

İÇİNDEKİLER

SİNYAL ÜRETİCİLER.....	1
ALGILAMA TEKNOLOJİSİ.....	2
OPTİK ENCODERLER.....	3
MANYETİK ENCODERLER.....	5
ENCODER KODLAMA TİPLERİ.....	6
KODLAMA SİSTEMLERİ.....	9
BCD KOD.....	9
BINARY KOD.....	10
GRAY KOD.....	11
ÇIKIŞ KONFİGÜRASYONLARI.....	13
MAKSİMUM HIZ.....	15
FLANŞ TİPLERİ.....	16
FLANŞ MONTAJ BİLGİLERİ.....	19
GENEL KABLOLAMA ve KURMA TALİMATLARI	21
MEKANİK KURULUM.....	23
ENCODER SEÇİM KRİTERLERİ.....	24
SÖZCÜK TABLOSU.....	25

SİNYAL ÜRETİCİLER (ENCODERLER)

Encoder (Sinyal Üretici); shaftının hareketine karşılık, sayısal(dijital) bir elektrik sinyali üreten elektro mekanik bir cihazdır.

Encoderlar Çalışma şekillerine göre; dönel olarak çalışan Saft Encoderlar ve doğrusal olarak çalışan **Lineer Encoderlar** olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Testere Dişli bir kol yada Ölçü Tekerleği gibi uygun bir mekanik dönüştürme cihazı ile birlikte kullanıldığı zaman; **Saft Encoderlar**,

- Açısal yer değiştirme,
- Lineer ve dairesel hareket,
- Dönüş hızı,
- İvme,

gibi büyüklükleri ölçmek için kullanılabilir.

Encoderlar, çıkış tipine göre ikiye ayrılır;

- **Mutlak Tip (Absolute) Encoderler**

Bu Encoderlar, her pozisyonlarında farklı sayılardaki bitlerden oluşan dijital bit dizileri şeklinde birbirine benzemeyen çıkışlar üreterek, gerçek pozisyonlarını tam olarak gösterirler.

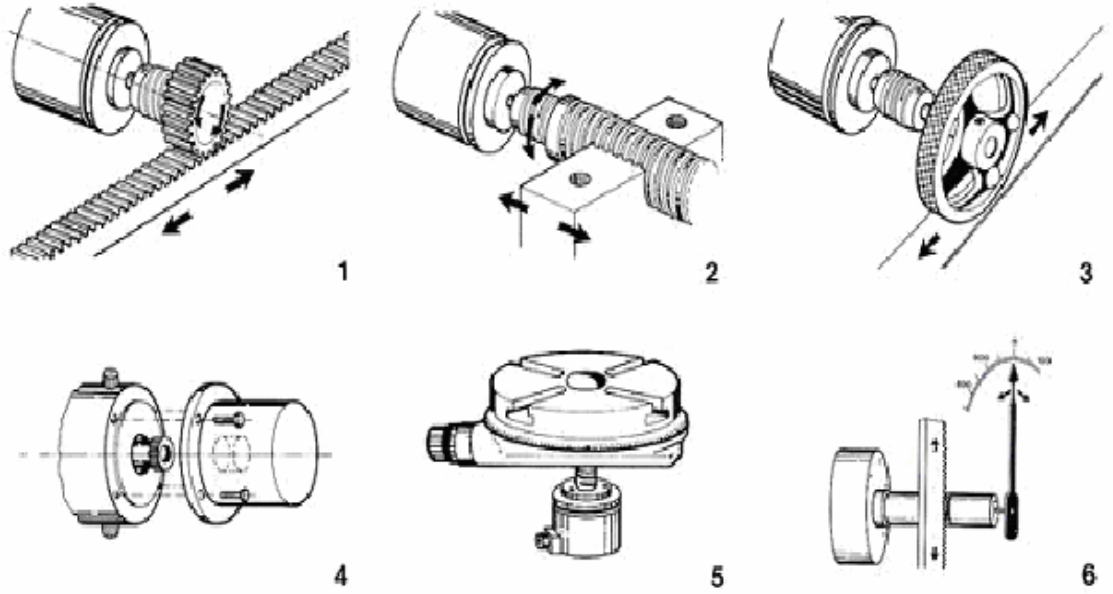
- **Artımsal Tip (Incremental) Encoderler**

Bu Encoderler, her pozisyonda benzer çıkış sinyalleri (Kare Dalga) üretirler. Bu Sinyaller hız ölçümü(bir Takometre ile birlikte)yada sayma işlemi için(bir Sayıcı ile birlikte)kullanılabilirler.

Encoderlar aşağıdaki gibi birçok uygulamada kullanılabilmektedir;

- Endüstriyel kontrol işlemleri,
- Endüstriyel robotlar,
- Tezgahlarda,
- Ölçme gereçleri,
- Çiziciler(plotters) ve bölücüler(dividers),
- Levha İşleme makineleri,
- Ölçekler ve balanslar,
- Antenler ve teleskoplar,
- Cam, mermer, çimento, tahta vb işleme makineleri,
- Tekstil, deri işleme makineleri,
- Vinç, köprü vinci, presleme makineleri,
- Baskı ve paketleme makineleri,
- Medikal Cihazlar,
- Kapı Kontrol Cihazları.

Şekil 1, Artımsal (Incremental) Tip Şaft Encoder Uygulamalarına birkaç örnek göstermektedir.



Şekil 1

1. Düz bir testere dişli kol üzerinde hareket eden, yuvarlak dişliye bağlanarak dairesel bir hareketin doğrusal harekete çevrimi.
2. Sonsuz dişli, kaymalı yataklara bağlanarak, döner hareketin doğrusal harekete çevrimi,
3. Ölçü Tekerleğine (Çevre Ölçüsü Belirlenmiş Bir Tekerlek) bağlanarak Boy Ölçümü.
4. Elektrik Motorlarının arkasına monte edilerek hız, yön ve Pozisyon Kontrolü,
5. Bir döner tablaya bağlanarak, direkt açısal hareket bilgisi elde edilmesi
6. Tartı Makinelerine Direkt olarak bağlanıp, elektronik olarak ağırlık ölçümü.

ALGILAMA TEKNOLOJİSİ

Encoderlar, genellikle optik veya manyetik algılama teknolojilerinden birini kullanır.

Optik Algılama

Birçok endüstriyel alanda, yüksek çözünürlük, yüksek çalışma hızı ve güvenilir uzun ömürlü çalışma sağlar.

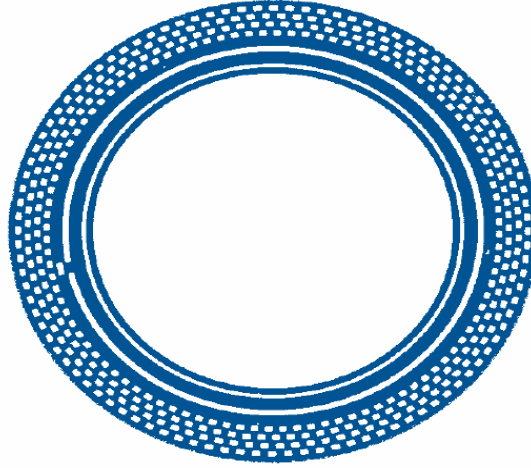
Manyetik Algılama

Daha çok, çelik, metal ve kağıt fabrikaları gibi, ağır(sert) koşullarda, yüksek çözünürlük, yüksek çalışma hızı ve toz, nem ve sıcaklık & mekanik şoklara karşı maksimum dayanım sağlar.

OPTİK ENCODERLER

Optik Encoderlarda algılama için, üzerinde düzgün şekilde dizilmiş çizgiler olan cam disk, üzerinde yarıklar olan metal veya cam disk(şaft encoder) veya metal veya cam şerit(lineer encoder) kullanılır.

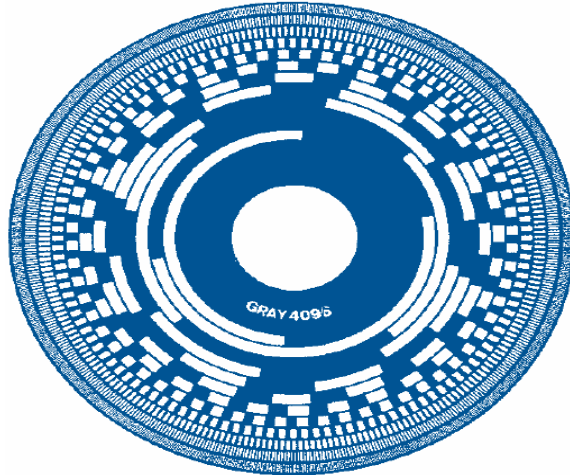
Artımsal (Incremental) Tip Encoderde, disk üzerinde çıkış sayısına bağlı olarak bir veya daha fazla çizgi dizisi bulunur;



Incremental Disk

A, B, Z ve \bar{A} , \bar{B} , \bar{Z} çıkışlı

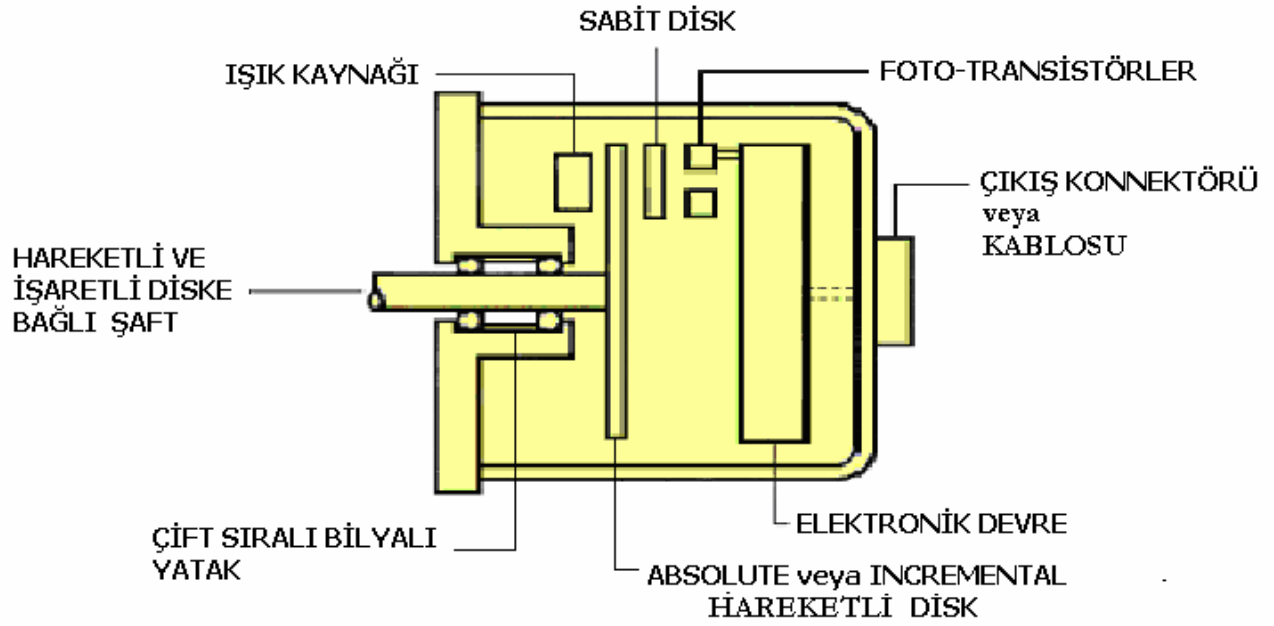
Paralel Çıkışlı Mutlak (Absolute) Tip Encoderde ise, çıkış bitlerinin sayısı kadar çizgi dizisi vardır.



Absolute Disk

12 Bit Çıkışlı

Şekil 2, Artımsal (Incremental) bir Encoderin şeklini göstermektedir.



Şekil 2

Yönü ayarlanmış (Hizalandırılmış) bir ışık ışını; biri statik (RETICLE) diğeri hareketli iki yuvarlak (Radial) Disk'e nişanlanır.

Her iki disk arasından geçebilen ışık, statik diskin hemen ötesinde yer alan bir grup Foto-transistorun üzerine düşer.

Sabit disk üzerinde, bir yerine birkaç yarık kullanarak elde edilen elektrik sinyali daha güçlü olur ve aslında bu sinyal dönen disk üzerinde bulunan çizgilerin ortalamasıdır.

Bu şekilde elde edilen elektriksel çıkış, küçük disk hatalarına veya optik sistemdeki küçük yansıtıcı durumlara duyarlı değildir(Böylece hatalı sinyal üretilmesi engellenmektedir).

Bu nedenden dolayı, Statik Diski birden fazla Yarıktan oluşan Artımsal Tip Encoderlerin, tek yarıktan oluşan diğer tiplere göre ürettikleri kare dalgalarındaki titreşimler (bozulmalar) daha az olur.

ENCODERlerin performansları; tarama düzeninde Push-Pull yönteminin kullanılması ile daha da geliştirilmiştir. Bu sistem, biri karanlık bölgede iken, diğeri aydınlatılmış bölgede kalan iki foto-transistorun çıkış sinyallerini karşılaştırır, böylece hem Besleme Geriliminde dalgalanmalar hem de ortam sıcaklığında değişimler olması durumunda bile, çok kararlı çıkış sinyalleri elde edilebilmektedir.

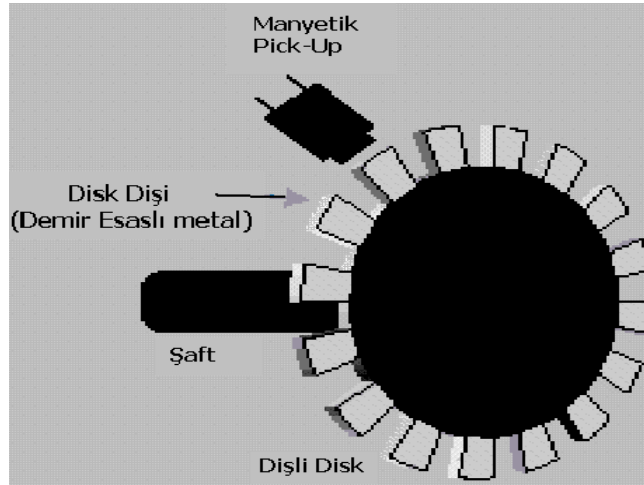
Manyetik Encoderler

Manyetik algılama teknolojisi; toz, gres(yağ), nem ve diğer kirletici etmenler ile şok ve titreşime karşı oldukça dayanıklıdır.

Manyetik Encoderlar, algılama şekillerine göre sınıflandırılabilir;

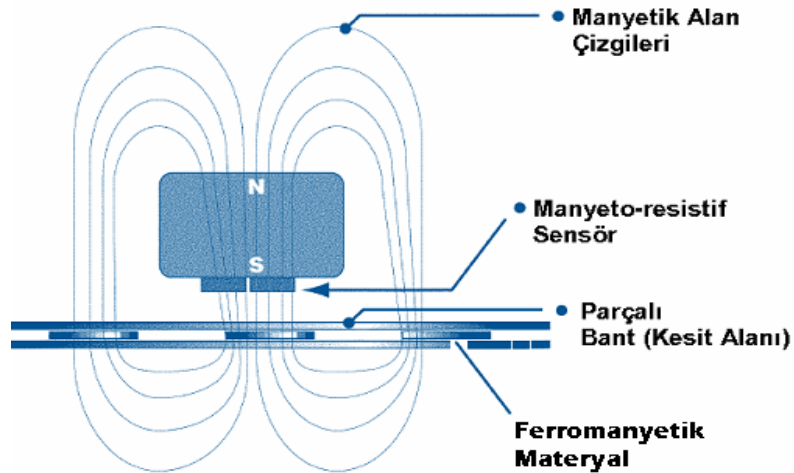
Manyetik Pick-Up;

Bir mıknatıs üzerine sarılmış telden oluşan bir sensör kullanır. Bu sayede, hareketli diskin bir dişi bu sensörün önünden geçtiği zaman bir voltaj sinyali üretilir. Bu encoder, en çok hız ölçümlerinde kullanılır, çünkü sensör, diskin dişi yaklaşık 5 m/s den düşük bir çevresel hızla geçerse cevap vermeyecektir.



Hall-Effect veya Manyetoresistif;

Bir mıknatıs ile Hall-effect veya Manyetoresistif bir element kullanır. Demir esaslı mıknatıs (Ferro-magnetic) özelliğine sahip bir materyalin varlığında, voltaj veya elektriksel dirençte meydana gelen değişiklik ile pulse üretir. Ferro-magnetic materyal, manyetik şaft enkoderde, dişli çarkın bir dişi iken, Manyetik Lineer Encoderde, içinde metal parçacıklar olan bandın içindeki her bir metal parçasıdır. Bu encoder, her hızda çalışır ve hem Şaft hem de lineer olarak kullanabilmek mümkündür.

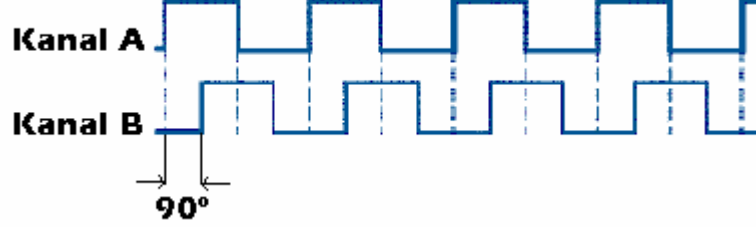


Lineer Manyetik Encoder

Encoder Kodlama Tipleri

Artımsal(Incremental) Tip Kodlama

Artımsal(Incremental) Tip Encoderler, her turda, (**Pulse Per Revolution (PPR)**) veya lineer harekette inç veya mm başına, belli sayıda eşit aralıklı sinyaller(Pulse) üretir.



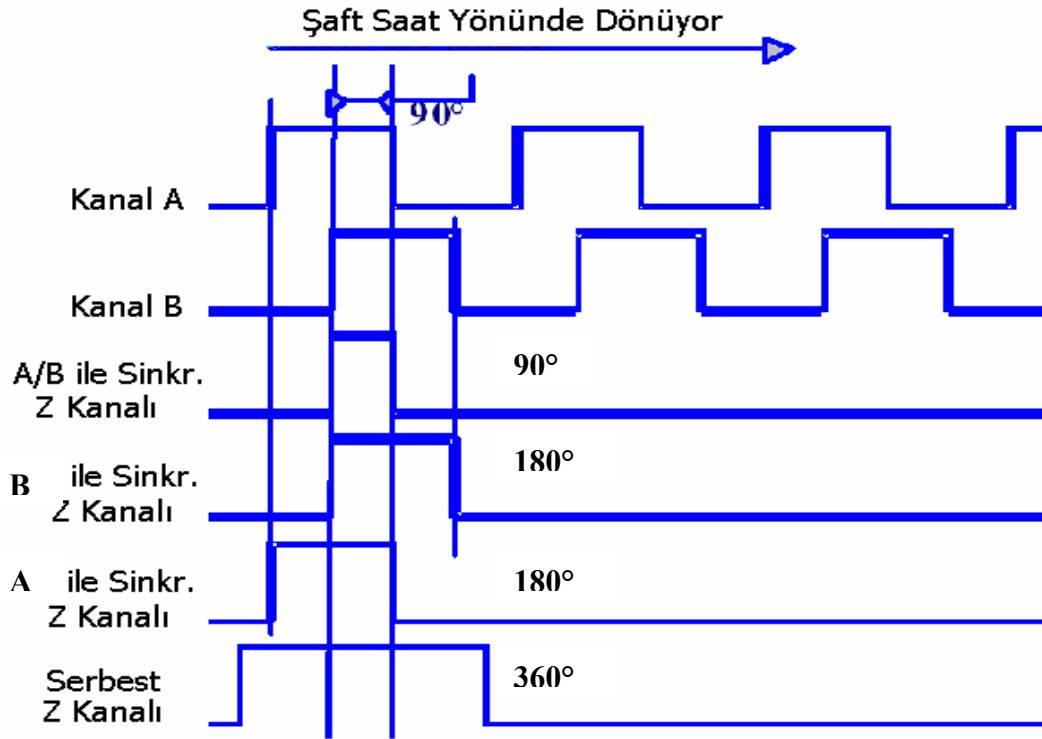
QUADRİTİK ÇIKIŞLAR

Artımsal(Incremental) Tip Encoderlarda Çıkış Tipleri

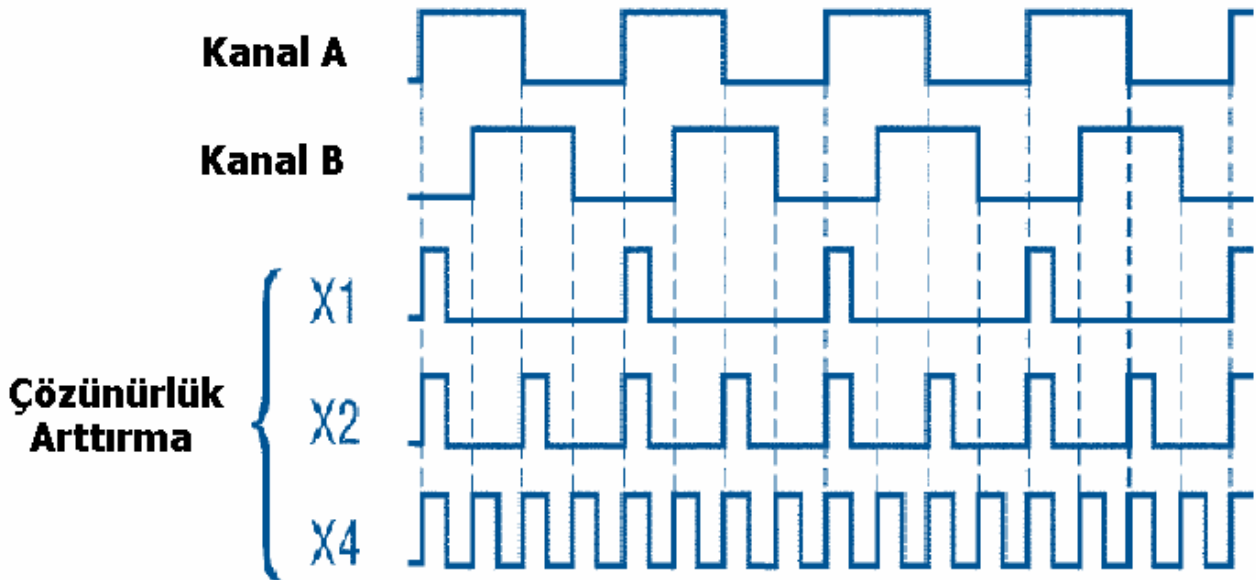
- **Tek Kanallı(Kanal A) Şaft Encoderler :**
Tek kanallı şaft Encoderlar sadece bir çıkış kanalına sahiptirler(A). Dönüş yönünün tespitinin gerekli olmadığı uygulamalarda, mesela sadece toplama veya çıkarmalı Tip sayıcılar veya takometreler ile kullanılır.
- **Çift Kanallı(Kanal A ve Kanal B) Şaft Encoderler :**
Bu Encoderlar iki kanallı kontrol sistemleri kullanır ve aralarında 90° faz farkı olan çıkış sinyalleri üretirler (A ve B). Çıkışları değerlendiren elektronik devre, iki kanal arasındaki bu faz gecikmesinden yararlanarak encoderin yönünü tespit edebilmektedir. Çift kanallı Şaft Encoderlar, dönüş yönünün tespitinin gerekli olduğu durumlarda, yukar - aşağı (Up-Down) sayıcılarla, konumlandırma donanımlarında, hareket veya salınım durduktan sonra net pozisyonun belirlenmesi gereken durumlarda kullanılır.
- **Üç Kanallı Şaft Encoderler :**
Aslında bu Encoderlar, Encoderin her bir tam dönüşünde bir sinyal veren, bir Referans kanalına ("0", "marker", "Index", "Z" kanalı da denir) sahip olan İki Kanallı Şaft Encoderlerdir.

Örneğin bir makinenin yada encoderin kendisinin referans pozisyonunun kesin tespiti için bu Sinyal gereklidir. Referans sinyali olarak adlandırılan bu sinyale sahip Şaft Encoderlar çoğunlukla konumlandırma sistemlerinde kullanılır.

Sahte Sinyalleri bastırmak için, Güvenli çıkış devreleri (RS 422 ve Push-Pull) normal sinyallere ilave olarak ters çevrilmiş (inverted) sinyaller de üretir (\bar{A} , \bar{B} , \bar{Z} kanalları).



İki Kanallı Şaft Encoderin bir turdaki sinyal sayısı, sayıcının, Kanalların sinyal başları ve sinyal sonlarını okuması için ayarlanması ile artırılabilir. Bir turda 2500 sinyal(Pulse); elektronik olarak 5000 veya 10 000 Pulse/Tur (PPR) oranına kadar artırılabilir.



Artımsal(Incremental) Tip bir encoderin çıkışı, hareketi ifade eder. Pozisyon belirlemek için, sinyallerinin (Pulse) bir sayıcı tarafından toplanması gerekir. Sayım işlemi, bir elektrik kesintisi veya elektriksel geçişlerde bozulma olması durumunda kaybolacaktır. Pozisyon Sayıcısının tekrar başlaması için, encoderin bağlı olduğu cihaz, referans veya başlangıç pozisyonuna getirilmelidir.

Mutlak(Absolute) Kodlama

Mutlak encoder, encoderin gerçek pozisyonunu, aynı zamanda hız ve hareket yönünü göstermek için dijital bit dizileri şeklinde ıkışlar üretir. Güç kaybı olması durumunda, güç ne zaman geri gelirse gelsin, encoderin çıkışı doğru pozisyonu gösterecektir(Güç geldiğinde bulunduğu pozisyon). Bu tip encoderlerde, Artımsal tip encoderlerde olduğu gibi cihazın referans pozisyonuna alınmasına gerek yoktur. Elektriksel geçişler, sadece geçiş zamanlarında veri hatalarına sebep olacaktır, bu hatalar kontrol sisteminin dinamik işleyişini etkilemeyecektir.

Mutlak(Absolute) Tip Encoderlerin özünürlüğü, çıkışındaki bit sayısı ile tanımlanmaktadır. Bu ıkışlar, BINARY (ikilik sistem), BCD veya her pozisyonda sadece tek biti değışen GRAY kodda olabilir. Gray kod, hata toleransını minimuma indirmek için kullanılır.

Tek Turlu (Single-Turn) ve çok Turlu (Multi-Turn) Mutlak(Absolute) Encoderlar

Tek turlu bir encoderde çıkış kodları her turda tekrar edilir. Bu tip bir encoderde, bir tur içerisindeki çıkış sinyalleri eşsiz olmasına karşın, encoderin kaç tur döndüğü ile ilgili bilgi veren bir çıkış yoktur. Örneğin, 1024 Pulselık bir encoderda, sadece 1024 eşsiz (birbirine benzemeyen) pozisyon vardır ve herhangi bir turda bu pozisyonların hangisinde olduğumuz bilgisini alabiliriz.

Çok turlu encoderlarda ise, encoder çıkışı, şaftın her pozisyonu için eşsiz olmakla birlikte, encoderin kaçınıcı turu attığı bilgisi de bellidir. Çok turlu Encoderlar, 4096 tura kadar mevcuttur. 4096 Pulselık, 4096 turlu bir encoderda, 4096x4096 eşsiz pozisyon vardır. Yani, encoder 321. turda, 3524. pulse'ta deme olanağımız vardır.

KODLAMA SİSTEMLERİ

BCD CODE :

BCD kodlama, Ondalık bir sayının, her bir Rakamının ayrı ayrı Binary Koda çevrilmiş halidir. Aşağıdaki tabloda, 10 bitlik bir encoderin değişik pozisyonlardaki çıkışlarının durumlarını göstermektedir;

	BCD 8421 Code									
	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
...
125	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1

Ondalık bir sayıyı BCD Koda çevirmek için aşağıdaki prosedür izlenir;

Ondalık sayımız "125" olsun. 125'in "1", "2", ve "5" rakamları ayrı ayrı Binary koda çevrilir;

"1" in Binary kod Karşılığı:

D8	D9
0	1

"2" nin Binary kod Karşılığı:

"5" in Binary kod Karşılığı:

Diagram illustrating a 4-bit adder circuit. The inputs are 5 (101) and 2 (010). The sum is 7 (111). The carry-out is 1. The inputs are labeled D3, D2, D1, D0. The outputs are labeled S3, S2, S1, S0. A red arrow points to the carry-out, and a blue arrow points to the sum output S0.

Elde edilen Binary Kodlar yanyana yazıldığında, Ondalık sayının BCD koddaki karşılığı elde edilir.

	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
125	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	1			2			5			

Ondalık sayının her basamağı ayrı ayrı Binary Code'a çevrilir ve yan yana yazılır. Çıkan sonuç BCD code olur. Yandaki örnekte, 9 bitlik bir kodlama vardır. Maksimum BCD pulse sayısı 399 olabilir.

BCD Kodu Ondalık sayıya çevirmek için aşağıdaki prosedür uygulanır;

Öncelikle verilen BCD Kod, sağdan-sola doğru 4'lü gruplara ayrılır. Bu gruplar, Binary koddan Ondalık sayıya tek tek çevrilir. Ortaya çıkan rakamlar, sağdan sola doğru yanyana yazıldıkları zaman, ortaya çıkan sonuç BCD kodun Ondalık karşılığıdır.

BINARY CODE :

Binary Kodlama sisteminde, Binary Sayı sistemi kullanılır. Değerler 0 veya 1 olabilir. Bu sistemde en soldaki rakam en büyük değere sahip rakamdır. Binary Kodlama sisteminde, belirli sayıda (n) bit sayısı ile belirli sayıda değer elde etmek mümkündür.

Örneğin "n" bitlik bir encoder olduğunu varsayalım. Bu encoder, 2^n sayıda değişik pozisyona sahip olabilir.

9 bitlik bir encoder, 2^9 farklı pozisyona sahip olabilir.

Aşağıdaki tabloda, 9 bitlik bir encoderin değişik pozisyonlardaki çıkışlarının durumlarını göstermektedir;

	BINARY Code								
	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0
11	0	0	0	0	0	1	0	1	1
12	0	0	0	0	0	1	1	0	0
13	0	0	0	0	0	1	1	0	1
...
125	0	0	1	1	1	1	1	0	1

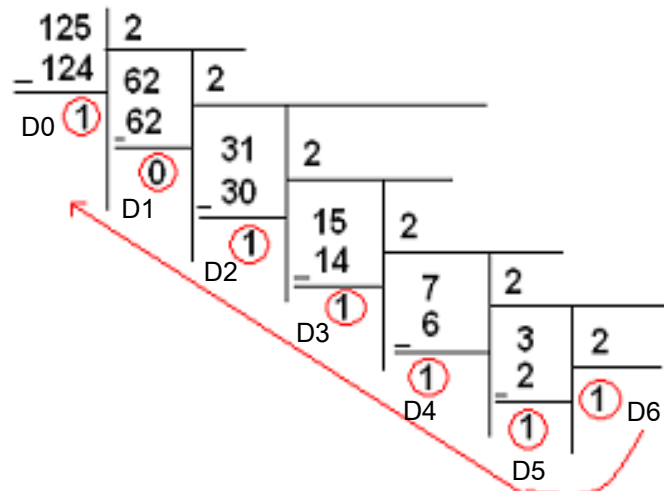
Binary Kodu Ondalık Sayıya çevirmek için, aşağıdaki prosedür uygulanır;

$$\dots 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
125	0	0	1	1	1	1	1	0	1

$$(2^0 \times 1) + (2^1 \times 0) + (2^2 \times 1) + \dots + (2^8 \times 0) = 125 \text{ (Binary Code'un Ondalık Karşılığı)}$$

Ondalık bir sayıyı binary code çevirmek için ise aşağıdaki prosedür izlenir.



Bölme işlemi D6'da bittiği için, D7 ve D8 "0" değerini alır.

GRAY CODE :

Bu kodlama sistemi değişken ve çevrimsel(cyclic) bir kodlama sistemidir. Gray Kodlama sisteminde, bir pozisyondan diğer pozisyona geerirken, sadece bir bit değeri, 1 iken 0 veya 0 iken 1 olur. Aşağıdaki tabloda 9 bitlik bir encoderin farklı pozisyonlarındaki çıkışlarının durumlarını göstermektedir, değişen bitler **KIRMIZI** renk ile gösterilmiştir;

	GRAY Code								
	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	0
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	0	1
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	0	0	0	0	0	1	1	0	1
10	0	0	0	0	0	1	1	1	1
11	0	0	0	0	0	1	1	1	0
12	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13	0	0	0	0	0	1	0	1	1
...
73	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Gray Code'u Ondalık Sayıya Çevirmek için, önce Gray Code, Binary Code'a Çevrilir.

Gray Code'u Binary Code'a çevirmek için, XOR işlemi kullanılır. XOR işlem tablosu aşağıdaki gibidir;

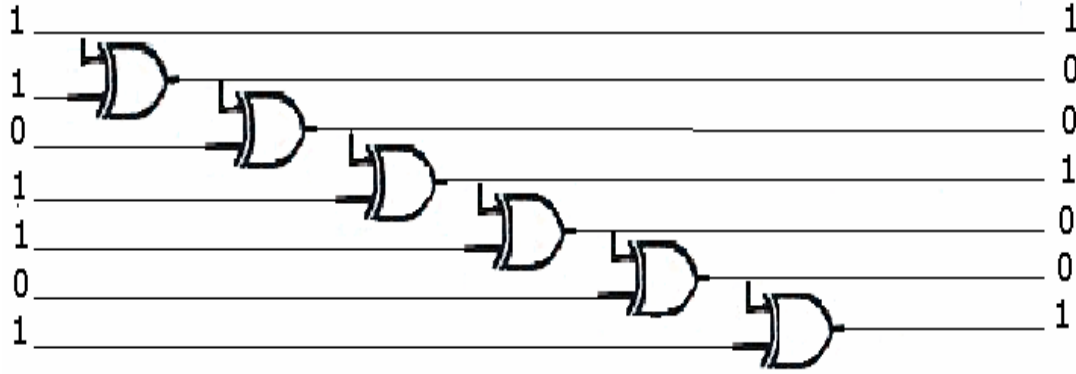
A	B	A xor B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Çevrimi yapmak için XOR işlemi aşağıdaki şekle göre yapılır;

Gray Code

Binary Code

MSB (En soldaki bit)



LSB (En sağdaki bit)

1101101 Gray Code'u Binary Code'a çevirme örneği

	Gray	Binary	
1.	1101101		
2.	1101101	1	İlk sayı (msb) aynen kalır
3.	1101101	10	1 xor 1 = 0
4.	1101101	100	0 xor 0 = 0
5.	1101101	1001	0 xor 1 = 1
6.	1101101	10010	1 xor 1 = 0
7.	1101101	100100	0 xor 0 = 0
8.	1101101	1001001	0 xor 1 = 1

Cevap : **Binary Code 1001001 (Gray Code'un Binary Karşılığı)**

Binary Code elde edildikten sonra, ondalık sayıyı elde etmek için aşağıdaki işlem yapılır;

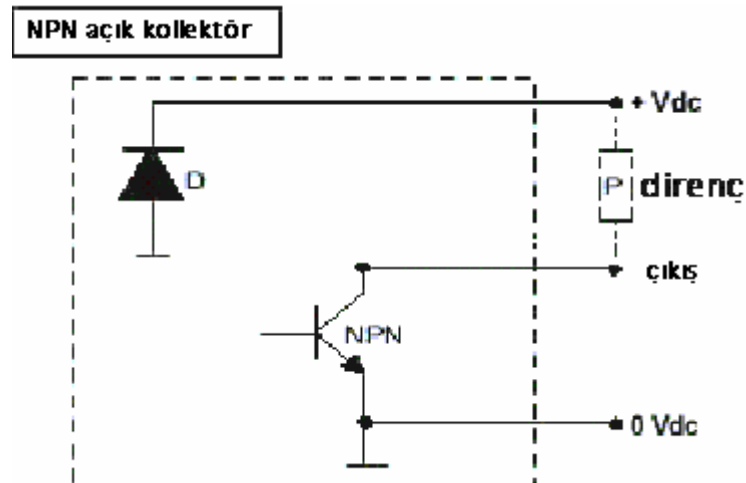
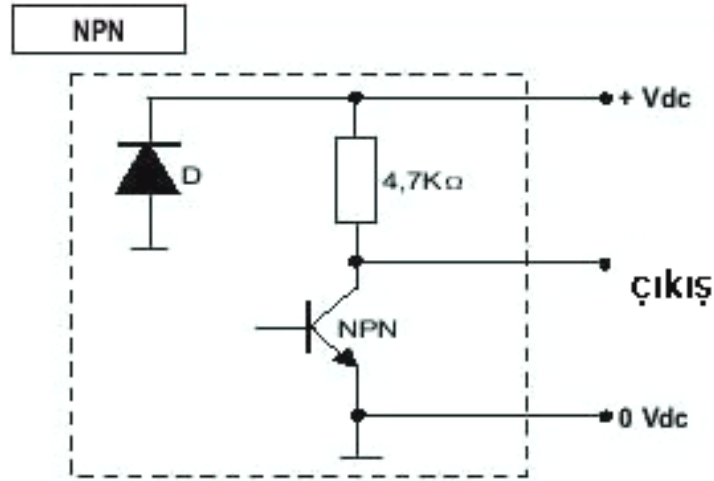
	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
73	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Binary Code'daki sayının tamamı direkt Ondalık sayıya çevrilir.

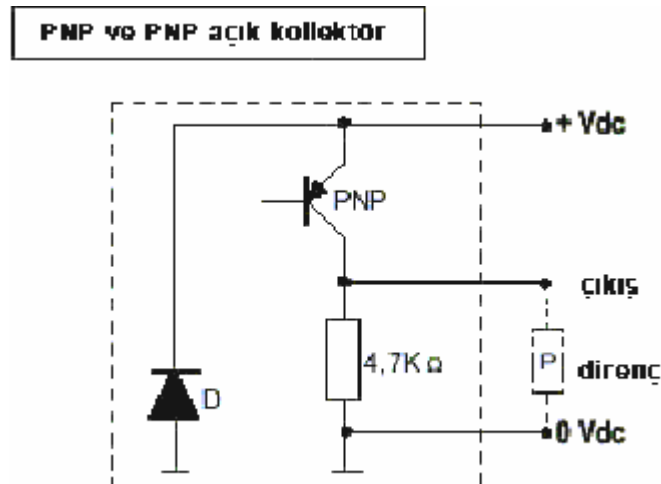
$$(2^0 \times 1) + (2^1 \times 0) + (2^2 \times 0) + \dots = 73 \text{ (Gray Code'un Ondalık Sayı Karşılığı)}$$

ÇIKIŞ KONFIGÜRASYONLARI

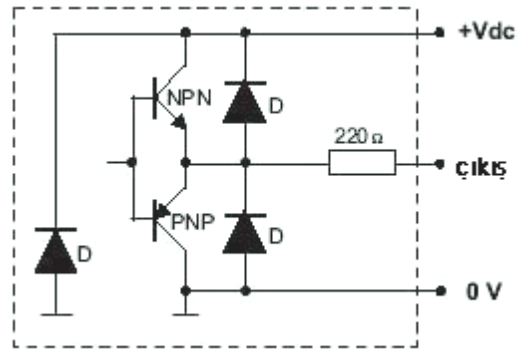
NPN VE NPN AÇIK KOLEKTÖR ELEKTRONİĞİ:



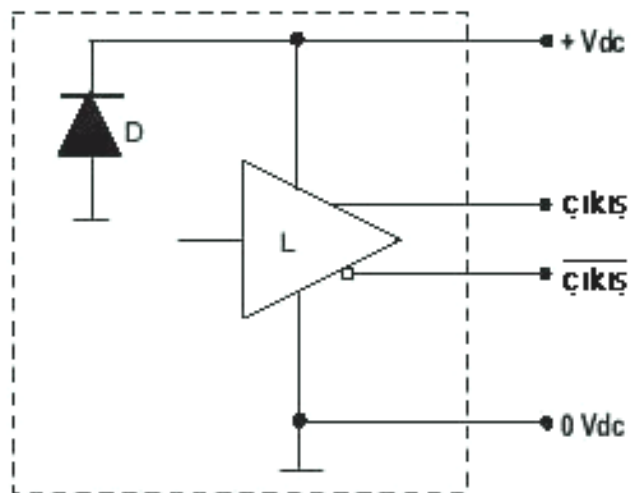
PNP VE PNP AÇIK KOLEKTÖR ELEKTRONİĞİ:



PUSH-PULL ELEKTRONİĞİ:



LINE DRIVER ELEKTRONİĞİ:



Maksimum Hız

Maksimum Çalışma Hızı; aşağıdaki iki faktöre bağlı olarak, encoderin sağlıklı çalışabildiği hızdır;

- 1. Faktör:** Mekanik parçaların dayanıklılığını sürdürebildiği hız; yani encoderin dakikada dönebileceği **maksimum hız**.
Bu hız değeri, herhangi bir shaft encoderin mekanik karakteristikler bölümünde her bir shaft encoder için üretici tarafından belirtilir.
- 2. Faktör:** Encoderin Elektronik Devresinin, kare dalga formu bozulmayan bir sinyal üretmeye devam edebildiği maksimum Frekans Değeridir.

Frekans **f(KHz)**, aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır;

$$f(KHz) = G * I / 60000$$

Bu formülde;

G : Dakikadaki devir sayısı

I : Pulse Sayısını (encoderin çözünürlüğü) ifade etmektedir.

Frekans değeri, $f_{maks.}$ değerini aşamaz, dolayısıyla **G** değeri, Encoderin Puls sayısına bağlı olarak $f_{maks.}$ değeri ile sınırlandırılmıştır.

$$G_{maks.}(devir/dk) = f_{maks.}(KHz) * 60000 / I$$

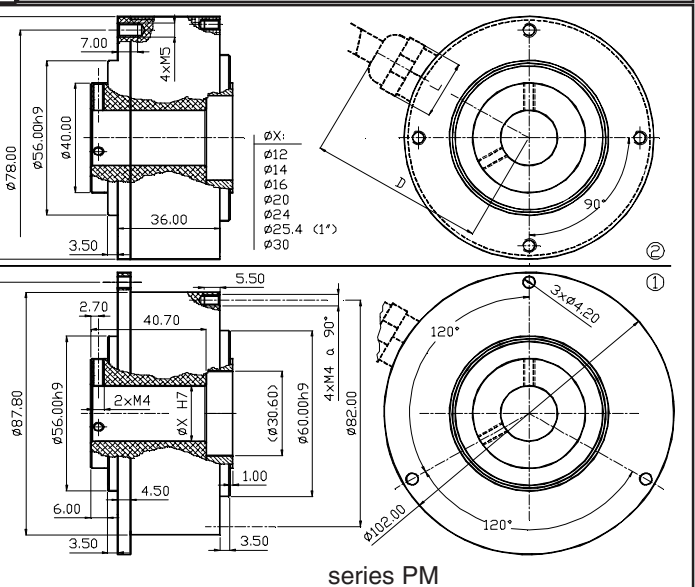
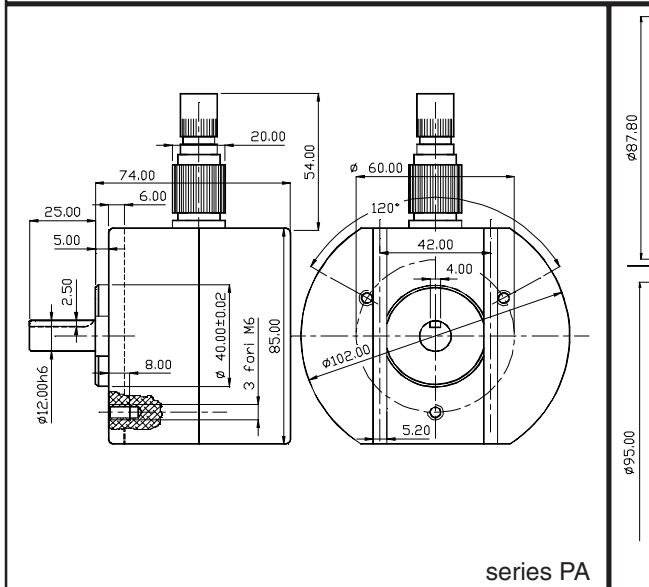
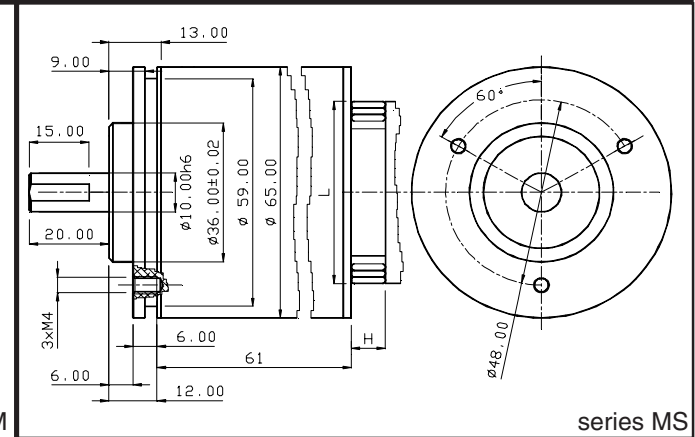
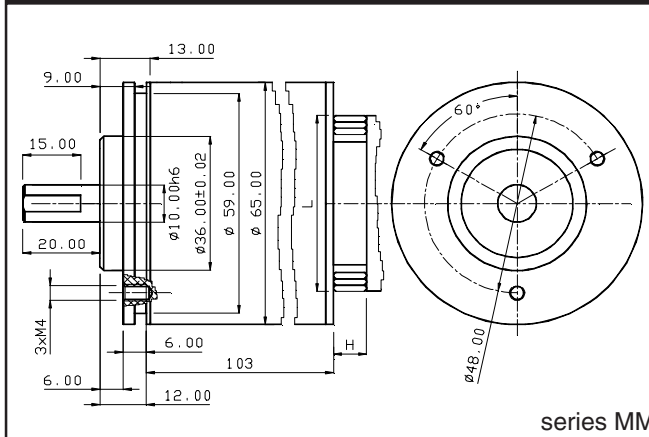
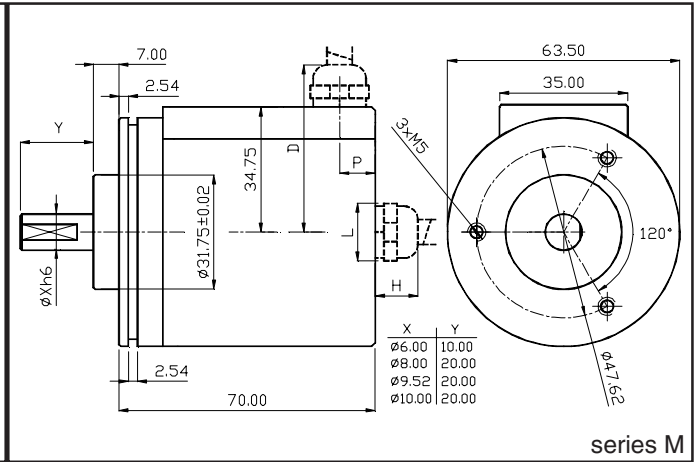
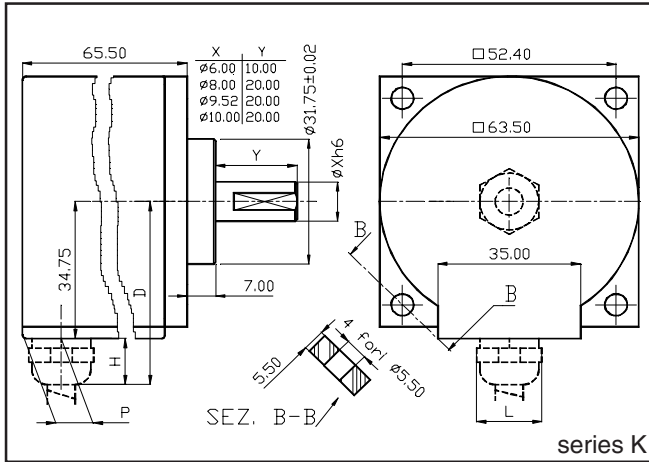
Koruma Sınıfı

Endüstriyel tipteki bütün enkoderler için Koruma sınıfları Kataloglarında belirtilmiştir. Verilen bu koruma sınıfları (IP54, IP64, IP65 vs.) Encoder'in Dış kabı, kablo çıkışı veya mevcut soket bağlantıları için geçerlidir.

Yüksek Koruma Sınıflarına gerek olduğunda (IP66, IP67 vs.) bunun imalatçıya bildirilmesi gereklidir.

Ölçülendirilmiş Çizimler

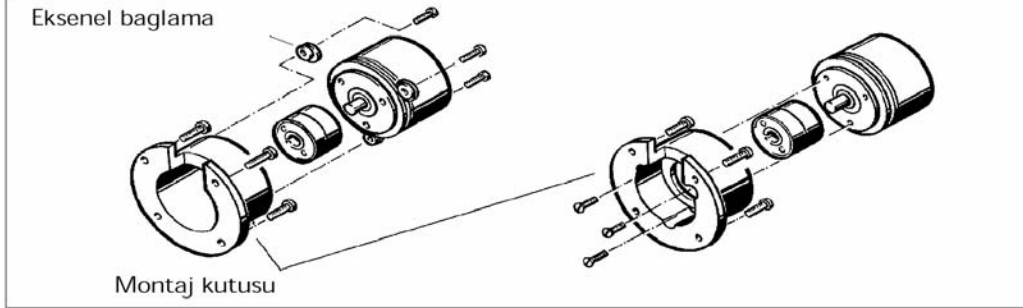




Flanş Montaj Bilgileri

Yuvarlak(Syncro) flanşlı Şaft Encoderlar: İki yolla monte edilir :

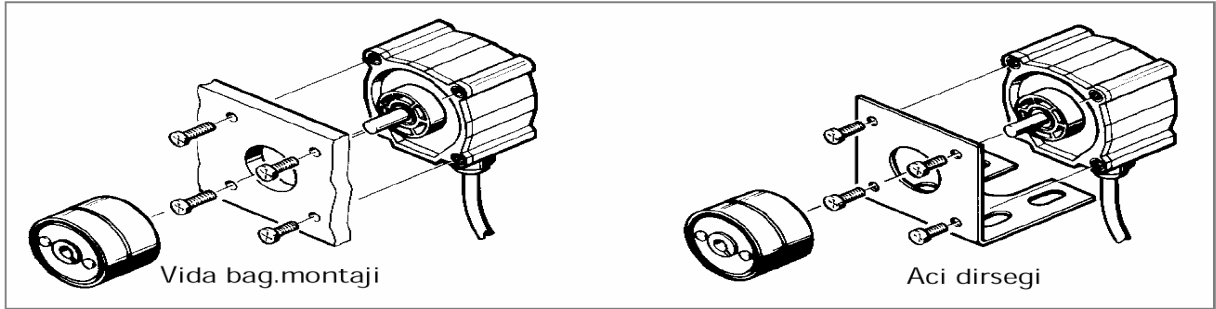
- Yuvarlak(Syncro) flanş ve üç tırnak bağlamak suretiyle yada
- Yüzeydeki vida bağlantıları sayesinde.



Kare flanşlı şaft enkoder'ler: İki yolla monte edilir :

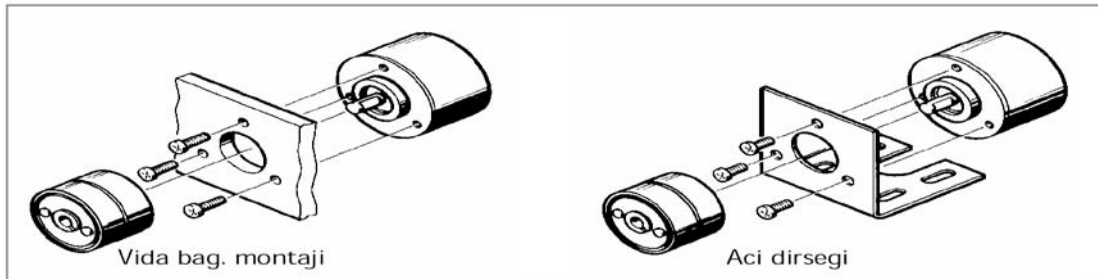
- Yüzeydeki vida bağlantılarını kullanarak ve
- Açılı Bağlantı Parçası kullanarak

Enkoder, flanş üzerindeki fatura sayesinde ortalanır.



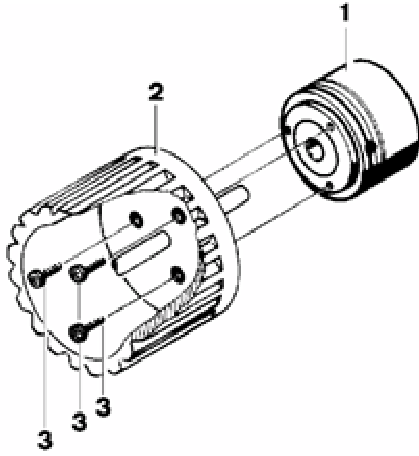
Yuvarlak flanşlı şaft enkoder'ler: İki yolla kurulur:

- Yüzeydeki vida bağlantılarını kullanarak ve
- Açılı Bağlantı Parçası kullanarak



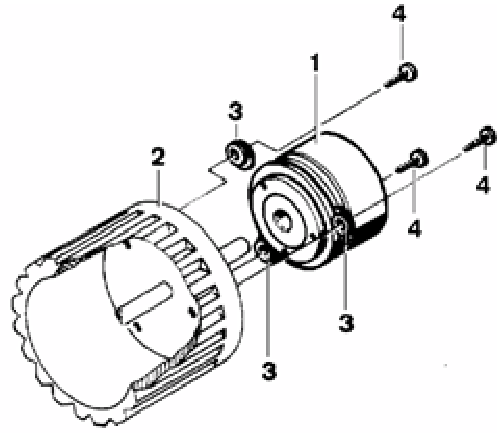
Enkoder, flanş üzerindeki merkezi delik sayesinde ortalanır.

Oyuk Şaftlı (Hollow Shaft) Encoder'ler



a) Vida montajı

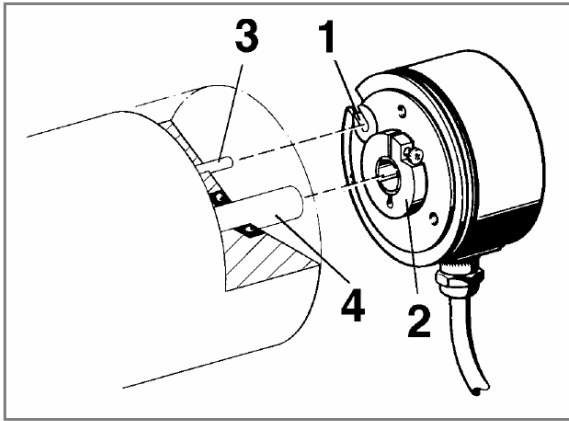
- 1) Oyuk şaftlı enkoder
- 2) Tahrik şaftının arka Taraf
- 3) Bağlama vidaları



b) Tırnak bağlama montajı

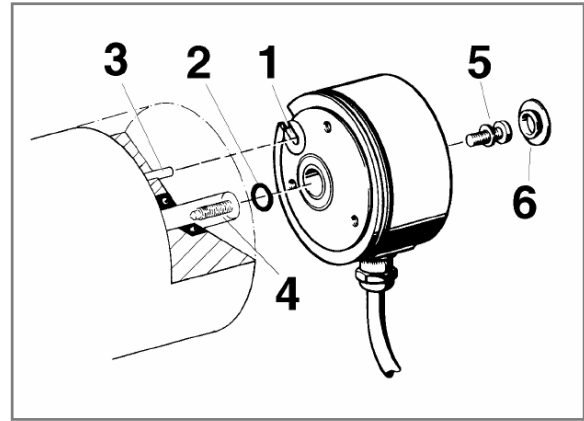
- 1) Oyuk şaftlı enkoder
- 2) Tahrik şaftının arka Tarafı
- 3) Tırnak bağlama
- 4) Bağlama vidaları

Oyuk kenarlı, Oyuk şaftlı enkoder'ler



Sıkıştırılmalı Şaftlı

- 1) Encoder Sabitleme yayı
- 2) Enine çekme vidalı bağlama yüzüğü
- 3) Düz pin
- 4) Tahrik mili



Dahili Şaftlı

- 1) Encoder Sabitleme yayı
- 2) O-ring
- 3) Düz pin
- 4) Ucu vida delikli , Tahrik mili
- 5) Yaylı pulu olan , M4 vida
- 6) t apa

GENEL KABLOLAMA ve KURMA TALİMATLARI

Bir Encoder sinyalinin alıcı devreye gönderirken en sık karşılaşılan problemler, sinyal bozulmaları ve elektriksel etkilerdir. Bu problemler, toplam pulse sayısını artırır veya azaltır. Bu tür problemlerin çoğu, düzgün kablolama ve kurulum ile engellenebilir. Aşağıdaki açıklamalar ve öneriler, kurulum esnasında dikkat edilmesi gereken hususları içermektedir.

Encoder Sinyallerini, Yayılan ve İletilen Bozucu Etkilerden Koruma

Bir sisteme Güç kabloları ve Sinyal kabloları bağlarken ve yönlendirirken çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Sinyal Kablolarına yakın olan, Röleler(Röle bobinleri parazit önleyiciye sahip olmalı), transformatörler, diğer elektronik devre sürücüler gibi cihazlar, istenmeyen sinyaller meydana getirebilir. Aynı şekilde encoderde, etrafındaki hassas cihazlarda sinyal bozulmalarına sebep olabilir.

Güç ve sinyal kablolarını ayrı yerlerden geçirin. Sinyal kabloları ekranlı, çapraz örgülü(twisted) olmalı ve güç kablolarından en az 30cm uzakta olan kablo kanallarından geçirilmelidir. Buradaki güç kabloları, transformatörün birincil ve ikincil devrelerini, motorları ve 120 VAC veya daha yüksek gerilim ile çalışan, röle, fan gibi cihazları besleyen kablolardır.

Encoderden kontrolöre kadar olan kablonun tek parça olmasına özen gösteriniz. Böylelikle yayılan ve indüklenen bozucu etkileri ve topraklama hatalarını azaltmış olursunuz.

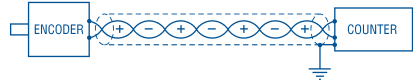
Bunlara ek olarak, encoderin çalışması, encoderin güç beslemesindeki kısa süreli dalgalanmalardan da etkilenebilir. Encoder beslemesi en azından , ± 5 toleransa sahip olmalı ve oluşan dalgalanmalardan etkilenmemelidir.

Encoderin gövdesi, daha iyi ve daha güvenilir çalışma için topraklanmalıdır. Encoder gövdesini hem makine hemde kablolar ile birlikte topraklamayın.

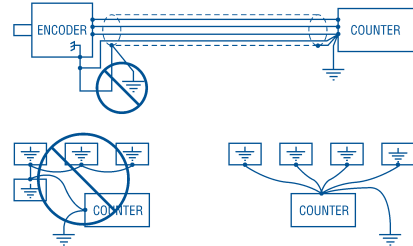
Sadece yüksek kaliteli ekranlı kablo kullanın ve ekranı sadece encoder kablusunun bağlandığı cihaza/makine tarafında toprağa bağlayın, şekilde gösterildiği gibi.



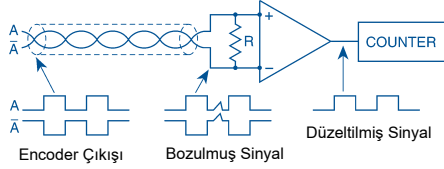
Elektriksel bozucu etkilere karşı daha iyi koruma sağlamak için, A,B,Z kanalları ile birlikte \bar{A} , \bar{B} , ve \bar{Z} (ters çevrilmiş çıkışlar) kanalları olan encodere tercih edin ve çapraz örgülü(twisted) ekranlı kablo kullanın - indüklenen akımlar şekilde gösterildiği gibi otomatik olarak nötrlenir.



Endüstriyel ortamlarda, motorlar, uzaktan kontrol cihazları ve manyetik alanlardan kaynaklanan yüksek akım dalgalanmaları meydana gelmektedir. Bu dalgalanmalar farklı topraklama noktalarında değişen elektriksel potansiyeller oluşturur. Oluşabilecek problemleri önlemek için, encoderin ekranını, sistemin topraklama gerektiren diğer tüm parçaları ile birlikte, şekilde gösterildiği gibi, encoder kablusunun bağlandığı cihaz tarafında tek bir yerden toprağa bağlayınız.



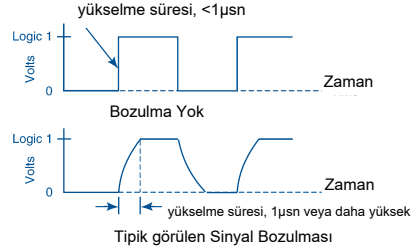
Sinyal bozulmaları, şekilde gösterildiği gibi, değerlendirici cihaz tarafında kullanılacak differansiyel alıcılar (komparator-karşılaştırıcı-) ile birlikte ters çevrilmiş(örn. \bar{A}) encoder sinyalleri kullanılarak önenebilir.



Sinyal Bozulmaları

Bir encoder sinyali iletilirken karşılaşılan problemlerin çoğu, elektriksel bozucu etkilere kaynaklanmaktadır. Problemlerin çoğu, iletim mesafesi arttıkça artmaktadır.

Sinyal Bozulmasının ana temel sebebi kablo uzunluğudur, daha doğrusu kablunun kapasitansdır.



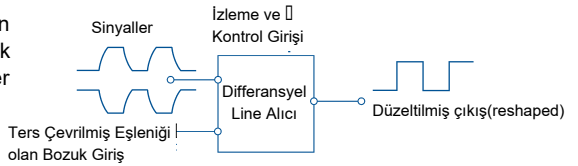
Genellikle, sinyali alan elektronik devre,

lojik olarak "0" veya "1" olan sinyallere cevap vermektedir. 0 ve 1 arasındaki bölge tanımlanmamıştır, ve bu bölgeden geçiş(0'dan 1'e veya 1'den 0'a) çok hızlı olmalıdır(<1µsn). Kare dalganın yükselen ucu bozulduğu zaman, 0'dan 1'e geçiş süresi artacaktır. Bir süre sonra, alıcı(sinyali alan elektronik devre) kararsız hale gelecek ve encoderin bir turdaki sinyal(Pulse) sayısı artacak veya azalacaktır.

Bozulmaları en aza indirmek için, düşük kapasitansa sahip kablo (30cm başına 40 pikofarad'tan düşük) kullanılmalıdır. Kablo boyu arttıkça, sinyalin bozulma riski artacaktır. Bazı durumlarda, kablo boyu çok uzun ise, sinyal, güvenilir şekilde kullanılmadan önce tekrar düzeltilmelidir(reshaped).

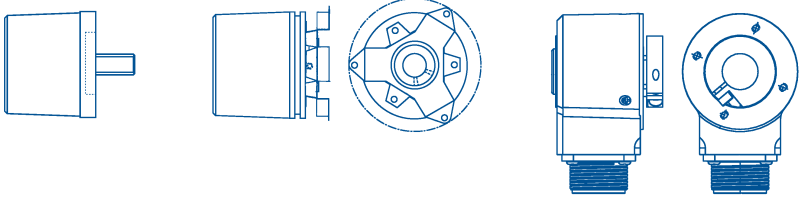
Boyu 15m'den kısa olan kablolarda (kapasitans yaklaşık 1000 pikofarad) meydana gelen karedalga bozulmaları çok önemli değildir. Çok uzun kablo gereksinimi olan uygulamalar için differansiyel Line Driver çıkışlı Encoder kullanılması önerilmektedir.

Encoder Sinyalinin Bozulma olmadan elektronik devreye ulaşmasını sağlamak için, Line Driver Çıkışlı bir encoder ile birlikte bir Line Alıcı kullanılabilir.



MEKANİK KURULUM

Encoderlerin, millî tipi ve oyuk şaftlı tipi mevcuttur.



Karşılaşılabilecek muhtemel baskı ve hatalardan dolayı , encoderin makineye mekanik bağlantısı çok önemlidir. Encoderin belirtilen radyal ve aksiyal yüklenme limitlerini aşmamaya özen gösteriniz.

Karşılaşılan genel zorluklar; kaçıklık, encoder miline uygulanan baskı ve kayış veya dişli baskısıdır. Kaplindeki değişim yada geri tepki, pozisyon gösteriminde hataya sebep olabilir. Çok küçük kaçıklıklar bile yüksek radyal yüklenmeye neden olur, ve bu durum, encoder yataklarının çabuk bozulmasına neden olacaktır. Bunu engellemek için, encoder mili ve makine arasında, kaçıklıkları kompanze eden esnek kaplin kullanınız. Fazla olan kaçıklık, aradaki kaplinin erken kırılmasına neden olur. Kaplini seçerken, kaplinin, varolan kaçıklık ile ne kadar süre dayandığını ve bu kaçıklığın şaft ve yataklar üzerindeki etkisini belirleyin. Bu şekilde seçilmiş olan bir kaplin, rastgele seçilmiş olan bir kaplinden daha iyi sonuç verecektir. Eğer kaçıklık yok ise, kaplinin ömrü çok uzun olacaktır.

Encoderlerde, geritepki'den kaynaklanabilecek hataları ve şaft ile yataklarda meydana gelebilecek hasarları engellemek için hassas kaplin kullanması gereklidir.

Özellikle, ara-parça olarak kauçuk kullanılan parmaklı tip motor kaplini kullanmayınız.

Dikkat Edilmesi Gereken Genel Hususlar

Encoderler, hassas hareket ölçümü sağlamak için kullanılır.

- Şafta yakın yerleri asla çekiç gibi sert malzemelerle tokmaklamayınız.
- Mekanik olarak sıkı şekilde yerleştirilecek olsa dahi, encoder gövdesini tokmaklamayınız.
- Encoderi radyal veya aksiyel baskılara maruz bırakmayın.
- Sert kaplin veya geçici çözümler sunan kısa süreli montaj teknikleri kullanmayınız.

Encoderlerin kurulumu esnasında, hassas hizalama yapılp, gerekli özen gösterilirse, daha kaliteli ölçümler ve daha uzun çalışma ömrü sağlanacaktır.

ENCODER SEÇİM KRİTERLERİ

KRİTERLER	ARTİMSAL TİP ENCODERLER	ABSOLUTE TİP ENCODERLER	
		PARALEL ÇIKIŞLI	SERİ ÇIKIŞLI
ŞAFT	6,8,9.52,10,12mm vs.	6,8,10,12mm vs	6,8,10,12mm vs
FLANŞ	Servo, Kare, Yuvarlak	Servo,Kare, Yuvarlak	Servo,Kare, Yuvarlak
BESLEME GERİLİMİ	5VDC,10-30 VDC,diğer Elektronik devreye bağlı olarak	5VDC,10-30 VDC,diğer Elektronik devreye bağlı olarak	5VDC,10-30 VDC,diğer
ÇIKIŞLAR	A / A,B / A,B, \bar{A} , \bar{B} , / A,B,0 / \bar{A} , \bar{B} ,0, / A,B,0, \bar{A} , \bar{B} ,0, vs	GRAY / GRAY EXCESS / BCD / BINARY	BINARY/GRAY Programlanabilir
ÇIKIŞ DEVRESİ	TTL Line Driver, Push-Pull, NPN, Open Collector	TTL Line Driver, Push-Pull, NPN, Open Collector	RS422 RS232 RS485
BAĞLANTILAR	Kablo Radial(Yandan) Kablo Aksiyel(Arkadan) Soket Radyal(Yandan) Soket Aksiyel(Arkadan)	Kablo Radial(Yandan) Kablo Aksiyel(Arkadan) Soket Radyal(Yandan) Soket Aksiyel(Arkadan)	Soket Radyal(Yandan) Soket Aksiyel(Arkadan)
SEÇENEKLER	- FARKLI GENLİKTE REFERANS ÇIKIŞLARI (360°, 180°, 90°) - 0 yada 1'e ÇEKEN REFERANS ÇIKIŞLARI - BESLEME GERİLİMİ KONTROL ÇIKIŞLARI - ARIZA ÇIKIŞLARI - FIRÇASIZ MOTORLAR İÇİN KOMUTATÖR ÇIKIŞLARI	OPEN COLLECTOR PARITY ODD PARITY EVEN GRAY ACCESS LATCH STROBE PARITY TRISTATE	SSI SAI INTERBUS-S PROFIBUS CANBUS SINGLE TURN MULTITURN

SÖZCÜK TABLOSU			
Ø	= Çap	LATCH	Hareket esnasında bile enkoderin kod çıkışını, dondurup, okumaya yarayan giriştir . Latch girişi ` - ` ye bağlı (aktif) olduğu sürece çıkışın donma süreci devam eder.
LD	= Line-Driver Devresi		
PP	= Push-Pull Devresi	STROBE	Okunan kodun doğruluğunu belirten çıkış tır. 1) Statik Strobe: mutlak pozisyonlarla ilgilidir, çıkış kodlarının doğru olmama olasılığı olan çıkışları listeler. 2) Dinamik Strobe; Belirlenmiş süreli bir Pulse ile herhangi bir kod değişimi esnasında kodun doğru olmayabileceği durumları gösterir.
OC	= Open Kollektör Devresi		
A	= A kanalı	PARITY	1 bit değerindeki pozisyonların toplamını hesaplayarak çıkış bitlerinin toplamını kontrol eder. Bu değer tek (check-sum odd) ya da çift olabilir. (check-sum even.)
B	= B kanalı		
0	= Referans Kanalı	TRISTATE	Yüksek empedans konumuna zorlayarak, çıkışı geçici olarak etkisizleştirmek için kullanılan giriş tir. Örneğin; paralel bağlı birden fazla enkoderin çıkışlarını aynı anda okuyabilmek için kullanılır.
A'nın tersi	= Tamamlayıcı Kanal A		
B'nin tersi	= Tamamlayıcı Kanal B		
0'nin tersi	= Tamamlayıcı Referans Kanalı		