



# MIKRONEL 500 Serisi



**YÜKSEK PERFORMANS**

**DİJİTAL KOORDİNAT OKUMA EKRANI**

**KULLANMA  
KILAVUZU**

## İçindekiler

<b>1. İES DİJİTAL KOORDİNAT OKUMA SİSTEMLERİ</b>	<b>3</b>
1.1. İES lineer enkoder ve dijital koordinat okuma ünitesi kullanmanın avantajları	3
1.2. İES Manyetik Lineer Enkoder	3
<b>2. TEKNİK PARAMETRELER</b>	<b>4</b>
<b>3. SİSTEM KURULUMU</b>	<b>8</b>
3.1. Dil Seçimi	8
3.2. Çözünürlük Ayarlama	8
3.3. Yön Ayarlama	9
3.4. Tezgah Seçimi	9
3.5. Kompanzasyon Seçimi	9
3.6. Gelişmiş Ayarlar	9
3.6.1. Dijit Kapatma	10
3.6.2. Eksen Toplama	10
3.6.3. 4. Eksen Tipi	10
3.6.4. Hesap Makinesi Ondalık Ayarı	10
3.6.5. Prob Lojik Seviye Ayarı	11
3.6.6. Buzzer Kapatma	11
3.6.7. Fabrika Ayarlarına Dönme	11
3.7. Test	11
3.7.1. Ekran Testi	11
3.7.2. Eeprom Testi	12
3.7.3. Klavye Testi	12
3.7.4. CPU Testi	12
3.7.5. Röle Testi	12
<b>4. TEMEL FONKSİYONLAR</b>	<b>13</b>
4.1. Ölçüm Sistemi Değişikliği	13
4.2. Çalışma Modu Seçimi	13
4.3. Eksen Değerlerini Tek Tuşla Sıfırlama	13
4.4. Eksenlere Manuel Olarak Değer Girme	13
4.5. Ekrandaki Değerin Yarisını Alma (Freze, Bohrwerk)	14
4.6. Çap Modu (Torna)	14
4.7. Merkezini Bulma (Senaryo) (Freze, Bohrwerk)	14
4.8. Eksen Değerleri Üzerinde Basit İşlem Yapma	16

4.9.	Hafızadaki Bilgiyi Geri Çağırma.....	16
4.10.	4. Ekseni Aktif Hale Getirme.....	16
4.11.	4. Eksende Açı Gösterimi.....	17
4.12.	Uyku Modu.....	17
<b>5.</b>	<b>GELİŞMİŞ FONKSİYONLAR.....</b>	<b>18</b>
5.1.	Tezgah Sıfır Pozisyonu Bulma.....	18
5.1.1.	Cetvel Sıfır Pozisyonu: .....	18
5.1.2.	Mekanik Sıfır Pozisyonu: .....	19
5.2.	Hata Düzeltme Fonksiyonu .....	20
5.2.1.	Lineer Hata Düzeltme Fonksiyonu: .....	20
5.2.2.	Parçalı (Segmented) Hata Düzeltme Fonksiyonu:.....	21
5.3.	İlerleme Limiti.....	23
5.4.	Eksen Toplama (Torna, Bohrwerk) .....	24
5.5.	Shrink (Çekme Payı) .....	25
5.6.	Hesap Makinesi Fonksiyonu.....	26
5.6.1.	Hesaplanan Değerin Eksene Aktarılması:.....	26
5.6.2.	Eksenlerdeki Değerin Hesap Makinesine Aktarılması:.....	26
5.7.	Koordinat Noktası Hafızası .....	27
5.8.	Dairesel Delik Delme (Divizör) (Freze) .....	30
5.9.	Doğru Üzerinde Eşit Aralıklarda Delik Delme (Freze) .....	32
5.10.	Yumuşak Radyus (Freze) .....	33
5.11.	Basit Radyus (Freze).....	36
5.12.	Delik Izgara (Freze).....	38
5.13.	Pencere Açma (Freze) .....	40
5.14.	Havuz Boşaltma (Freze).....	42
5.15.	Parça Açı Ölçümü (Freze) .....	44
5.16.	Temas Probu (Freze, Bohrwerk) .....	45
5.16.1.	Eksen Sıfırlama.....	45
5.16.2.	Merkezini Bulma .....	46
5.16.3.	Ölçü Alma .....	47
5.17.	Takım Çap Kompanzasyonu (Freze).....	49
5.18.	Takım Hafızası (Torna).....	50
5.19.	Konik Cisim Açı Ölçümü (Torna) .....	53
5.20.	Dijital Filtre (Vibrasyon Filtresi) .....	53
5.21.	Eğimli Z Ekseni İşleme (Freze).....	54
5.22.	EDM Derinlik Kontrol Fonksiyonu (Erozyon) .....	56
5.23.	Eksen Gösterge Dondurma.....	58
5.24.	RS – 232 Portu İle Veri Gönderimi .....	59

# **1. İES DİJİTAL KOORDİNAT OKUMA SİSTEMLERİ**

## **1.1. İES lineer enkoder ve dijital koordinat okuma ünitesi kullanmanın avantajları**

Yeni MİKRONEL 500 serisi Dijital Koordinat Okuma Ekranları, tüm metal işleme tezgahlarınızdan maksimum verim ve performans sağlamanız için tasarlanmıştır. 2, 3 ve 4 eksen seçenekli MİKRONEL 500, güçlü hafızası ile 1.000 adet program hafızası ve tornalar için 1.000 adet takım hafızasına sahiptir. Türkçe, İngilizce, Almanca, İspanyolca ve Portekizce olmak üzere 5 farklı menü dil seçeneği bulunmaktadır. Temas probu bağlantı olanağı da bulunan MİKRONEL 500, 8+1 hanelik göstergesi ve standart çözünürlük değerlerinin yanı sıra kullanıcı tanımlı çözünürlük olanağı ile tüm ihtiyaçlarınızı karşılamak üzere dizayn edilmiştir.

Yeni MİKRONEL 500;

- İmalat süresini minimuma indirir, verimliliği artırır.
- Hurda miktarını azaltır, malzemedен tasarruf sağlar.
- Doğruluğu ve hassasiyeti artırır.
- İşlenilen ürün kalitesini artırır.
- Bir sonraki konuma geçmek için harcanan zamanı %80 azaltır.
- Sağladığı faydalar ile kendisini çok kısa sürede amorti eder.

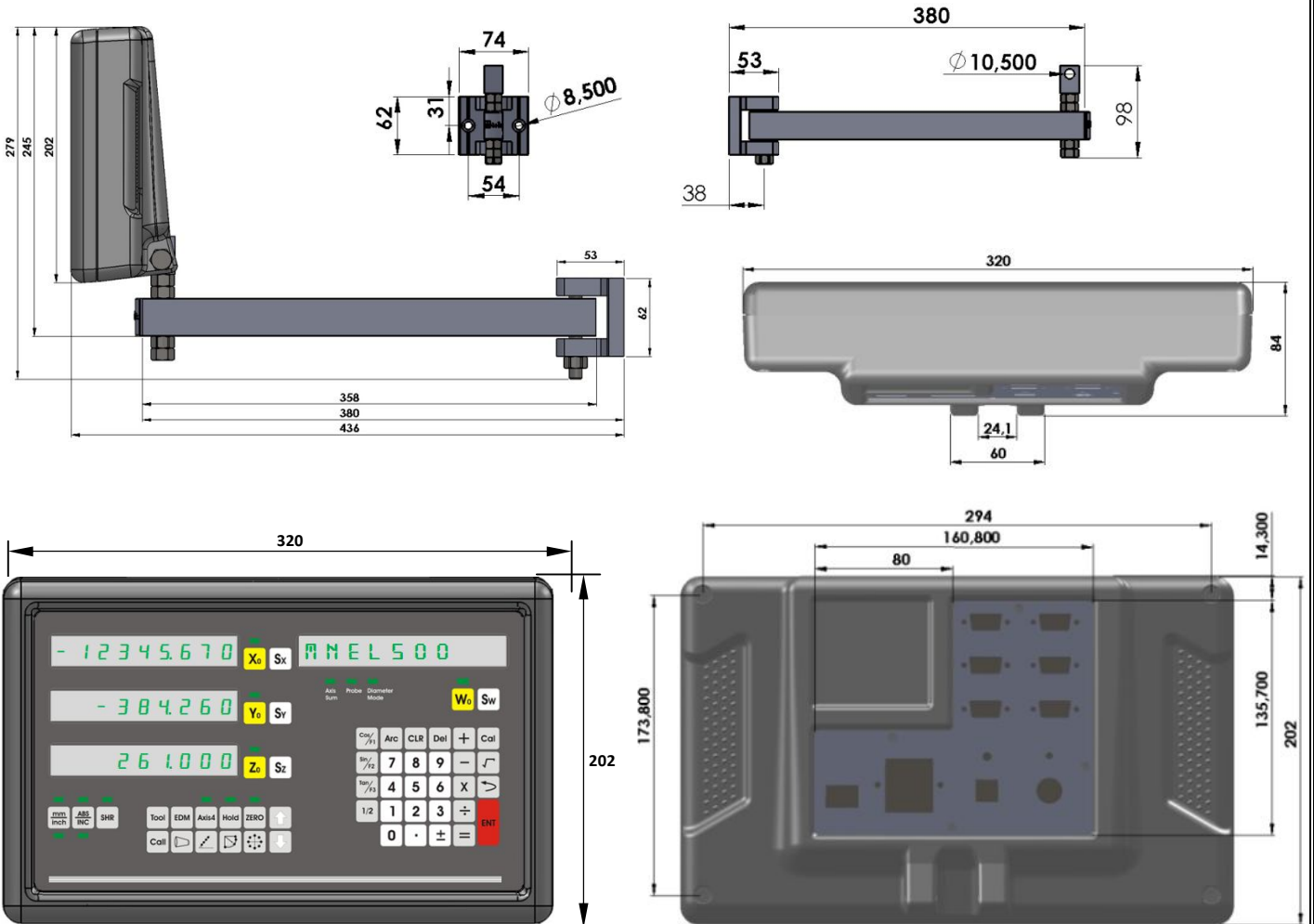
## **1.2. İES Manyetik Lineer Cetvel**

En yüksek performansı elde etmek için İES lineer cetvel kullanınız. İES MLS serisi cetveller kullanıcısına en yüksek seviyede hassasiyet ve güvenilirlik sunar. Manyetik sistem olması ile çalışma ortamında oluşabilecek toz, talaş, çapak, nem, kesme sıvısı gibi etkenler ile sorunsuz çalışır. Temassız oldukları için aşınmasızdır, mekanik olarak sonsuz ömrü vardır, bakım gerektirmez.

Her tezgaha uygun, farklı seçenekler ve ayrıntıları için lütfen [www.ies.com.tr](http://www.ies.com.tr) adresini ziyaret ediniz.

## 2. TEKNİK PARAMETRELER

TEKNİK ÖZELLİKLER	
Eksen Sayısı	2, 3, 4
Gösterge	8 Dijit + 1 İşaret (-) Dijiti, Yeşil, Gezen (-) işaretli
Gösterge Hassasiyeti	0.1 $\mu$ m, 0.2 $\mu$ m, 0.5 $\mu$ m, 1 $\mu$ m, 5 $\mu$ m, 10 $\mu$ m, 25 $\mu$ m veya Kullanıcı kendi isteğine göre tanımlayabilir
Giriş Sinyali	Opsiyonel Push Pull Ya da TTL A,B,Z (Line Driver A, B, Z, /A, /B, /Z) İnkremental Enkoder Sinyalleri
Ağırlık	2,7 Kg
Besleme Gerilimi	85 – 265 V AC 50/60Hz.
Saklama Sıcaklığı	- 25 ~ 65 °C
Çalışma Sıcaklığı	- 10 ~ 45 °C
Bağıl Nem	%20 - %85 Yoğunlaşmasız
Ölçüler (Y x G x D)	202mm x 320mm x 84mm
Cihaz Gövdesi	Alüminyum Enjeksiyon Gövde
Ölçüm Sınırları	- 99999,999 mm ~ 99999,999 mm

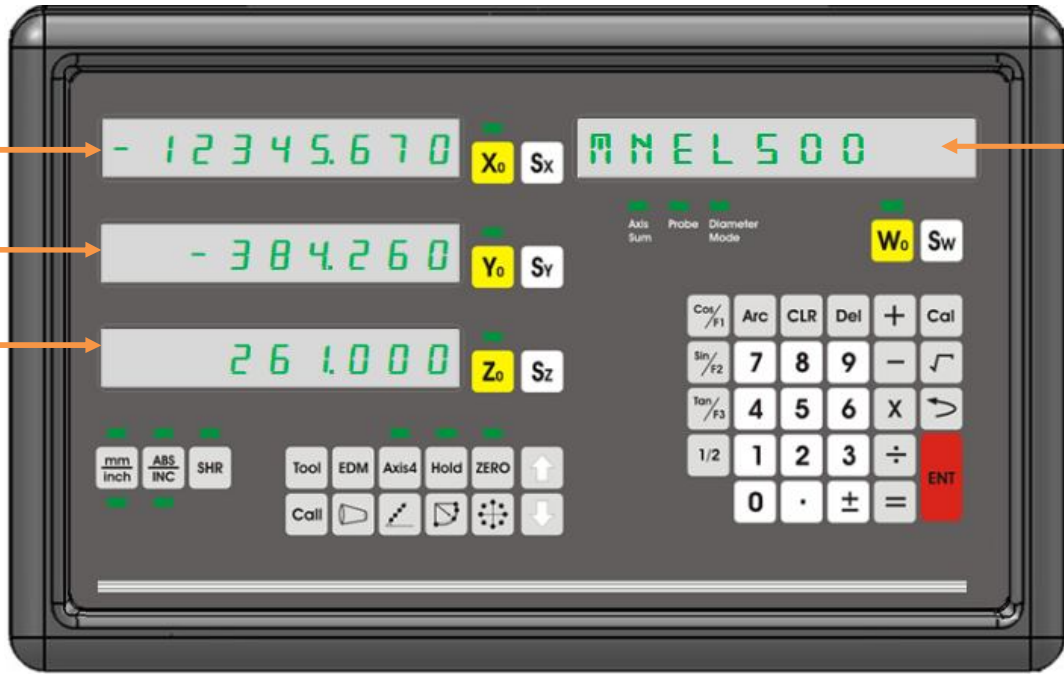


X Eksen  
(Eksen 1)

Y Eksen  
(Eksen 2)

Z Eksen  
(Eksen 3)

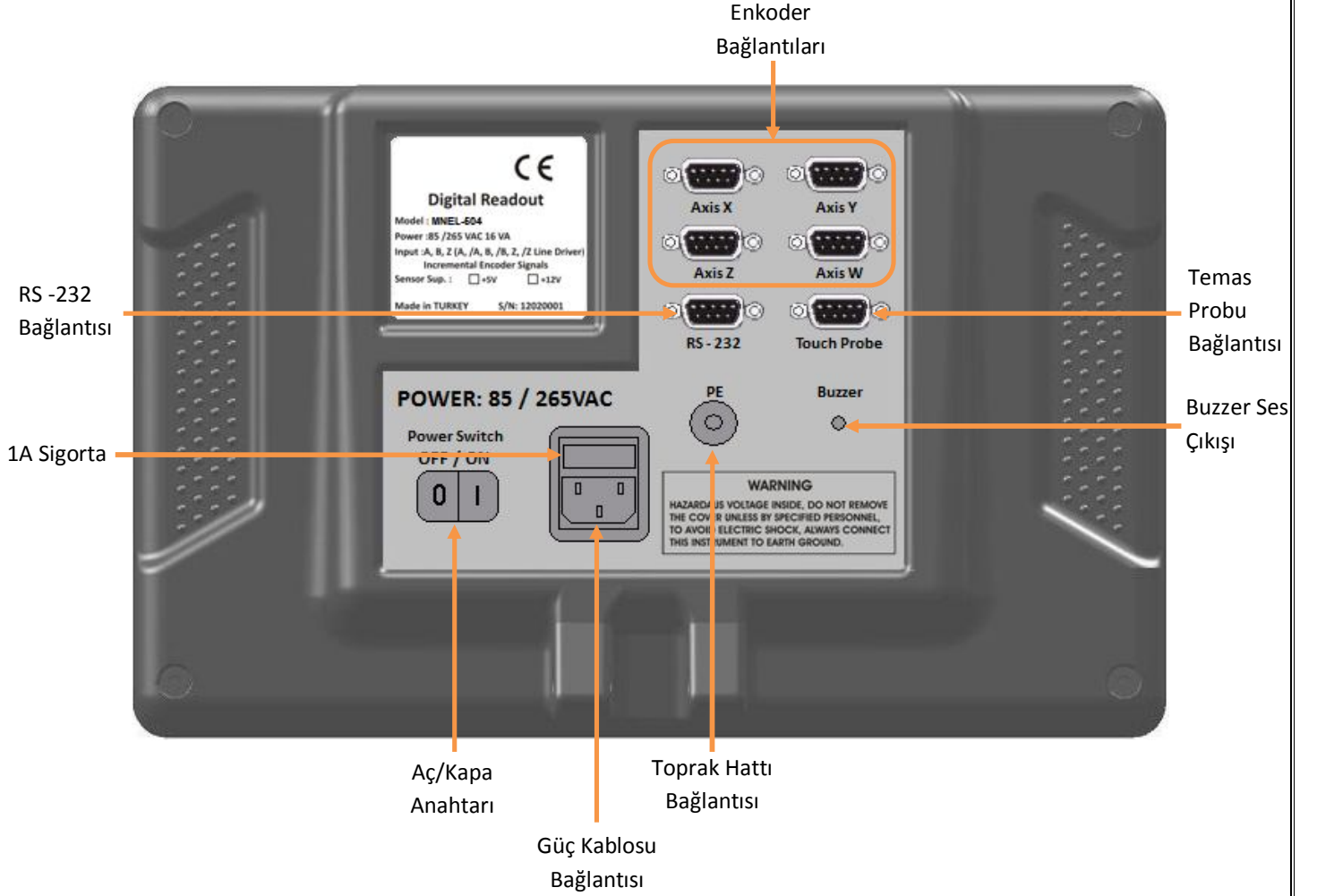
Bilgi  
Ekranı &  
W Eksen  
(Eksen 4)



	Metrik / İnch Ölçüm Seçimi		Absolute / Incremental Mod Seçimi		Shrink (Uzatma) Fonksiyon Butonu		Takım Girme Butonu (Torna)
	Ekran Tazeleme Oranı ve EDM Fonksiyonu		4. Eksen Aktifleştirme Butonu		Uyku Modu Butonu		Kullanıcı Sıfırları Butonu
	Takım Çağırma Butonu (Torna)		Konik Açı Ölçüm Fonk. ve Parça Kaçıklık Ölçümü		Doğru Üzerinde Delik Delme Fonksiyonu		Radyus Fonksiyon Butonu
	Divizör Fonksiyon Butonu			Menüde Gezinme Butonu			
	X Eksen Seçim Butonu		Y Eksen Seçim Butonu		Z Eksen Seçim Butonu		W Eksen Seçim Butonu
	X Eksen Sıfırlama Butonu		Y Eksen Sıfırlama Butonu		Z Eksen Sıfırlama Butonu		W Eksen Sıfırlama Butonu
	½ Fonksiyon Butonu		Kosinüs İşlem Butonu		Sinüs İşlem Butonu		Tanjant İşlem Butonu
	Hesap Makinesi Fonksiyon Butonu		Silme Butonu		Tek Hane Silme Butonu		Ters Trigonometrik Fonksiyon Butonu
	Toplama İşlem Butonu		Çıkarma İşlem Butonu		Çarpma İşlem Butonu		Bölme İşlem Butonu
	Eşittir İşlem Butonu		Karekök Alma İşlem Butonu		"Geri Dön" Butonu		İşaret Değiştirme Butonu
	Ondalık Nokta Butonu			Nümerik Butonlar			
	Enter (Giriş) Butonu						

## Güvenlik Uyarısı!

Cihazın montajı esnasında, makinenin tüm enerjisini kesiniz ve kılavuzdaki yönergeye göre hareket ediniz.

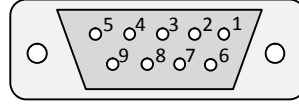


Bağlantıları gerçekleştirirken;

- Kesinlikle enerji altında bağlantıları yapmayın.
- Aç/Kapa Anahtarının kapalı olduğunu kontrol edin.
- Gerilim beslemesinin uygun sınırlarda olduğunu kontrol edin.
- Sadece ürün ile birlikte verilen güç kablosunu kullanın.
- Topraklama bağlantılarını kontrol edin.
- Güçlü manyetik alanda kullanmayın.
- Yüksek sıcaklıkta ve nemli ortamlarda kullanmayın.
- Üniteyi her zaman dikey biçimde, operatörün kolaylıkla klavyeyi kullanabileceği ve göstergeleri kolayca görebileceği yüksekliğe monte edin.

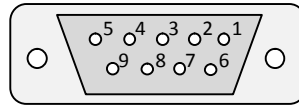
**Not:** 4 Eksenli MİKRONEL 504 Model DRO arka panel görüntüsüdür.

### Enkoder Bağlantıları (Diferansiyel)



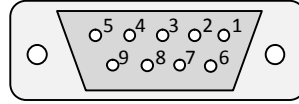
Pin Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinyal	/A	0V	/B	GND	/R	A	+V	B	R

### Enkoder Bağlantıları



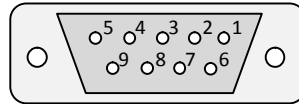
Pin Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinyal	Empty	0V	Empty	GND	Empty	A	+V	B	R

### RS – 232 Çıkış Portu Bağlantısı



Pin Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinyal	Boş	Rx	Tx	Boş	0V	Boş	Boş	Boş	Shield

### Temas Probu Bağlantısı







Pin Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinyal	Sinyal+	Boş	+V	0V	Sinyal-	Boş	Boş	Boş	Shield

Not: Tek uçlu temas probu kullanılan durumlarda “Sinyal-” pini boş bırakılmalıdır.



### 3. SİSTEM KURULUMU

Sistem kurulumu menüsüne girebilmek için, ilk enerji verildiği anda (enerji bağlantıları tamamlandıktan sonra cihazın arka panelindeki On/Off anahtarı “On” konumuna alındığında) “Enter” (  )butonuna kısa bir süre basılı tutulmalıdır. Sistem kurulum menüsüne girildiğinde bilgi ekranında ilk seçenek olan “Language” yazısı görünmektedir. Menüler arasında gezinti yapmak için   butonları kullanılır. Sistem kurulumu menüsünden çıkmak için  butonu kullanılır.

#### 3.1. Dil Seçimi


Sistem kurulumu menüsünün ilk seçeneği dil seçeneğidir. Dil seçimini nümerik butonlar ile yapmaktayız.



Bilgi ekranında “LANGUAGE”, X eksen göstergesinde ise seçilen dil yazmaktadır. Dil seçimi nümerik butonlarla yapılır. Dil seçimi yapıldıktan sonra kaydedilmesi için “Enter” butonuna basılmalıdır.

Nümerik Buton	0	1	2	3	4
Seçilen Dil	Türkçe	İngilizce	Almanca	İspanyolca	Portekizce

#### 3.2. Çözünürlük Ayarlama

Dil seçiminin ardından,  butonuna basılırsa X eksen için çözünürlük ayarlarına girilmiş olur. İlk durumda mevcut çözünürlük değeri görüntülenir.




Bilgi ekranında “CZNURLUK X” yazısı görüntülenirken, X ekseninde çözünürlük değeri görüntülenmektedir. Çözünürlük seçimi yapıldıktan sonra “Enter” butonu ile kaydedilmelidir.

Nümerik Buton	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Çözünürlük	5 µm	1 µm	2 µm	10 µm	25 µm	0,1 µm	0,2 µm	0,5 µm		*

\* “9” butonu kullanıcı tanımlı çözünürlük için kullanılmaktadır.



Kullanıcı tanımlı çözünürlük girmek için “9” butonuna basıldıktan sonra “Enter” butonuna basılır. Değer girilmesi için “Sx” butonuna basılır ve girilmek istenen çözünürlük değeri girilir, “Enter” butonu ile kaydedilir.

 Butonu ile sistem kurulumu menüsüne geri dönülür.

Sistem kurulumu menüsünde diğer eksenler için de aynı seçenekler mevcut olacaktır. Diğer eksenler için de aynı işlemler gerçekleştirilecektir.

#### 4. Ekseninin Açı Gösterimi Amacıyla Kullanılması

4. eksen (W eksen) açı ölçümü için kullanılması durumunda “CZNURLUK W” ekranına gelindiğinde “9” butonuna ve ardından “Enter” butonuna basılarak kullanılacak enkoderin pulse sayısı girilmeli ve “Enter” ile kaydedilmelidir. Daha sonra gelişmiş menüsünde “W TIP” seçeneği 1 – rotary yapılmalıdır. Gelişmiş menüsü ayarları ilerleyen sayfalarda ayrıntılı anlatılmaktadır.

### 3.1. Yön Ayarlama

Enkoderin hareketine göre sayım işleminin hangi yönde olacağı belirlenir.



Pozitif yönde sayım yapması için “1” butonuna basılır, X ekseninde “1” değeri görülür. Negatif yönde sayım yapması için “0” butonuna basılır ve X ekseninde “-1” değeri görülür. Yapılan ayar “Enter” ile kaydedilir.

Bu işlemler tüm eksenler için aynı şekilde yapılır.

### 3.2. Tezgah Seçimi

Dijital koordinat okuma ekranının hangi tip tezgahta kullanılacağı bu menüden ayarlanır.



Nümerik Buton	0	1	2	3	4
Tezgah Tipi	Freze	Torna	Taşılama	Bohrwerk	Erozyon

Tezgah seçimi yapıldıktan sonra “Enter” butonu ile kaydedilmelidir.

### 3.3. Kompanzasyon Seçimi

Kompanzasyon seçimi sistem kurulumu menüsünden ayarlanır.



Gezinme butonları ile “KOMPANZASYON” yazısı bulunduğu “0” butonu ile doğrusal, “1” butonu ile parçalı kompanzasyon seçilir. Seçilen kompanzasyon “Enter” butonu ile kaydedilir.

### 3.4. Gelişmiş Ayarlar

Gelişmiş ayarlara da sistem kurulumu menüsünden ulaşılır.



“GELISMIS” yazısını gördükten sonra “Enter” butonu ile menüye girilir.

#### 3.4.1. Dijit Kapatma

Gelişmiş ayarlar menüsünden ulaşılır.



Gizle X menüsünden X ekseninde kapatılacak olan dijit sayısı belirlenir. 5 dijite kadar istenilen sayıda dijit kapatılabilir. Kapatılmak istenen dijit sayısı klavye ile girildikten sonra “Enter” butonu ile kaydedilir.

Bu işlemler diğer eksenler için de aynı şekilde yapılır.

#### 3.4.2. Eksen Toplama

Torna ve bohrwerk tezgahları için eksen toplama gerçekleştirilebilir. Gelişmiş ayarlar menüsünden ulaşılır.

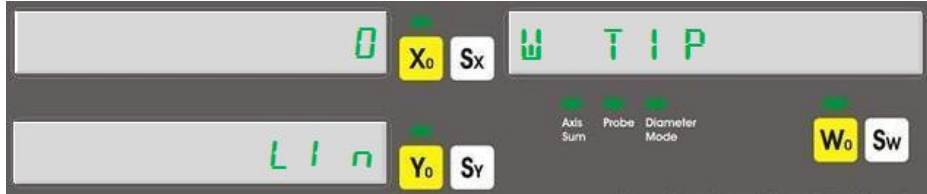


Sadece torna ve bohrwerk tezgahları için kullanılır. “1” butonu ile aktif edilir, “0” butonu ile pasifleştirilir. Torna tezgahlarında Y eksenini ile Z eksenini toplar, bohrwerk tezgahlarında ise Z eksenini ile W eksenini toplar.

Bu menüde eksen toplama aktifken tornalarda Z eksenini, bohrwerklerde ise W eksenini manuel olarak değiştiremez.

#### 3.4.3. 4. Eksen Tipi

4. ekseninde yani W ekseninde kullanılan enkoder tipi girilmelidir.



Rotary enkoder ile açı ölçümü yapılacağı durumlarda “1” butonuna basılır. X ekseninde “1”, Y ekseninde “rot” yazısı görüntülenir. Lineer enkoder ile uzunluk ölçümü yapılacaksa “0” butonuna basılır. “X” ekseninde “0”, Y ekseninde “Ln” yazısı görüntülenecektir.

#### 3.4.4. Hesap Makinesi Ondalık Ayarı

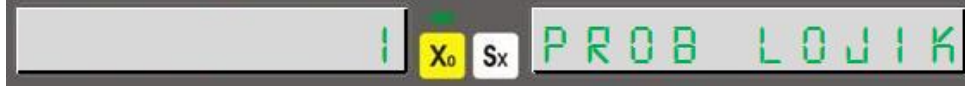
Hesap makinesinde yapılan işlemlerde virgülden sonra kaç basamak daha gösterileceği belirlenir.



Virgülden sonra 3 ya da 4 basamak gösterilebilir. Kaç basamak gösterileceği klavye ile seçildikten sonra “Enter” butonu ile kaydedilmelidir.

### 3.4.5. Prob Lojik Seviye Ayarı

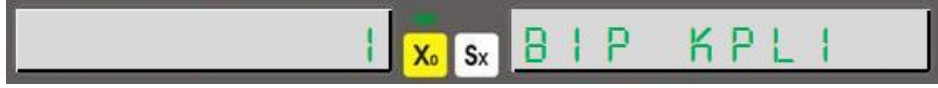
Kullanılan probun özelliğe göre değiştirilmesi gerekebilir.



Eğer prob dokunduğunda sinyal veriyorsa (High-Active) 1 yapılmalı, tam tersi oluyorsa (Low-Active) 0 yapılmalıdır. Daha sonra “Enter” butonu ile kaydedilmelidir.

### 3.4.6. Buzzer Kapatma

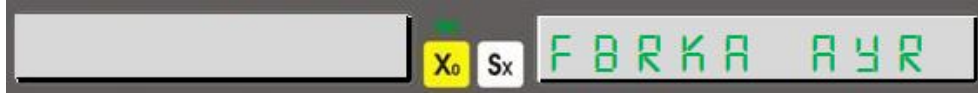
Buzzer sesi bu menüden kapatılabilir.



“1” butonu ile buzzer kapatılır, “0” butonu ile açılır.

### 3.4.7. Fabrika Ayarlarına Dönme

Yapılan tüm ayarların sıfırlanıp, cihazın fabrika ayarlarına dönmesi için kullanılır.



Menüye gelindiğinde fabrika ayarlarına dönmek için “Enter” butonuna basılır. “Eminmsin?” yazısı görülür ve tekrar “Enter” butonuna basılır. “Bekle” yazısı çıkar ve kısa bir süre içinde cihazı fabrika ayarlarına döndürür.

## 3.5. Test

Sistem kurulumu menüsünden cihaz test edilebilir. Bu menüden ekran testi, eeprom testi, CPU testi ve röle testi yapılabilir.




“Enter” butonu ile test menüsüne girilir.

### 3.5.1. Ekran Testi

Test menüsü içerisinde yer alır. “Enter” butonu ile aktif hale getirilir.



“Enter” butonuna basıldığında tüm LED ve display segmentlerini yakar ve söndürür. Sadece “Probe” LEDi bu teste tabi tutulamaz. Testi durdurmak için  butonuna basılmalıdır.

### 3.5.2. Eeprom Testi


Eeprom sağlıklı bir şekilde çalışıyorsa, “Enter” butonuna basıldığında “1” yazısı görülecektir.



### 3.5.3. Klavye Testi

Test menüsü içerisinde yer alır. “Enter” butonu ile aktif hale getirilir.



Aktif edildikten sonra her bir butona basıldığında farklı sayı görüntülenmelidir. Klavye testinden çıkmak için  butonuna basılmalıdır.

### 3.5.4. CPU Testi

“Enter” butonuna basıldığında CPU verilerini gösterir.



X ekseninde Hertz biriminde işlemci hızını, Y ekseninde işlemci flash belleğini (Byte), Z ekseninde ise RAM'i (Byte) gösterir.

### 3.5.5. Röle Testi

“Enter” butonu ile röle testi gerçekleştirilir.




“Enter” butonuna her basıldığında röleyi çektirir ya da bırakır.

## 4. TEMEL FONKSİYONLAR

### 4.1. Ölçüm Sistemi Değişikliği

Dahili klavye üzerinde bulunan bir buton vasıtası ile kullanılan ölçünün metrik ya da inch ölçüm sisteminde olması seçilebilir.

Bu işlem için  butonu kullanılır. Butona her basıldığında ölçüm sistemini değiştirir. Kullanılan ölçüm sistemi LED'ler ile kullanıcıya aktarılır.

Örn:

Metrik ölçüm sistemi kullanıldığında →



Inch ölçüm sistemi kullanıldığında →



### 4.2. Çalışma Modu Seçimi

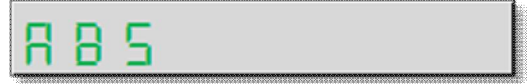
Klavye üzerinde bulunan ABS/INC butonu ile çalışma modu seçilebilir. İki farklı koordinat görüntü sistemi desteklenir.

- Absolute (Mutlak) Çalışma Modu
- Incremental (Artımsal) Çalışma Modu

Butona her basıldığında çalışma modunu değiştirir. Kullanılan ölçüm sistemi LED'ler ile kullanıcıya aktarılır. Aynı zamanda bilgi ekranında da gösterilir.

Örn:

Absolute çalışma modu kullanıldığında →







Incremental çalışma modu kullanıldığında →

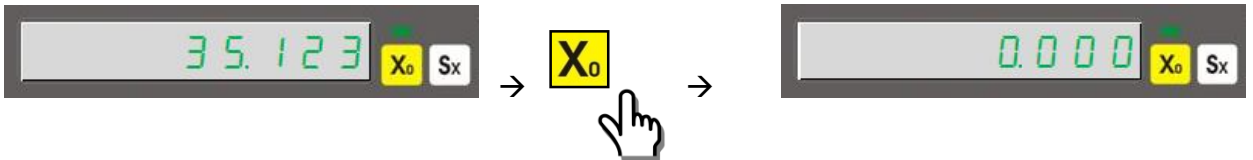


### 4.3. Eksen Değerlerini Tek Tuşla Sıfırlama

Eksenlere ait sıfırlama butonları ile eksenlerdeki değerler sıfırlanabilir.





X eksenini sıfırlamak için  butonu, Y eksenini sıfırlamak için  butonu, Z eksenini sıfırlamak için  butonu ve W eksenini sıfırlamak için  butonu kullanılır.

Örn: X Eksenini sıfırlamak için;

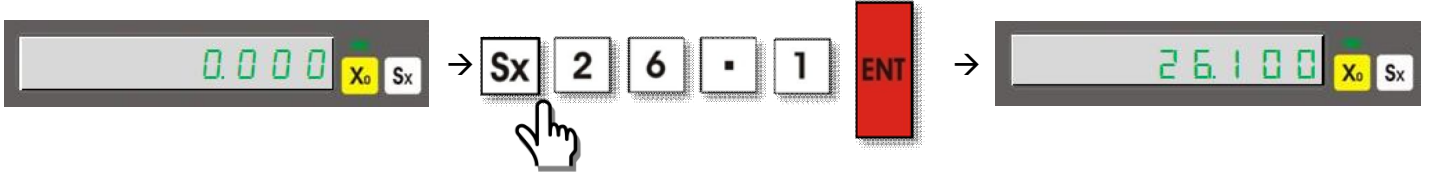


### 4.4. Eksenlere Manuel Olarak Değer Girme

Eksenlere manuel olarak değer girilmesi için kullanılır.

Değer girilecek olan eksen "eksen seçme butonu" ile seçilir, değer girilir ve Enter (Giriş) butonuna basılır. X eksenini seçmek için  butonu, Y eksenini seçmek için  butonu, Z eksenini seçmek için  butonu ve W eksenini seçmek için  butonu kullanılır.

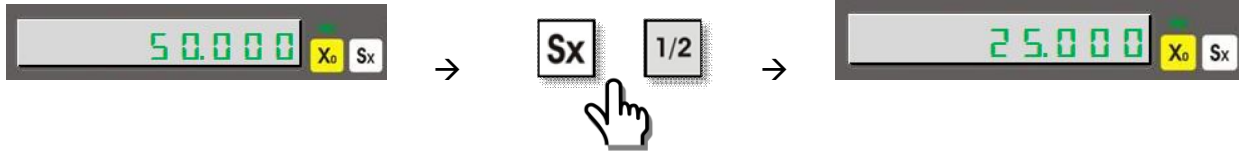
Örn: X Eksenini 26.100 mm değerine ayarlamak için;



#### 4.5. Ekrandaki Değerin Yarısını Alma (Freze, Bohrwerk)

Dahili klavye üzerinde bulunan buton ile istenilen eksendeki değer ikiye bölünebilir. Bu işlemi gerçekleştirmek için önce ikiye bölünmek istenen eksen seçilir, ardından  $\frac{1}{2}$  fonksiyon butonuna basılır. Torna hariç diğer tüm tezgahlar için geçerlidir.

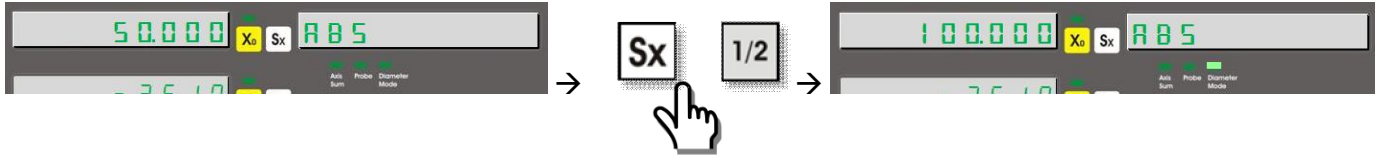
Örn: 50.000 değerini gösteren X eksenini ikiye bölmek için;



#### 4.6. Çap Modu (Torna)

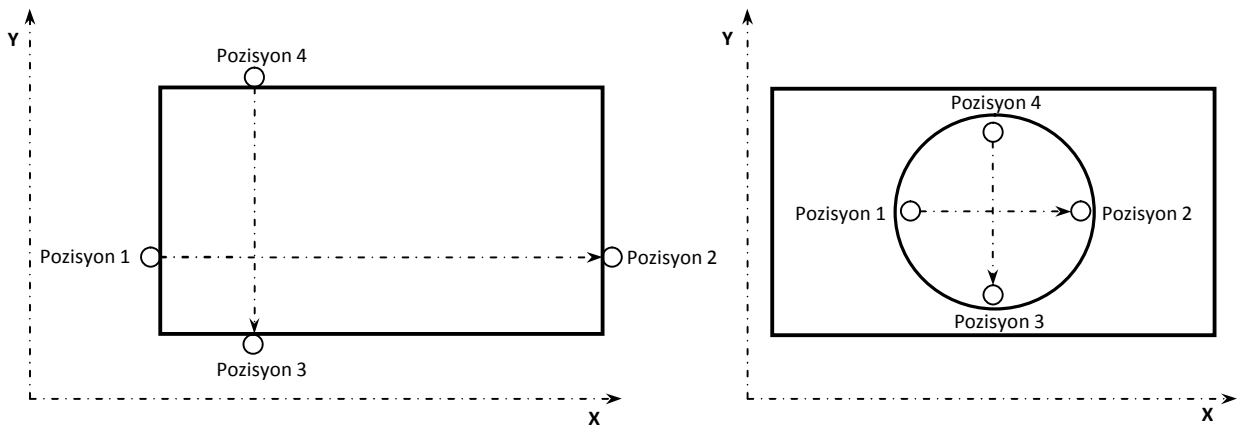
Torna tezgahları için hazırlanmış olan bu mod ile ölçüm değeri iki kat olarak gösterilir. Sadece X eksenini için geçerlidir. Bu fonksiyonu aktif hale getirmek için X eksenini seçilir, ardından  $\frac{1}{2}$  fonksiyon butonuna basılır. Fonksiyon aktif durumdayken "Diameter Mode" LEDi aktif olur.

Örn: 50.000 değerini gösteren X ekseninde çap modunu aktif hale getirmek için;



#### 4.7. Merkezini Bulma (Senaryo) (Freze, Bohrwerk)

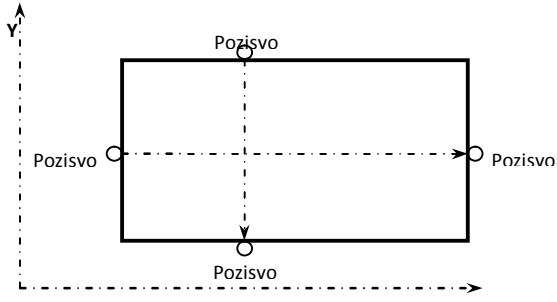
Merkezini bulma (senaryo) fonksiyonu, iş parçasının XY düzleminde, öğretilen noktalarına göre merkezini bulmak için kullanılır. Merkezini bulmak için iş parçasının 4 noktası öğretilmelidir.



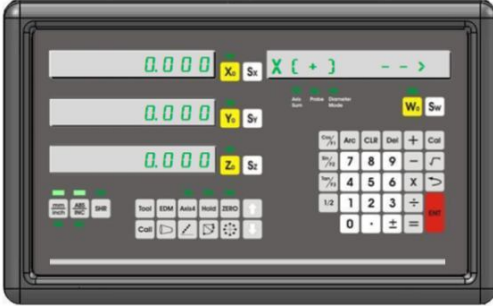
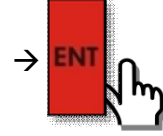
Merkezini bulmak fonksiyonuna girmek için "5" butonuna ve ardından "Enter" butonuna basılmalıdır. Takım ucu X eksenindeki ilk pozisyonuna (Pozisyon 1) değiştirilmeli ve "Enter" ile kaydedilmelidir. Ardından yine X eksenindeki ikinci pozisyona (Pozisyon 2) değiştirilmeli ve "Enter" ile kaydedilmelidir. X eksenleri kaydedildikten sonra Y eksenindeki ilk pozisyona değiştirilmeli (Pozisyon 3) ve "Enter" ile kaydedilmelidir. Son olarak Y eksenindeki ikinci pozisyona değiştirilmeli (Pozisyon 4) ve "Enter" ile kaydedilmelidir. Bilgi ekranında "TAMAM" yazısı görüntülendiğinde "Enter" butonuna basılırsa parçanın merkezini bulmamız için hareket etmemiz gereken koordinatlar görüntülenir. Eksen değerleri 0 olana kadar hareket edildiğinde parçanın merkezine ulaşılmış olur.



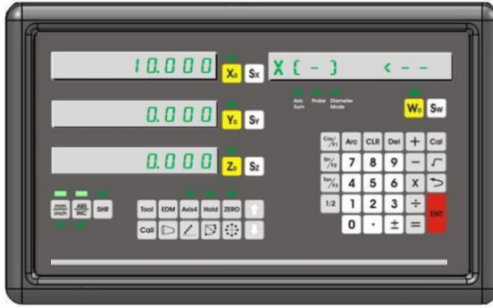
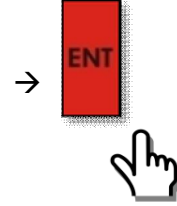
Örn:



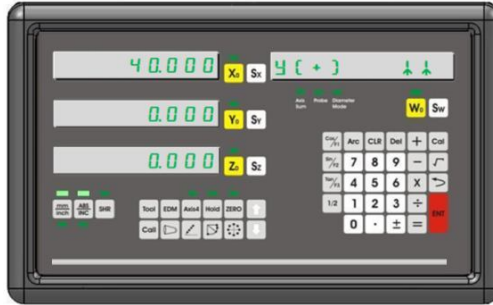
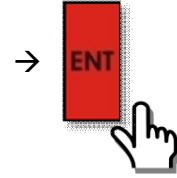
Yandaki şekildeki iş parçasının merkezini bulmak için;



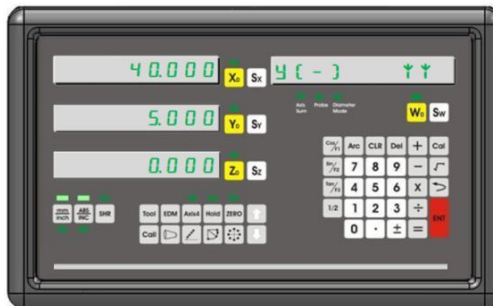
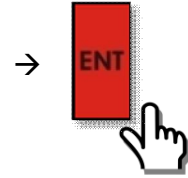
Takım ucu "Pozisyon 1" e getirilir.



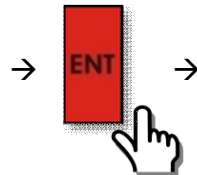
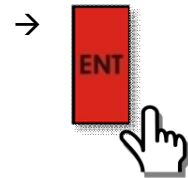
Takım ucu "Pozisyon 2" ye getirilir.



Takım ucu "Pozisyon 3" e getirilir.



Takım ucu "Pozisyon 4" e getirilir.



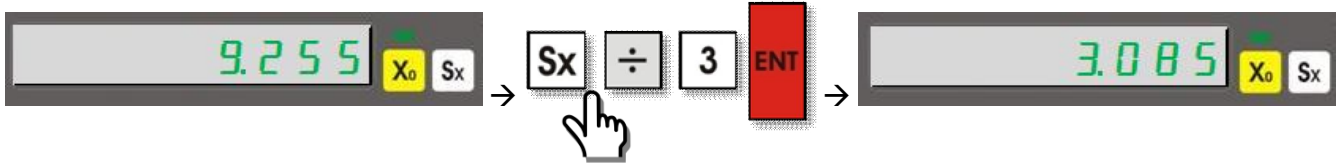
→ Eksen değerleri sıfırlanana kadar hareket edildiğinde, iş parçasının merkezi bulunmuş olur.





#### 4.8. Eksen Değerleri Üzerinde Basit İşlem Yapma

Eksen değerleri üzerinde basit bir şekilde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri gerçekleştirilebilir. Bu işlem hesap makinesi fonksiyonu aktifleştirilmeden yapılmaktadır. Önce işlem yapılacak eksen seçilmeli, daha sonra yapılacak işlem fonksiyon butonu (+, -, x, /), ardından işlemin gerçekleştirileceği değer girilip “Enter” butonuna basılır.

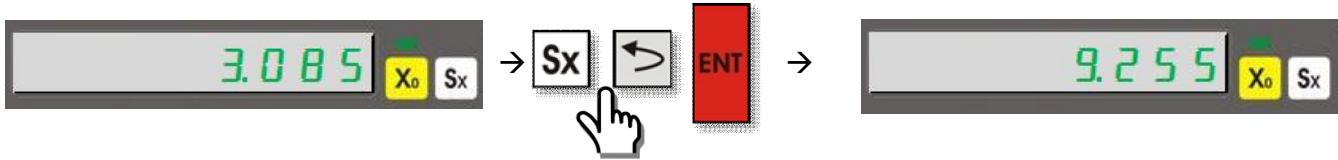
Örn: X eksenindeki değeri 3’e bölmek için;



#### 4.9. Hafızadaki Bilgiyi Geri Çağırma

Eksen değerini manuel olarak aktardıktan ya da basit matematiksel işlem yaptıktan bir süre sonra eski değerine geri döndürülmek istendiği durumlarda kullanılır. Eksen değeri değiştirilmeden önceki haline getirilir. Bu işlem için öncelikle eksen seçilmeli, ardından  butonuna basılıp “Enter” ile kaydedilmelidir. Tekrar  butonuna basıldığında iptal edilmiş olur.

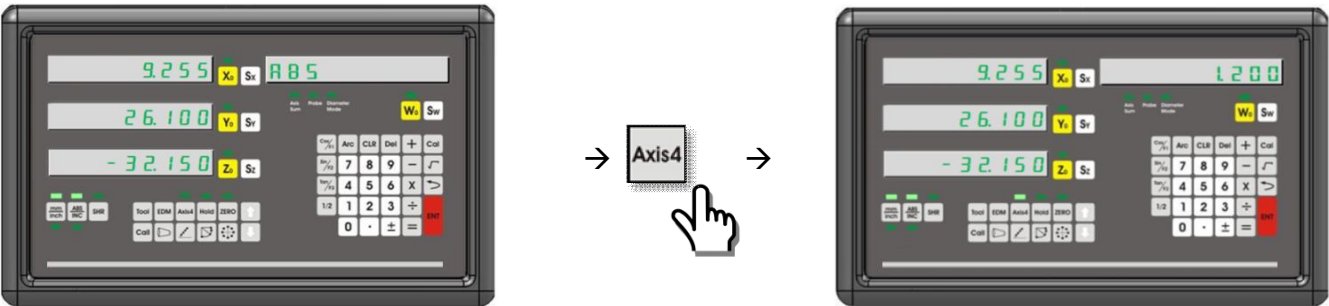
Örn: X eksenindeki değeri eski haline getirmek için;



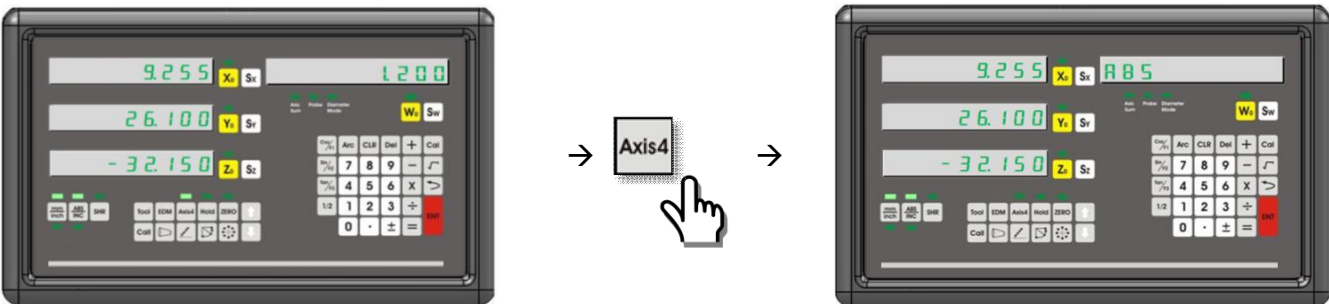
#### 4.10. 4. Ekseni Aktif Hale Getirme

4 eksenli dijital koordinat okuma ekranlarında, 4. eksen istenildiğinde aktif hale getirilebilir ya da kapatılabilir. Bu işlem “Axis4” butonu ile gerçekleştirilir.

Örn: 4. Ekseni aktif hale getirmek için;



Örn: 4. Ekseni kapatmak için;

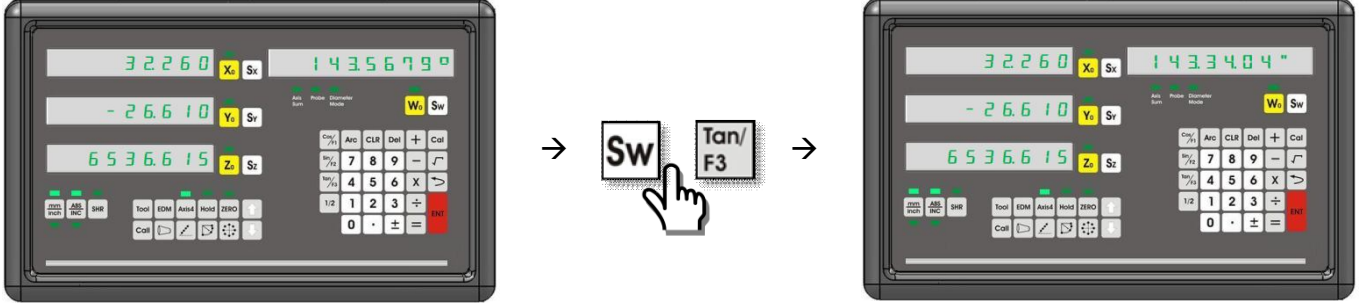


#### 4.11. 4. Eksende Açı Gösterimi

W ekseninde yani 4. eksende açı gösterimi için sistem kurulumu menüsünden W çözünürlüğü olarak eksene bağlı rotary enkoderin pulse sayısı girilmeli ve yine sistem kurulumu menüsünün gelişmiş ayarlarından W tipi rotary seçilmelidir. Bu ayarların yapılması kılavuzun sistem kurulumu bölümünde ayrıntılı açıklanmıştır.

Açı derece cinsinden ya da derece.dakika.saniye olarak gösterilebilir. Bu gösterim şekilleri arasında geçiş yapmak için “Sw” butonuna ve ardından “Tan/F3” butonuna basılmalıdır.

**Örn:** Derece olarak gösterilen açıyı derece.dakika.saniye olarak göstermek için;



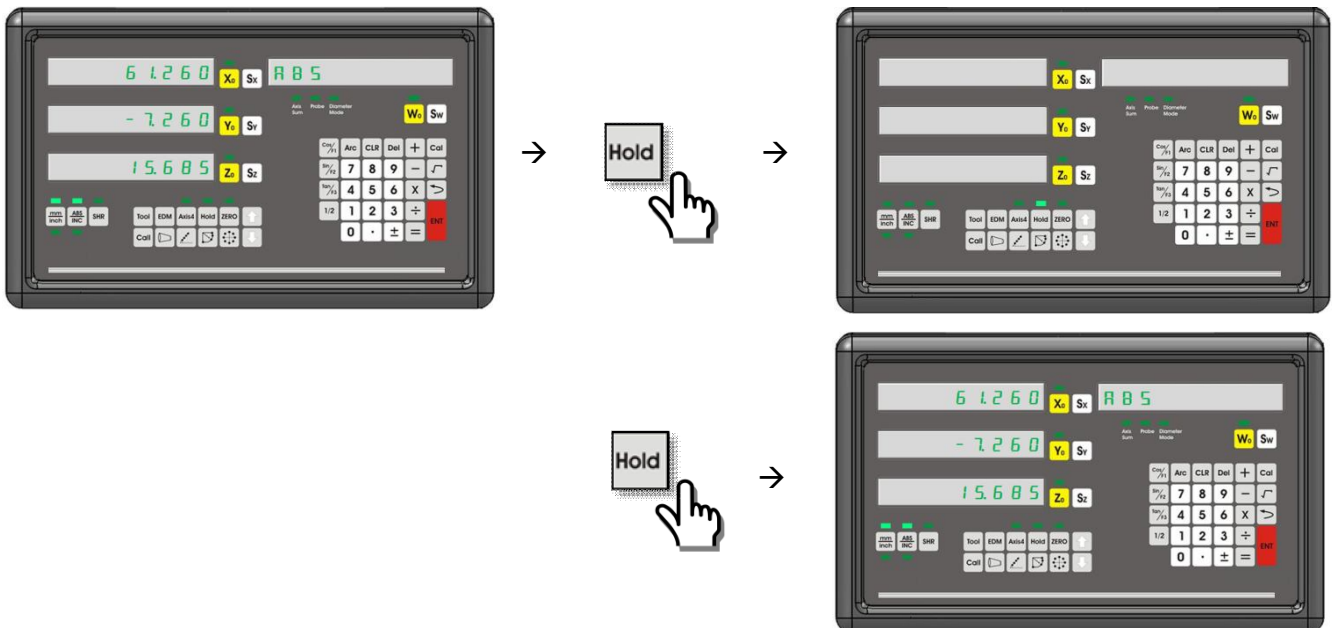
#### 4.12. Uyku Modu

Ekrana uyku moduna alındığında göstergeler ve butonlar (Hold hariç) devre dışı bırakılmış olur. Böylece ekran kullanılmadığı sıralarda 3. kişilerce müdahale edilmesi engellenmiş olur. Göstergeler ve butonlar devre dışı bırakıldığı halde cetvellerden gelen sinyalleri işlemeye devam eder. Yani sistem uyku modundayken tezgah tablasının yeri değiştirildiğinde bu değişikliği algılar ve uyku modundan çıkıldığında yeni pozisyonunu kullanıcıya aktarır.

Molalarda ya da mesai bitiminde tekrar çalışmaya başlayana kadar ekran uyku modunda bırakılabilir. Böylece sisteme müdahale edilmesi engellendiği gibi tekrar iş başı yapıldığında kullanıcı kaldığı yerden devam edebilir.

Sistem uyku moduna “Hold” butonu ile alınır ve aynı buton ile çıkartılır.



**Örn:** Sistemi uyku moduna sokmak ve uyku modundan çıkartmak için;



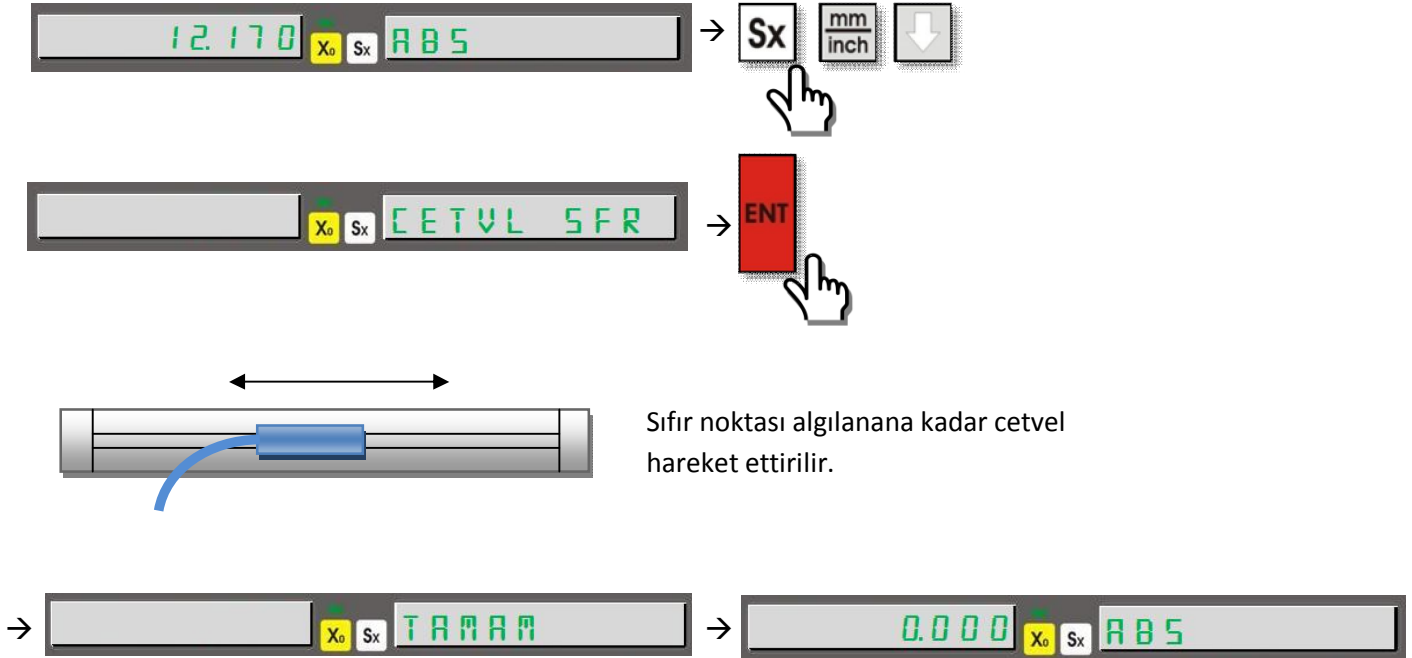
## 5. GELİŞMİŞ FONKSİYONLAR

### 5.1. Tezgah Sıfır Pozisyonu Bulma



Tezgah ile seri işlenecek iş parçalarında her parça için ayrı ayrı ölçüm yapılmayarak zaman kazanılmasını sağlar. Enerji kesintisinin ardından tekrar çalıştığında sıfır noktası hafızadan silinmez. Ancak hassas kullanım için dijital koordinat okuma ekranının her açılışında tekrar yapılması tavsiye edilir.

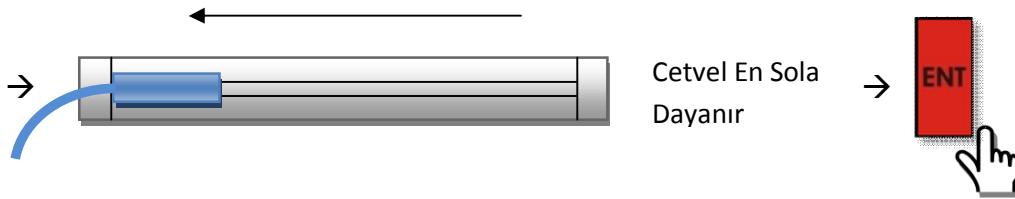
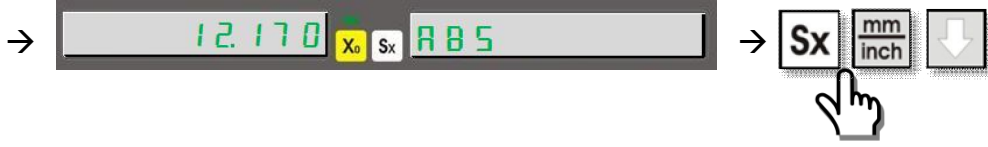
**5.1.1. Cetvel Sıfır Pozisyonu:** Cetvel sıfır pozisyonunun ayarlanması için sıfırlanacak eksenin seçme butonuna ve hemen ardından  butonuna basılır. Kompanzasyon ekranı görülecektir. Atlamak için  butonuna basılır. Bilgi ekranında “CETVL SFR” yazısı görülür. “Enter” butonuna basılır ve cetvelden sıfır bilgi gelmesi için hareket ettirilir. Sıfır bilgisi geldiğinde bilgi ekranında “TAMAM” yazar ve bir saniye sonra fonksiyondan otomatik çıkılır.

**Örn:** X ekseninde cetvel sıfır pozisyonunu bulmak için;



Bu aşamaların ardından cetvel sıfır pozisyonu bulunmuş olur.

**5.1.2. Mekanik Sıfır Pozisyonu:** Mekanik sıfır pozisyonunun ayarlanması için sıfırlanacak eksenin seçme butonuna ve hemen ardından  butonuna basılır. Kompanzasyon ekranı görülecektir. Atlamak için  butonuna basılır. Bilgi ekranında “CETVL SFR” yazısı görüldüğünde “HOLD” butonuna basılır. Bilgi ekranında “MEK. SIFIR” yazısı görülür. Cetvel en sola dayanır ve “Enter” butonu ile kaydedilir.

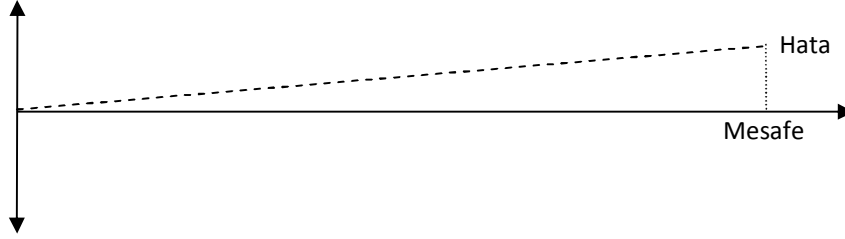


Bu aşamaların ardından mekanik sıfır pozisyonu bulunmuş olur.

## 5.2. Hata Düzeltme Fonksiyonu

Tezgahlarda cetvelin yaptığı hataları telafi etmek amacıyla kullanılır. Hata düzeltme fonksiyonu lineer ya da parçalı olarak kullanılabilir. Hata düzeltme fonksiyonu **sadece metrik sistemle ayarlanabilir**, her iki ölçüm sisteminde de çalışır.

**5.2.1. Lineer Hata Düzeltme Fonksiyonu:** Lineer hata düzeltme, her eksen için farklı bir hata değeri girilerek gerçekleştirilir. Lineer hatalar mesafe ile doğru orantılı olarak artarlar. Sistem kurulumu menüsünden kompozasyon “Doğrusal” olarak ayarlanmalıdır.



Lineer hata düzeltmede her eksen için “Doğrulama Faktörü” adı verilen tek bir değer girilir. Doğrulama faktörü 1.000 mm (1 metre) mesafede ekranda kaç mm gösterdiği hesaplanarak bulunur.

$$\text{Doğrulama Faktörü} = \frac{\bar{L} \times 1000}{L}$$

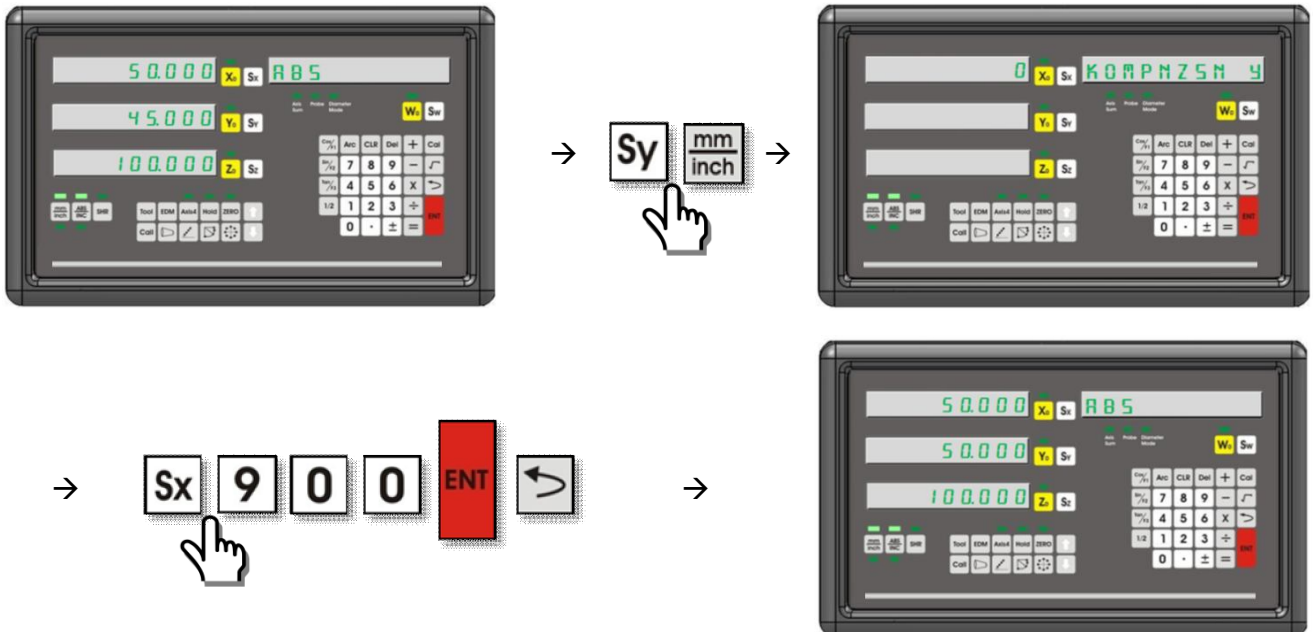
$L$  = Gerçekte Ölçülmesi Gereken Değer

$\bar{L}$  = Ekranda Gösterilen Değer

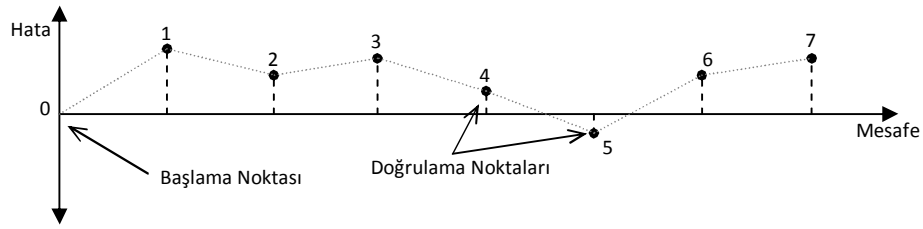
Fonksiyonu aktif hale getirmek için ölçüm sisteminin ABS modda olması gerekmektedir. Eksen seçim tuşu ile düzeltilmek istenen eksen seçilir ve **mm/inch** butonuna basılır. **Sx** Butonuna basılır ve “Doğrulama Faktörü” girilir. “Enter” butonu ile kaydedildikten sonra **Sy** butonu ile fonksiyondan çıkılır. Lineer hata düzeltme fonksiyonu kapatılması için aynı işlemler tekrarlanır ve “Doğrulama Faktörü” 0 olarak kaydedilir.

**Örn:** Y ekseninde gerçekte ölçülmesi gereken değer 50mm iken ekranda 45mm gösteriliyor. Lineer hata düzeltmeyi aktif etmek için;

$$\text{Doğrulama Faktörü} = \frac{\bar{L} \times 1000}{L} = \frac{45 \times 1000}{50} = \frac{45000}{50} = 900$$



**5.2.2. Parçalı (Segmented) Hata Düzeltme Fonksiyonu:** Eğer cetvel farklı boyutlarda farklı hata oranları yapıyorsa, parçalı hata düzeltme fonksiyonu kullanılır. 100 noktaya kadar düzeltme yapabilir. Sistem kurulumu menüsünden kompanzasyon “Parçalı” olarak ayarlanmalıdır.

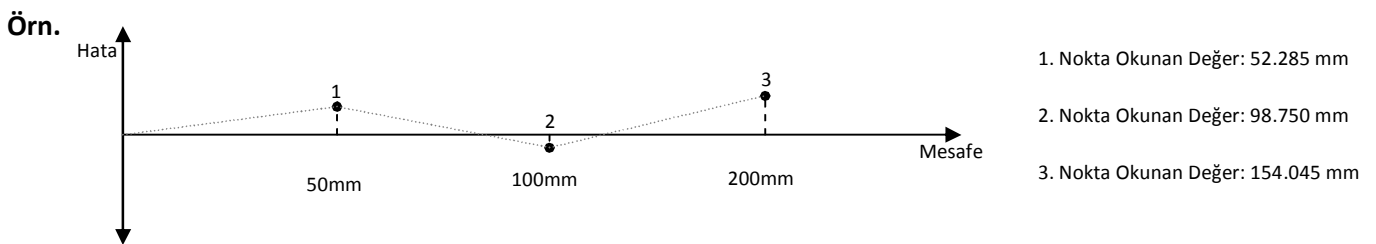


Parçalı hata düzeltme fonksiyonunda başlama noktası cetvel sıfırı ya da mekanik sıfır pozisyonu olmalıdır. Daha sonra belli aralıklarla doğrulama noktası değerleri belirlenir.

Fonksiyonun aktif hale getirilmesi için ölçüm sisteminin ABS modda olması gerekmektedir. Eksen seçim tuşu ile düzeltilmek istenen eksen seçilir ve **[mm]** butonuna basılır. **[Sx]** butonuna basılır ve kaç nokta (başlangıç noktası hariç) düzeltme uygulanacağı girilip “Enter” butonuna basılır. Sonraki adım için **[↓]** butonuna basılır, **[Sx]** butonuna basılır ve kaç mm aralıklarda düzeltme girileceği yazılıp “Enter” ile kaydedilir. **[↓]** butonu ile bir sonraki aşamaya geçilir.

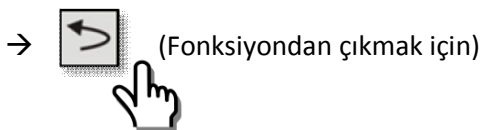
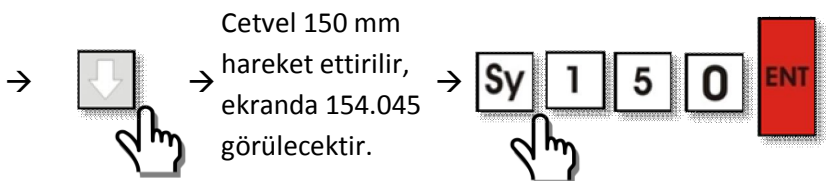
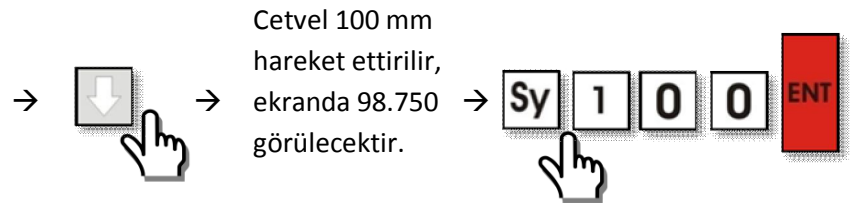
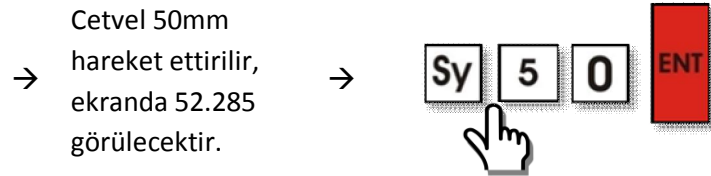
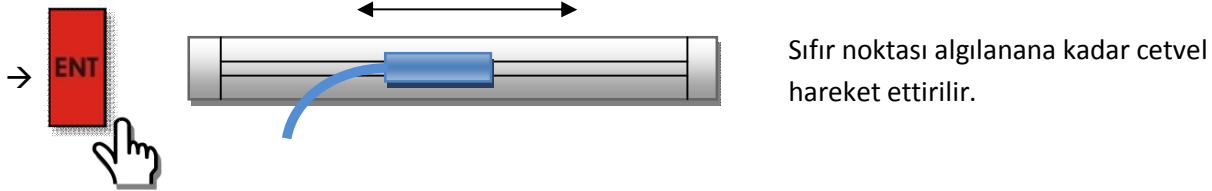
Bu aşamayı iki seçenekle geçmek mümkündür. 1. Seçenek cetvel sıfırını ayarlamaktır. Cetvel sıfırını ayarlamak için bilgi ekranında “CETVL SFR” yazdığı sırada “Enter” butonuna basılır. Cetvel hareket ettirilerek sıfır sinyali göndermesi sağlanır. Sıfır sinyali geldiği anda sistem otomatik olarak bu aşamayı geçer. 2. Seçenek ise mekanik sıfır noktasını ayarlamaktır. Mekanik sıfırı ayarlamak için bilgi ekranında “CETVL SFR” yazdığı sırada “Hold” butonuna basılır. Bilgi ekranında “MEK. SIFIR” yazacaktır. Cetvel en sola dayanır ve “Enter” butonuna basılarak mekanik sıfır kaydedilir.

Cetvel sıfırı ya da mekanik sıfırdan herhangi biri ayarlandıktan sonra ilk doğrulama noktası değeri ayarlanmalıdır. Tezgaah eksenini daha önceden girilen düzeltme aralığı kadar ilerletilir, ekranda okunan hatalı değer görülecektir. **[Sy]** butonuna basılır, olması gereken değer girilir ve “Enter” ile kaydedilir. Kaydedildikten sonra da ekseninde hatalı değer görülmeye devam edecektir, gösterilen düzeltilen değerdir. **[↓]** butonu ile 2. noktaya geçilir ve aynı işlemler tekrarlanır. Tüm doğrulama noktaları tamamlandığında **[↶]** butonu ile fonksiyondan çıkılır.



Z ekseninde 50mm aralıklarda yukarıdaki gibi hatalar tespit edilmiştir. Parçalı hatayı düzeltmek için;






Fonksiyondan çıkılmasının ardından parçalı (segmented) hata düzeltme aktiftir.




### 5.3. İlerleme Limiti


Eksenlerde pozitif ve negatif yönde hareket etmek için bir sınır değeri belirlenebilir. Her eksen için farklı ilerleme limiti belirlenebilir.


İlerleme limiti fonksiyonunu kullanmak için, limit konulacak eksenin seçme butonuna basılır. Pozitif (+) yönde limit konulmak isteniyorsa "Cos/F1", negatif (-) yönde limit konulmak isteniyorsa "Sin/F2" butonuna basılır. "Sx" butonuna basılır ve limit değeri girilir.  butonu ile fonksiyondan çıkılır. Her bir sınır değeri için aynı işlemler tekrarlanır.


**Örn:** X ekseninde pozitif yönde 100 mm, negatif yönde -10 mm limiti, Y ekseninde ise pozitif yönde 50 mm, negatif yönde -5 mm limit koymak için;


**X ekseninde pozitif limit (100 mm):**


1. **Sx** butonuna basılır. Ekran: 

2. **Cos/F1** butonuna basılır. Ekran: 


3. **ENT** butonuna basılır. Ekran: 


4. **Sx** butonuna basılır. Ekran: 


5. **Sin/F2** butonuna basılır. Ekran: 


6. **ENT** butonuna basılır. Ekran: 


**Y ekseninde pozitif limit (50 mm):**


1. **Sy** butonuna basılır. Ekran: 

2. **Cos/F1** butonuna basılır. Ekran: 

3. **ENT** butonuna basılır. Ekran: 

4. **Sy** butonuna basılır. Ekran: 

5. **Sin/F2** butonuna basılır. Ekran: 

6. **ENT** butonuna basılır. Ekran: 

Sınır değerleri atandıktan sonra, X eksenini belirtilen sınırların dışına çıktığında;





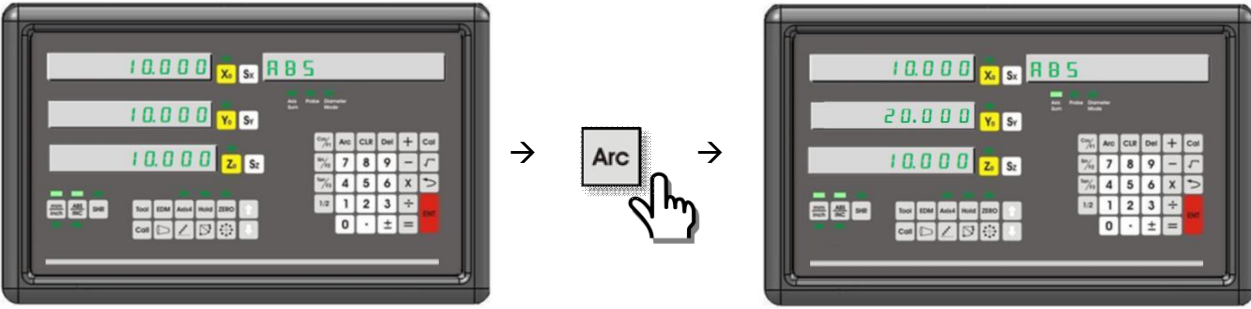
#### 5.4. Eksen Toplama (Torna, Bohrwerk)

Eksen toplama fonksiyonu torna ve bohrwerk tezgahları için tasarlanmıştır. Torna tezgahlarında aktif edildiğinde Y ve Z eksenlerini toplar ve toplamını Y ekseninde gösterir. Bohrwerk tezgahlarında ise Z ve W eksenlerini toplar, toplamını Z ekseninde gösterir.

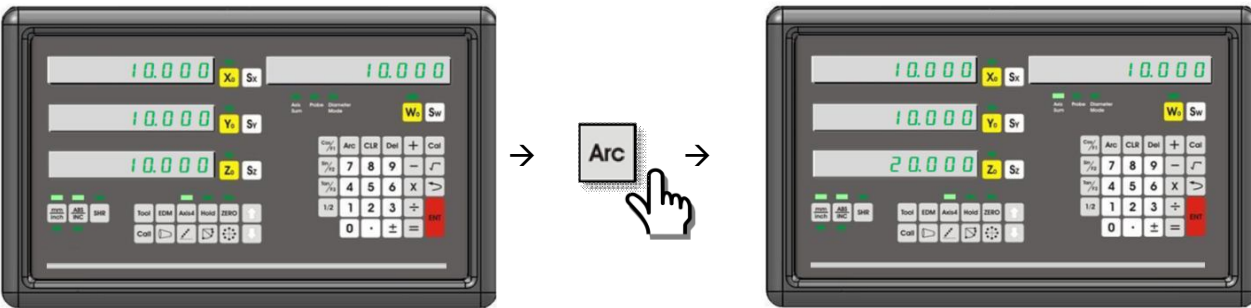
Eksen toplama fonksiyonunu kullanabilmek için, öncelikle sistem kurulumu menüsü içerisinde “Gelişmiş” bölümünde eksen toplamanın aktif edilmesi (1) gerekmektedir. Sistem kurulumu menüsü kılavuzda ayrıntılı açıklanmıştır.

Sistem kurulumunda eksen toplama aktif edildikten sonra kullanım esnasında eksen toplamayı açmak ve kapatmak için “Arc” butonu kullanılır. Eksen toplama aktif edildiğinde “Axis Sum” ledi de aktif olur.

**Örn:** Torna tezgahında eksen toplamayı aktif etmek için (Sistem kurulumundan eksen toplama aktif edilmiştir.);



**Örn:** Bohrwerk tezgahında eksen toplamayı aktif etmek için (Sistem kurulumundan eksen toplama aktif edilmiştir.);



## 5.5. Shrink (Çekme Payı)

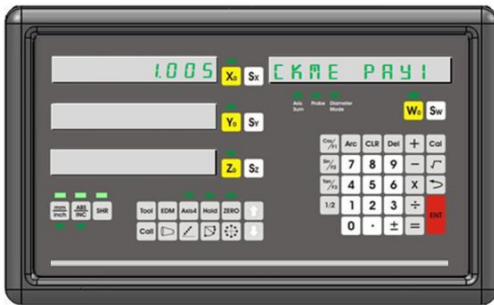
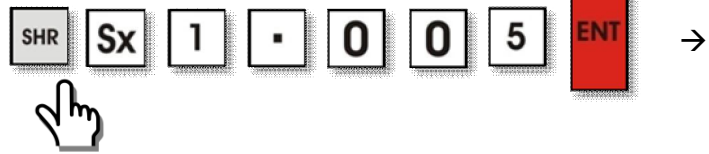
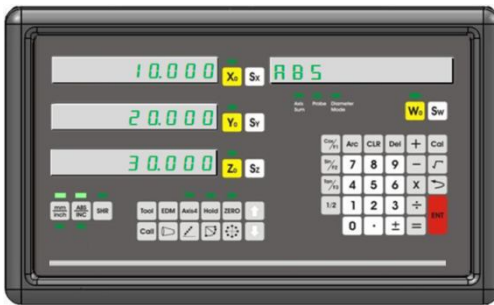
Plastik vb. maddeler, enjekte edilmesinin ardından belli bir oranda küçülme, sonradan çekme olabilir. Bu nedenle enjekte etmeden önce kalıp ölçüsü belli bir oranda büyütülmesi gerekir. Shrink fonksiyonu ile bu ölçü girilerek tolerans yakalanır. Bu işlem için “SHR” butonuna basılmalı, ardından “Sx” butonuna basılıp nümerik butonlar ile uzatma oranı girilmeli ve “Enter” ile kaydedilmelidir. Bu fonksiyonu kapatmak için uzatma oranı “1” yapılmalıdır. Uzatma oranı 0 ve 1 girildiğinde ya da “Sx” e bastıktan sonra “Enter” butonuna basılırsa fonksiyon kapatılmış olur. Fonksiyon aktifken “SHR” butonunun üzerinde bulunan LED yanar. Shrink fonksiyonunun her açılışında ve kapanışında parçanın sıfırı tekrar bulunması tavsiye edilmektedir.

Girilen değer > 1: İş parçası büyür.

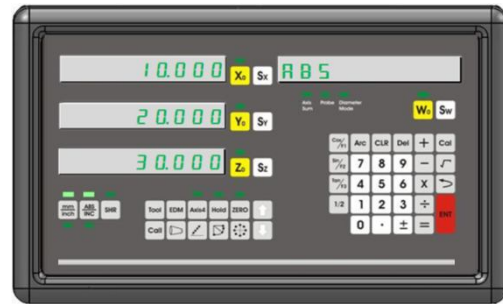
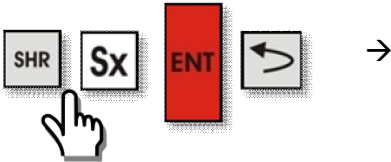
Girilen değer = 1: İş parçası aynı kalır.

Girilen değer < 1: İş parçası çeker.

**Örn:** Plastik enjeksiyonda, çekme payını 1000 de 5 ayarlamak için;



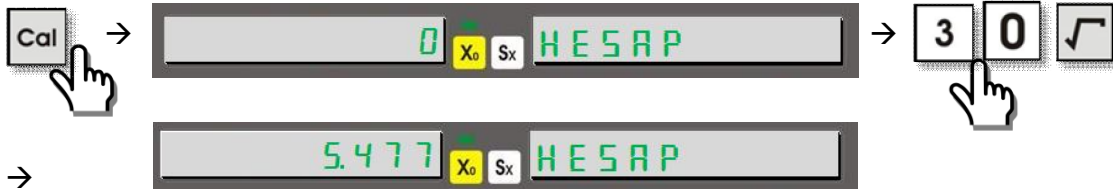
Shrink fonksiyonunu kapatmak için;



## 5.6. Hesap Makinesi Fonksiyonu

Dahili klavye ile hesap makinesinde yapmak istenilen tüm mantık işlemleri gerçekleştirilebilir. Toplama, çıkarma, bölme ve çarpma işlemlerinin yanı sıra trigonometrik fonksiyonlar Sin, Cos, Tan ve Karekök hesaplamaları da yapılabilir. Hesap makinesinin kullanılabilmesi ya da hesap makinesinden çıkmak için "Cal" butonu kullanılır.

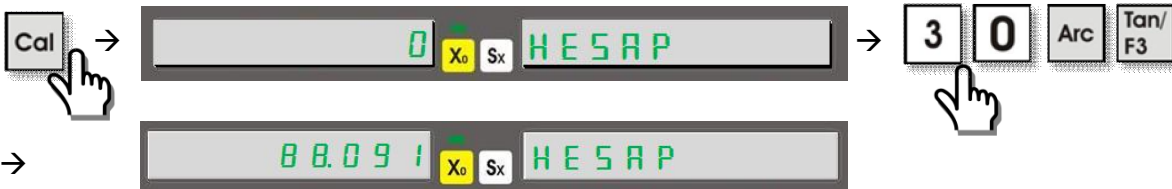
Örn: Hesap makinesinde 30 sayısının karekökünü bulmak için;




Örn: Hesap makinesinde 25 sayısını 4'e bölmek için;

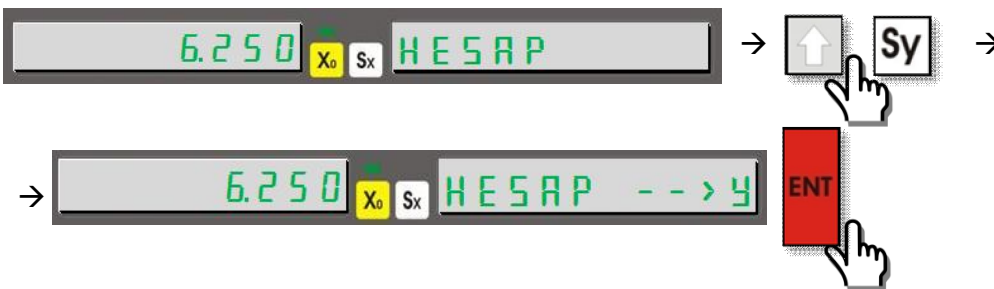



Örn: Hesap makinesinde 30'un ark tanjantını bulmak için;



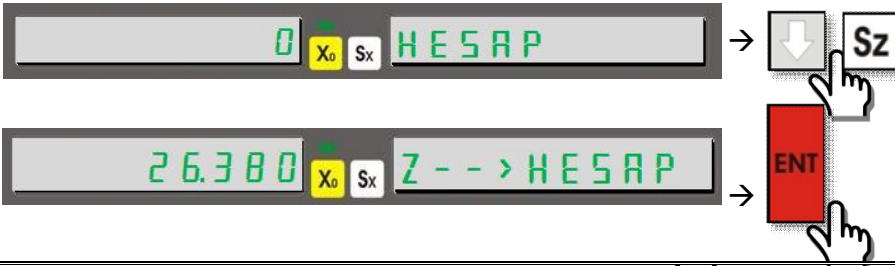
**5.6.1. Hesaplanan Değerin Eksene Aktarılması:** Hesap makinesinde işlem yapıldıktan sonra hesaplanan değer eksene aktarılabilir. Bunun için hesap sonucunu gördükten sonra  butonuna basılıp aktarılacak istenen eksen seçilir ve "Enter" butonuna basılır. Hesap makinesinden çıkıldıktan sonra değer eksende görülecektir.

Örn: Hesaplanan değeri Y eksenine aktarmak için;





**5.6.2. Eksenlerdeki Değerin Hesap Makinesine Aktarılması:** Eksendeki mevcut değer üzerinde işlem yapmak üzere hesap makinesine aktarılabilir. "Cal" butonu ile hesap makinesi açıldıktan sonra  butonuna basılır ve değeri çekilmek istenen eksen seçilir. Eksendeki değer görüntülenir, "Enter" butonuna basıldığında değer aktarılmış olur.

Örn: Z eksenindeki değeri hesap makinesine aktarmak için;



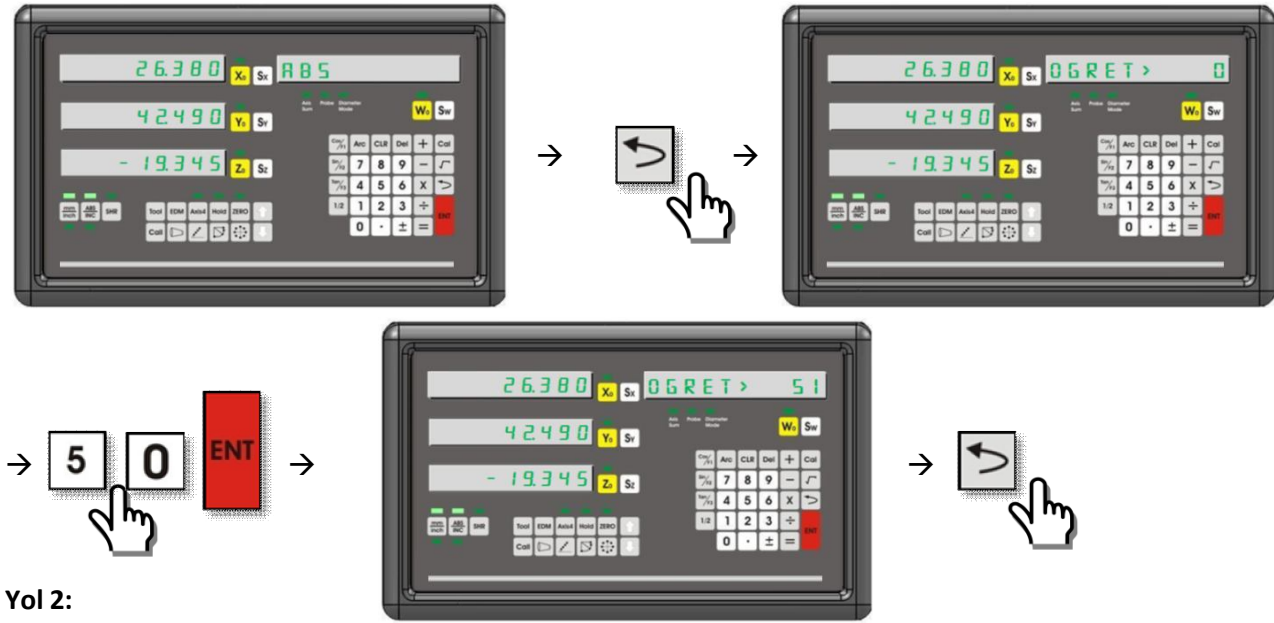
## 5.7. Koordinat Noktası Hafızası

Dijital koordinat okuma ekranına 1.000 farklı koordinat noktası kaydedilebilir. Böylelikle seri işlenecek parçalarda tekrar tekrar koordinat alınmasına gerek kalmaz.

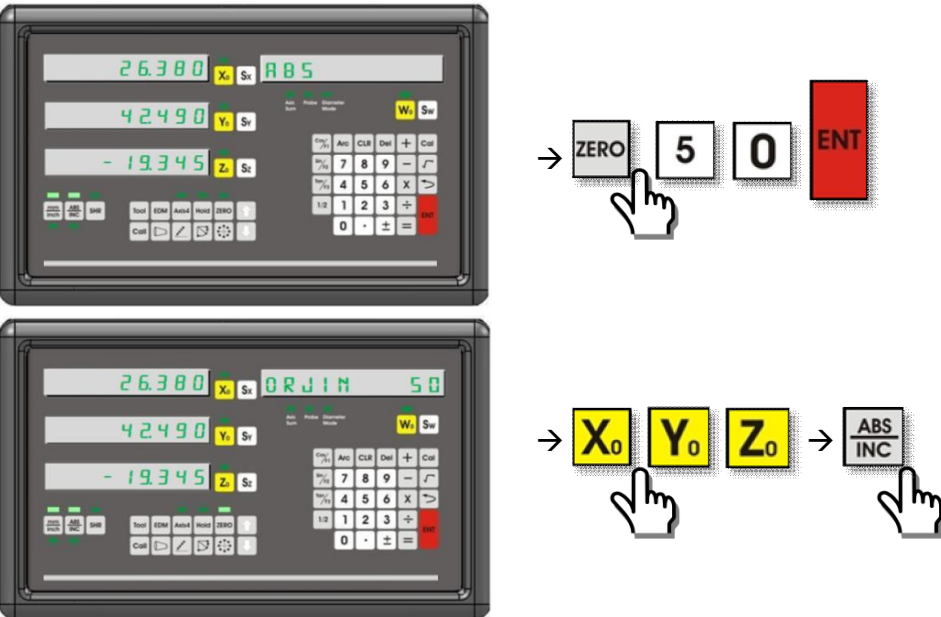
Makine tablaları belirli koordinatlara getirildikten sonra bu koordinat değerleri direkt olarak hafızaya alınabilir. Bu işlem iki farklı şekilde yapılabilir. İlkinde  butonuna basıldıktan sonra hafızasına alınacak koordinat numarası girilir ve “Enter” ile kaydedilir. Yine  butonu ile fonksiyondan çıkılır. Diğer yolda ise “ZERO” butonuna basılır, hafızaya alınacak koordinat numarası girilir ve eksen sıfırlama butonlarına basılır. Fonksiyondan çıkıp Absolute moda geçebilmek için “ABS/INC” butonuna basılır.

**Örn:** X: 26,380 Y: 42,490 Z: -19,345 değerleri eksenlerde görüntüleniyor. 50 numaralı koordinat hafızasına kaydetmek için;

**Yol 1:**





**Yol 2:**



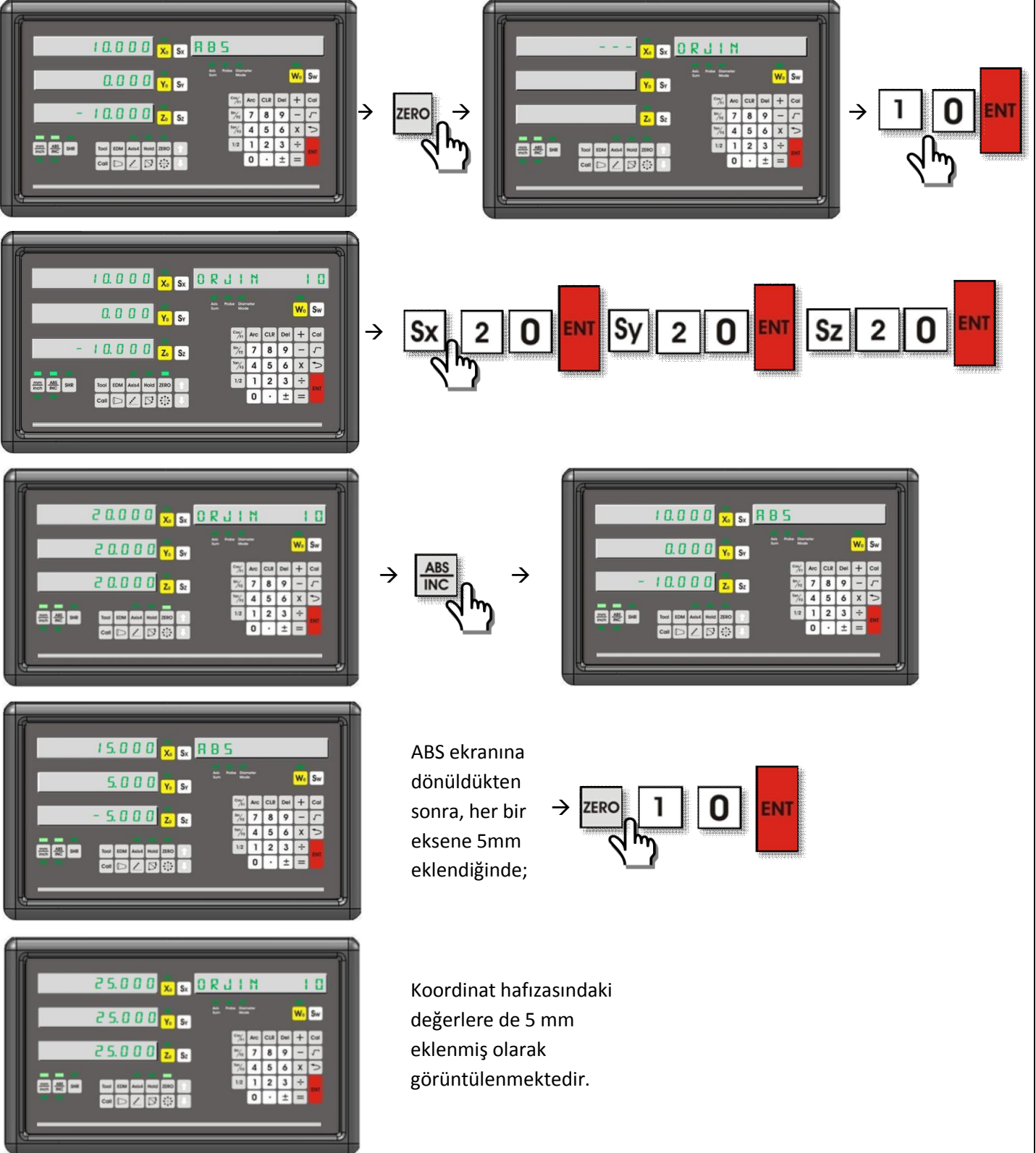
- Aynı zamanda koordinat noktası hafızası el ile teker teker girilebilir. Koordinat noktalarını hafızaya almak için “ZERO” butonuna basılır ve çağrılmak istenen hafıza numarası girilip “Enter” butonuna basılır. X koordinatını girmek için “Sx”, Y koordinatını girmek için “Sy”, Z koordinatını girmek için “Sz”, W koordinatını girmek içinse “Sw” butonuna basılır ve nümerik butonlar ile koordinat değeri girilir.

Abs modundayken “.” butonuna art arda 10 defa basıldığında tüm koordinat noktası hafızasını sıfırlar.

Koordinat noktalarına   butonları kullanılarak da ulaşılabilir.

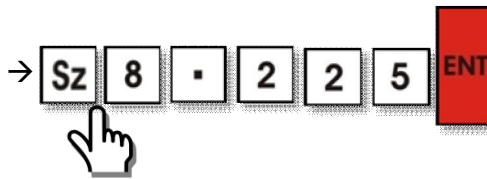
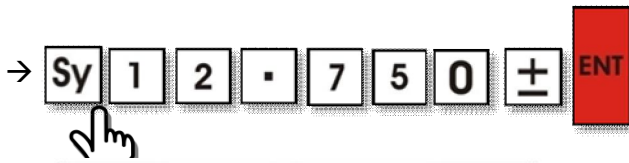
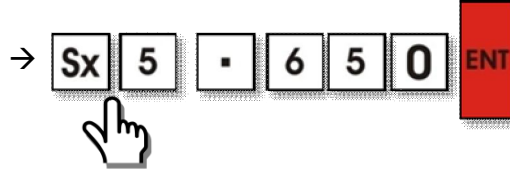
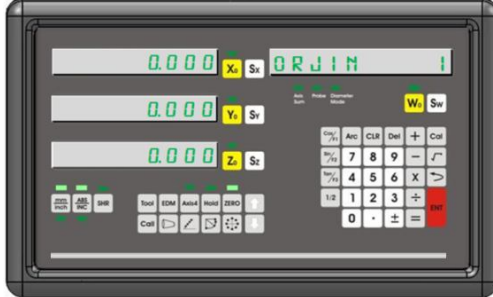
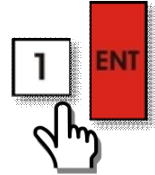
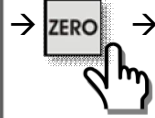
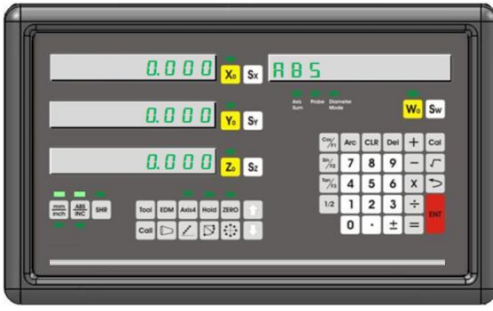
Hafızadaki koordinat noktaları "Absolute" çalışma modunu referans alır.

**Örn:** Absolute modda Mevcut değerler X: 10,000 Y: 0,000 Z: -10,000  
10. koordinat noktası hafızasına X: 20,000 Y: 20,000 Z: 20,000 koordinat noktaları kaydedildiğinde;

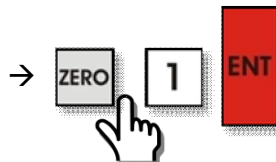
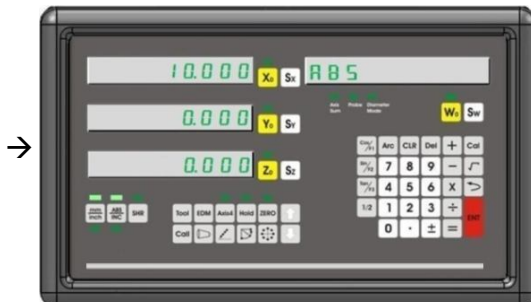
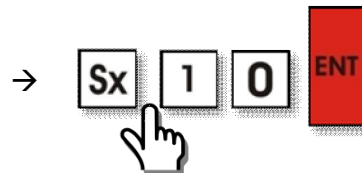
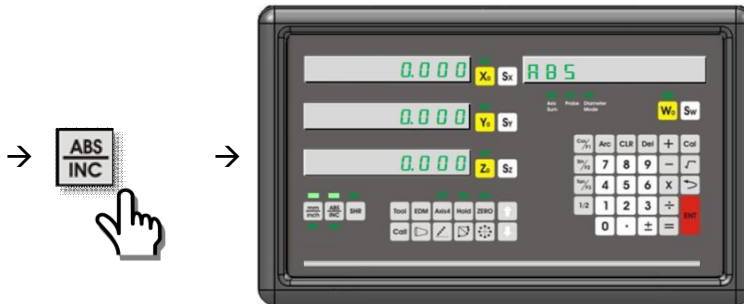


**Örn:** X: 5,650 Y: -12,750 Z: 8,225  
X: -2,500 Y: 5,400 Z: 5,000  
X: 9,300 Y: 3,295 Z: -8,755 noktalarını koordinat hafızasına kaydetmek için;





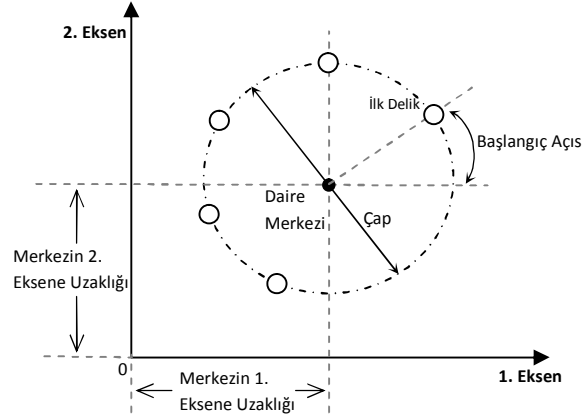
Diğer koordinat noktaları için de, “ZERO” butonuna bastıktan sonra farklı kayıt numaraları verilerek aynı işlemler gerçekleştirilir.



ABS moduna döndükten sonra X ekseninde olan değişiklik hafızaya kaydedilen koordinat noktasına da yansır. Örnekte X eksenine 10mm eklenmiştir, dolayısıyla hafızadaki X eksenine de otomatik olarak 10mm eklenmiştir.

## 5.8. Dairesel Delik Delme (Divizör) (Freze)

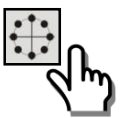
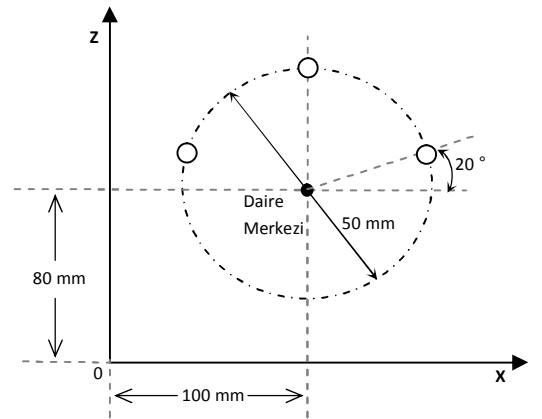
Dairesel delik delme (Divizör) fonksiyonu, çember üzerinde eşit aralıklarla delik delmek için kullanılır. Başlangıç ve bitiş açısı kullanıcı tarafından belirlenir. 360'dan daha büyük açı değeri girildiğinde sistem bu değeri 360'a göre tekrar hesaplar ve işlemleri buna göre yapar (Örneğin 390 girildiğinde  $390 - 360 = 30$  olarak algılar). Dairesel delik delme istenilen iki eksen arasında yapılabilir.



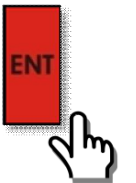
Divizör fonksiyonuna girmek için butonuna basılır. butonları ile işlem yapılacak olan eksenler seçilir ve "Enter" ile onaylanır. Daire merkezinin işlem yapılacak olan eksenlerin 0 noktalarına olan uzaklığı istenir, eksen seçme butonlarına basılarak bu değerler girilir ve "Enter" ile onaylanır. butonu ile bir sonraki aşamaya geçilir. Bu aşamada "Sx" butonuna basılır ve dairenin çapı girilip "Enter" ile onaylanır. Yine butonu ile bu aşama da geçilir. Tekrar "Sx" butonuna basılır ve delik sayısı girilip "Enter" ile kaydedilir. butonuna ve ardından "Sx" butonuna basılarak açılacak ilk deliğin açısı girilip "Enter" ile onaylanır. Tekrar butonuna ve ardından "Sx" butonuna basılarak son deliğin açısı girilip "Enter" butonuna basılır. butonuna basıldığında açılacak ilk deliğin bulunan konuma olan uzaklıkları görüntülenir. Tezgah tablası hareket ettirilerek eksen değerlerinin "0.000" olması sağlanır ve delik açılır. butonuna basılarak bir sonraki deliğin koordinatları görüntülenir ve aynı işlemler tekrarlanır. Tüm delikler açıldıktan sonra butonu ile fonksiyondan çıkılır.

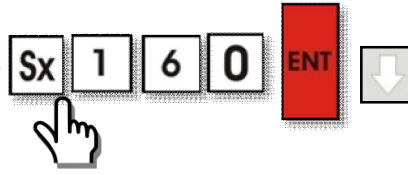
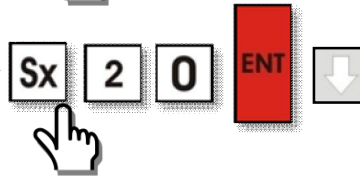
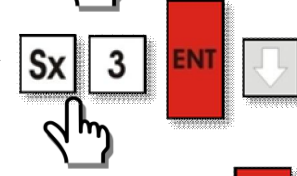
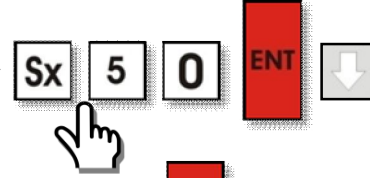
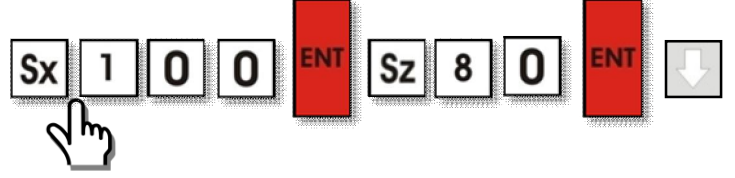
**Örn:** XZ koordinat düzleminde,  
X merkeze uzaklık= 100 mm      Z merkeze uzaklık= 80mm  
Daire Çapı= 50 mm  
Delik Sayısı= 3  
Başlangıç Açısı= 20°      Bitiş Açısı= 160°

Yukarıdaki bilgiler ışığında divizör fonksiyonunu kullanmak için;

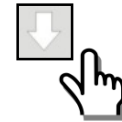


Butonu ile "DIVIZOR XZ" bulunur.

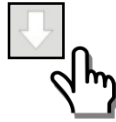




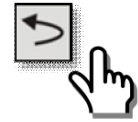
Eksen göstergelerinin tamamı sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve delik delme işlemi gerçekleştirilir.



Nokta 2 için hareket edilmesi gereken değerler görüntülenir, eksen göstergeleri sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve 2. delik delinir.



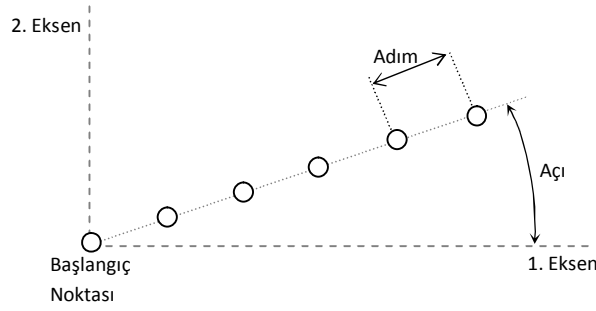
Nokta 3 için hareket edilmesi gereken değerler görüntülenir, eksen göstergeleri sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve 3. delik delinir.













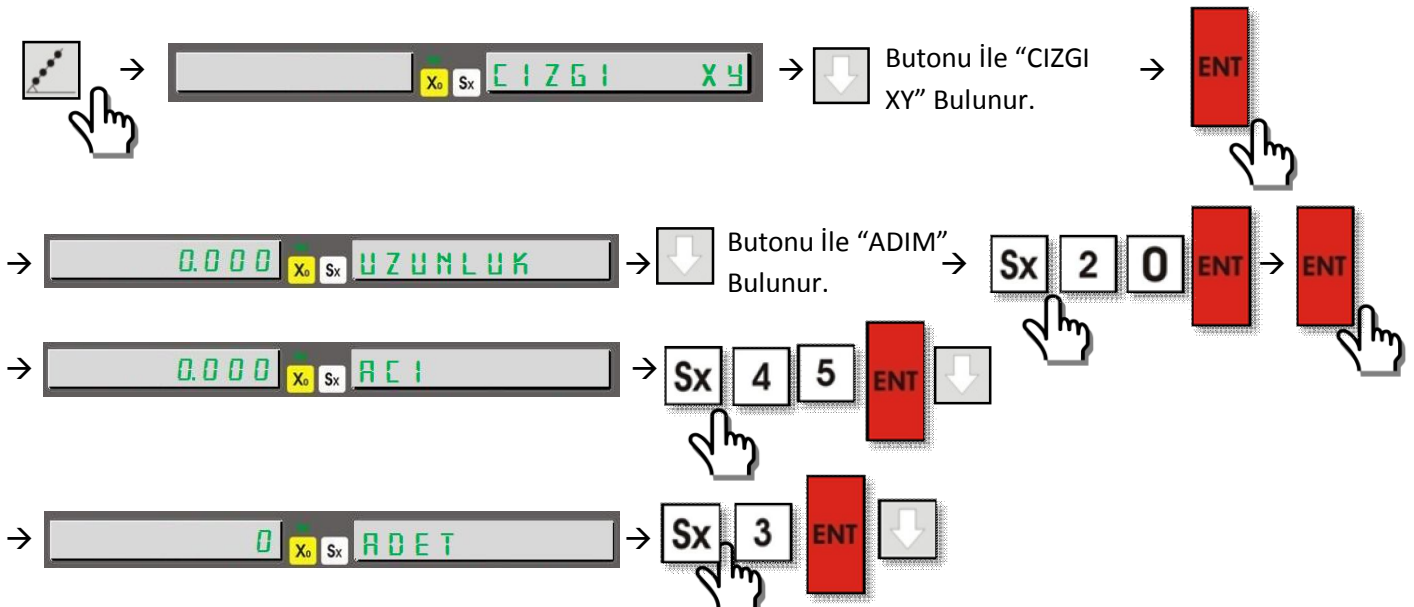
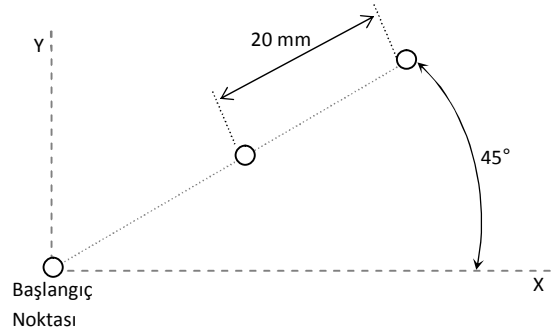
## 5.9. Doğru Üzerinde Eşit Aralıklarda Delik Delme (Freze)

Doğru üzerinde eşit aralıklarla delik delme fonksiyonu, belirlenen açıda bir doğru üzerinde eşit aralıklarla delik delinmesi için kullanılır.



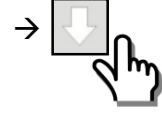
Fonksiyonu kullanmak için tezgah ilk deliğin delineceği başlangıç noktasına getirilir.  butonu ile fonksiyon açılır.  butonları ile işlem yapılacak eksenler belirlenir ve "Enter" ile onaylanır. Bu aşamada kullanıcı için iki seçenek mevcuttur; "ADIM" ve "UZUNLUK". Kullanıcı seçenekleri  butonları ile değiştirir. Adım seçeneğinde, iki delik arasındaki mesafe, uzunluk seçeneğinde ise son delik ile ilk delik arasındaki mesafeyi girmelidir. Kullanılmak istenen seçenek belirlendikten sonra "Sx" butonuna basılır ve mesafe girilip "Enter" ile kaydedilir. Bir sonraki adıma geçmek için tekrar "Enter" butonu kullanılır. Tekrar "Sx" butonuna basılarak açı değeri girilip "Enter" ile kaydedilmelidir.  butonu ile bir sonraki adıma geçilir ve "Sx" butonuna basılır. Delik adedi girilir, "Enter" ile kaydedilir. Tekrar  butonuna basıldığında başlangıç noktası eksen değerleri görüntülenir. Tezgah tablası zaten başlangıç noktasında olduğundan değerler 0 olarak görüntülenir. Delik delindikten sonra  butonuna basılır ve 2. noktanın eksen değerleri görüntülenir. Değerler 0 olana kadar tabla hareket ettirilir ve delme işlemi gerçekleştirilir. Tekrar  butonu ile bir sonraki deliğe geçilir ve aynı işlemler tekrarlanır. Bütün delme işlemleri tamamlandıktan sonra  butonu ile fonksiyondan çıkılır.

**Örn:** XY Koordinat düzleminde,  
20 mm adım aralıklarında,  
45° Açıda, 3 Adet doğrusal delik delmek için;



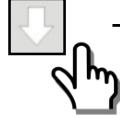


→ Tezgahın pozisyonu başlangıç noktası olduğundan, tüm değerler 0'dır. Delik delme işlemi gerçekleştirilir.

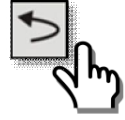


Nokta 2 için hareket edilmesi gereken değerler görüntülenir,

→ eksen göstergeleri sıfırlanana kadar →

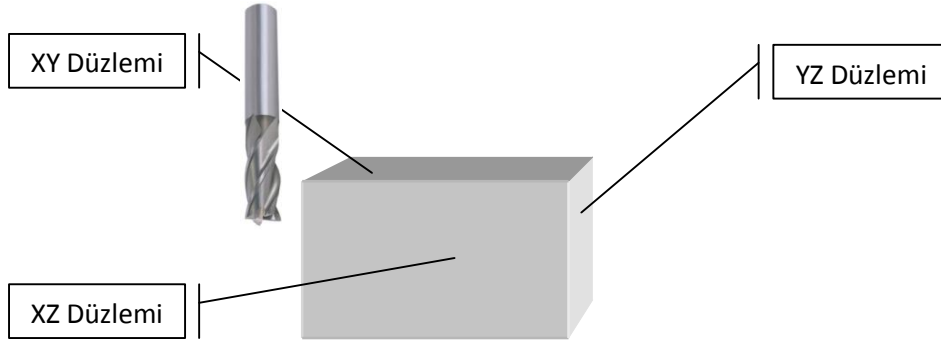


→ eksen göstergeleri sıfırlanana kadar →



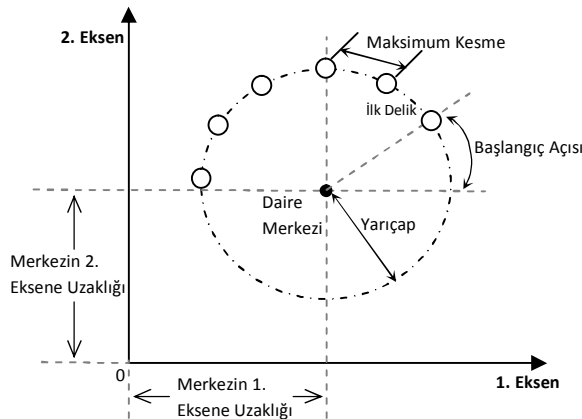
### 5.10. Yumuşak Radyus (Freze)

İş parçası üzerinde hassas dairesel kesme işlemi gerçekleştirmek için kullanılır. Bu işlemde kesme işleminin hangi açıda başlayıp hangi açıda bitirileceğini kullanıcı belirler. Bu fonksiyon kullanıcıya sadece hassas çalışma imkanı kazandırılmakla kalmaz, diğer yandan zaman kazandırır ve hurda miktarını minimuma indirir.






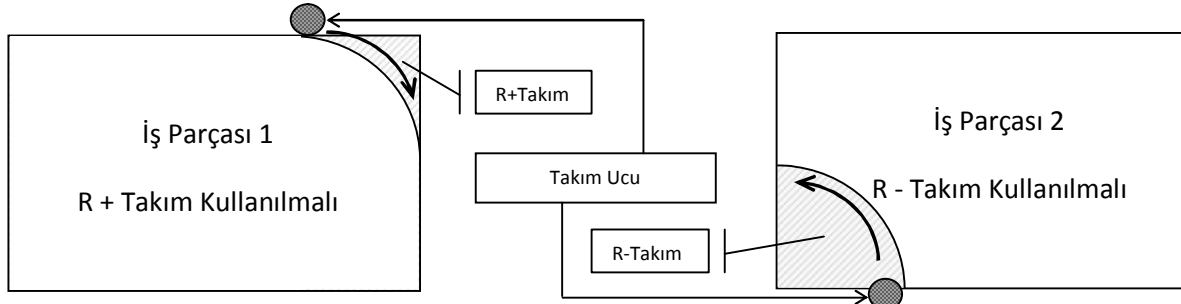
Radyus işlemini gerçekleştirirken yay, içerisinde 90° ve katlarını içeriyorsa, küresel takım ucu kullanılmalıdır.


Yumuşak radyus fonksiyonuna girmek için butonuna basılır, butonu ile bilgi ekranında "RADYUS" yazısı bulunur, "Enter" ile giriş yapılır.






butonları ile radyusun uygulanacağı düzlem seçilip "Enter" ile onaylanır. Sonraki aşamada daire merkezinin seçilen düzlemlere uzaklıkları eksen seçme butonlarına tıklanarak girilir ve "Enter" ile onaylanır. butonu ile sonraki aşamaya geçilir, "Sx" butonuna basılır ve daire yarıçapı girilip "Enter" ile onaylanır. Tekrar butonu ile bu aşama da geçilir. "Sx" butonu ile kesme takım çapı girilir, "Enter" ile kaydedilir. butonuna basılır. "Sx" butonu ile delinecek iki nokta arasında olabilecek maksimum aralık olan "Maksimum Kesme" girilir

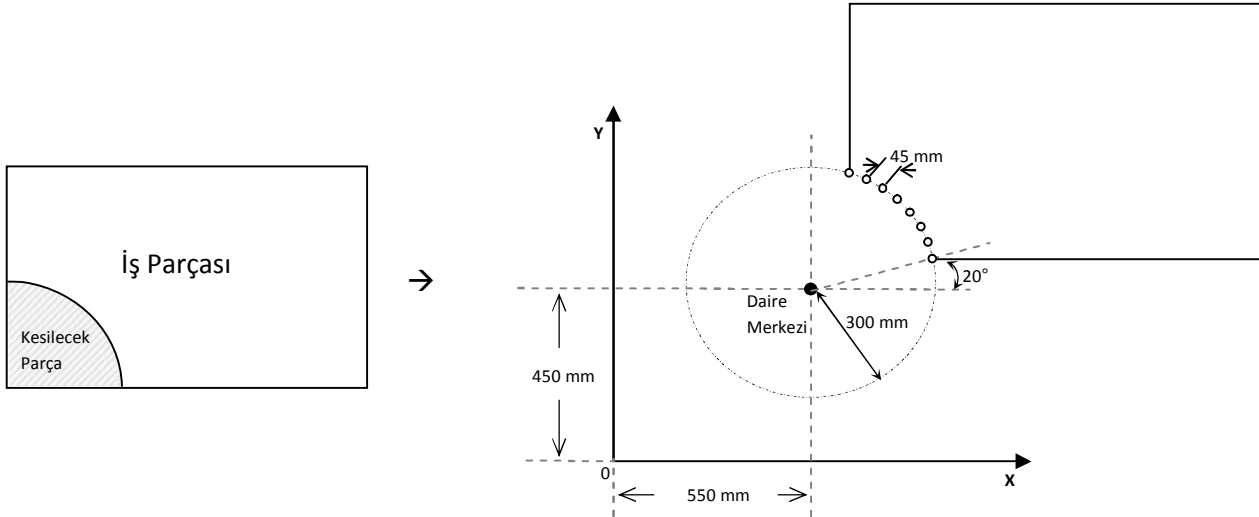
ve “Enter” ile kaydedilir.  butonuna basılır ve ardından “Sx” butonuna basılarak kesme işleminin başlayacağı ilk açı girilir, “Enter” ile kaydedilir.  ve “Sx” butonlarına basılır ve kesme işleminin sona ereceği son açı girilir. “Enter” ile onaylandıktan sonra  butonu ile sonraki aşamaya geçilir. Bu aşamada kesme işlemini yaparken yarıçapa, takım çapının eklenmesi ya da çıkartılması belirlenmelidir.



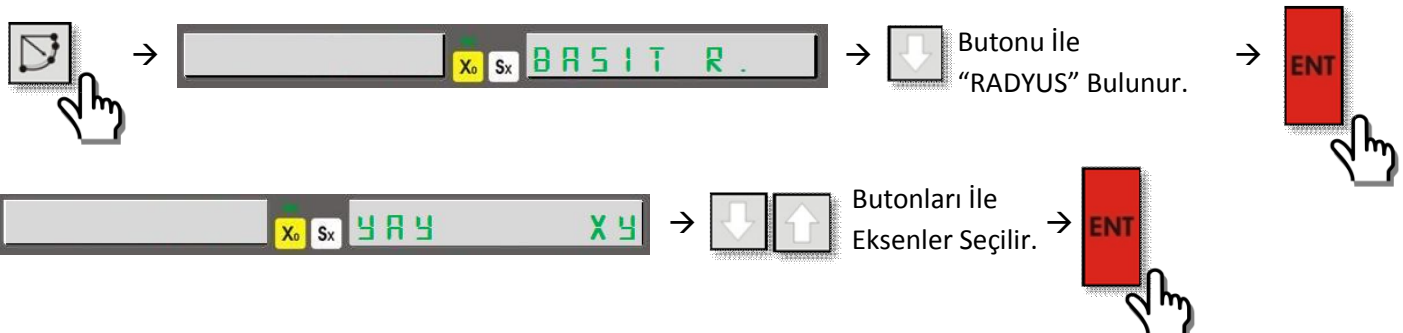
İş parçası 1’de olduğu gibi dış bükey verilmek istendiğinde R+Takım kullanılmalı, iş parçası 2’de olduğu gibi iç bükey verilmek istendiğinde ise R-Takım kullanılmalıdır. Bu aşamada seçenekler arasında  butonu ile gezilebilir. Seçim yapıldıktan sonra “Enter” ile kaydedilir.

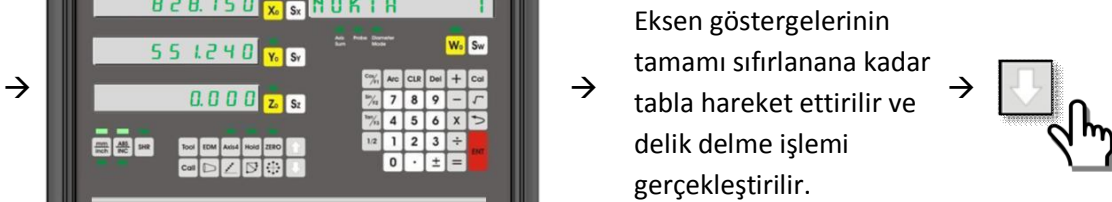
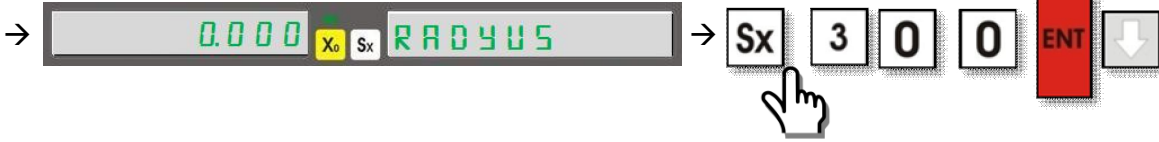
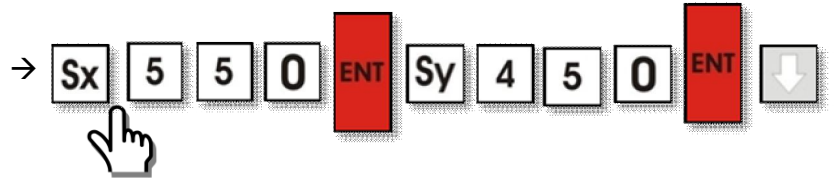
Bilgi ekranında “NOKTA 1” yazar ve eksenler üzerinde delinecek 1. noktanın uzaklıkları belirtilir. Eksen değerleri 0 olana kadar tabla hareket ettirilir ve 1. delik delinir.  butonu ile 2. noktanın uzaklıkları görüntülenir. Tekrar değerler sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve delik delinir.  butonu ile bir sonraki nokta görüntülenir ve tüm noktalar tamamlanana kadar aynı işlemler tekrarlanır.  butonu ile fonksiyondan çıkılır.

Örn:



XY Düzleminde, daire merkezinin X eksenine uzaklığı 550mm, Y eksenine uzaklığı 450mm, yarıçap 300mm, takım çapı 8mm, maksimum kesme aralığı 45mm, başlangıç açısı 20°, bitiş açısı 80°, değerlerinde yumuşak radius uygulamak için;



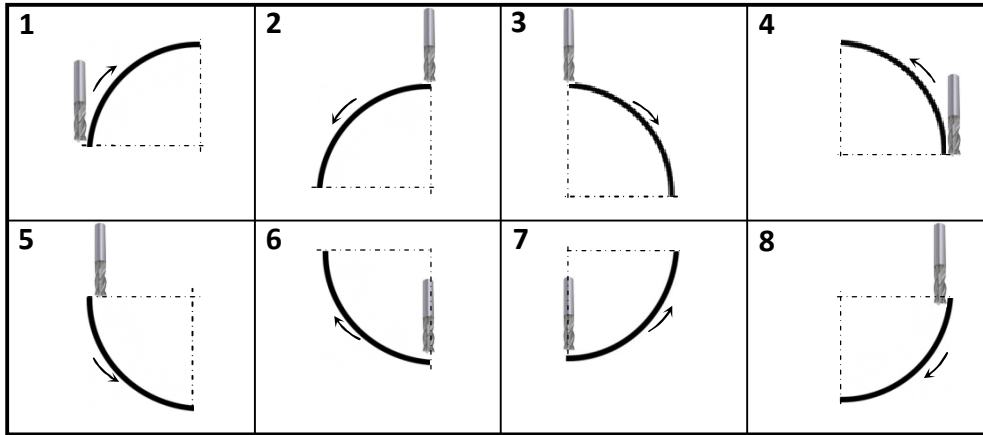


→ Nokta 2 değerleri görüntülenir. Eksen değerleri sıfırlanana kadar tabla yine hareket ettirilir ve delik delme işlemi gerçekleştirilir. ↓ butonu ile bir sonraki noktaya geçilir. Tüm noktalarda aynı işlem tekrarlanır.

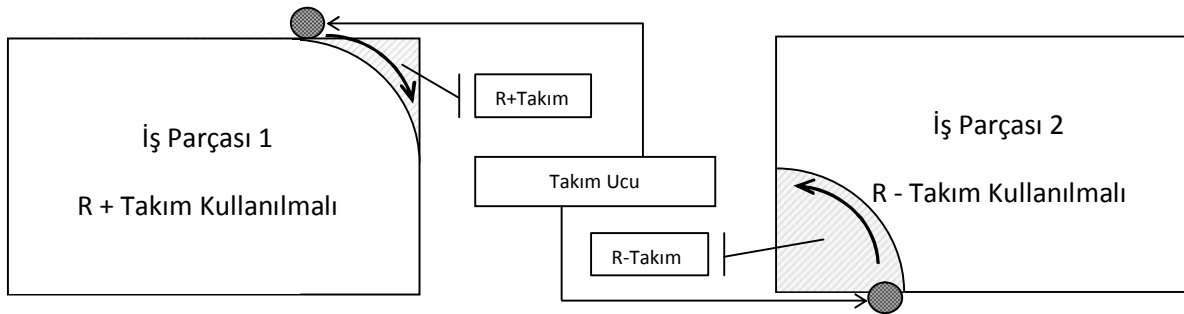
→ Tüm noktalar işlendikten sonra ↺ butonu ile fonksiyondan çıkılır.

### 5.11. Basit Radyus (Freze)

İş parçası üzerinde hassas dairesel kesme işlemi için kullanılır. Basit radyusun yumuşak radyustan farkı, başlangıç ve bitiş açısı verilmemesi, bunun yerine belirli olan 8 çeyrek daireden ihtiyaç duyulunun seçilmesidir. Takımların mevcut pozisyonu daire merkezi kabul edilir.



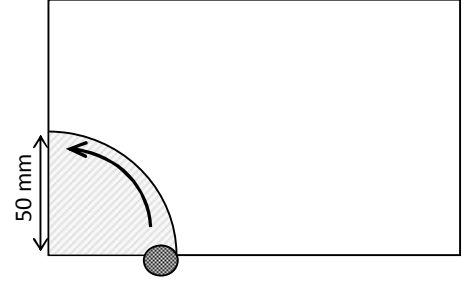
Yumuşak radyus fonksiyonuna girmek için butonuna basılır, butonu ile bilgi ekranında “BASIT R.” yazısı bulunur, “Enter” ile girişi yapılır. butonları ile radyusun uygulanacağı düzlem seçilip “Enter” ile onaylanır. Bilgi ekranında “TAKIM YOLU” yazısı görüntülediğinde 8 takım yolundan birisi seçilmelidir. Kullanılacak takım yolu numarası (1-8) yazıldıktan sonra “Enter” ile sonraki aşamaya geçilir. “Sx” butonuna basılır ve daire yarıçapı girilir. “Enter” ile kaydedildikten sonra butonu ile sonraki aşamaya geçilir. Bu aşamada tekrar “Sx” butonuna basılır ve takım çapı girilir, “Enter” ile kaydedilir. butonuna basılır. “Sx” butonu ile delinecek iki nokta arasında olabilecek maksimum aralık olan “Maksimum Kesme” girilir. “Enter” ile onaylandıktan sonra butonu ile sonraki aşamaya geçilir. Bu aşamada kesme işlemini yaparken yarıçapa, takım çapının eklenmesi ya da çıkartılması belirlenmelidir.








İş parçası 1’de olduğu gibi dış bükey verilmek istendiğinde R+Takım kullanılmalı, iş parçası 2’de olduğu gibi iç bükey verilmek istendiğinde ise R-Takım kullanılmalıdır. Bu aşamada seçenekler arasında butonu ile gezilebilir. Seçim yapıldıktan sonra “Enter” ile kaydedilir.

Bilgi ekranında “NOKTA 1” yazar ve eksenler üzerinde delinecek 1. noktanın uzaklıkları belirtilir. Eksen değerleri 0 olana kadar tabla hareket ettirilir ve 1. delik delinir. butonu ile 2. noktanın uzaklıkları görüntülenir. Tekrar değerler sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve delik delinir. butonu ile bir sonraki nokta görüntülenir ve tüm noktalar tamamlanana kadar aynı işlemler tekrarlanır. butonu ile fonksiyondan çıkılır.

**Örn:** XZ düzleminde, yandaki şekildeki gibi hareket edecek (4),  
50mm yarıçap, 6mm takım çapı, 12 mm maksimum kesme  
mesafesinde basit radius için;



→  →  →  Butonu ile "BASİT R." Bulunur. → 

→  →   Butonları ile "XZ" Eksenler Seçilir. → 

→  →  


→  →     → 

→  →    → 

→  →     → 

→  →  Butonuyla, İç Bükey Olduğundan R-TAKIM seçilir. → 

→  →  Eksen göstergelerinin tamamı sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir ve delik delme işlemi gerçekleştirilir. → 

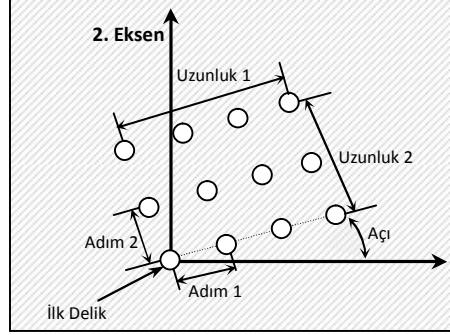
→ Nokta 2 değerleri görüntülenir. Eksen değerleri sıfırlanana kadar tabla yine hareket ettirilir ve delik delme işlemi gerçekleştirilir.  butonu ile bir sonraki noktaya geçilir. Tüm noktalarda aynı işlem tekrarlanır.











→ Tüm noktalar işlendikten sonra  butonu ile fonksiyondan çıkılır.



## 5.12. Delik İzgara (Freze)

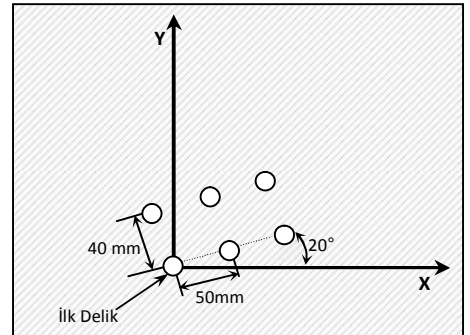
Delik ızgara fonksiyonu, iş parçası üzerinde kullanıcı tarafından belirtilen sayıda satır ve sütun içeren delik ızgara (Grid) oluşturur.
























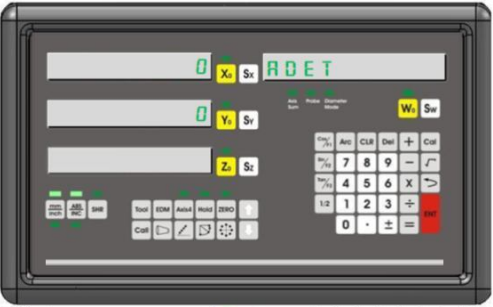















Delik ızgara fonksiyonunu aktif etmek için, tezgah ilk deliğin delineceği başlangıç konumuna getirilir,  butonuna ve "Cos / F1" butonuna basılır. Bilgi ekranında "İZGARA" yazısı görüntülenir, "Enter" butonu ile fonksiyon açılır.   butonları ile ızgaranın uygulanacağı düzlem seçilip "Enter" ile onaylanır. Burada kullanıcının iki seçeneği mevcuttur. Kullanıcı aynı eksendeki iki delik arasındaki mesafe olan "Adımı" seçebilir ya da aynı eksendeki ilk delik ile son delik arasındaki mesafe olan "Uzunluğu" seçebilir.   butonları ile adım/uzunluk seçeneği yapılır. Eksen seçme butonları ile adım/uzunluk mesafesi girilir ve "Enter" ile kaydedilir. Tekrar "Enter" ile sonraki aşama olan açığa geçer. "Sx" butonuna basılır, açı değeri girilir ve "Enter" ile kaydedilir.  butonuna basılır. "Sx" butonuna basılır ve kaç sütun olacağı girilir, "Enter" ile kaydedilir. "Sy" butonuna basılır ve kaç satır olacağı girilir ve "Enter" ile kaydedilir.  butonuna basılır, ekranda ilk delik için gidilmesi gereken mesafe görüntülenir. İlk delik tezgahın mevcut pozisyonunda delineceğinden değerler 0 olarak görüntülenir. Delik delindikten sonra  butonuna basılır ve 2. delik için gidilmesi gereken mesafeler görüntülenir. Eksen değerleri 0 olana kadar tezgahın tablası hareket ettirilir ve 2. delik delinir.  butonu ile sonraki delme işlemi için gerekli mesafeler görüntülenir. Eksen değerleri sıfırlanana kadar tekrar tabla hareket ettirilir ve delme işlemi gerçekleştirilir. Bu işlemler tüm delikler için tekrarlanır. Tüm delme işlemleri gerçekleştiğinde  butonu ile fonksiyondan çıkılır.

**Örn:** XY Düzleminde,  
Sütunlar arasında mesafe: 50mm  
Satırlar arası mesafe: 40mm  
Açı: 20°  
Sütun adedi: 3  
Satır adedi: 2

Verileri ile ızgara fonksiyonunu kullanmak için;

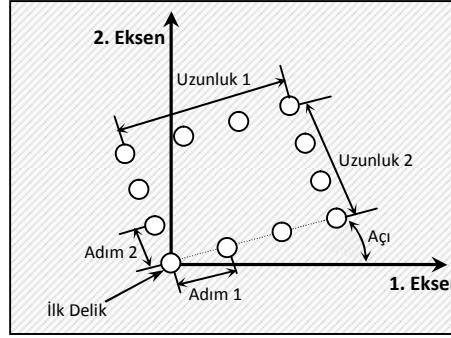












-  →   Butonları ile "XY" Düzlemleri Seçilir. →  
-  →  Butonu ile "ADIM" seçilir. →        
-   →  →     
-  →       
-  → İlk delik başlangıç noktasında olduğundan değerler 0'dır. Delme işlemi gerçekleştirilir. →  
-  → Eksenlerdeki değerler 0 olana kadar tabla hareket ettirilir ve delme işlemi gerçekleştirilir.
-  Butonu ile bir sonraki delme noktası koordinatları görüntülenir. Aynı işlemler tüm noktalar için tekrarlanır.
- Tüm noktalar delindikten sonra,  butonu ile fonksiyondan çıkılır.



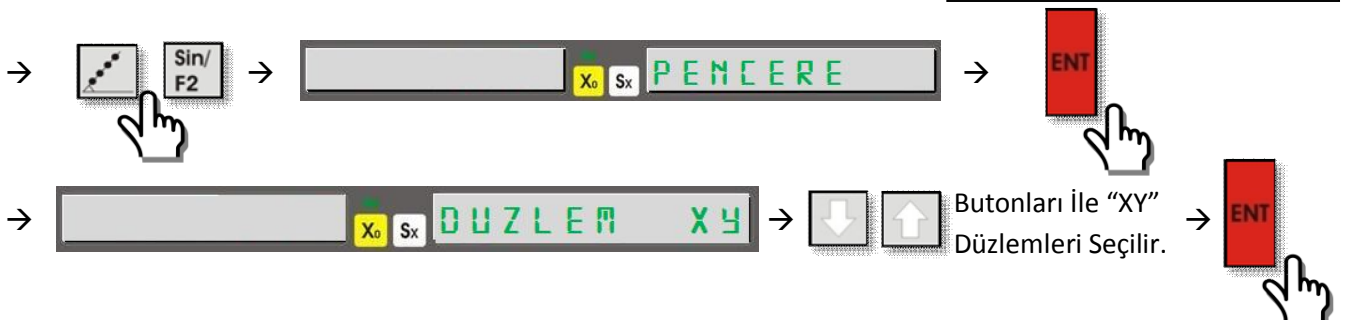
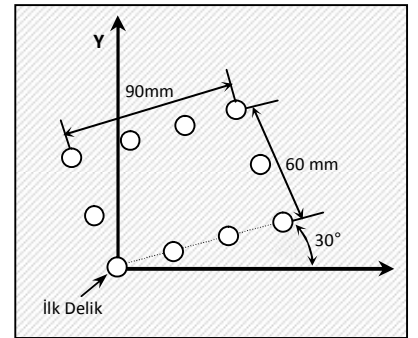
### 5.13. Pencere Açma (Freze)

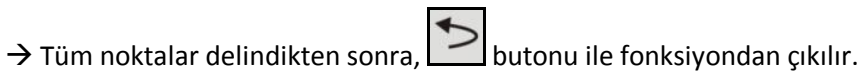
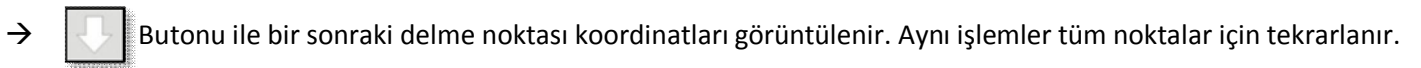
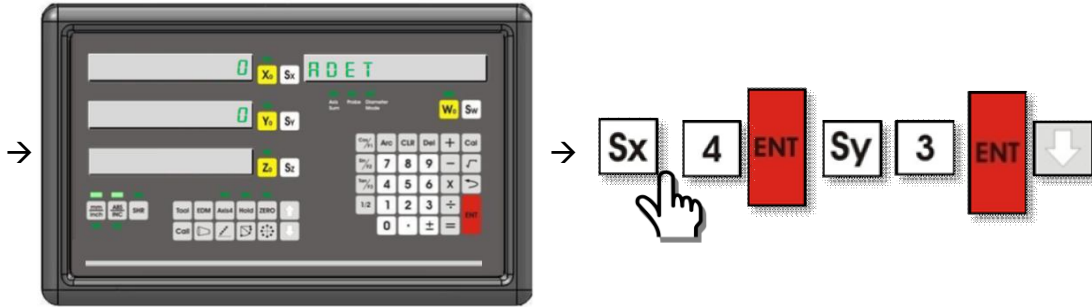
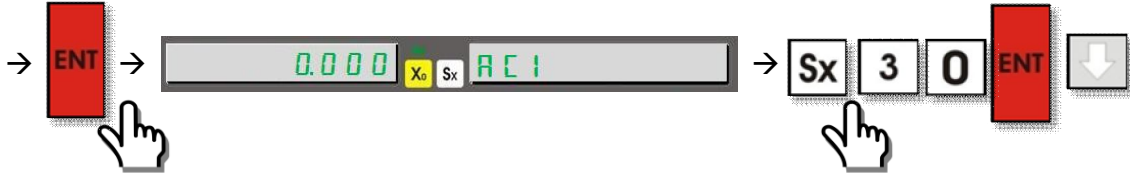
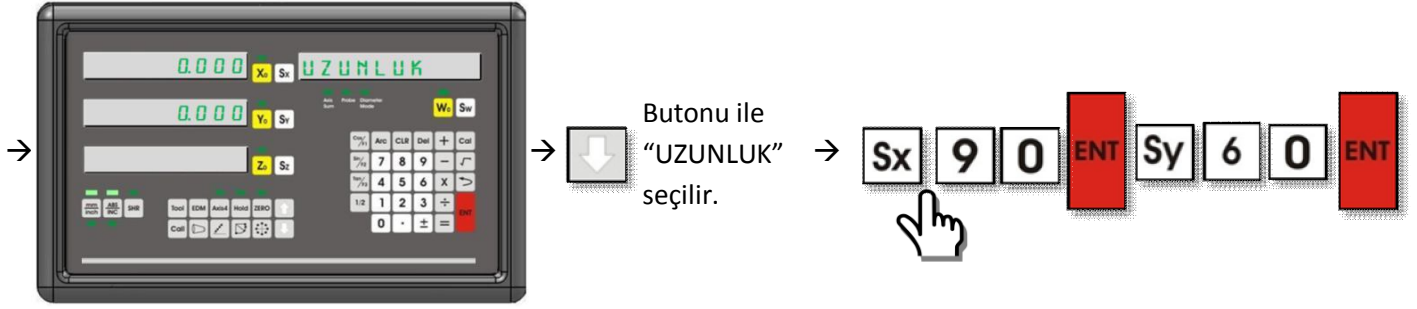
Pencere açma fonksiyonu, iş parçasının belirlenen düzlemi üzerinde deliklerden oluşan bir pencere oluşturmak için kullanılır. Kenar delik adetleri kullanıcı tarafından belirlenir.



Pencere açma fonksiyonunu aktif etmek için, tezgah ilk deliğin delineceği başlangıç konumuna getirilir,  butonuna ve "Sin / F2" butonuna basılır. Bilgi ekranında "PENCERE" yazısı görüntülenir, "Enter" butonu ile fonksiyon açılır.   butonları ile ızgaranın uygulanacağı düzlem seçilip "Enter" ile onaylanır. Burada kullanıcının iki seçeneği mevcuttur. Kullanıcı aynı eksendeki iki delik arasındaki mesafe olan "Adımı" seçebilir ya da aynı eksendeki ilk delik ile son delik arasındaki mesafe olan "Uzunluğu" seçebilir.   butonları ile adım/uzunluk seçeneği yapılır. Eksen seçme butonları ile adım/uzunluk mesafesi girilir ve "Enter" ile kaydedilir. Tekrar "Enter" ile sonraki aşama olan açığa geçer. "Sx" butonuna basılır, açı değeri girilir ve "Enter" ile kaydedilir.  butonuna basılır. "Sx" butonuna basılır ve kaç sütun olacağı girilir, "Enter" ile kaydedilir. "Sy" butonuna basılır ve kaç satır olacağı girilir ve "Enter" ile kaydedilir.  butonuna basılır, ekranda ilk delik için gidilmesi gereken mesafe görüntülenir. İlk delik tezgahın mevcut pozisyonunda delineceğinden değerler 0 olarak görüntülenir. Delik delindikten sonra  butonuna basılır ve 2. delik için gidilmesi gereken mesafeler görüntülenir. Eksen değerleri 0 olana kadar tezgahın tablası hareket ettirilir ve 2. delik delinir.  butonu ile sonraki delme işlemi için gerekli mesafeler görüntülenir. Eksen değerleri sıfırlanana kadar tekrar tabla hareket ettirilir ve delme işlemi gerçekleştirilir. Bu işlemler tüm delikler için tekrarlanır. Tüm delme işlemleri gerçekleştiğinde  butonu ile fonksiyondan çıkılır.

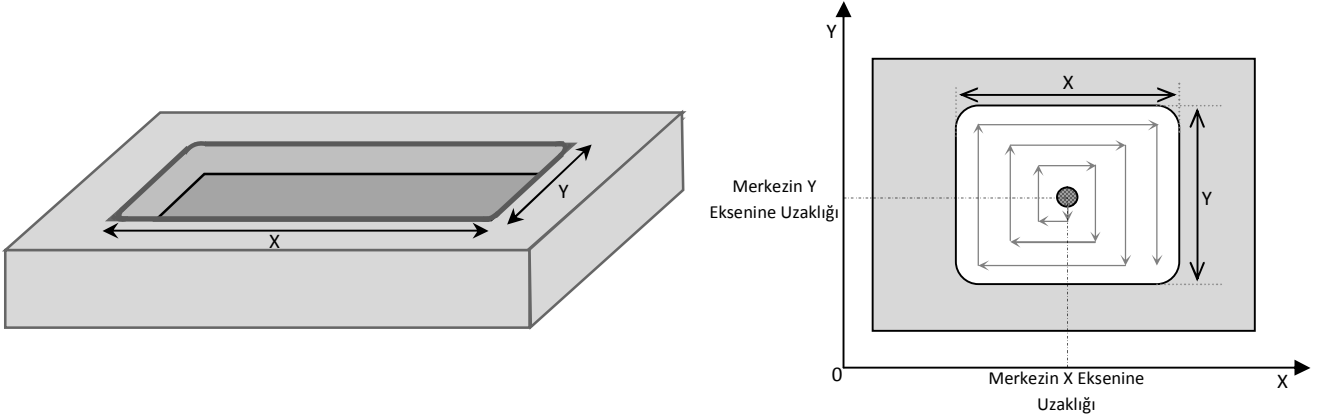
**Örn:** XY Düzleminde,  
Sütun uzunluğu: 60mm  
Satır uzunluğu: 90mm  
Açı: 30°  
Sütun sayısı:4  
Satır sayısı: 3  
Verileri ile pencere fonksiyonunu kullanmak için;





### 5.14. Havuz Boşaltma (Freze)

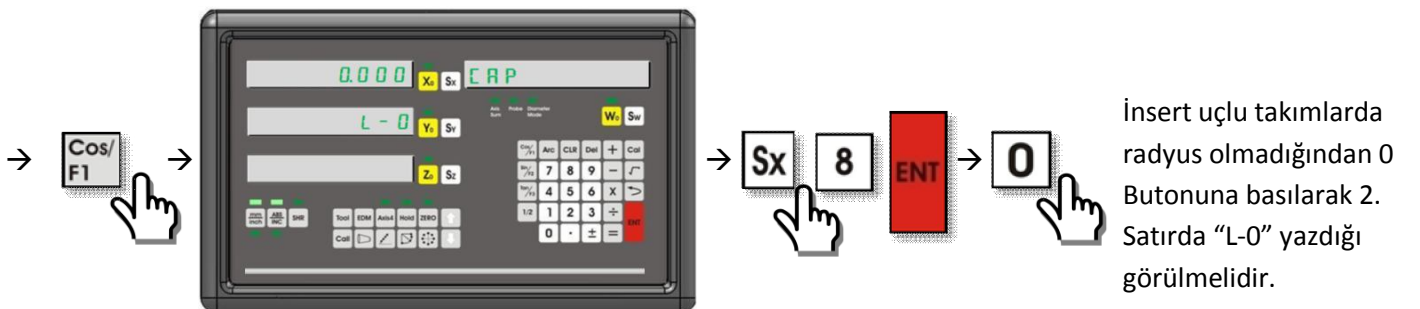
İş parçasının üzerinde bir havuz açılması gerektiğinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Kullanıcıyı yönlendirerek hem daha düzgün ve kaliteli bir havuz açma hem de daha hızlı çalışma fırsatını sağlar. Başlangıç noktası açılacak havuzun merkezidir.



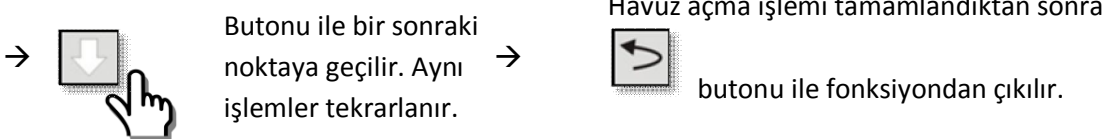
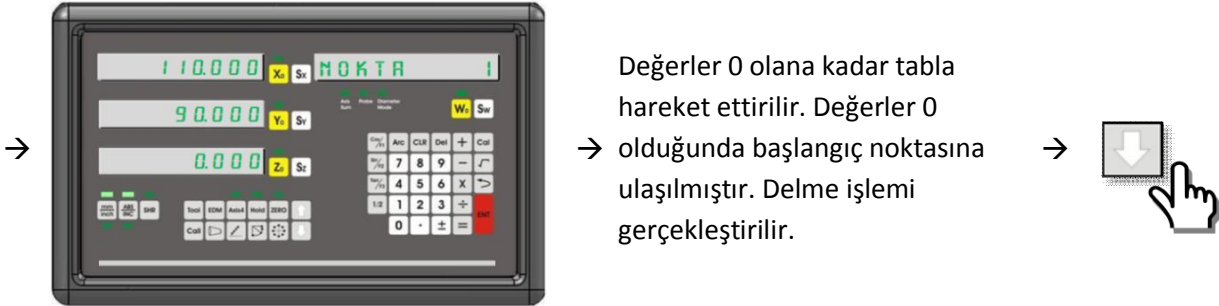
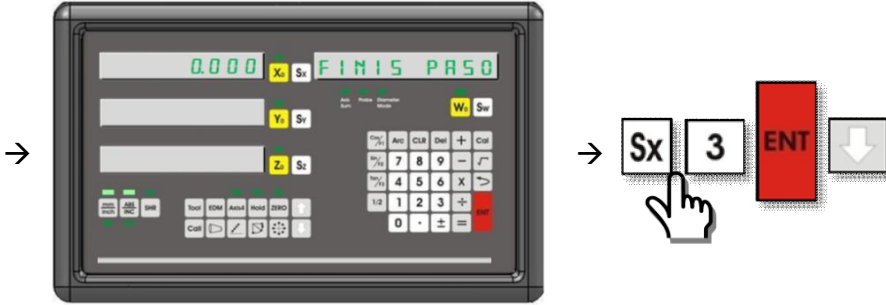
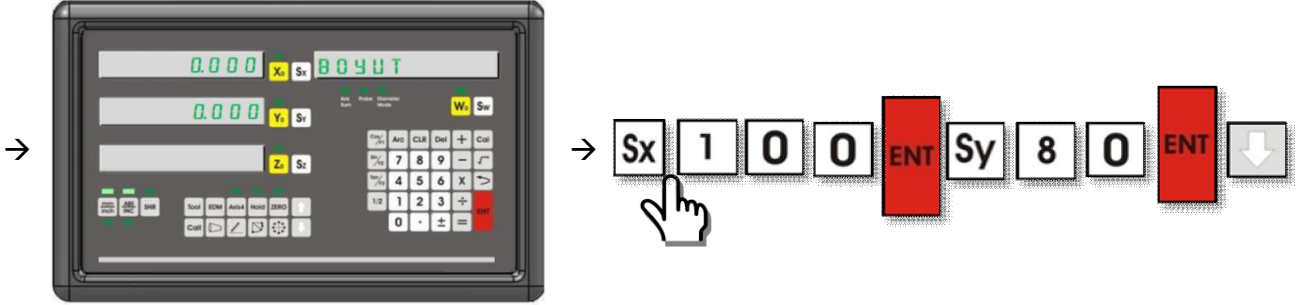
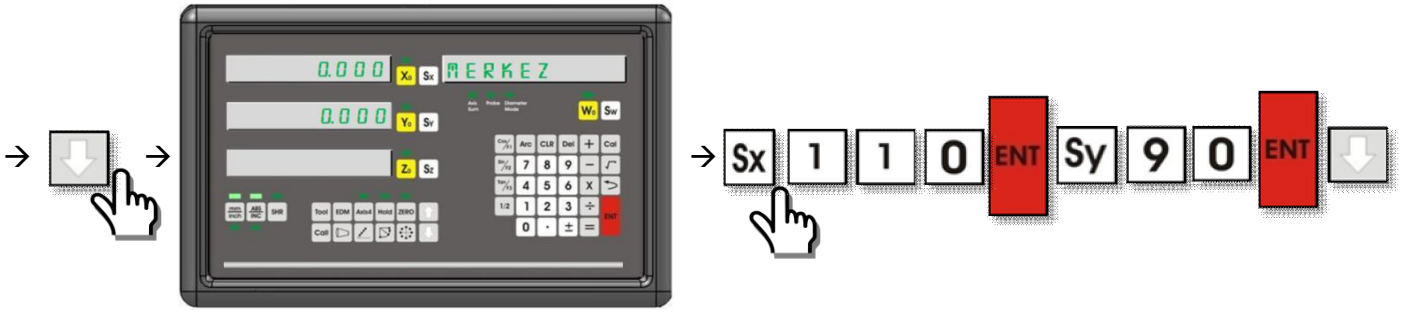
Havuz boşaltma fonksiyonuna giriş için "Cos/F1" butonuna basılır. Çıkan ekranda "Sx" butonuna basılarak takım çapı girilir ve "Enter" ile onaylanır. Aynı zamanda sonraki aşamaya geçmeden önce, insert uçlu takımlar radyusluysa "1" butonuna basılarak 2. satırda "L-1" görüntülenmeli, radyus yoksa "0" butonuna basılarak "L-0" yazısı görüntülenmelidir. butonuna basılarak sonraki aşamaya geçilir. "Sx" butonuna basılır ve başlangıç noktasının yani havuzun merkezinin X eksenine uzaklığı girilerek, "Enter" ile kaydedilir. "Sy" butonuna basılarak, başlangıç noktasının Y eksenine uzaklığı girilir ve "Enter" ile kayıt altına alınır. butonuna basıldıktan sonra "Sx" butonuna basılır ve X ekseninin uzunluğu girilip, "Enter" ile kaydedilir. "Sy" butonuna basılır ve Y ekseninin uzunluğu girilip, "Enter" ile kaydedilir, butonuna basılır. Bu aşamada bırakılmak isteniyorsa finiş paso belirtilmelidir. "Sx" butonuna basılır ve bırakılacak finiş paso yazılıp "Enter" ile kaydedilir. butonuna basıldığında başlangıç noktasının gidilmesi gereken mesafe görüntülenir. Değerler 0 olana kadar tabla hareket ettirilir ve başlangıç noktasına ulaştığında delme işlemi gerçekleştirilir. butonuna basılır ve ilerlenmesi gereken mesafeler görüntülenir. Değerler sıfır olana kadar tabla hareket ettirilir ve sıfır olduğunda tekrar butonuna basılır. Aynı işlemler tüm noktalar için tamamlandığında butonu ile fonksiyondan çıkılır.

**Örn:** Takım çapı: 8mm, Radyus yok  
Başlangıç noktasının X eksenine uzaklığı: 110 mm  
Başlangıç noktasının Y eksenine uzaklığı: 90 mm  
Havuz X Eksen Boyutu: 100mm  
Havuz Y Eksen Boyutlu: 80mm  
Finiş Paso: 3mm

Verileri ile havuz boşaltma fonksiyonunu kullanmak için;

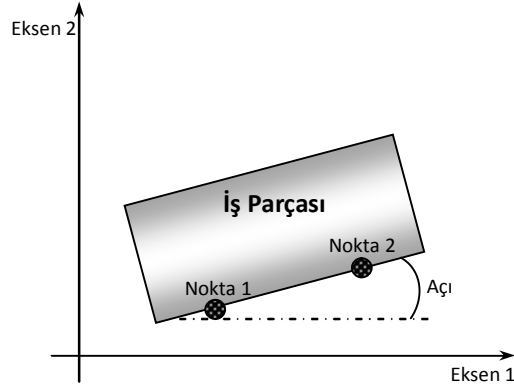


insert uçlu takımlarda radyus olmadığından 0 Butonuna basılarak 2. Satırda "L-0" yazdığı görülmelidir.



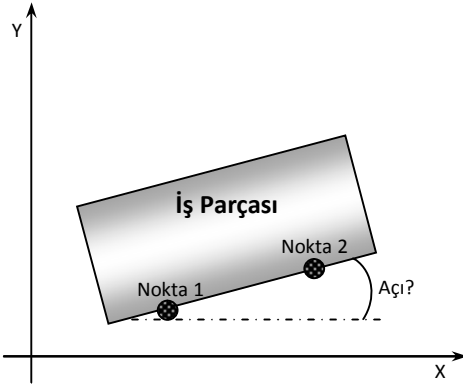
### 5.15. Parça Açı Ölçümü (Freze)

Açı ölçüm fonksiyonu ile iş parçasının pozisyon açısı ölçülebilir.



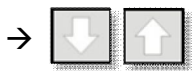
Ölçüm için takım ucu "Nokta 1" pozisyonuna getirildikten sonra butonuna basılır. butonları ile açı ölçülecek eksenler belirlenir ve "Enter" ile seçilir. Takım ucu "Nokta 2" pozisyonuna getirildikten sonra üst satırda kaç derece olduğu yazmaktadır. Orta satırda ise Derece.Dakika.Saniye görüntülenmektedir. butonu ile fonksiyondan çıkılır.

Örn:



Yandaki pozisyonda bulunan bir iş parçasının açısını bulmak için;

Takım ucu "Nokta 1" pozisyonuna getirilir.



Butonları ile "XY" Düzlemleri Seçilir.



Takım ucu "Nokta 2" pozisyonuna getirilir.



Açının 29.998° olduğu görülmektedir.




## 5.16. Temas Probu (Freze, Bohrwerk)

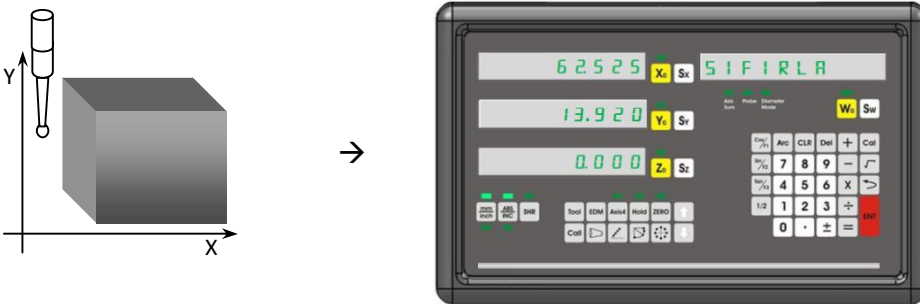
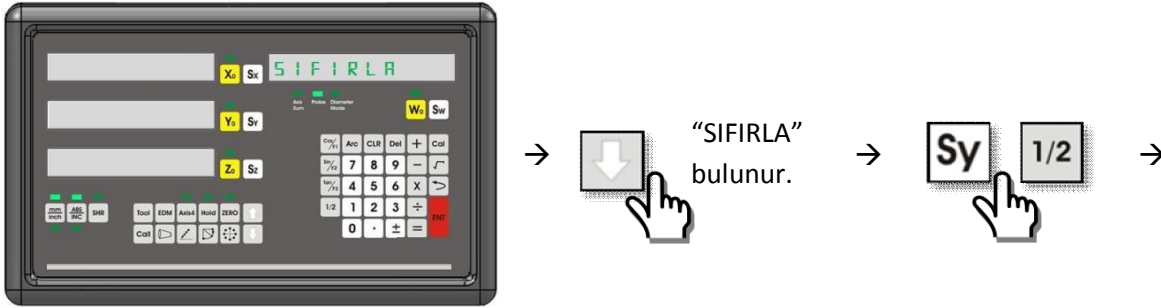
MİKRONEL 500 serisi dijital koordinat okuma ekranlarına temas probu bağlantısı sağlanabilir. Temas probu metal iş parçasına temas ettiği anda “Probe” ledi yanar ve prob menüsü açılır. Temas probu sayesinde eksen sıfırlama / eksen değerinin yarısını alma, merkezini bulma ve ölçü alma fonksiyonları gerçekleştirilebilir.

Temas probu hesap makinesindeki “X” butonuna 10 kere basıldığında kapatılır ve aynı şekilde açılır.

### 5.16.1.Eksen Sıfırlama / Eksen Değerinin Yarısını Alma


Temas probu iş parçasına temas ettiğinde açılan menüden  butonları ile “SIFIRLA” seçeneği bulunur. Sıfırlanacak eksenin eksen seçme butonuna basılır. Prob teması kesildiğinde eksen sıfırlar ve menüden otomatik çıkar. Eksen değerinin yarısını almak içinse “SIFIRLA” menüsünde iken eksen seçme butonuna ve ardından  $\frac{1}{2}$  butonuna basılır. Prob ile temas kesildiğinde eksen değeri ikiye bölünmüştür.

**Örn:** Y Eksenini temas probu ile ikiye bölmek için;

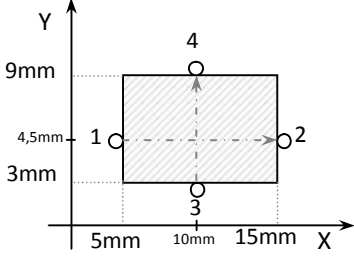




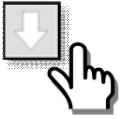
### 5.16.2. Merkezini Bulma

Temas probu ile iş parçasının merkezini bulabilmek için, prob iş parçasının X eksenindeki 1. referans noktasına dokundurulur ve temas ettiğinde açılan menüden  butonları ile “MERKEZ BUL” seçeneği bulunur, “Enter” ile fonksiyon açılır. İş parçası ile temas kesilir ve X eksenindeki 2. referans noktasına temas ettirilir ve temas kesilir. Y eksenindeki 1. referans noktasına temas sağlanır ve kesilir. Ardından son olarak Y eksenindeki 2. referans noktasına temas ettirilip temas kaldırılır. Bilgi ekranında “TAMAM” yazısı görüntüledikten sonra “Enter” butonuna basılırsa iş parçasının merkezine ulaşmak için gerekli mesafe görüntülenir.

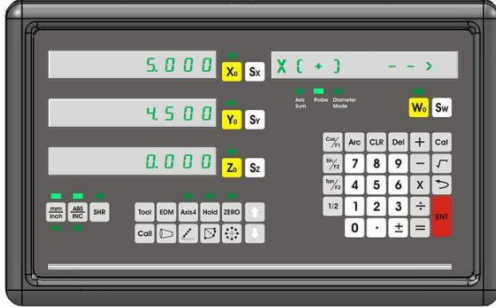
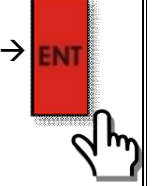
Örn: Aşağıdaki gibi bir iş parçasının prob ile merkezini bulmak için;



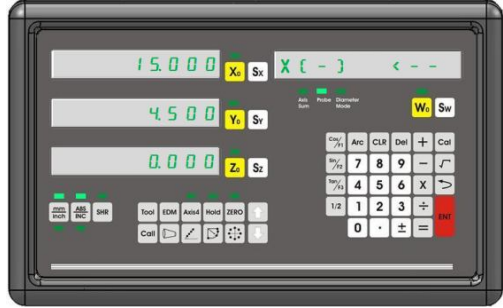
Prob 1 numaralı referans noktasına dokundurulur.



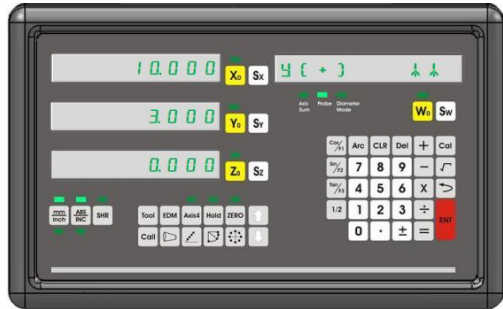
“MERKEZ BUL” bulunur.



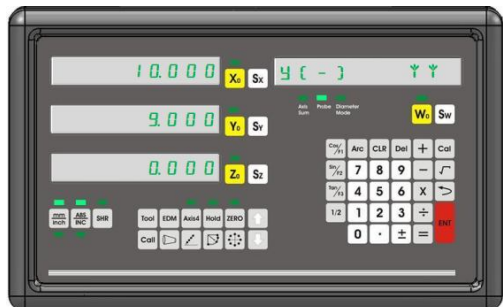
Prob teması kesilir ve 2 numaralı referans noktasına dokundurulur.



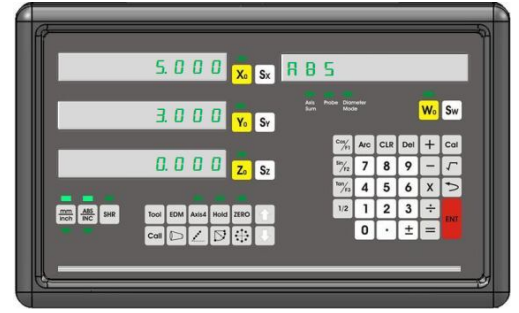
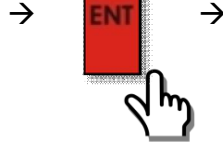
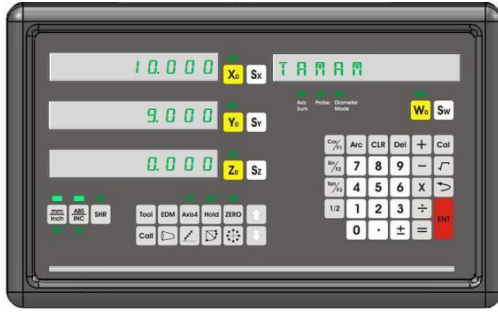
Prob teması kesilir ve 3 numaralı referans noktasına dokundurulur.



Prob teması kesilir ve 4 numaralı referans noktasına dokundurulur.




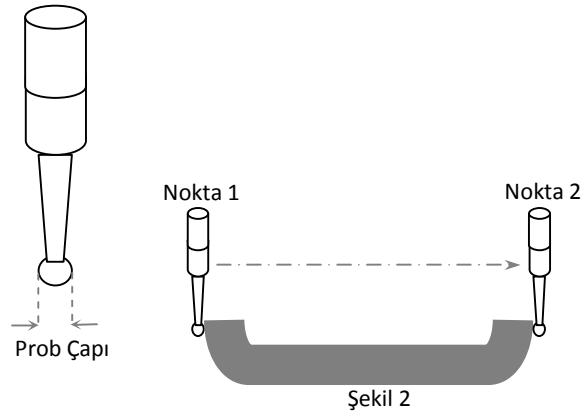
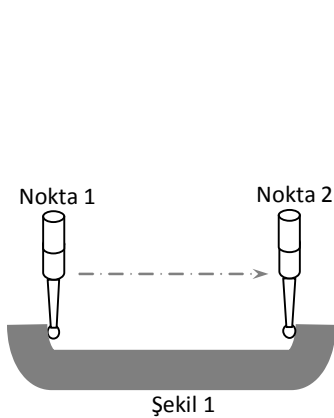





Eksenler sıfırlanana kadar hareket edildiğinde parçanın merkezi bulunmuş olur.

### 5.16.3. Ölçü Alma

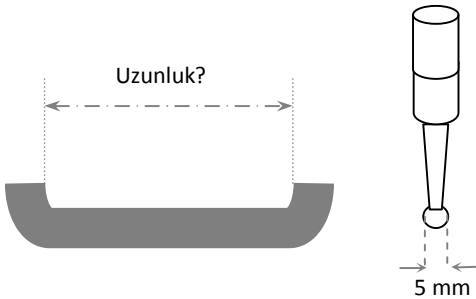
Temas probu ile ölçü almak için, prob iş parçasına temas ettiğinde açılan menüden  butonları ile "ÖLÇÜ AL" seçeneği bulunur ve "Enter" butonu ile seçilir. Prob Nokta 1 pozisyonunda temas ettirilmelidir.



Açılan fonksiyon menüsünde temas probunun ölçüme etkisi ayarlanır. İş parçasının Şekil 1'deki gibi iç ölçüsü alınacaksa "1" butonuna basılır ve bilgi ekranında "+ ÇAP" yazısı görüntülenir. Şekil 2'deki gibi dış ölçüsü alınacaksa "0" butonuna basılır ve "- ÇAP" yazısı görüntülenir. "Sx" butonuna basılarak prob çapı girilir ve "Enter" ile kaydedilir.

 butonuna basıldığında Nokta 1 yazısı görüntülenir. Ölçüsü alınacak eksenin seçme butonuna basılır. Prob iş parçası ile teması kesildiği anda Nokta 1'i kaydeder. Daha sonra hareket ettikçe, hareket mesafesini sürekli olarak aktarır. Nokta 2'ye temas ettiği anda ölçülen uzunluk kullanıcıya aktarılır.

Örn:



Yandaki şekildeki gibi bir iş parçasının temas probu ile Y ekseninde iç ölçüsünü bulmak için;

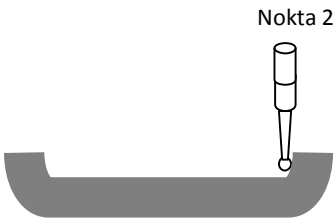
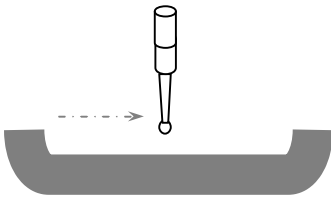
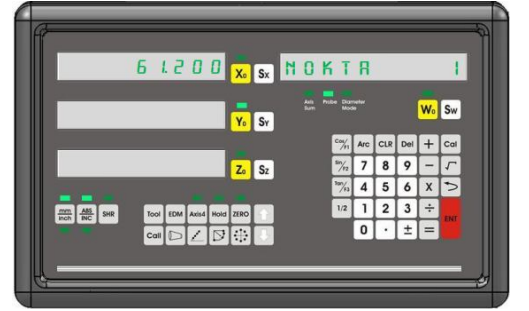
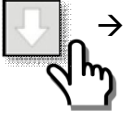
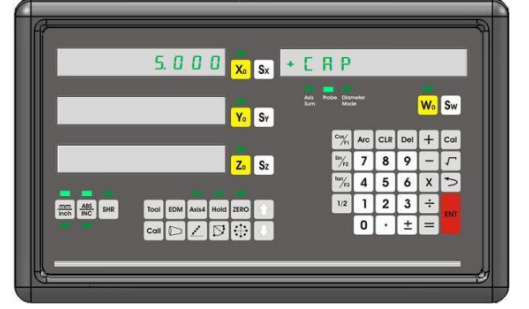
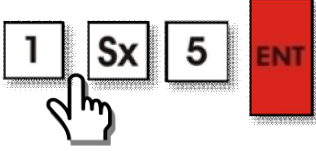
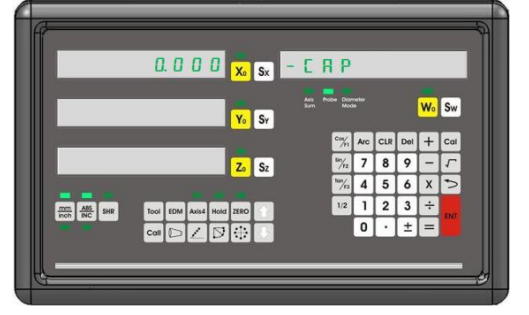
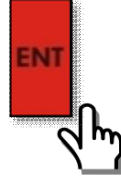
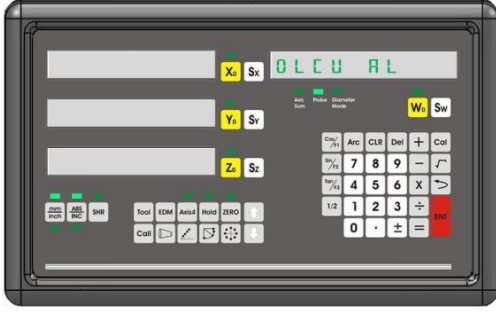
(İlk temas anındaki pozisyon;

X: 26.110 Y: 61.200 Z: 0.000 )

Nokta 1



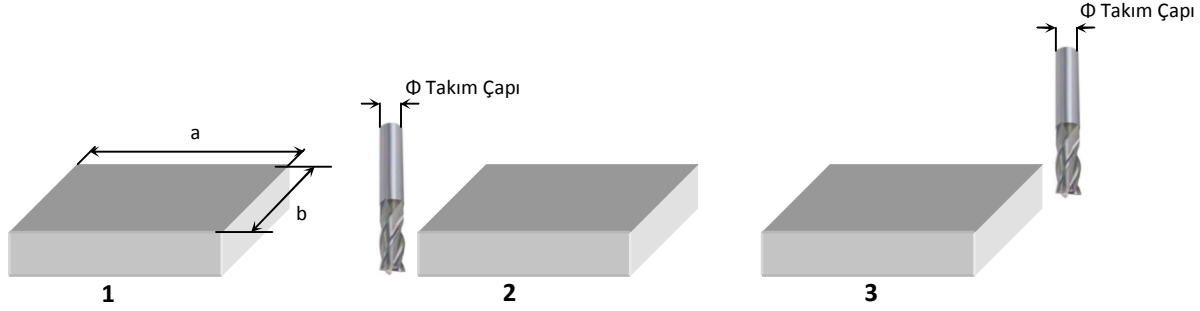
"ÖLÇÜ AL" bulunur.



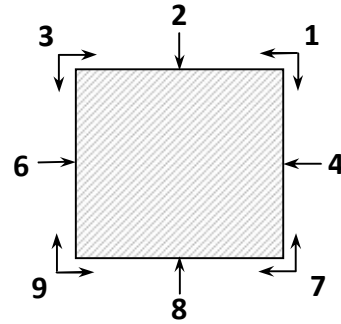
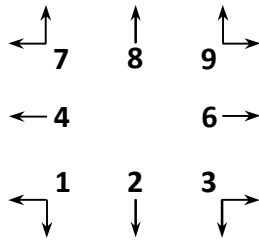
Uzunluğun 75 mm olduğu hesaplanmıştır. Fonksiyondan çıkmak için  butonu kullanılır.

## 5.17. Takım Çap Kompanzasyonu (Freze)

Takım çap kompanzasyonu, takım çapının etkisinden dolayı parçanın yanlış işlenmesini engellemek için kullanılır.

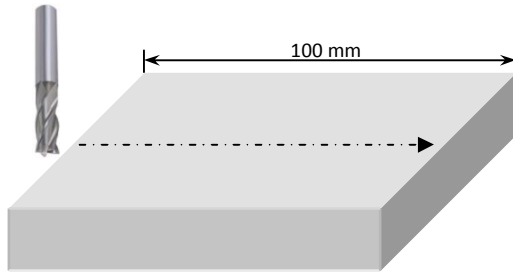


Örneğin 1. şekildeki gibi bir iş parçası işlenmek isteniyor. Burada sadece a ve b boyutları 2 dikkate alındığında takım çapının etkisinden dolayı parça yanlış işlenecektir. Takım çapının yanı sıra, parçanın hangi yönden işlendiğinin de önemi vardır.



Takım çap kompanzasyonu fonksiyonu için takım ucu işlenmeye başlanacak noktaya gelinir ve Tan/F3 butonuna basılır. Parça üzerinde işlenecek yön (yukarıda) nümerik butonlarla seçilir. butonuyla bir sonraki aşamaya geçilir. "Sx" butonuna basılır ve takım çapı girilir. Eksen değerleri girilen takım çapına ve yönüne göre değerler almıştır. X ve Y Eksen değerleri parçanın boyutunu gösterene kadar hareket edildiğinde parça doğru şekilde işlenmiş olur.

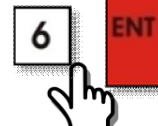
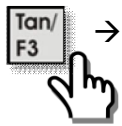
Örn:



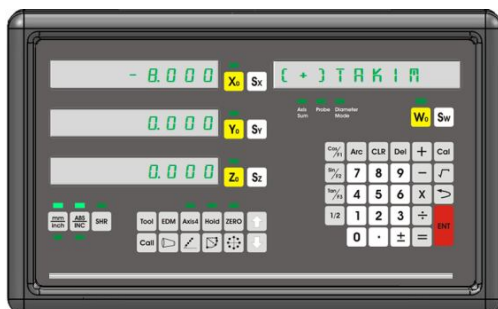
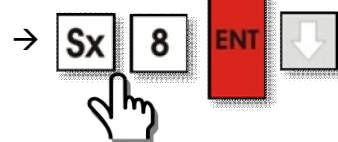
Takım Çapı: 8mm

Parçanın yandaki şekildeki gibi işlenmesi için;

Takım ucu başlangıç noktasına getirilir;



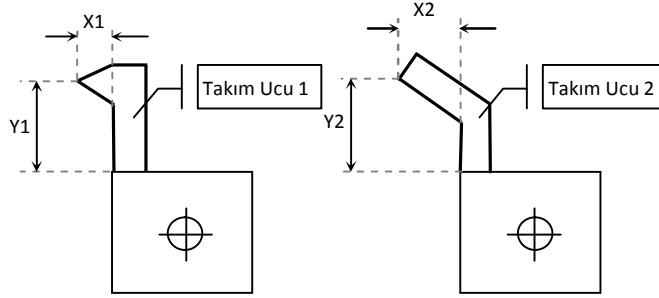
Parçanın işlenme yönü "6" olduğundan 6 butonuna basıldı.






→ X eksenindeki değer 100,000 olana kadar parça işlenir.



### 5.18. Takım Hafızası (Torna)

Farklı iş parçaları ya da iş parçasının farklı yüzlerini işlerken, farklı takım ucu kullanılması gerekebilir. Bu durumlarda takım uçları değiştirilmesi gerekecektir. MİKRONEL 500 dijital koordinat okuma ekranı, bu durumlar için 1.000 takım hafızasına sahiptir. Böylece her takım ucu değiştirildiğinde tekrar tekrar sıfır noktası alınmasına gerek kalmaz.

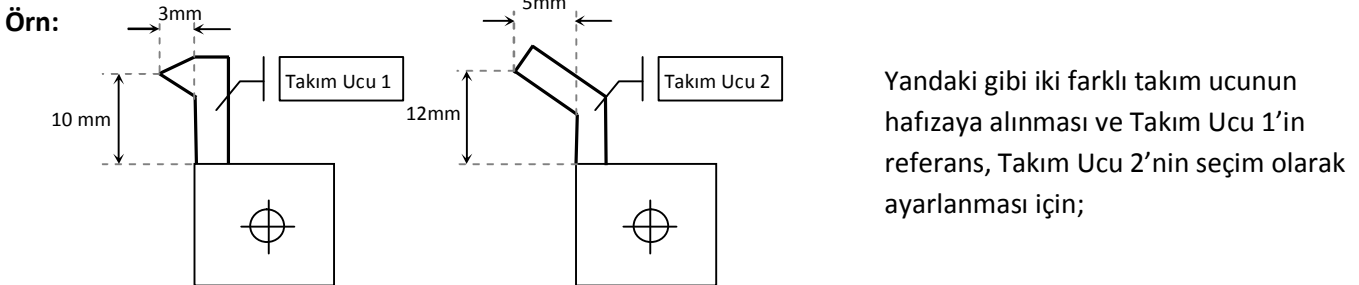


Fonksiyonu kullanabilmek için kalem (takım ucu) açık olması gerekir. Kalemi açmak için 10 defa  butonuna basılır. Takım hafızasına kaydı otomatik yapılabilir ya da elle girilebilir. Otomatik kayıt için  butonuna ve ardından "Tool" butonuna basılır. Kaydedilecek hafıza numarası girilir. X ekseninde sıfır noktasına gelinir ve "Sx" butonuna basılır. Daha sonra Y ekseninde sıfır noktasına gelinir ve "Sy" butonuna basılır.

Elle takım hafızası girilmesi için kalemi açtıktan sonra "Tool" butonuna basılır ardından "Zero" butonuna basılır ve kaydedilecek hafıza numarası girilip "Enter" ile onaylanır. "Sx" butonuna basılır ve X boyutu girilip "Enter" ile kaydedilir. "Sy" butonuna basılır ve Y boyutu girilip "Enter" ile kaydedilir.  butonu ile takım hafızası menüsünden çıkılır.

Takım hafızası kullanımında bir adet referans hafızası alınmalıdır. Diğer hafızadaki takımlar bu referansa göre değer alır. "Call" butonuna basıldığında, ekranda "SEÇİM" yazısı görüntülenir. "Sx" butonuna basılır ve kullanılacak takım ucu hafızası girilip "Enter" ile kaydedilir.  butonuna basılır, ekranda "REFERANS" yazısı görüntülendiğinde "Sx" butonuna basılır ve referans alınacak takım hafızası girilip "Enter" ile kaydedilir.  butonu ile çıkılır. Referans hafızası kolaylık olması açısından genellikle "0" numaralı hafıza kullanılır.

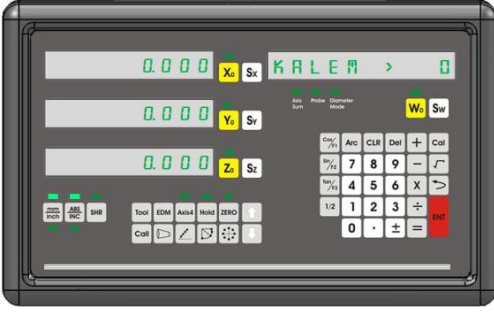
Referans olarak kullanılacak olan takımın boyutları "0" olarak girilmesi kullanım kolaylığı sağlaması açısından tavsiye edilir.



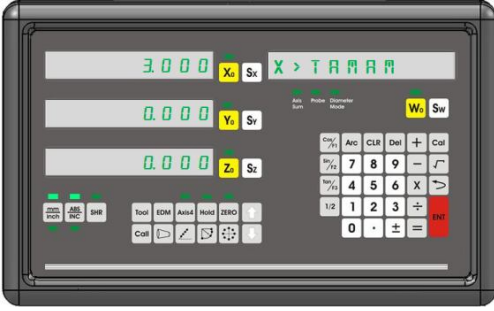
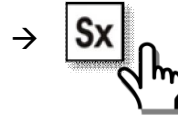
Yandaki gibi iki farklı takım ucunun hafızaya alınması ve Takım Ucu 1'in referans, Takım Ucu 2'nin seçim olarak ayarlanması için;

#### Takım Hafıza Kaydı Yol 1 (Otomatik):

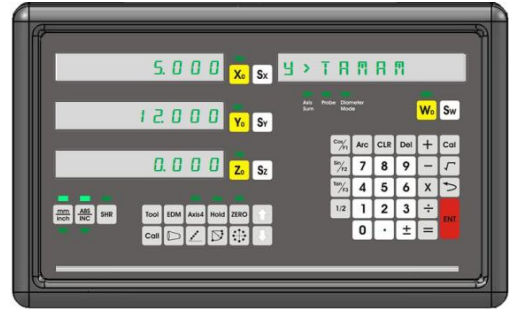
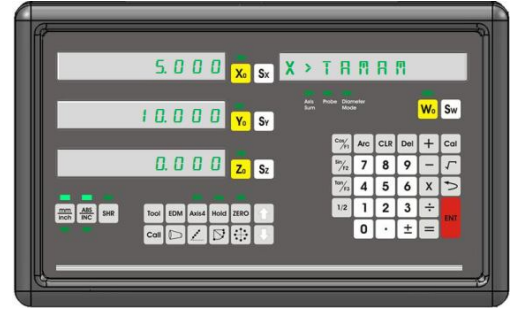
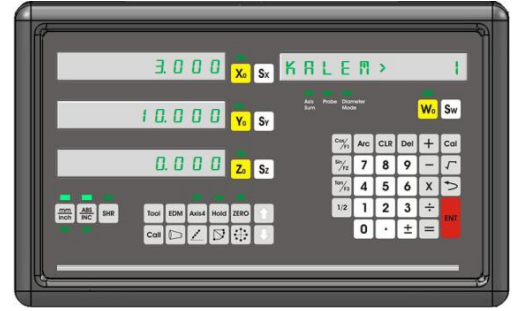
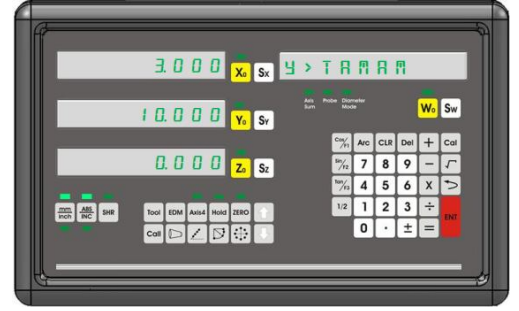




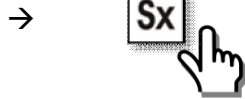
→ X Eksenini sıfır noktasına alınır.



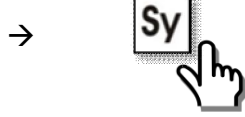
→ Y Eksenini sıfır noktasına alınır.



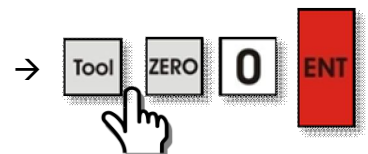
X Eksenini sıfır noktasına alınır.

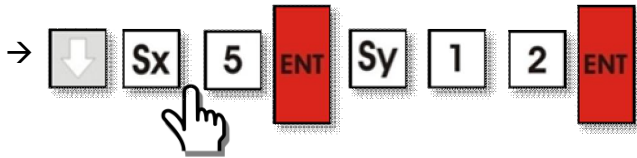
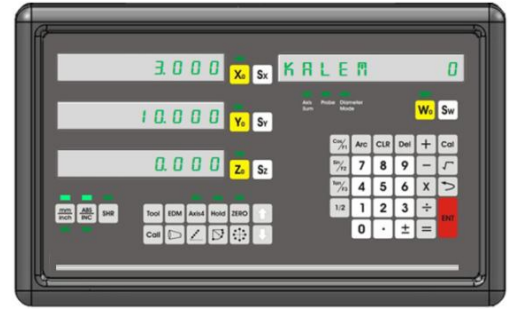
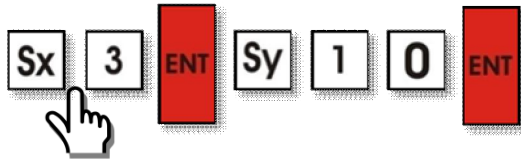


Y Eksenini sıfır noktasına alınır.

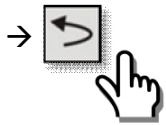
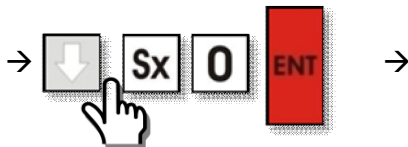
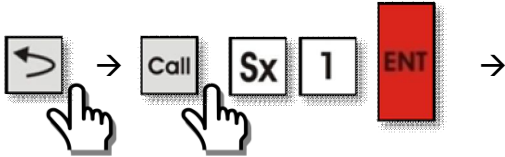


**Takım Hafıza Kaydı Yol 2 (El İle Girilmesi):** Y Eksenini sıfır noktasına alınır.





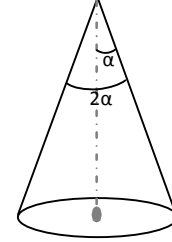
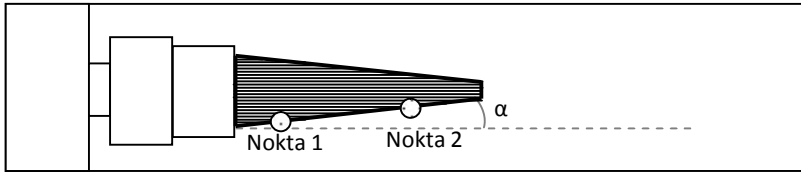
Kullanılacak takım ve referans takım seçme:






### 5.19. Konik Cisim Açı Ölçümü (Torna)

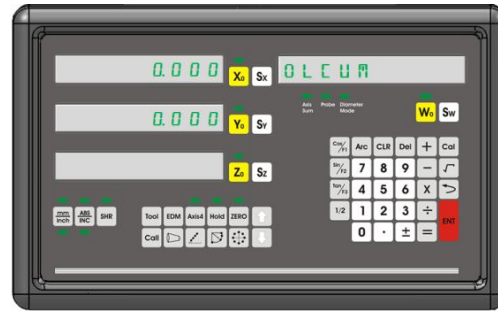
Torna tezgahlarında kullanılmak üzere tasarlanan konik cisim açı ölçüm fonksiyonunda, torna tezgahındaki bir cismin iki noktası referans alınarak, bağlanan konik iş parçasının tepe açısı hesaplanır.



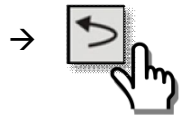
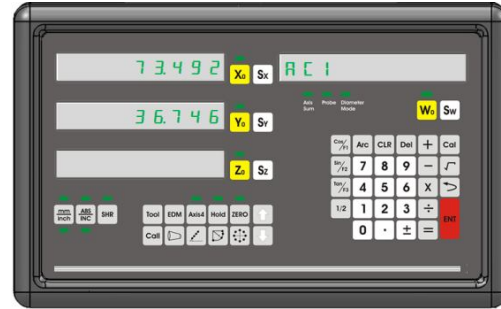
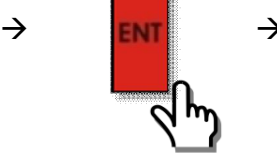
Konik cisim açı ölçümünde öncelikle, takım ucu ilk referans noktasına getirilir ve  butonuna basılır. Daha sonra takım ucu ikinci referans noktasına getirilir ve "Enter" butonuna basılır. X eksen göstergesinde  $2\alpha$  açısı, Y eksen göstergesinde ise  $\alpha$  açısı görüntülenir.

**Örn:** Torna tezgahına bağlanan konik cismin açı ölçümü için;

Takım ucu ilk referans noktasına getirilir.



Takım ucu ikinci referans noktasına getirilir.




$$\alpha = 36,746^\circ$$

$$2\alpha = 73,492^\circ$$

### 5.20. Dijital Filtre (Vibrasyon Filtresi)

Bazı uygulamalarda titreşimden ya da cıvıdan kaynaklanan sebepler ile göstergedeki değerler sürekli değişim gösterebilir. Örneğin taşlama işlemi esnasında, taşlama makinesinin titreşimi dolayısıyla DRO ekrandaki değerler sürekli değişim gösterebilir. Bu durum kullanıcıya rahatsızlık verir. Bu durumdan dolayı DRO ekrana dijital filtre(vibrasyon filtresi) fonksiyonu eklenmiştir. Bu fonksiyon ile göstergelerin ekran yenileme oranı değiştirilir ve gösterge değerinin değişimini geciktirerek kullanıcıya kolaylık sağlar. Uygulanan bu gecikme kesinlikle pozisyon hatasına neden olmamaktadır. Gösterilen değer gecikmiş değil doğru olan değerdir.

Ekrana yenileme oranını değiştirmek için "EDM" butonuna basılır. Daha sonra "Sx" butonuna basılır ve yapılmak istenen yenilenme süresi girilir, "Enter" ile kaydedilir. DRO ekran tipi "Erozyon" olarak seçildiyse "EDM" butonu ile değil "Tool" butonu ile fonksiyona girilir. Yenilenme süresi 10 mili saniye ile 500 milisaniye arasında olmalıdır. Değer büyüdükçe yenilenme oranı uzar ve değerlerde olan titreşim azaltılır.  butonu ile fonksiyondan çıkılır.

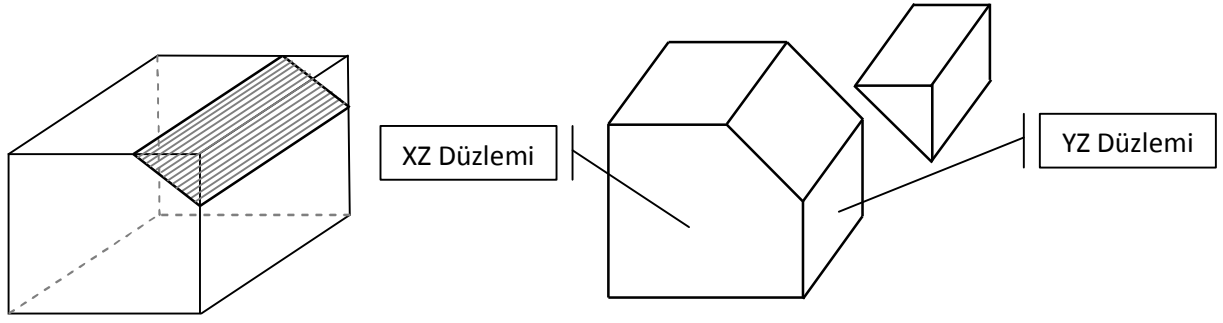
**Örn:** Ekrana yenilenme süresini 100 milisaniye yapmak için;







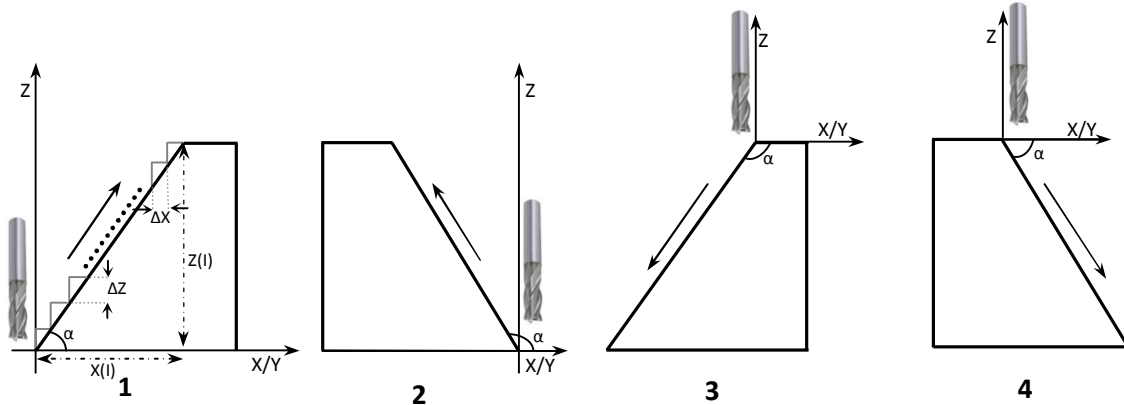


### 5.21. Eğimli Z Eksenli İşleme (Freze)

Eğimli Z eksenli işleme fonksiyonu, Z ekseninde eğim oluşturmak için kullanılır. İşlem XZ düzleminde ya da YZ düzleminde gerçekleşir.



Takım ucu parçanın işlenmeye başlanacak noktasına getirildikten sonra eğimli Z eksenli işleme fonksiyonunu aktif etmek için “Sin/F2” butonuna basılır ve  butonları ile işlem yapılacak düzlem seçilip “Enter” ile kaydedilir. Düzlemler XZ veya YZ olabilir. Sonraki aşamada “Sx” butonuna basılır ve açı değeri ( $\alpha$ ) girilip “Enter” ile kaydedilir\*.  butonuna ve “Sx” butonuna basılarak Z eksenindeki adım mesafesi ( $\Delta Z$ ) girilir ve “Enter” butonuyla kaydedilir. Adım mesafesi yukarıya doğru (Şekil 1 ve Şekil 2’deki gibi) ise pozitif, aşağıya doğru (Şekil 3 ve Şekil 4’teki gibi) ise negatif girilmelidir.  butonuna basıldığında ilk noktanın koordinatları görüntülenir. YZ yüzeyi işlenecekse X ve Z koordinatları, XZ yüzeyi işlenecekse Y ve Z koordinatlarındaki değerlerde değişme görüntülenir. Bunun sebebi eğim için adımların diğer koordinat üzerinde yapılacak olmasındandır. Eksen değerleri sıfırlanana kadar tabla hareket ettirilir. Eksen değerleri sıfırlandığında  butonuna basarak bir sonraki nokta görüntülenir ve aynı işlem tekrarlanır. Parça işlenmesi sona erene kadar aynı işlemler tekrarlanır.



$$X(I) = \frac{\Delta Z}{\tan \alpha}$$

$$Z(I) = \Delta Z \cdot I$$

$$\Delta X = \frac{\Delta Z}{\tan \alpha}$$

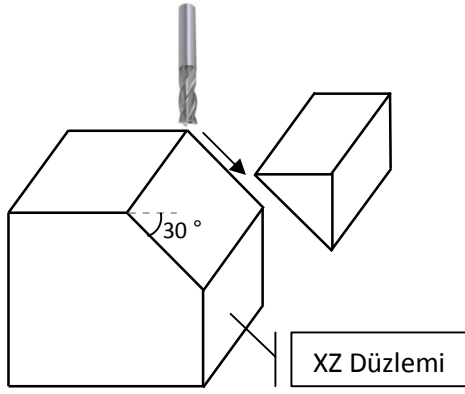
I: Adım Sayısı

$\Delta X$ : X Eksenli Adım Mesafesi

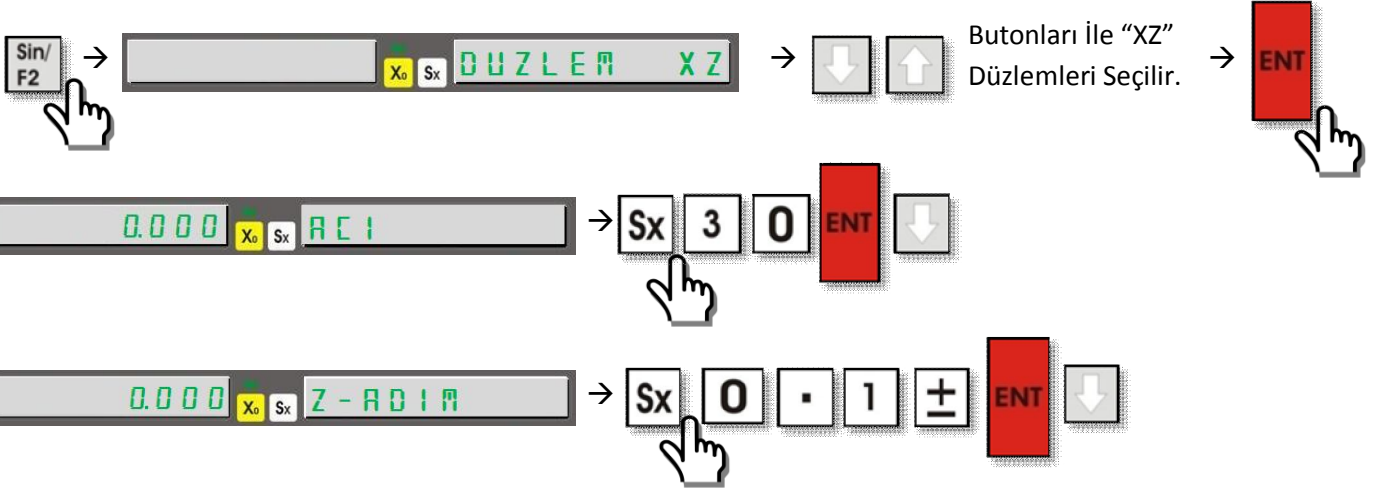
$\Delta Z$ : Z Eksenli Adım Mesafesi

\* Eğimli Z eksenli işleme fonksiyonu 4 farklı şekilde kullanılabilir. Fonksiyonu kullanmadan önce girmemiz gereken açı değeri yukarıdaki şekillerdeki  $\alpha$  değeridir.

Örn:



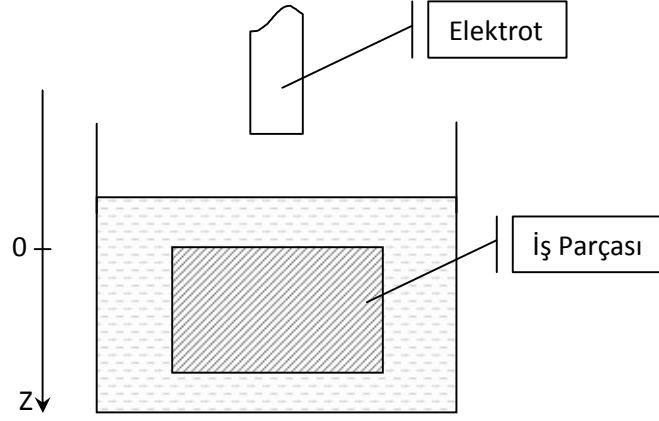
Yandaki şekildeki iş parçasını XZ düzleminde 30° açı ve 0,1mm Z eksenli adımları ile işlemek için;






Eksen değerleri 0 olana kadar parça işlenir. ↓ butonu ile sonraki nokta koordinatları görüntülenir. Parçanın işlenmesi tamamlanana kadar aynı işlemler tekrarlanır. ↺ butonu ile fonksiyondan çıkılır.

## 5.22. EDM Derinlik Kontrol Fonksiyonu (Erozyon)

Erozyon tezgahlarında Z ekseninde işlenecek parçada derinlik kontrolü sağlanması için kullanılır. Elektrottan doğabilecek hataları kompanse etmek için ofset değeri de girilebilir. Aynı zamanda röle konumu için iki farklı mod uygulanır. “Mod 0” uygulandığında röleler çeker ve istenilen derinliğe ulaşılan kadar bu konumda kalır. “Mod 1” uygulandığında ise istenilen derinliğe ulaşılan kadar normal konumda kalır, istenilen derinliğe ulaşıldığında ise röle çeker. Aynı zamanda istenilen derinliğe ulaşıldığında dijital koordinat okuma ekranı kullanıcıyı hem sesli hem de görsel olarak uyarır.

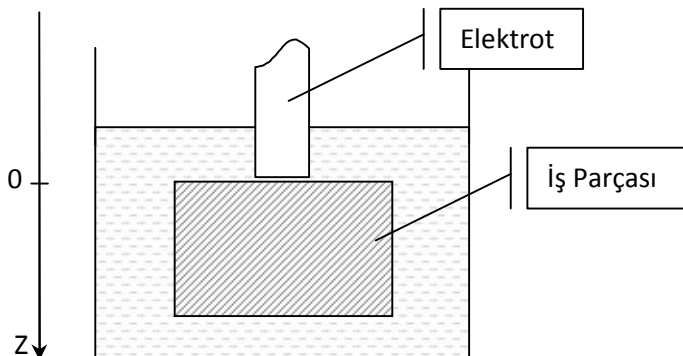


Elektrod iş parçasına sıfır konumuna getirildiğinde eksen değerleri sıfırlanır. “EDM” butonuna basılarak fonksiyona girilir. Bilgi ekranında “DERİNLİK” yazısı görüntülenecektir. “Sx” butonuna basılır ve ulaşılmak istenen derinlik mesafesi girilir ve “Enter” ile kaydedilir.  butonuna basılır, bilgi ekranında “Ofset” görüntülenecektir. “Sx” butonuna basılır ve elektrottan doğabilecek hata değeri girilir ve “Enter” ile onaylanır. Bu değer derinlik mesafesine eklenecektir. Tekrar  butonuna basılır, 1 ya da 0 butonuna basarak çalışma modu seçilir ve “Enter” ile kaydedilir. Mod 0 seçildiğinde röleler işlem başlangıcında çeker, istenilen derinliğe ulaşıldığında normal konumuna döner. Mod 1 seçildiğinde ise röleler normal konumda başlar, inilmek istenen derinliğe ulaşıldığında çeker. Mod seçiminin ardından “Enter” ile onaylandıktan sonra  butonuna basıldığında işlem başlamış olur.

İşlem esnasında “Z” ledi yanıp söner. X ekseninde ofset olmadan gidilecek derinlik, Y ekseninde ise ulaşılan maksimum derinlik görüntülenir. Mevcut konum Z ekseninde görüntülenir.

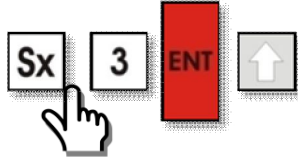
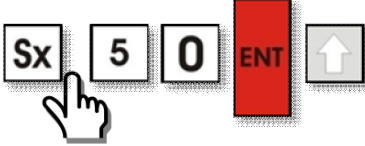
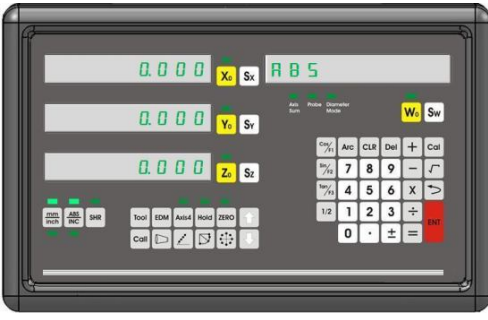
Tanım	Pin Numarası	Fonksiyon
P1	1	Normalde Açık Pin
C1	2	Ortak Uç
P2	3	Normalde Kapalı Pin
C2	4	Ekranlama

Örn:

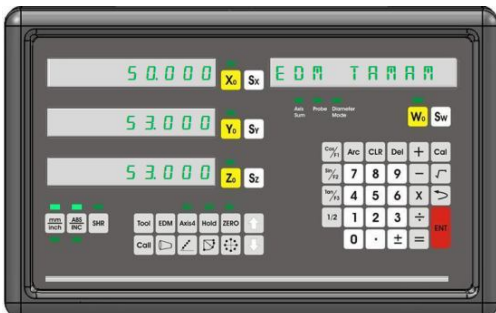
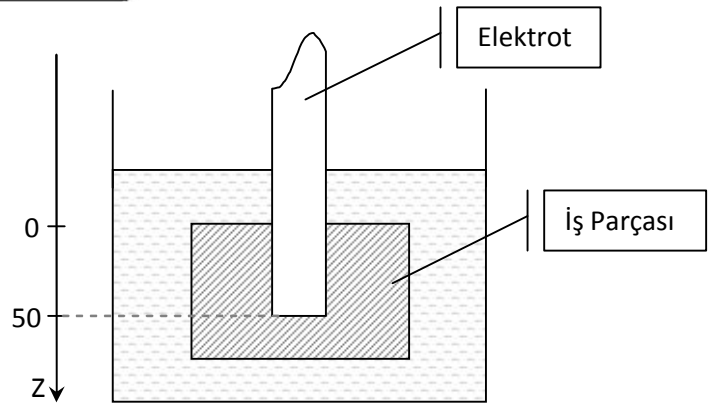
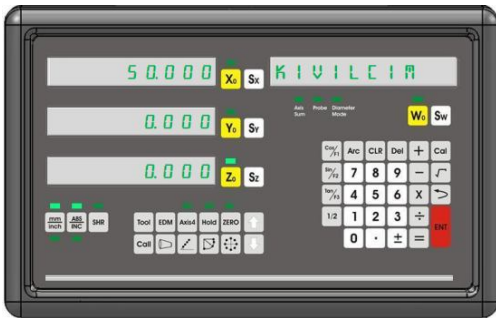
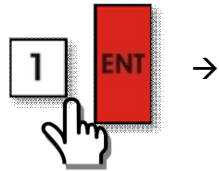
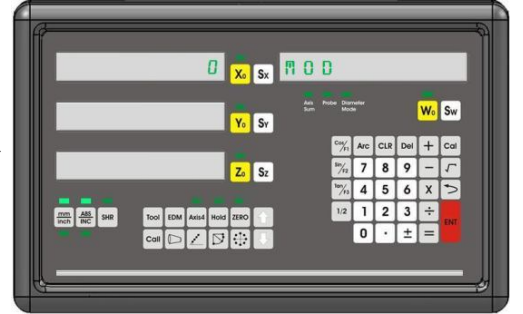



Yandaki şekildeki gibi bir iş parçası, 50mm derinliğinde işlenmesi isteniyor. Elektrot aşınmalarından dolayı 3mm düşük ölçü veriyor. Rölenin istenilen derinliğe gelindiğinde konum değiştirmesi isteniyor.

EDM derinlik kontrol fonksiyonu ile işlemi gerçekleştirmek için;




3 mm eksik gösterdiğinden 3 mm eklenmektedir. 3 mm fazla gösteriyor olsaydı, ofset değeri -3 olarak girilmeliydi.



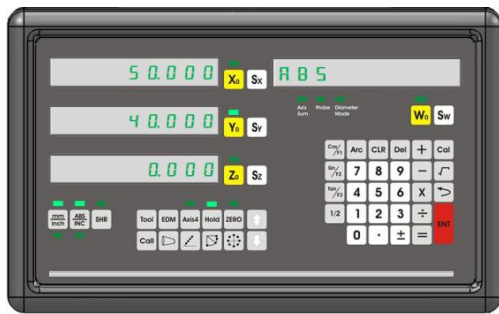
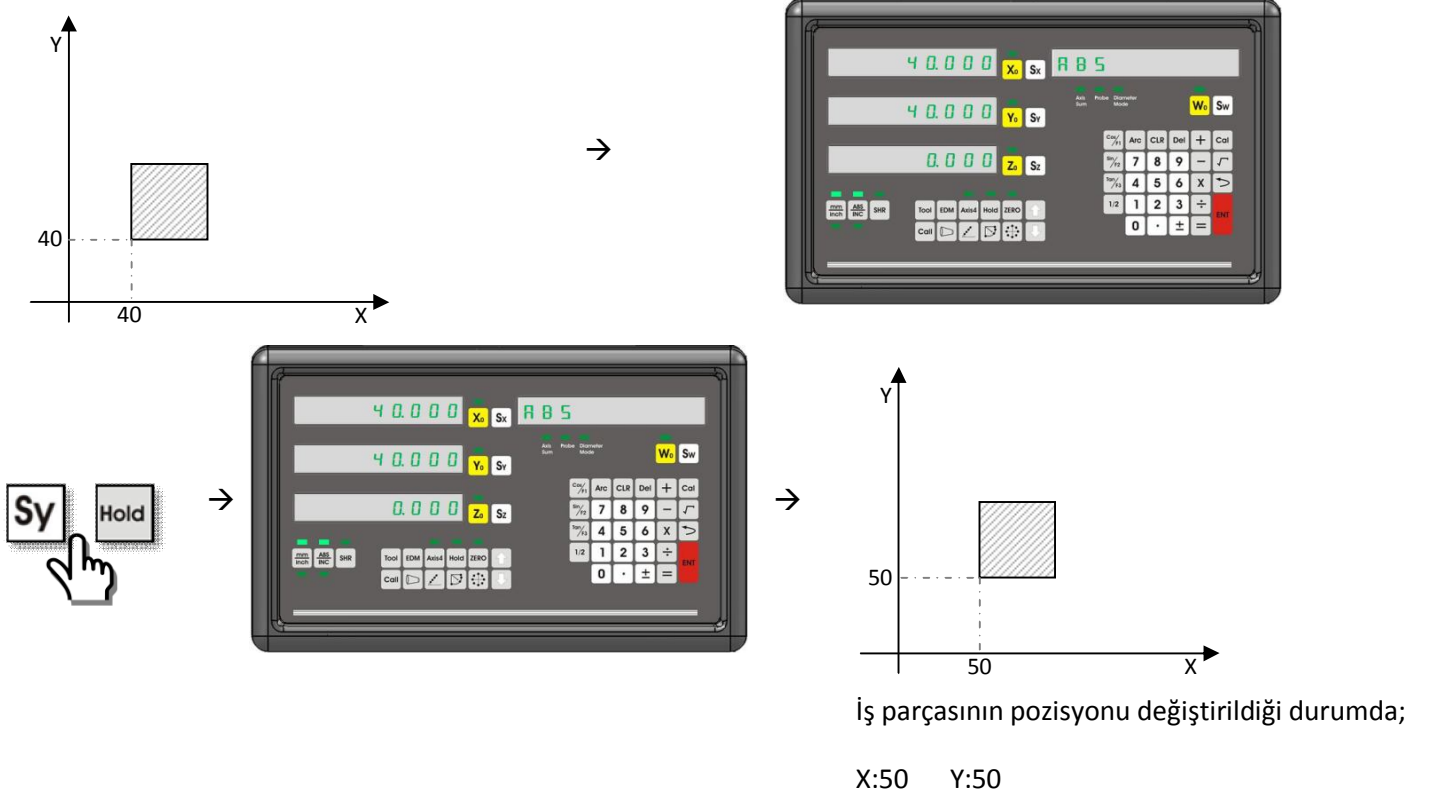
50 mm + 3 mm (Ofset) derinliğine ulaşıldığında röle konum değiştirir ve dijital koordinat okuma ekranı da hem sesli hem görsel olarak kullanıcıyı uyarır. Fonksiyondan çıkmak için "EDM" butonu,  butonu ya da "Enter" butonu kullanılır. Mod 0 kullanılıyor olsaydı dalma işlemi otomatik olarak sonlanacaktı.

### 5.23. Eksen Gösterge Dondurma

Eksen gösterge dondurma fonksiyonu ile istenilen eksendeki değerler dondurulabilir. Eksen değeri dondurulduktan sonra makine tablası hareket ettirildiyse, eksen değerleri tablanın yeni pozisyonundan devam edebilir ya da dondurulan değerden devam edebilir.

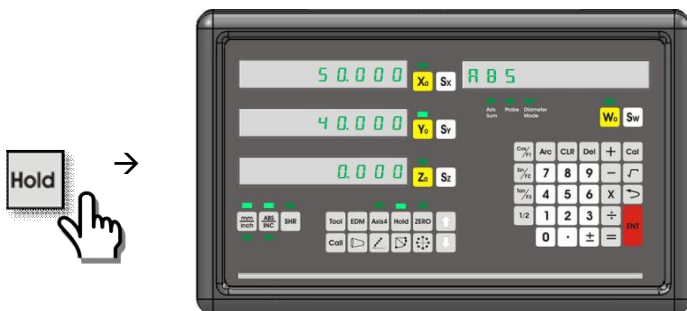
Eksen gösterge dondurma fonksiyonunu aktif etmek için, dondurulacak eksenin seçme butonuna ve ardından "Hold" butonuna basılır. Tekrar "Hold" butonuna basıldığında tabla hareket ettirildiyse bile (parçanın pozisyonu değiştirildiyse) eksen dondurulan değerden devam eder. Ancak fonksiyondan  butonuyla çıkıldığında, tabla hareket ettirildiyse (parçanın pozisyonu değiştirildiyse) yeni değerinden devam eder.

**Örn:** Eksen gösterge dondurma fonksiyonunun Y eksenini için kullanımı;

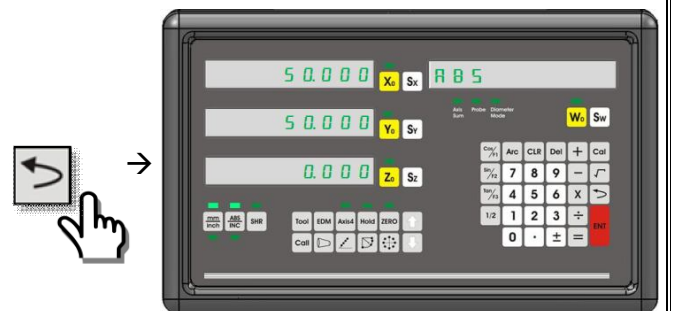


→ Fonksiyondan çıkış yapmak için 2 farklı yol bulunmaktadır;

**Yol 1:**



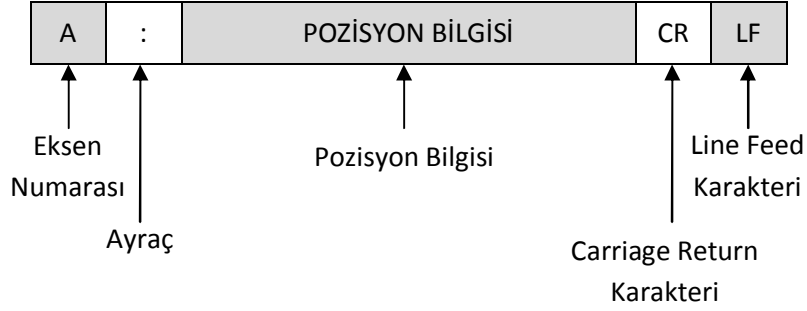
**Yol 2:**



### 5.24. RS - 232 Portu İle Veri Gönderimi

MİKRONEL 500 dijital koordinat okuma ekranı serisi, üzerinde RS-232 çıkış portu bulundurmaktadır. RS-232 çıkış portu herhangi bir fonksiyon ekranında olmadığı durumlarda, pozisyon bilgi verilerini dışarı gönderir. Bu veriler bilgisayara aktarılabilir. Böylece koordinat verileri uzaktaki bir bilgisayardan takip edilebilir. Dijital koordinat okuma ekranı kaç eksenliyse o kadar eksen için pozisyon bilgisi gönderilir.

RS-232 portu, verileri maksimum 15 metre uzaklığa kadar gönderir. (Baudrate: 57.600, Parity None, Stop Bit:1)



X eksenini için eksen numarası 0, Y eksenini için 1, Z eksenini için 2, W eksenini için 3 olacaktır.

**Örn:** 3 eksenli bir MİKRONEL 500'un RS-232 çıkış portundan okunan sinyaller;

0: 26.610


1: 6638.425


2: -42.890

## İES ELEKTRONİK MAKİNA SAN. İÇ ve DIŞ TİC. LTD.

Davutpaşa Caddesi Kale İş Merkezi No:121

TR-34020 Topkapı / İstanbul - TURKEY

 Tel +90 (212) 4834011

 Fax +90 (212) 4834012

 Web [www.ies.com.tr](http://www.ies.com.tr)

 E-Mail [info@ies.com.tr](mailto:info@ies.com.tr)