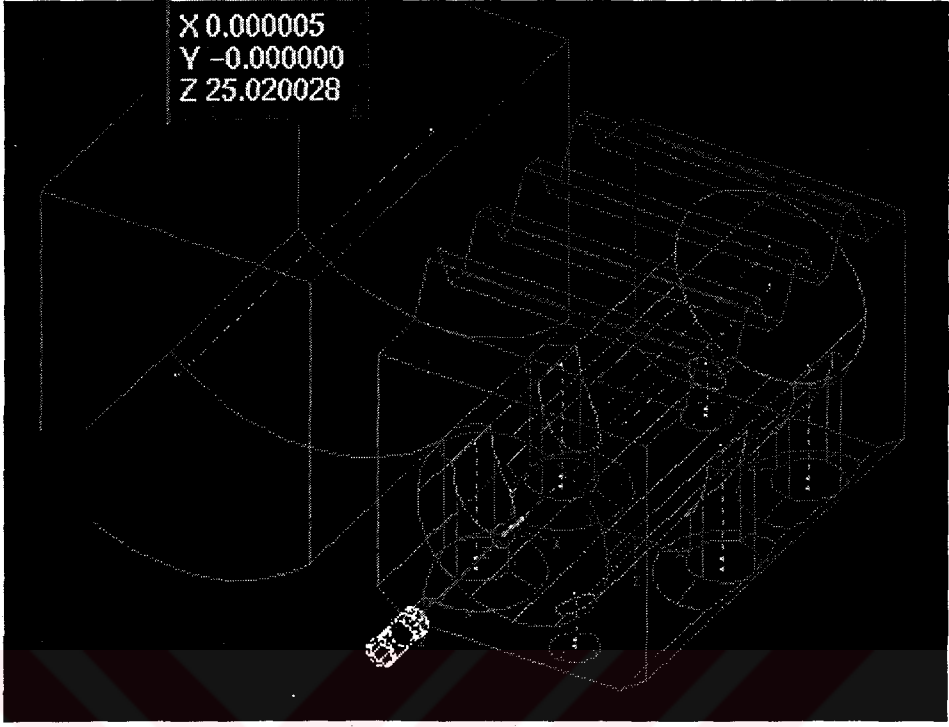
**Ek-20. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu**



**Ek-21. Altıncı İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**

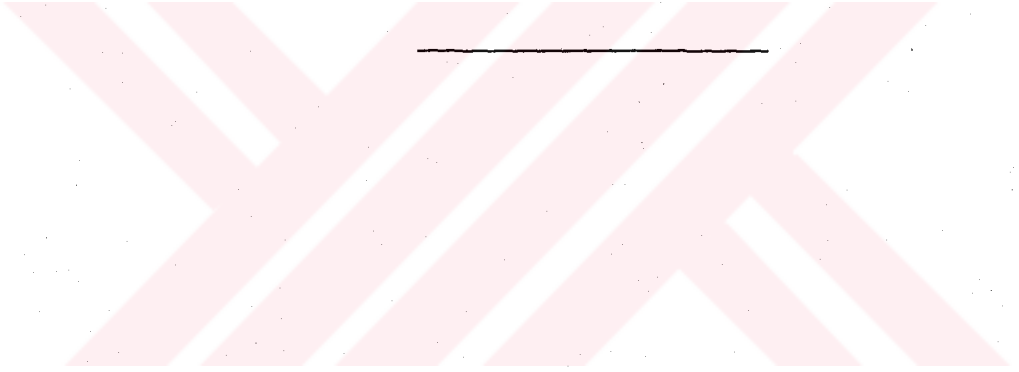
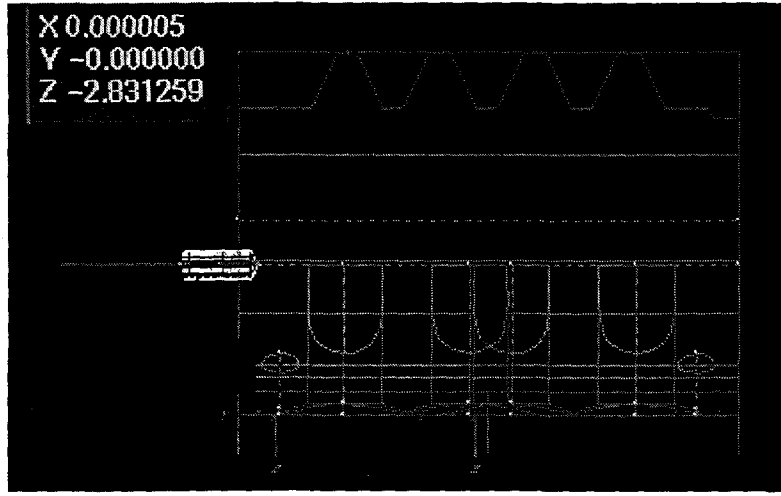


## Ek-22. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu

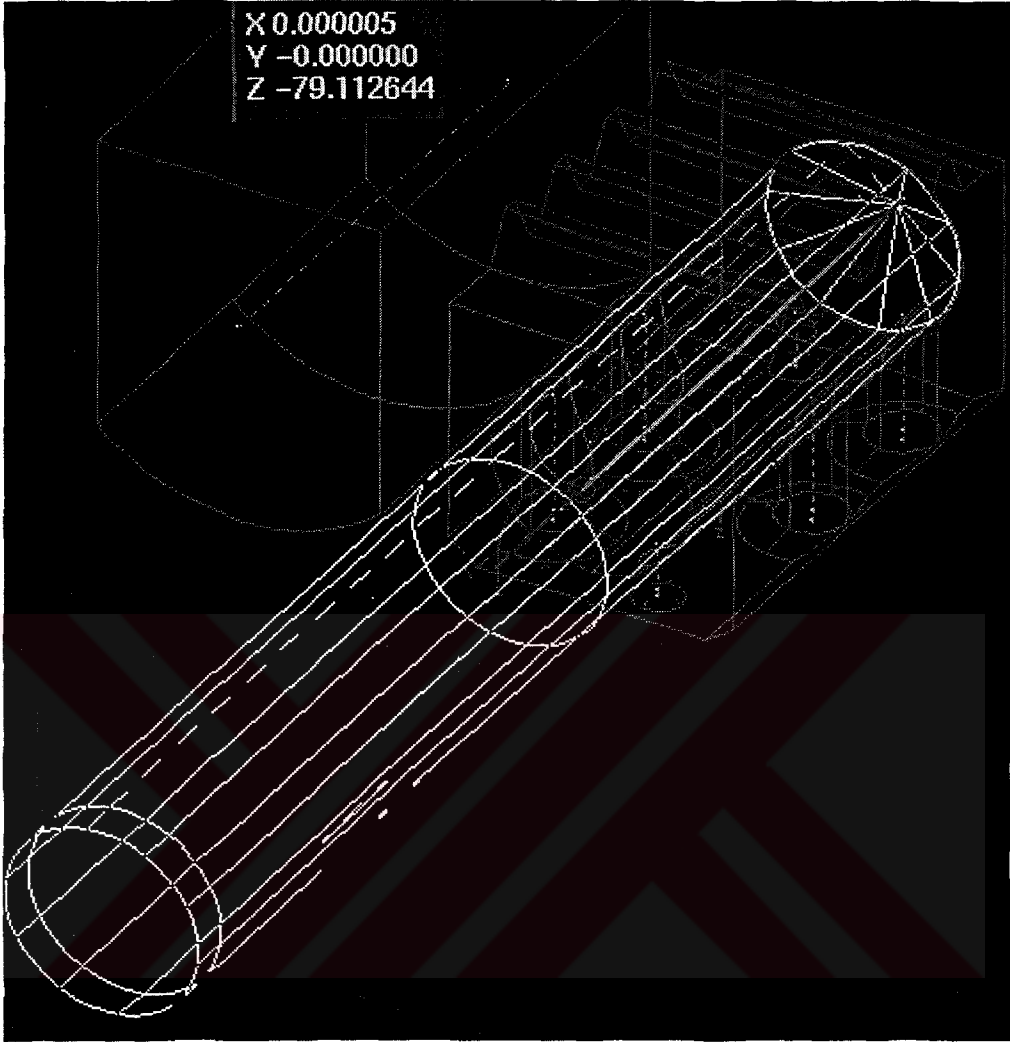




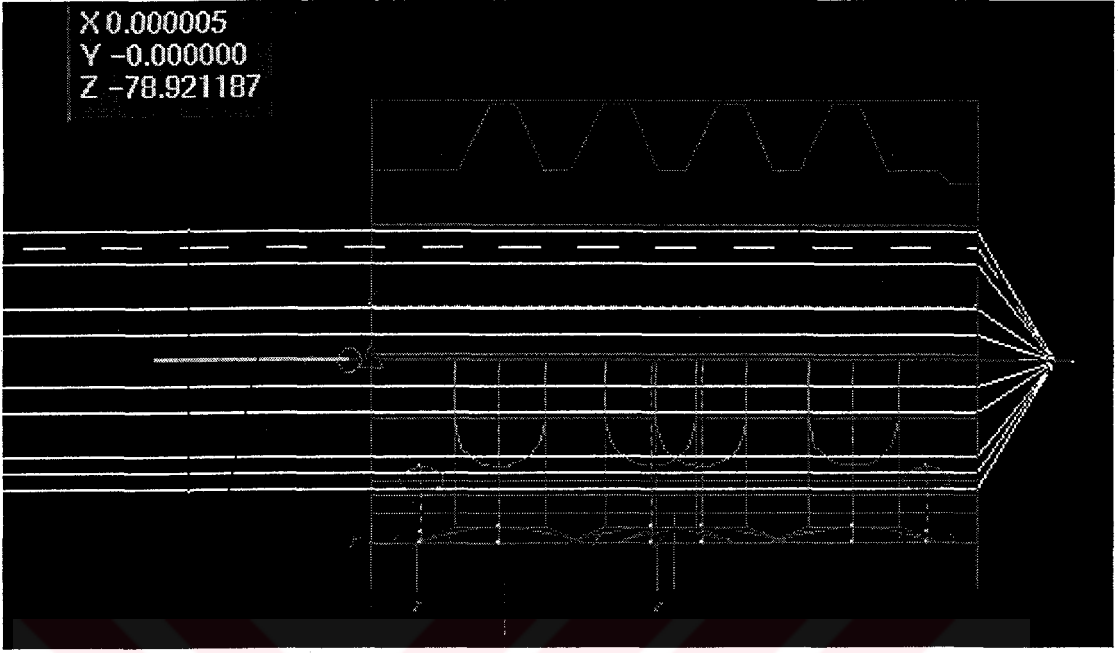
**Ek-23. Yedinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



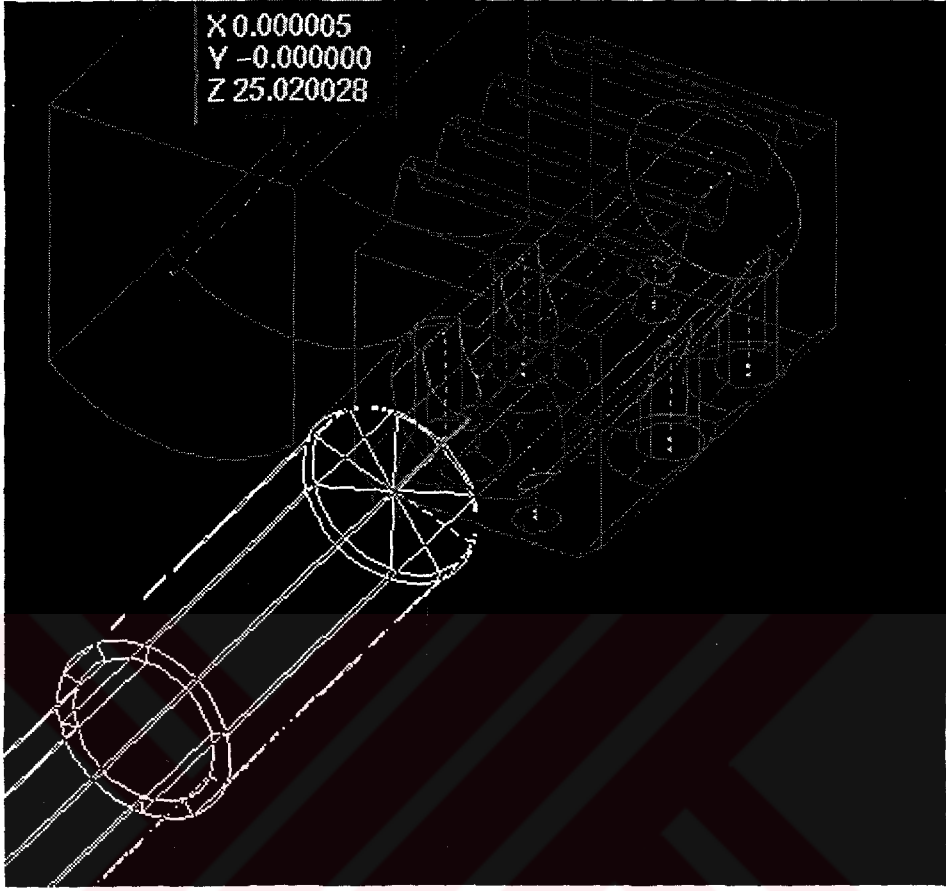
**Ek-24. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu**



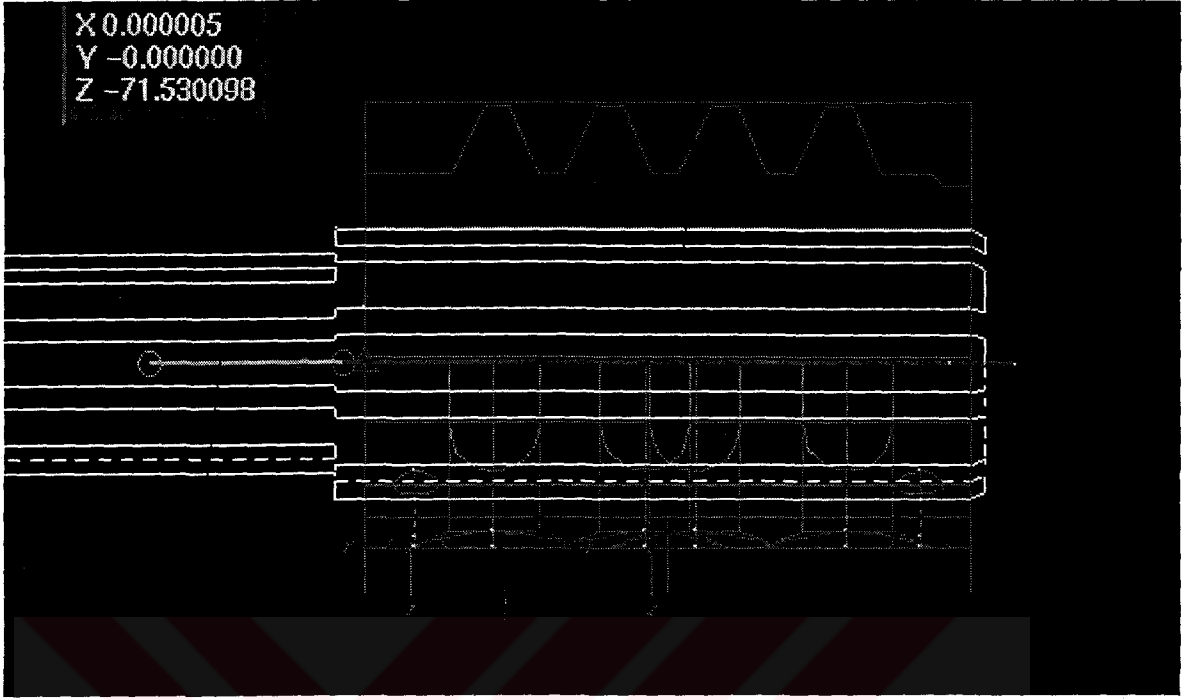
**Ek-25. Sekizinci İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



**Ek-26. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu**



**Ek-27. Dokuzuncu İşlem İçin Oluşturulan Kesici Yolu(Farklı Bakış Açısı)**



**Ek-28. I-DEAS Programından Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin  
Alınan CLDATA**

PARTNO/'Parca1'  
UNITS/MM  
PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Volume Clear'  
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-1/Yuzey Tarama'  
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: YFC-1□'  
PPRINT/'POST TOOL ID: 1'  
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: □ Yuzey Frezeleme Cakisi-d80-ap10'  
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 1'  
PPRINT/'Yuzey frezeleme Islemi'  
MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/1, IN, 1, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/60.000000, 0.000000  
ORIGIN/ -42.964645, 70.000000, -66.066177  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/1000.000, RPM, CLW  
FEDRAT/250.000000, MMPM  
RAPID  
GOTO/-92.855808, -60.623203, 30.220031  
RAPID  
GOTO/-92.855808, -60.623203, 8.270030  
FEDRAT/250.000000, MMPM  
COOLNT/FLOOD  
GOTO/-92.855808, -60.623203, 0.800000  
GOTO/-82.249206, -50.016601, 0.800000  
GOTO/-71.642604, -39.409999, 0.800000  
GOTO/-38.357396, -39.409999, 0.800000  
GOTO/-38.357396, -39.409999, 3.800000  
RAPID  
GOTO/-38.357396, -39.409999, 10.270030  
RAPID  
GOTO/-71.642604, -39.409999, 10.270030  
RAPID  
GOTO/-71.642604, -39.409999, 8.270030  
FEDRAT/250.000000, MMPM  
GOTO/-71.642604, -39.409999, 0.800000  
MOVARC/-71.242768, -36.760507, 0.800000, 0.000000, 0.000000, -1.000000,\$  
2.679492, ANGLE, 81.418206  
GOTO/-73.922260, -36.760507, 0.800000  
GOTO/-73.922260, -9.409999, 0.800000  
FEDRAT/560.000000, MMPM  
GOTO/-36.077740, -9.409999, 0.800000  
FEDRAT/250.000000, MMPM  
GOTO/-36.077740, -9.409999, 3.800000  
RAPID  
GOTO/-36.077740, -9.409999, 10.270030  
RAPID

GOTO/-73.922260, -9.409999, 10.270030  
 RAPID  
 GOTO/-73.922260, -9.409999, 8.270030  
 FEDRAT/250.000000, MMPM  
 GOTO/-73.922260, -9.409999, 0.800000  
 GOTO/-73.922260, 20.590001, 0.800000  
 FEDRAT/560.000000, MMPM  
 GOTO/-36.077740, 20.590001, 0.800000  
 FEDRAT/250.000000, MMPM  
 GOTO/-36.077740, 20.590001, 3.800000  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/-36.077740, 20.590001, 30.220031  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Center Drill'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-2/Delik Merk.Mark'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 2'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Punta Matkabi-d4-ap5'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 2'  
 PPRINT/'Delik Puntalama'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF  
 LOADTL/2, IN, 2, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
 CUTTER/4.000000  
 LINTOL/0.050000  
 SPINDL/1500.000, RPM, CLW  
 RAPID  
 GOTO/-14.757000, 18.369493, 30.220030  
 COOLNT/FLOOD  
 CYCLE/DRILL, 3.000000, MMPR, 0.250000, 2.500000, RAPTO, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, 18.369493, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, -4.960507, 0.000000  
 GOTO/6.800000, 27.339493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, 0.869493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, -22.460507, 0.000000  
 GOTO/-6.800000, -30.860507, 0.000000  
 CYCLE/OFF  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/-6.800000, -30.860507, 30.220030  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-3/d5.3\*2 delikleri delme'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: M-1'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 3'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Matkap-d5.3-ap10'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 3'  
 PPRINT/'d5.3'luk delikleri delme'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF

LOADTL/3, IN, 3, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
 CUTTER/5.300000  
 LINTOL/0.050000  
 SPINDL/1910.000, RPM, CLW  
 RAPID  
 GOTO/-6.800000, -30.860507, 30.220030  
 COOLNT/FLOOD  
 CYCLE/DRILL, 10.000000, MMPR, 0.127000, 2.500000, RAPTO, 0.000000  
 GOTO/-6.800000, -30.860507, 0.000000  
 GOTO/6.800000, 27.339493, 0.000000  
 CYCLE/OFF  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/6.800000, 27.339493, 30.220030  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-4/d10.5\*4 delikleri delme'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: M-2'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 4'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Matkap-d10.5-ap25'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 4'  
 PPRINT/'d10.5'luk delikleri delme'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF  
 LOADTL/4, IN, 4, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
 CUTTER/10.500000  
 LINTOL/0.050000  
 SPINDL/750.000, RPM, CLW  
 RAPID  
 GOTO/-14.757000, -4.960507, 30.220030  
 COOLNT/FLOOD  
 CYCLE/DRILL, 17.000000, MMPR, 0.075000, 2.500000, RAPTO, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, -4.960507, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, 18.369493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, 0.869493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, -22.460507, 0.000000  
 CYCLE/OFF  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/14.900000, -22.460507, 30.220030  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-5/d10.5\*4 delik dibi duzleme'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 5'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze-d10-ap19'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 5'  
 PPRINT/'Matkap ucu duzleme'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF  
 LOADTL/5, IN, 5, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0



CUTTER/10.000000, 0.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/500.000, RPM, CLW  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
RAPID  
GOTO/14.770477, 0.656343, 30.220031  
RAPID  
GOTO/14.770477, 0.656343, -8.404388  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
COOLNT/FLOOD  
GOTO/14.770477, 0.656343, -11.404388  
MOVARC/14.900384, 0.869493, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
0.249616,\$  
ANGLE, 121.360715  
GOTO/15.150000, 0.869493, -11.404388  
MOVARC/14.900382, 0.869493, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
0.249618,\$  
ANGLE, 121.354209  
GOTO/14.770499, 1.082658, -11.404388  
GOTO/14.770499, 1.082658, -8.404388  
RAPID  
GOTO/14.770499, 1.082658, -6.404388  
RAPID  
GOTO/14.979665, 0.634418, -6.404388  
RAPID  
GOTO/14.979665, 0.634418, -18.000000  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
GOTO/14.979665, 0.634418, -21.000000  
MOVARC/14.902623, 0.869493, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
0.247377,\$  
ANGLE, 71.854239  
GOTO/15.150000, 0.869493, -21.000000  
MOVARC/14.902623, 0.869493, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,  
0.247377,\$  
ANGLE, 72.623289  
GOTO/14.976503, 1.105580, -21.000000  
GOTO/14.976503, 1.105580, -18.000000  
RAPID  
GOTO/14.976503, 1.105580, 2.000000  
RAPID  
GOTO/14.770477, -22.673657, 2.000000  
RAPID  
GOTO/14.770477, -22.673657, -8.404388  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
GOTO/14.770477, -22.673657, -11.404388  
MOVARC/14.900384, -22.460507, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
0.249616, ANGLE, 121.360715  
GOTO/15.150000, -22.460507, -11.404388  
MOVARC/14.900382, -22.460507, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$

0.249618, ANGLE, 121.354209  
GOTO/14.770499, -22.247342, -11.404388  
GOTO/14.770499, -22.247342, -8.404388  
RAPID  
GOTO/14.770499, -22.247342, -6.404388  
RAPID  
GOTO/14.979728, -22.695561, -6.404388  
RAPID  
GOTO/14.979728, -22.695561, -18.000000  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
GOTO/14.979728, -22.695561, -21.000000  
MOVARC/14.902623, -22.460507, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
0.247377, ANGLE, 71.838960  
GOTO/15.150000, -22.460507, -21.000000  
MOVARC/14.902623, -22.460507, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
0.247377, ANGLE, 72.623422  
GOTO/14.976502, -22.224420, -21.000000  
GOTO/14.976502, -22.224420, -18.000000  
RAPID  
GOTO/14.976502, -22.224420, 2.000000  
RAPID  
GOTO/-14.634044, -4.743184, 2.000000  
RAPID  
GOTO/-14.634044, -4.743184, -8.404388  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
GOTO/-14.634044, -4.743184, -11.404388  
MOVARC/-14.756550, -4.960761, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
0.249695, ANGLE, 242.207335  
GOTO/-14.621194, -5.170585, -11.404388  
GOTO/-14.621194, -5.170585, -8.404388  
RAPID  
GOTO/-14.621194, -5.170585, 0.471013  
RAPID  
GOTO/-14.792053, -4.714956, 0.471013  
RAPID  
GOTO/-14.792053, -4.714956, -18.000000  
FEDRAT/50.000000, MMPM  
GOTO/-14.792053, -4.714956, -21.000000  
MOVARC/-14.757000, -4.960507, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
0.248041, ANGLE, 163.751536  
GOTO/-14.792053, -5.206059, -21.000000  
GOTO/-14.792053, -5.206059, -18.000000  
RAPID  
GOTO/-14.792053, -5.206059, 2.000000  
RAPID  
GOTO/-14.634044, 18.586816, 2.000000  
RAPID  
GOTO/-14.634044, 18.586816, -8.404388  
FEDRAT/50.000000, MMPM

GOTO/-14.634044, 18.586816, -11.404388  
 MOVARC/-14.756553, 18.369241, -11.404388, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
 0.249695, ANGLE, 242.198078  
 GOTO/-14.621233, 18.159393, -11.404388  
 GOTO/-14.621233, 18.159393, -8.404388  
 RAPID  
 GOTO/-14.621233, 18.159393, 0.470785  
 RAPID  
 GOTO/-14.792053, 18.615044, 0.470785  
 RAPID  
 GOTO/-14.792053, 18.615044, -18.000000  
 FEDRAT/50.000000, MMPPM  
 GOTO/-14.792053, 18.615044, -21.000000  
 MOVARC/-14.757000, 18.369493, -21.000000, 0.000000, 0.000000, 1.000000,\$  
 0.248041, ANGLE, 163.751536  
 GOTO/-14.792053, 18.123941, -21.000000  
 GOTO/-14.792053, 18.123941, -18.000000  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/-14.792053, 18.123941, 30.220031  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Countersink'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-6/d10.5\*4 havsalama'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: HM-1'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 6'  
 PPRINT/'TOOL DESCRIPTION: HavsaMatkap-d19'  
 PPRINT/'TOOL STATION NUMBER: 6'  
 PPRINT/'Havsa-Sevk Borusu'  
 MODE/MILL  
 MULTAX/OFF  
 LOADTL/6, IN, 6, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
 CUTTER/19.000000  
 LINTOL/0.050000  
 SPINDL/1910.000, RPM, CLW  
 RAPID  
 GOTO/-14.757000, -4.960507, 30.220030  
 COOLNT/FLOOD  
 CYCLE/DRILL, 3.271112, MMPPR, 0.127000, 2.500000, RAPTO, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, -4.960507, 0.000000  
 GOTO/-14.757000, 18.369493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, 0.869493, 0.000000  
 GOTO/14.900000, -22.460507, 0.000000  
 CYCLE/OFF  
 COOLNT/OFF  
 RAPID  
 GOTO/14.900000, -22.460507, 30.220030  
 PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Center Drill'  
 PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-7/d31 delik puntalama'  
 PPRINT/'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
 PPRINT/'POST TOOL ID: 2'

```

PPRINT/'TOOL DESCRIPTION:      Punta Matkabi-d4-ap5'
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER:    2'
PPRINT/'d31 delik puntalama'
MODE/MILL
MULTAX/OFF
LOADTL/2, IN, 2, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0
CUTTER/4.000000
ORIGIN/ -42.964640, 49.000000, -99.305670
LINTOL/0.050000
SPINDL/1500.000, RPM, CLW
RAPID
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028
COOLNT/FLOOD
CYCLE/DRILL, 3.000000, MMPR, 0.250000, 2.500000, RAPTO, 0.000000
GOTO/0.000005, -0.000000, 0.000000
CYCLE/OFF
COOLNT/OFF
RAPID
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028
PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-8/d31'lik delik delme'
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER:      M-3'
PPRINT/'POST TOOL ID:        7'
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION:    Matkap-d30-ap55'
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER:  7'
PPRINT/'d31'lik delik delme'
MODE/MILL
MULTAX/OFF
LOADTL/7, IN, 7, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0
CUTTER/30.000000
LINTOL/0.050000
SPINDL/250.000, RPM, CLW
RAPID
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028
COOLNT/FLOOD
CYCLE/DRILL, 81.012909, MMPR, 0.035000, 2.500000, RAPTO, 0.000000,
DWELL,$
1.000000
GOTO/0.000005, -0.000000, 0.000000
CYCLE/OFF
COOLNT/OFF
RAPID
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028
PPRINT/'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Bore'
PPRINT/'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-9/d31'lik delik genisletme'
PPRINT/'TOOL IDENTIFIER:      DGK-1'
PPRINT/'POST TOOL ID:        8'
PPRINT/'TOOL DESCRIPTION:    Delik Genisletme Kesicisi-d31-ap12.9'
PPRINT/'TOOL STATION NUMBER:  8'

```

```
PPRINT/'d31 capa delik genisletme'  
MODE/MILL  
MULTAX/OFF  
LOADTL/8, IN, 8, LENGTH, 0.000000, OSETNO, 0  
CUTTER/31.000000  
LINTOL/0.050000  
SPINDL/2000.000, RPM, CLW  
RAPID  
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028  
COOLNT/FLOOD  
CYCLE/BORE, 75.000000, MMPR, 0.250000, 2.500000, RAPTO, 0.000000  
GOTO/0.000005, -0.000000, 0.000000  
CYCLE/OFF  
COOLNT/OFF  
RAPID  
GOTO/0.000005, -0.000000, 25.020028  
GOHOME  
END  
FINI
```



## Ek 29. Ford 3000 Ana Somun Parçasının İşlenmesi İçin Gerekli İşlemler

'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Volume Clear'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-1/Yuzey Tarama'  
'TOOL IDENTIFIER: YFC-1\_  
'POST TOOL ID: 1'  
'TOOL DESCRIPTION: Yuzey Frezeleme Cakisi-d80-ap10'  
'TOOL STATION NUMBER: 1'  
'Yuzey frezeleme Islemi'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Center Drill'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-2/Delik Merk.Mark'  
'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
'POST TOOL ID: 2'  
'TOOL DESCRIPTION: Punta Matkabi-d4-ap5'  
'TOOL STATION NUMBER: 2'  
'Delik Puntalama'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-3/d5.3\*2 delikleri delme'  
'TOOL IDENTIFIER: M-1'  
'POST TOOL ID: 3'  
'TOOL DESCRIPTION: Matkap-d5.3-ap10'  
'TOOL STATION NUMBER: 3'  
'd5.3'luk delikleri delme'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-4/d10.5\*4 delikleri delme'  
'TOOL IDENTIFIER: M-2'  
'POST TOOL ID: 4'  
'TOOL DESCRIPTION: Matkap-d10.5-ap25'  
'TOOL STATION NUMBER: 4'  
'd10.5'luk delikleri delme'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Milling Profile'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-5/d10.5\*4 delik dibi duzleme'  
'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
'POST TOOL ID: 5'  
'TOOL DESCRIPTION: Parmak Freze-d10-ap19'  
'TOOL STATION NUMBER: 5'  
'Matkap ucu duzleme'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Countersink'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-6/d10.5\*4 havsalama'  
'TOOL IDENTIFIER: HM-1'  
'POST TOOL ID: 6'  
'TOOL DESCRIPTION: HavsaMatkap-d19'  
'TOOL STATION NUMBER: 6'  
'Havsa-Sevk Borusu'  
'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Center Drill'  
'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-7/d31 delik puntalama'  
'TOOL IDENTIFIER: PM-1'  
'POST TOOL ID: 2'  
'TOOL DESCRIPTION: Punta Matkabi-d4-ap5'  
'TOOL STATION NUMBER: 2'

'd31 delik puntalama'

'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Drill'

'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-8/d31'lik delik delme'

'TOOL IDENTIFIER: M-3'

'POST TOOL ID: 7'

'TOOL DESCRIPTION: Matkap-d30-ap55'

'TOOL STATION NUMBER: 7'

'd31'lik delik delme'

'OPERATION CATEGORY & TYPE: Hole Making Bore'

'OPERATION NUMBER & NAME: Islem-9/d31'lik delik genisletme'

'TOOL IDENTIFIER: DGK-1'

'POST TOOL ID: 8'

'TOOL DESCRIPTION: Delik Genisletme Kesicisi-d31-ap12.9'

'TOOL STATION NUMBER: 8'

'd31 capa delik genisletme'



**Ek-30. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Mazak Tezgahında İşlenmesi İçin  
CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı**

N10 G90;  
N20 G70;  
N30 M05;  
N40 M06 T 1;  
N50 G54;  
N60 M03 S 1000.000;  
N70 G00 X-92.855808. Y -60.623203. Z 30.220031.;  
N80 G00 X-92.855808. Y -60.623203. Z 8.270030.;  
N90 M08;  
N100 G01 X-92.855808. Y -60.623203. Z 0.800000. F250.000000;  
N110 G01 X-82.249206. Y -50.016601. Z 0.800000. F250.000000;  
N120 G01 X-71.642604. Y -39.409999. Z 0.800000. F250.000000;  
N130 G01 X-38.357396. Y -39.409999. Z 0.800000. F250.000000;  
N140 G01 X-38.357396. Y -39.409999. Z 3.800000. F250.000000;  
N150 G00 X-38.357396. Y -39.409999. Z 10.270030.;  
N160 G00 X-71.642604. Y -39.409999. Z 10.270030.;  
N170 G00 X-71.642604. Y -39.409999. Z 8.270030.;  
N180 G01 X-71.642604. Y -39.409999. Z 0.800000. F250.000000;  
N190 G01 X-71.242768. Y -36.760507. Z 0.800000. F250.000000;  
N200 G02 X-73.922260. Y -36.760507. Z 0.800000. R 2.679492 F250.000000;  
N210 G01 X-73.922260. Y -9.409999. Z 0.800000. F250.000000;  
N220 G01 X-36.077740. Y -9.409999. Z 0.800000. F560.000000;  
N230 G01 X-36.077740. Y -9.409999. Z 3.800000. F250.000000;  
N240 G00 X-36.077740. Y -9.409999. Z 10.270030.;  
N250 G00 X-73.922260. Y -9.409999. Z 10.270030.;  
N260 G00 X-73.922260. Y -9.409999. Z 8.270030.;  
N270 G01 X-73.922260. Y -9.409999. Z 0.800000. F250.000000;  
N280 G01 X-73.922260. Y 20.590001. Z 0.800000. F250.000000;  
N290 G01 X-36.077740. Y 20.590001. Z 0.800000. F560.000000;  
N300 G01 X-36.077740. Y 20.590001. Z 3.800000. F250.000000;  
N310 M09;  
N320 G00 X-36.077740. Y 20.590001. Z 30.220031.;  
N330 M05;  
N340 M06 T 2;  
N350 M03 S 1500.000;  
N360 G00 X-14.757000. Y 18.369493. Z 30.220030.;  
N370 M08;  
N380 G81 X-14.757000 Y 18.369493 Z- 3.000000 R 2.500000 F 0.250000;  
N390 X-14.757000 Y 18.369493  
N400 X-14.757000 Y -4.960507  
N410 X6.800000 Y 27.339493  
N420 X14.900000 Y 0.869493  
N430 X14.900000 Y -22.460507  
N440 X-6.800000 Y -30.860507  
N450 G80;  
N460 M09;  
N470 G00 X-6.800000. Y -30.860507. Z 30.220030.;



N480 M05;  
N490 M06 T 3;  
N500 M03 S 1910.000;  
N510 G00 X-6.800000. Y -30.860507. Z 30.220030.;  
N520 M08;  
N530 G81 X-6.800000 Y -30.860507 Z- 10.000000 R 2.500000 F 0.127000;  
N540 X-6.800000 Y -30.860507  
N550 X6.800000 Y 27.339493  
N560 G80;  
N570 M09;  
N580 G00 X6.800000. Y 27.339493. Z 30.220030.;  
N590 M05;  
N600 M06 T 4;  
N610 M03 S 750.000;  
N620 G00 X-14.757000. Y -4.960507. Z 30.220030.;  
N630 M08;  
N640 G81 X-14.757000 Y -4.960507 Z- 17.000000 R 2.500000 F 0.075000;  
N650 X-14.757000 Y -4.960507  
N660 X-14.757000 Y 18.369493  
N670 X14.900000 Y 0.869493  
N680 X14.900000 Y -22.460507  
N690 G80;  
N700 M09;  
N710 G00 X14.900000. Y -22.460507. Z 30.220030.;  
N720 M05;  
N730 M06 T 5;  
N740 M03 S 500.000;  
N750 G00 X14.770477. Y 0.656343. Z 30.220031.;  
N760 G00 X14.770477. Y 0.656343. Z -8.404388.;  
N770 M08;  
N780 G01 X14.770477. Y 0.656343. Z -11.404388. F50.000000;  
N790 G01 X14.900384. Y 0.869493. Z -11.404388. F50.000000;  
N800 G03 X15.150000. Y 0.869493. Z -11.404388. R 0.249616 F50.000000;  
N810 G01 X14.900382. Y 0.869493. Z -11.404388. F50.000000;  
N820 G03 X14.770499. Y 1.082658. Z -11.404388. R 0.249618 F50.000000;  
N830 G01 X14.770499. Y 1.082658. Z -8.404388. F50.000000;  
N840 G00 X14.770499. Y 1.082658. Z -6.404388.;  
N850 G00 X14.979665. Y 0.634418. Z -6.404388.;  
N860 G00 X14.979665. Y 0.634418. Z -18.000000.;  
N870 G01 X14.979665. Y 0.634418. Z -21.000000. F50.000000;  
N880 G01 X14.902623. Y 0.869493. Z -21.000000. F50.000000;  
N890 G03 X15.150000. Y 0.869493. Z -21.000000. R 0.247377 F50.000000;  
N900 G01 X14.902623. Y 0.869493. Z -21.000000. F50.000000;  
N910 G03 X14.976503. Y 1.105580. Z -21.000000. R 0.247377 F50.000000;  
N920 G01 X14.976503. Y 1.105580. Z -18.000000. F50.000000;  
N930 G00 X14.976503. Y 1.105580. Z 2.000000.;  
N940 G00 X14.770477. Y -22.673657. Z 2.000000.;  
N950 G00 X14.770477. Y -22.673657. Z -8.404388.;  
N960 G01 X14.770477. Y -22.673657. Z -11.404388. F50.000000;

N970 G01 X14.900384. Y -22.460507. Z -11.404388. F50.000000;  
N980 G03 X15.150000. Y -22.460507. Z -11.404388. R 0.249616 F50.000000;  
N990 G01 X14.900382. Y -22.460507. Z -11.404388. F50.000000;  
N1000 G03 X14.770499. Y -22.247342. Z -11.404388. R 0.249618 F50.000000;  
N1010 G01 X14.770499. Y -22.247342. Z -8.404388. F50.000000;  
N1020 G00 X14.770499. Y -22.247342. Z -6.404388.;  
N1030 G00 X14.979728. Y -22.695561. Z -6.404388.;  
N1040 G00 X14.979728. Y -22.695561. Z -18.000000.;  
N1050 G01 X14.979728. Y -22.695561. Z -21.000000. F50.000000;  
N1060 G01 X14.902623. Y -22.460507. Z -21.000000. F50.000000;  
N1070 G03 X15.150000. Y -22.460507. Z -21.000000. R 0.247377 F50.000000;  
N1080 G01 X14.902623. Y -22.460507. Z -21.000000. F50.000000;  
N1090 G03 X14.976502. Y -22.224420. Z -21.000000. R 0.247377 F50.000000;  
N1100 G01 X14.976502. Y -22.224420. Z -18.000000. F50.000000;  
N1110 G00 X14.976502. Y -22.224420. Z 2.000000.;  
N1120 G00 X-14.634044. Y -4.743184. Z 2.000000.;  
N1130 G00 X-14.634044. Y -4.743184. Z -8.404388.;  
N1140 G01 X-14.634044. Y -4.743184. Z -11.404388. F50.000000;  
N1150 G01 X-14.756550. Y -4.960761. Z -11.404388. F50.000000;  
N1160 G03 X-14.621194. Y -5.170585. Z -11.404388. R 0.249695 F50.000000;  
N1170 G01 X-14.621194. Y -5.170585. Z -8.404388. F50.000000;  
N1180 G00 X-14.621194. Y -5.170585. Z 0.471013.;  
N1190 G00 X-14.792053. Y -4.714956. Z 0.471013.;  
N1200 G00 X-14.792053. Y -4.714956. Z -18.000000.;  
N1210 G01 X-14.792053. Y -4.714956. Z -21.000000. F50.000000;  
N1220 G01 X-14.757000. Y -4.960507. Z -21.000000. F50.000000;  
N1230 G03 X-14.792053. Y -5.206059. Z -21.000000. R 0.248041 F50.000000;  
N1240 G01 X-14.792053. Y -5.206059. Z -18.000000. F50.000000;  
N1250 G00 X-14.792053. Y -5.206059. Z 2.000000.;  
N1260 G00 X-14.634044. Y 18.586816. Z 2.000000.;  
N1270 G00 X-14.634044. Y 18.586816. Z -8.404388.;  
N1280 G01 X-14.634044. Y 18.586816. Z -11.404388. F50.000000;  
N1290 G01 X-14.756553. Y 18.369241. Z -11.404388. F50.000000;  
N1300 G03 X-14.621233. Y 18.159393. Z -11.404388. R 0.249695 F50.000000;  
N1310 G01 X-14.621233. Y 18.159393. Z -8.404388. F50.000000;  
N1320 G00 X-14.621233. Y 18.159393. Z 0.470785.;  
N1330 G00 X-14.792053. Y 18.615044. Z 0.470785.;  
N1340 G00 X-14.792053. Y 18.615044. Z -18.000000.;  
N1350 G01 X-14.792053. Y 18.615044. Z -21.000000. F50.000000;  
N1360 G01 X-14.757000. Y 18.369493. Z -21.000000. F50.000000;  
N1370 G03 X-14.792053. Y 18.123941. Z -21.000000. R 0.248041 F50.000000;  
N1380 G01 X-14.792053. Y 18.123941. Z -18.000000. F50.000000;  
N1390 M09;  
N1400 G00 X-14.792053. Y 18.123941. Z 30.220031.;  
N1410 M05;  
N1420 M06 T 6;  
N1430 M03 S 1910.000;  
N1440 G00 X-14.757000. Y -4.960507. Z 30.220030.;  
N1450 M08;

N1460 G81 X-14.757000 Y -4.960507 Z- 3.271112 R 2.500000 F 0.127000;  
N1470 X-14.757000 Y -4.960507  
N1480 X-14.757000 Y 18.369493  
N1490 X14.900000 Y 0.869493  
N1500 X14.900000 Y -22.460507  
N1510 G80;  
N1520 M09;  
N1530 G00 X14.900000. Y -22.460507. Z 30.220030.;  
N1540 M05;  
N1550 M06 T 2;  
N1560 G55;  
N1570 M03 S 1500.000;  
N1580 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1590 M08;  
N1600 G81 X0.000005 Y -0.000000 Z- 3.000000 R 2.500000 F 0.250000;  
N1610 X0.000005 Y -0.000000  
N1620 G80;  
N1630 M09;  
N1640 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1650 M05;  
N1660 M06 T 7;  
N1670 M03 S 250.000;  
N1680 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1690 M08;  
N1700 G81 X0.000005 Y -0.000000 Z- 81.012909 R 2.500000 F 0.035000;  
N1710 G01 X0.000005. Y -0.000000. Z 0.000000. F 0.035000;  
N1720 G80;  
N1730 M09;  
N1740 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1750 M05;  
N1760 M06 T 8;  
N1770 M03 S 2000.000;  
N1780 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1790 M08;  
N1800 G85 X0.000005 Y -0.000000 Z- 75.000000 R 2.500000 F 0.250000;  
N1810 X0.000005 Y -0.000000  
N1820 G80;  
N1830 M09;  
N1840 G00 X0.000005. Y -0.000000. Z 25.020028.;  
N1850G92;  
N1860 M00;  
N1870 M30.

**Ek-31. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Fanuc Kontrol Ünitesine Sahip Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD Parça Programı**

G90  
G70  
M5  
M6T 1  
G54  
M3 S 1000.000  
G0X-92.855808Y -60.623203Z 30.220031  
G0X-92.855808Y -60.623203Z 8.270030  
M8  
G1X-92.855808Y -60.623203Z 0.800000F250.000000  
G1X-82.249206Y -50.016601Z 0.800000F250.000000  
G1X-71.642604Y -39.409999Z 0.800000F250.000000  
G1X-38.357396Y -39.409999Z 0.800000F250.000000  
G1X-38.357396Y -39.409999Z 3.800000F250.000000  
G0X-38.357396Y -39.409999Z 10.270030  
G0X-71.642604Y -39.409999Z 10.270030  
G0X-71.642604Y -39.409999Z 8.270030  
G1X-71.642604Y -39.409999Z 0.800000F250.000000  
G1X-71.242768Y -36.760507Z 0.800000F250.000000  
G2X-73.922260Y -36.760507Z 0.800000R 2.679492F250.000000  
G1X-73.922260Y -9.409999Z 0.800000F250.000000  
G1X-36.077740Y -9.409999Z 0.800000F560.000000  
G1X-36.077740Y -9.409999Z 3.800000F250.000000  
G0X-36.077740Y -9.409999Z 10.270030  
G0X-73.922260Y -9.409999Z 10.270030  
G0X-73.922260Y -9.409999Z 8.270030  
G1X-73.922260Y -9.409999Z 0.800000F250.000000  
G1X-73.922260Y 20.590001Z 0.800000F250.000000  
G1X-36.077740Y 20.590001Z 0.800000F560.000000  
G1X-36.077740Y 20.590001Z 3.800000F250.000000  
M9  
G0X-36.077740Y 20.590001Z 30.220031  
M5  
M6T 2  
M3 S 1500.000  
G0X-14.757000Y 18.369493Z 30.220030  
M8  
G81X-14.757000Y 18.369493Z- 3.000000R 2.500000F 0.250000  
X-14.757000Y 18.369493  
X-14.757000Y -4.960507  
X6.800000Y 27.339493  
X14.900000Y 0.869493  
X14.900000Y -22.460507  
X-6.800000Y -30.860507  
G80  
M9

G0X-6.800000Y -30.860507Z 30.220030  
M5  
M6T 3  
M3 S 1910.000  
G0X-6.800000Y -30.860507Z 30.220030  
M8  
G81X-6.800000Y -30.860507Z- 10.000000R 2.500000F 0.127000  
X-6.800000Y -30.860507  
X6.800000Y 27.339493  
G80  
M9  
G0X6.800000Y 27.339493Z 30.220030  
M5  
M6T 4  
M3 S 750.000  
G0X-14.757000Y -4.960507Z 30.220030  
M8  
G81X-14.757000Y -4.960507Z- 17.000000R 2.500000F 0.075000  
X-14.757000Y -4.960507  
X-14.757000Y 18.369493  
X14.900000Y 0.869493  
X14.900000Y -22.460507  
G80  
M9  
G0X14.900000Y -22.460507Z 30.220030  
M5  
M6T 5  
M3 S 500.000  
G0X14.770477Y 0.656343Z 30.220031  
G0X14.770477Y 0.656343Z -8.404388  
M8  
G1X14.770477Y 0.656343Z -11.404388F50.000000  
G1X14.900384Y 0.869493Z -11.404388F50.000000  
G3X15.150000Y 0.869493Z -11.404388R 0.249616F50.000000  
G1X14.900382Y 0.869493Z -11.404388F50.000000  
G3X14.770499Y 1.082658Z -11.404388R 0.249618F50.000000  
G1X14.770499Y 1.082658Z -8.404388F50.000000  
G0X14.770499Y 1.082658Z -6.404388  
G0X14.979665Y 0.634418Z -6.404388  
G0X14.979665Y 0.634418Z -18.000000  
G1X14.979665Y 0.634418Z -21.000000F50.000000  
G1X14.902623Y 0.869493Z -21.000000F50.000000  
G3X15.150000Y 0.869493Z -21.000000R 0.247377F50.000000  
G1X14.902623Y 0.869493Z -21.000000F50.000000  
G3X14.976503Y 1.105580Z -21.000000R 0.247377F50.000000  
G1X14.976503Y 1.105580Z -18.000000F50.000000  
G0X14.976503Y 1.105580Z 2.000000  
G0X14.770477Y -22.673657Z 2.000000  
G0X14.770477Y -22.673657Z -8.404388

G1X14.770477Y -22.673657Z -11.404388F50.000000  
G1X14.900384Y -22.460507Z -11.404388F50.000000  
G3X15.150000Y -22.460507Z -11.404388R 0.249616F50.000000  
G1X14.900382Y -22.460507Z -11.404388F50.000000  
G3X14.770499Y -22.247342Z -11.404388R 0.249618F50.000000  
G1X14.770499Y -22.247342Z -8.404388F50.000000  
G0X14.770499Y -22.247342Z -6.404388  
G0X14.979728Y -22.695561Z -6.404388  
G0X14.979728Y -22.695561Z -18.000000  
G1X14.979728Y -22.695561Z -21.000000F50.000000  
G1X14.902623Y -22.460507Z -21.000000F50.000000  
G3X15.150000Y -22.460507Z -21.000000R 0.247377F50.000000  
G1X14.902623Y -22.460507Z -21.000000F50.000000  
G3X14.976502Y -22.224420Z -21.000000R 0.247377F50.000000  
G1X14.976502Y -22.224420Z -18.000000F50.000000  
G0X14.976502Y -22.224420Z 2.000000  
G0X-14.634044Y -4.743184Z 2.000000  
G0X-14.634044Y -4.743184Z -8.404388  
G1X-14.634044Y -4.743184Z -11.404388F50.000000  
G1X-14.756550Y -4.960761Z -11.404388F50.000000  
G3X-14.621194Y -5.170585Z -11.404388R 0.249695F50.000000  
G1X-14.621194Y -5.170585Z -8.404388F50.000000  
G0X-14.621194Y -5.170585Z 0.471013  
G0X-14.792053Y -4.714956Z 0.471013  
G0X-14.792053Y -4.714956Z -18.000000  
G1X-14.792053Y -4.714956Z -21.000000F50.000000  
G1X-14.757000Y -4.960507Z -21.000000F50.000000  
G3X-14.792053Y -5.206059Z -21.000000R 0.248041F50.000000  
G1X-14.792053Y -5.206059Z -18.000000F50.000000  
G0X-14.792053Y -5.206059Z 2.000000  
G0X-14.634044Y 18.586816Z 2.000000  
G0X-14.634044Y 18.586816Z -8.404388  
G1X-14.634044Y 18.586816Z -11.404388F50.000000  
G1X-14.756553Y 18.369241Z -11.404388F50.000000  
G3X-14.621233Y 18.159393Z -11.404388R 0.249695F50.000000  
G1X-14.621233Y 18.159393Z -8.404388F50.000000  
G0X-14.621233Y 18.159393Z 0.470785  
G0X-14.792053Y 18.615044Z 0.470785  
G0X-14.792053Y 18.615044Z -18.000000  
G1X-14.792053Y 18.615044Z -21.000000F50.000000  
G1X-14.757000Y 18.369493Z -21.000000F50.000000  
G3X-14.792053Y 18.123941Z -21.000000R 0.248041F50.000000  
G1X-14.792053Y 18.123941Z -18.000000F50.000000  
M9  
G0X-14.792053Y 18.123941Z 30.220031  
M5  
M6T 6  
M3 S 1910.000  
G0X-14.757000Y -4.960507Z 30.220030

M8  
G81X-14.757000Y -4.960507Z- 3.271112R 2.500000F 0.127000  
X-14.757000Y -4.960507  
X-14.757000Y 18.369493  
X14.900000Y 0.869493  
X14.900000Y -22.460507  
G80  
M9  
G0X14.900000Y -22.460507Z 30.220030  
M5  
M6T 2  
G55  
M3 S 1500.000  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
M8  
G81X0.000005Y -0.000000Z- 3.000000R 2.500000F 0.250000  
X0.000005Y -0.000000  
G80  
M9  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
M5  
M6T 7  
M3 S 250.000  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
M8  
G81X0.000005Y -0.000000Z- 81.012909R 2.500000F 0.035000  
G1X0.000005Y -0.000000Z 0.000000F 0.035000  
G80  
M9  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
M5  
M6T 8  
M3 S 2000.000  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
M8  
G85X0.000005Y -0.000000Z- 75.000000R 2.500000F 0.250000  
X0.000005Y -0.000000  
G80  
M9  
G0X0.000005Y -0.000000Z 25.020028  
G92  
M0  
M30.

**Ek-32. Ford 3000 Ana Somun Parçasının Sinümerik Kontrol Ünitesine Sahip  
Bir Tezgahta İşlenmesi İçin CLDATA Kullanılarak Oluşturulan BSD  
Parça Programı**

N10 G90  
N20 G70  
N30 M05  
N40 M06 T 1  
N50 G54  
N60 M03 S 1000.000  
N70 G00 X-92.855808 Y -60.623203 Z 30.220031  
N80 G00 X-92.855808 Y -60.623203 Z 8.270030  
N90 M08  
N100 G01 X-92.855808 Y -60.623203 Z 0.800000 F250.000000  
N110 G01 X-82.249206 Y -50.016601 Z 0.800000 F250.000000  
N120 G01 X-71.642604 Y -39.409999 Z 0.800000 F250.000000  
N130 G01 X-38.357396 Y -39.409999 Z 0.800000 F250.000000  
N140 G01 X-38.357396 Y -39.409999 Z 3.800000 F250.000000  
N150 G00 X-38.357396 Y -39.409999 Z 10.270030  
N160 G00 X-71.642604 Y -39.409999 Z 10.270030  
N170 G00 X-71.642604 Y -39.409999 Z 8.270030  
N180 G01 X-71.642604 Y -39.409999 Z 0.800000 F250.000000  
N190 G01 X-71.242768 Y -36.760507 Z 0.800000 F250.000000  
N200 G02 X-73.922260 Y -36.760507 Z 0.800000 R 2.679492 F250.000000  
N210 G01 X-73.922260 Y -9.409999 Z 0.800000 F250.000000  
N220 G01 X-36.077740 Y -9.409999 Z 0.800000 F560.000000  
N230 G01 X-36.077740 Y -9.409999 Z 3.800000 F250.000000  
N240 G00 X-36.077740 Y -9.409999 Z 10.270030  
N250 G00 X-73.922260 Y -9.409999 Z 10.270030  
N260 G00 X-73.922260 Y -9.409999 Z 8.270030  
N270 G01 X-73.922260 Y -9.409999 Z 0.800000 F250.000000  
N280 G01 X-73.922260 Y 20.590001 Z 0.800000 F250.000000  
N290 G01 X-36.077740 Y 20.590001 Z 0.800000 F560.000000  
N300 G01 X-36.077740 Y 20.590001 Z 3.800000 F250.000000  
N310 M09  
N320 G00 X-36.077740 Y 20.590001 Z 30.220031  
N330 M05  
N340 M06 T 2  
N350 M03 S 1500.000  
N360 G00 X-14.757000 Y 18.369493 Z 30.220030  
N370 M08  
N380 G81 X-14.757000 Y 18.369493 Z- 3.000000 R 2.500000 F 0.250000  
N390 X-14.757000 Y 18.369493  
N400 X-14.757000 Y -4.960507  
N410 X6.800000 Y 27.339493  
N420 X14.900000 Y 0.869493  
N430 X14.900000 Y -22.460507  
N440 X-6.800000 Y -30.860507  
N450 G80



N460 M09  
N470 G00 X-6.800000 Y -30.860507 Z 30.220030  
N480 M05  
N490 M06 T 3  
N500 M03 S 1910.000  
N510 G00 X-6.800000 Y -30.860507 Z 30.220030  
N520 M08  
N530 G81 X-6.800000 Y -30.860507 Z- 10.000000 R 2.500000 F 0.127000  
N540 X-6.800000 Y -30.860507  
N550 X6.800000 Y 27.339493  
N560 G80  
N570 M09  
N580 G00 X6.800000 Y 27.339493 Z 30.220030  
N590 M05  
N600 M06 T 4  
N610 M03 S 750.000  
N620 G00 X-14.757000 Y -4.960507 Z 30.220030  
N630 M08  
N640 G81 X-14.757000 Y -4.960507 Z- 17.000000 R 2.500000 F 0.075000  
N650 X-14.757000 Y -4.960507  
N660 X-14.757000 Y 18.369493  
N670 X14.900000 Y 0.869493  
N680 X14.900000 Y -22.460507  
N690 G80  
N700 M09  
N710 G00 X14.900000 Y -22.460507 Z 30.220030  
N720 M05  
N730 M06 T 5  
N740 M03 S 500.000  
N750 G00 X14.770477 Y 0.656343 Z 30.220031  
N760 G00 X14.770477 Y 0.656343 Z -8.404388  
N770 M08  
N780 G01 X14.770477 Y 0.656343 Z -11.404388 F50.000000  
N790 G01 X14.900384 Y 0.869493 Z -11.404388 F50.000000  
N800 G03 X15.150000 Y 0.869493 Z -11.404388 R 0.249616 F50.000000  
N810 G01 X14.900382 Y 0.869493 Z -11.404388 F50.000000  
N820 G03 X14.770499 Y 1.082658 Z -11.404388 R 0.249618 F50.000000  
N830 G01 X14.770499 Y 1.082658 Z -8.404388 F50.000000  
N840 G00 X14.770499 Y 1.082658 Z -6.404388  
N850 G00 X14.979665 Y 0.634418 Z -6.404388  
N860 G00 X14.979665 Y 0.634418 Z -18.000000  
N870 G01 X14.979665 Y 0.634418 Z -21.000000 F50.000000  
N880 G01 X14.902623 Y 0.869493 Z -21.000000 F50.000000  
N890 G03 X15.150000 Y 0.869493 Z -21.000000 R 0.247377 F50.000000  
N900 G01 X14.902623 Y 0.869493 Z -21.000000 F50.000000  
N910 G03 X14.976503 Y 1.105580 Z -21.000000 R 0.247377 F50.000000  
N920 G01 X14.976503 Y 1.105580 Z -18.000000 F50.000000  
N930 G00 X14.976503 Y 1.105580 Z 2.000000  
N940 G00 X14.770477 Y -22.673657 Z 2.000000

N950 G00 X14.770477 Y -22.673657 Z -8.404388  
N960 G01 X14.770477 Y -22.673657 Z -11.404388 F50.000000  
N970 G01 X14.900384 Y -22.460507 Z -11.404388 F50.000000  
N980 G03 X15.150000 Y -22.460507 Z -11.404388 R 0.249616 F50.000000  
N990 G01 X14.900382 Y -22.460507 Z -11.404388 F50.000000  
N1000 G03 X14.770499 Y -22.247342 Z -11.404388 R 0.249618 F50.000000  
N1010 G01 X14.770499 Y -22.247342 Z -8.404388 F50.000000  
N1020 G00 X14.770499 Y -22.247342 Z -6.404388  
N1030 G00 X14.979728 Y -22.695561 Z -6.404388  
N1040 G00 X14.979728 Y -22.695561 Z -18.000000  
N1050 G01 X14.979728 Y -22.695561 Z -21.000000 F50.000000  
N1060 G01 X14.902623 Y -22.460507 Z -21.000000 F50.000000  
N1070 G03 X15.150000 Y -22.460507 Z -21.000000 R 0.247377 F50.000000  
N1080 G01 X14.902623 Y -22.460507 Z -21.000000 F50.000000  
N1090 G03 X14.976502 Y -22.224420 Z -21.000000 R 0.247377 F50.000000  
N1100 G01 X14.976502 Y -22.224420 Z -18.000000 F50.000000  
N1110 G00 X14.976502 Y -22.224420 Z 2.000000  
N1120 G00 X-14.634044 Y -4.743184 Z 2.000000  
N1130 G00 X-14.634044 Y -4.743184 Z -8.404388  
N1140 G01 X-14.634044 Y -4.743184 Z -11.404388 F50.000000  
N1150 G01 X-14.756550 Y -4.960761 Z -11.404388 F50.000000  
N1160 G03 X-14.621194 Y -5.170585 Z -11.404388 R 0.249695 F50.000000  
N1170 G01 X-14.621194 Y -5.170585 Z -8.404388 F50.000000  
N1180 G00 X-14.621194 Y -5.170585 Z 0.471013  
N1190 G00 X-14.792053 Y -4.714956 Z 0.471013  
N1200 G00 X-14.792053 Y -4.714956 Z -18.000000  
N1210 G01 X-14.792053 Y -4.714956 Z -21.000000 F50.000000  
N1220 G01 X-14.757000 Y -4.960507 Z -21.000000 F50.000000  
N1230 G03 X-14.792053 Y -5.206059 Z -21.000000 R 0.248041 F50.000000  
N1240 G01 X-14.792053 Y -5.206059 Z -18.000000 F50.000000  
N1250 G00 X-14.792053 Y -5.206059 Z 2.000000  
N1260 G00 X-14.634044 Y 18.586816 Z 2.000000  
N1270 G00 X-14.634044 Y 18.586816 Z -8.404388  
N1280 G01 X-14.634044 Y 18.586816 Z -11.404388 F50.000000  
N1290 G01 X-14.756553 Y 18.369241 Z -11.404388 F50.000000  
N1300 G03 X-14.621233 Y 18.159393 Z -11.404388 R 0.249695 F50.000000  
N1310 G01 X-14.621233 Y 18.159393 Z -8.404388 F50.000000  
N1320 G00 X-14.621233 Y 18.159393 Z 0.470785  
N1330 G00 X-14.792053 Y 18.615044 Z 0.470785  
N1340 G00 X-14.792053 Y 18.615044 Z -18.000000  
N1350 G01 X-14.792053 Y 18.615044 Z -21.000000 F50.000000  
N1360 G01 X-14.757000 Y 18.369493 Z -21.000000 F50.000000  
N1370 G03 X-14.792053 Y 18.123941 Z -21.000000 R 0.248041 F50.000000  
N1380 G01 X-14.792053 Y 18.123941 Z -18.000000 F50.000000  
N1390 M09  
N1400 G00 X-14.792053 Y 18.123941 Z 30.220031  
N1410 M05  
N1420 M06 T 6  
N1430 M03 S 1910.000

N1440 G00 X-14.757000 Y -4.960507 Z 30.220030  
N1450 M08  
N1460 G81 X-14.757000 Y -4.960507 Z- 3.271112 R 2.500000 F 0.127000  
N1470 X-14.757000 Y -4.960507  
N1480 X-14.757000 Y 18.369493  
N1490 X14.900000 Y 0.869493  
N1500 X14.900000 Y -22.460507  
N1510 G80  
N1520 M09  
N1530 G00 X14.900000 Y -22.460507 Z 30.220030  
N1540 M05  
N1550 M06 T 2  
N1560 G55  
N1570 M03 S 1500.000  
N1580 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1590 M08  
N1600 G81 X0.000005 Y -0.000000 Z- 3.000000 R 2.500000 F 0.250000  
N1610 X0.000005 Y -0.000000  
N1620 G80  
N1630 M09  
N1640 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1650 M05  
N1660 M06 T 7  
N1670 M03 S 250.000  
N1680 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1690 M08  
N1700 G81 X0.000005 Y -0.000000 Z- 81.012909 R 2.500000 F 0.035000  
N1710 G01 X0.000005 Y -0.000000 Z 0.000000 F 0.035000  
N1720 G80  
N1730 M09  
N1740 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1750 M05  
N1760 M06 T 8  
N1770 M03 S 2000.000  
N1780 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1790 M08  
N1800 G85 X0.000005 Y -0.000000 Z- 75.000000 R 2.500000 F 0.250000  
N1810 X0.000005 Y -0.000000  
N1820 G80  
N1830 M09  
N1840 G00 X0.000005 Y -0.000000 Z 25.020028  
N1850 G92  
N1860 M00  
N1870 M30.

**T.C. YÜKSEK İÇİŞLERİ BAKANLIĞI  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**