

2. PLC ELEMANLARI

Programlanabilir denetleyiciler olarak adlandırılan sistemler, günümüzde yaygın olarak, otomatik kontrol düzenlerinde kullanılmakta olan mikroişlemci tabanlı endüstriyel otomasyon cihazlardır. PLC ikili giriş sinyallerini işleyerek, teknik işlemleri, çalışmaların adımlarını direkt olarak etkileyecek çıkış işaretlerini oluşturur.

Çoğunlukla programlanabilir denetleyicilerin yapabileceği işlerde bir sınır yoktur. PLC, bir iş akışındaki bütün adımları doğru zaman ve doğru sıradaki bir hareket içerisinde olmasını sağlar.

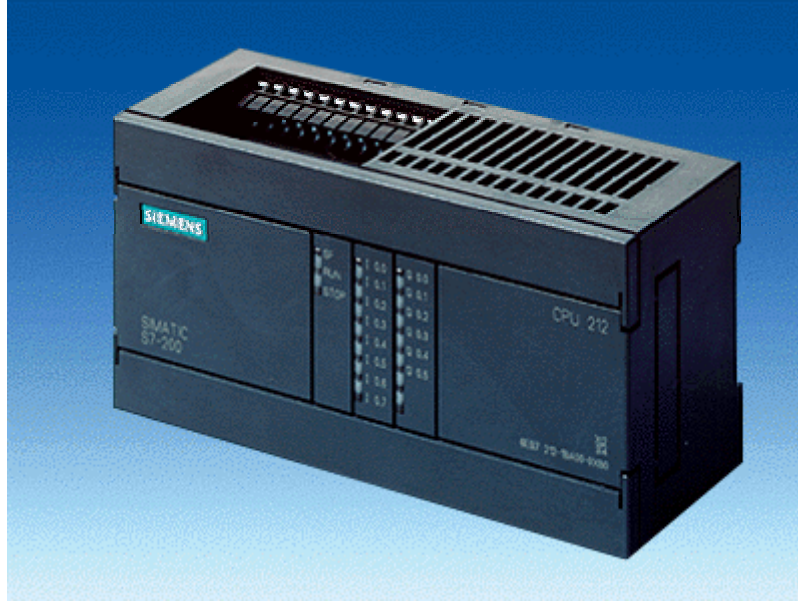
Kontrol problemlerinin çözümünde teknik olarak görülmüştür ki bu problemlerin karmaşıklığına göre PLC uygulamaları değişebilir. Bununla beraber aşağıdaki temel elemanlar PLC uygulamaları için daima gereklidir.

- 1) Donanım (Hardware)
- 2) Yazılım (Software)
- 3) Algılayıcılar (Sensörler)
- 4) İş elemanları
- 5) Programlayıcı

2.1 DONANIM (HARDWARE):

Donanım elektronik modüller anlamında kullanılır. Bu modüller sistemin bütün fonksiyonlarını veya makineyi kontrol edebilir, adresleyebilir ve belirli bir iş akışının sırasında harekete geçebilirler. PLC'nin donanım elemanlarını şu şekilde sınıflandırabiliriz.

- 1) Merkezi işlem birimi (CPU)
- 2) Giriş birimi (INPUTS)
- 3) Çıkış birimi (OUTPUTS)
- 4) Programlayıcı birimi (PROGRAMMABLE)
- 5) Hafıza bölgeleri (MEMORY)
- 6) Sayıcılar (COUNTER)
- 7) Zamanlayıcılar (TIMER)
- 8) Bayrak fonksiyonları (FLAGS)



Resim2.1 Simatic S2-200 PLC

2.2 ALGILAYICILAR (SENSÖRLER)

Bu elemanlar kontrol edilecek bir makine ya veya bir sisteme direkt olarak ağılanırlar. Bilgi, bu elemanların elektriksel akım değerlerine göre algılama PLC' ye iletilir. Algılayıcılara örnek olarak;

- 1) Sınır anahtarlar
- 2) İşaret üreticiler
- 3) Fotoseller
- 4) Sıcaklık algılayıcıları verilebilir.

Otomasyonun oluşturan sisteminin başlıca elemanlarından olan sensörleri, sensör çeşitlerini kısaca açıklayalım.

Basmalı veya kendi algılama maddesini gördüğünde tüm işlemlerin otomatik üretim akışı ve makine hareketlerinin geri besleme bilgisinin denetleyici birimlere aktarılması için sensörlere ihtiyaç duyulur. Sensörler konum, sınır seviye hakkında bilgi veren veya darbe iletici olarak görev yapan standart üç renkli kablolu elemanlardır. Elektronik sensörler içerisinde iki tanesi güvenilirliğini kanıtlamıştır. Bu sensörler Endüktif ve Kapasitif yaklaşım anahtarıdır ve çok geniş bir malzeme çeşidini algılayabilir. Buna bir örnek vermek gerekirse kapasitif bir sensörle karton kutunun arkasındaki cam camın içerisinde sıvı var mı? Onu algılatırılabilmektedir. Bu durumda algılanan elemana göre sensör seçimi yapılması gerekir. Aşağıda birkaç sensör ve algıladığı maddeler verilmiştir.

- a) Manyetik sensörler, mıknatısları algılar.
- b) Optik Sensörler, ışığı yansıtan veya yolunu kesen malzemeleri algılar.
- c) Makaralı siviçler, makarayı bastırma gücüne sahip her şeyi algılar.
- d) Kapasitif sensörler, kağıt, metal, plastik, sıvı, nem, cam gibileri algılar.
- e) Endüktif sensörler, metalleri algılar.
- f) Ultrasonik sensörler, sesi yansıtan veya kesen malzemeleri algılar.
- g) Pnömatik sensörler, havayı yansıtan veya yolunu kesen her şeyi algılar.

GİRİŞ

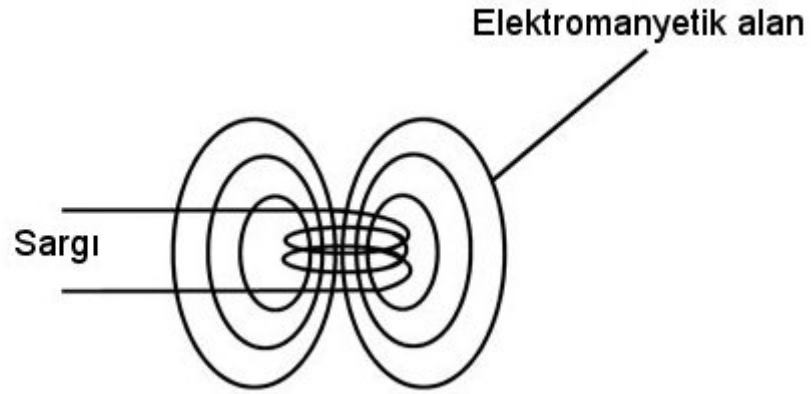
Tüm otomatik işlemlerde üretimin akışı ve makine hareketlerinin, geri besleme bilgisi olarak denetleyici birimlere aktarılması için sensörlere kesinlikle gerek vardır. Sensörler konum, sınır, seviye bilgileri verirler veya darbe iletici olarak görev yaparlar. Elektronik sensörler içinde iki tanesi endüstri uygulamaları için çok güvenilir olduklarını kanıtlamışlardır: İndüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları. Bu yaklaşım anahtarları çok geniş bir malzeme çeşidini dokunmadan algılamak için uygundur.

Bu seminer notlarında bu iki sensörün çalışma ilkeleri, olası kullanım kıstasları ve özelliklerine detaylı olarak yer verilmiştir. Tipik uygulamaları ve her uygulamaya en uygun seçimi kolaylaştırmak için olası yapı şekilleri gösterilecektir. İndüktif ve kapasitif sensörler için kullanılan çok fazla isim vardır yaklaşım anahtarı, dokunmasız konum gösterici, yaklaşım algılayıcı vb... Ek olarak üretici firmaların özel isimleri de kullanılmaktadır, örneğin **efector (ifm electronic 'in tescilli markası)** Bu notlarında kullanılacak olan terim uluslararası standart kabul edilen "yaklaşım anahtarı" dır.

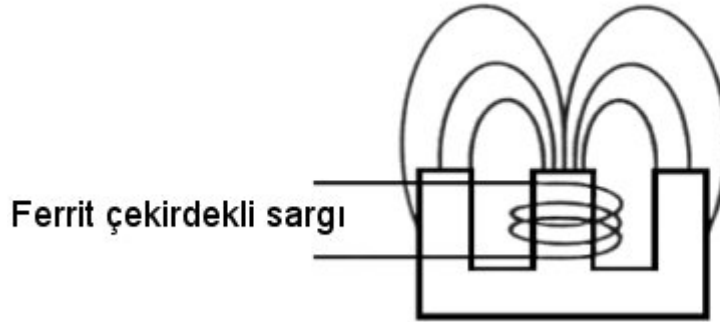
2. İNDÜKTİF YAKLAŞIM ANAHTARLARI

2.1. İNDÜKTİF YAKLAŞIM ANAHTARLARININ ÇALIŞMA İLKESİ

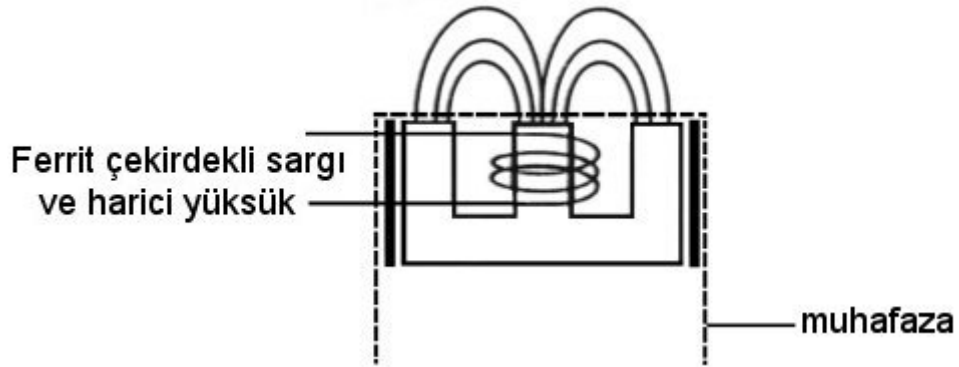
İndüktif yaklaşım anahtarı, iletken malzeme içerisinde girdap akımı kayıplarının neden olduğu bir rezonans devresinin kalite faktöründeki değişikliğin fiziksel etkisinden yararlanır. Bir LC osilatörü 100 kHz. ile 1 MHz. arasında yüksek frekanslı bir elektromanyetik alan oluşturur (Bkz. şekil 1 şekilden görüldüğü gibi alan herhangi bir yöne yönelmeden sargı eksenine göre simetrik biçimlenir. Bununla beraber gerçekte, yalnızca akım taşıyan iletkenlerden oluşan bir sargı kullanılmaz ve yüksek geçirgenliği olan Ferit malzeme yardımıyla elektromanyetik alana istenilen doğrultuda bir yön v Bkz. şekil 2 ve 3) . Ferit çekirdek üzerine yerleştirilen sargının manyetik alanı sensör etrafında yoğunlaşmış olur (özellikle duyarlı bir hale gelen sensörün etkin alanının ön tarafında) . Eğer sargı ve Ferit çekirdek ayrıca bir metal ekranla çevrilmiş ise (Bkz. şekil 3) manyetik alan tümüyle sensörün ön tarafındaki alanda sınırlanmış olur. Böylece sensörün kenarları anahtarlama özelliğini etkilemeden tümüyle metalle çevrilebilir (gömülebilir montaj özelliği) .



Şekil 1



Şekil 2



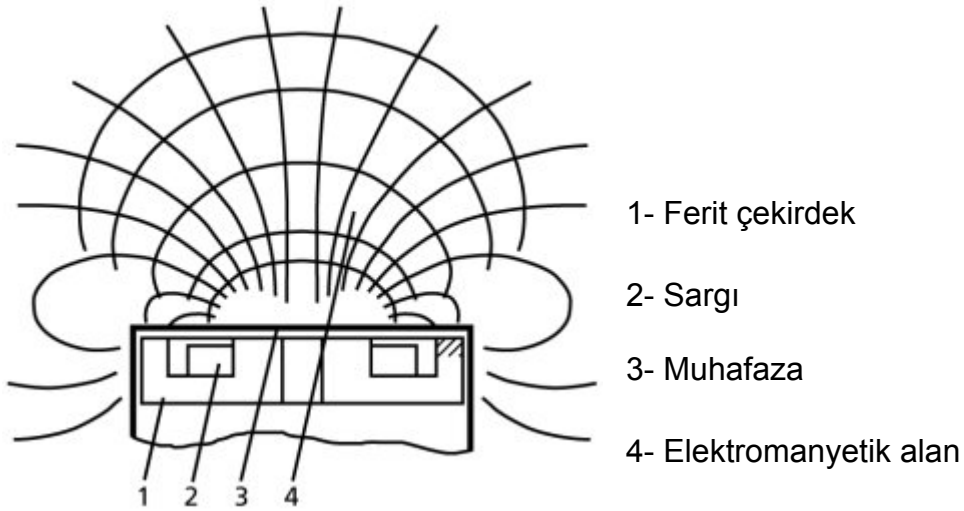
Şekil 3



İndüktif sensör resimleri

Eğer bir iletken malzeme, yaratılan elektromanyetik alan içine girerse, indüksiyon yasasına göre malzeme içinde girdap akımları oluşur ve osilatör devresinden enerji çeker.

İndüktif sensörün elektromanyetik alanı



Şekil 4

Bu sistem birincil sargısının indüktans L , ikincil sargısının ve yükün iletken malzeme ile gösterildiği bir transformator ile karşılaştırılabilir. Birincil ve ikincil sargılar arasındaki tek bağlantı havada oluşturulan alandır. Oluşan girdap akımı kayıplarının çokluğu bir takım etkenlere bağlıdır:

- Sensörün önündeki malzemenin uzaklığı ve konumu
- Cismın boyutları ve şekli
- Cismın iletkenliği ve geçirgenliği

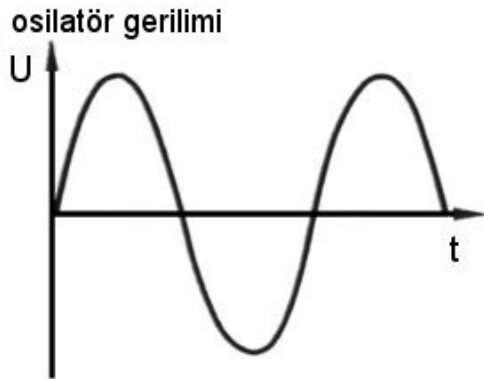
Osilasyon devresini sınırsız bir enerji ile beslemek olası olmadığı için yaklaşım anahtarının etkin alanının içine bir iletken malzeme girdiği zaman osilasyon bozulur. İki durum arasındaki bu fark :

- 1) cisim kritik mesafenin dışında - osilatör büyük bir genlikle salınır
- 2) cisim kritik mesafenin içinde - osilatör küçük bir genlikle salınır veya hiç salınmaz

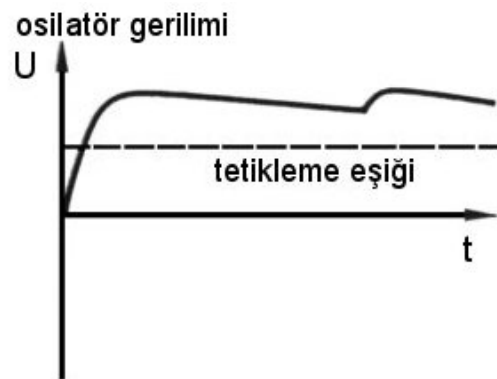
kolaylıkla değerlendirilebilecek bir sinyale dönüştürülebilir.

İndüktif algılama ilkesi

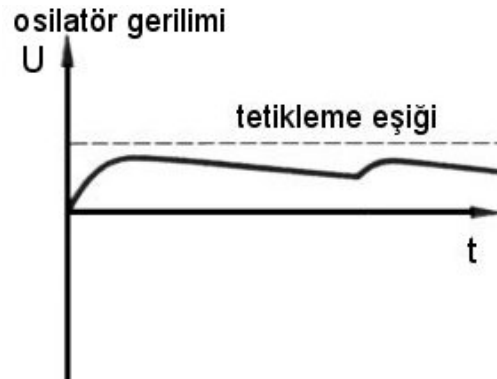
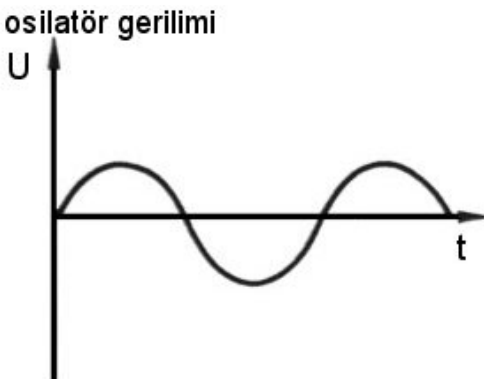
yaklaşım anahtarı sönmemiş



çözücünden sonra kullanılacak sinyal



yaklaşım anahtarı sönmüş



Şekil 5

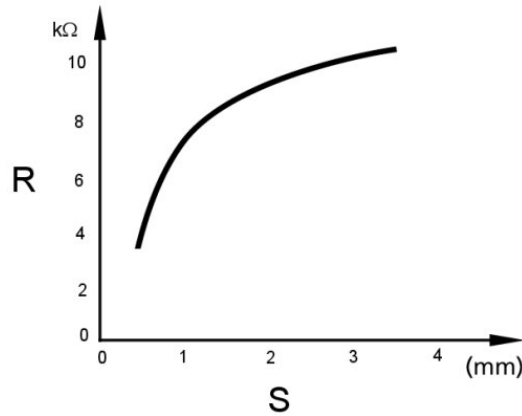
2.2. İNDÜKTİF YAKLAŞIM ANAHTARININ ÖZELLİKLERİ

Yukarıda verilen indüktif sensörün çalışma ilkesinden aşağıdaki temel özellikler çıkarılabilir:

Bir indüktif yaklaşım anahtarı tüm iletken malzemeleri algılayabilir. çalışması ne mıknatıslana-bilir malzemelerle ne de metallerle sınırlıdır. Salınan elektromanyetik alana dayalı çalışma ilkesinden dolayı yaklaşım anahtarı, cisimlerin hareket edip etmemelerine bakmadan onları algılar. İndüktif yaklaşım anahtarı birkaç mikrovat'lık bir elektrik enerjisi ile çalıştığından yarattığı yüksek frekanslı alan radyo gürültüsünü artırmaz. Ayrıca hedef cisim üzerinde ölçülebilecek kadar çok ısınma olmaz. Sensörün cisim üzerinde manyetik bir etkisi yoktur. Tüm pratik uygulamalarda hedef cisim her türlü etkiden uzaktır.

Şekil 6'da hedef cismin enerji harcaması, osilasyon devresindeki direnç değişimi olarak gösterilmektedir. Aradaki ilişkinin açıkça doğrusal olmadığı görülebilir. Bu nedenle indüktif anahtar, uzaklık ile orantılı bir sinyal iletmeye yalnızca sınırlı bir kullanıma sahiptir. Sonuç olarak asıl uygulama alanı bir sayısal anahtar olarak kullanılmasıdır.

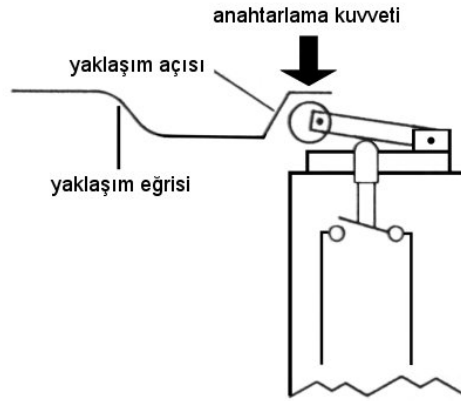
Sensörün ucundan hedef plakaya olan uzaklığın (S) bir fonksiyonu olarak direnç değerindeki (R) (hedef plakada harcanan güce bağlı görünür direnç) değişimin tipik eğrisi



Şekil 6

İndüktif yaklaşım anahtarını olası rakibi mekanik siviç ile karşılaştırdığımız zaman, mekanik siviçin aşağıdaki özelliklerini görürüz:

Mekanik limit siviç



Örnek algılama kafaları kollar, rollar, spiraller

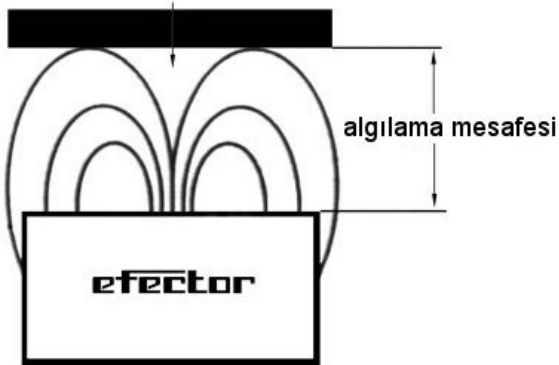
1. Anahtarlama işlemi için kuvvet gerekliliği
2. Düşük anahtarlama frekansı
3. Açılar ve yaklaşımları hesaplama zorunluluğu
4. Mekanik olarak hareketli parçalarda aşınma
5. Aşınma sonucu anahtarlama noktasında kayma
6. Kontak değişiminde geçiş direnci
7. Anahtarlama işlemi sayısına bağlı ömür

Öte yandan, dokunmaksızın bir cismin yaklaşımını anahtarlama sinyaline dönüştüren yaklaşım anahtarı aşağıdaki özelliklere sahiptir.

Yaklaşım Anahtarı



Yaklaşım anahtar resimleri

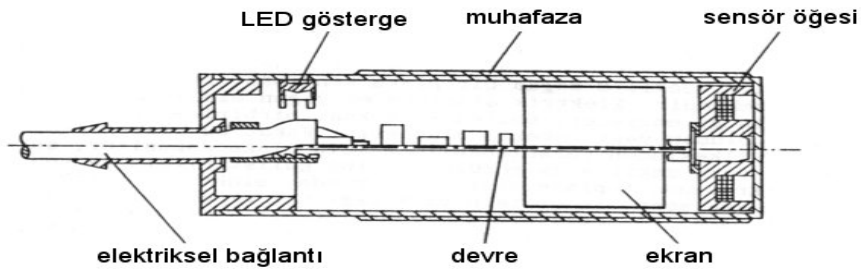


Yaklaşım anahtarı dokunmaksızın bir cismin yaklaşımını anahtarlama sinyaline dönüştürür

1. Hedef cisimlerin hareketlerinde serbestlik
2. Kısa tepki ve anahtarlama süresi
3. Yüksek anahtarlama frekansı
4. Aşınma yok, anahtarlama noktasında değişme yok
5. Anahtarlama işlemi sayısına bağlı olmayan ömür
6. Kirlenme veya oksitlenme sonucu arızalanma yok
7. Elektronik çıkış (tranzistör tristör, tiryak nedeni ile kontak çırpması yok)
8. Elektronik devrelerde işlem yapmaya uygun sinyal

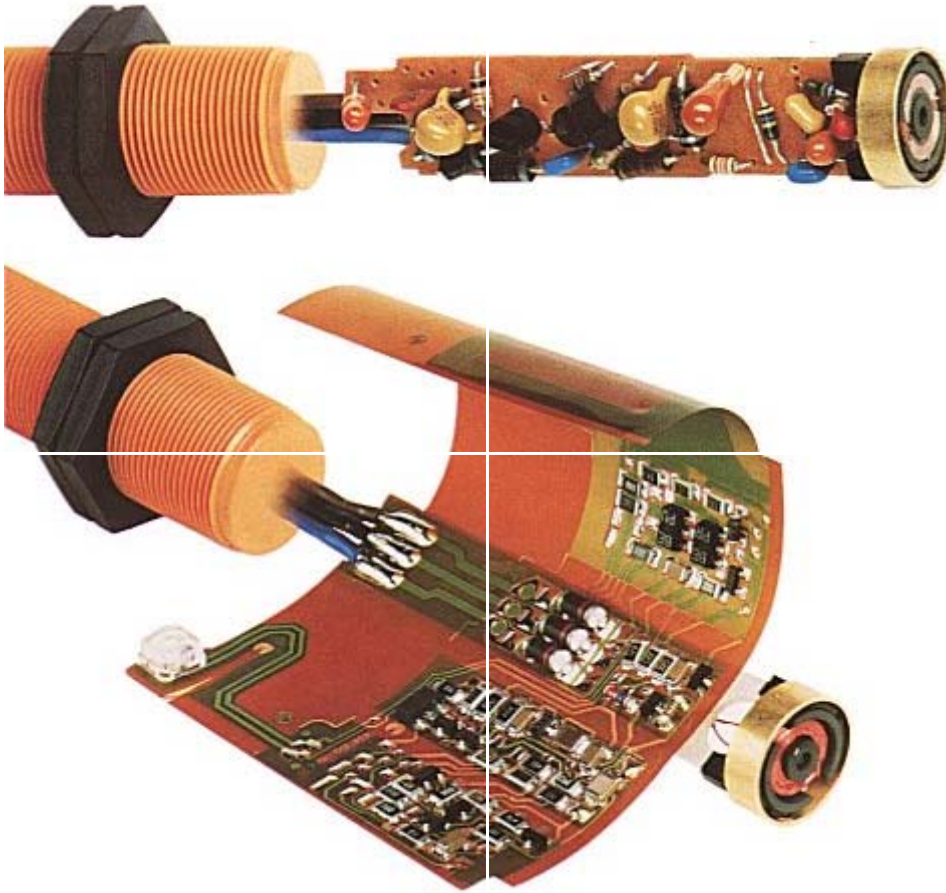
Bu özellikleri karşılaştırdığımız zaman mekanik siviçlere karşı indüktif yaklaşım anahtarlarının tüm bu özelliklerinin avantaj olduğunu açıkça görürsünüz. Yani, kontaklı sensörleri her tür durumda kullanmak, kullanıcıya avantaj sağlar. Sistemin güvenilirliği artar ve aynı zamanda işletme giderleri azalarak daha fazla verimlilik sağlanır.

İndüktif yaklaşım anahtarının kesiti (II tip)



Şekil 7

Şekil 7, bir yaklaşım anahtarının iç yapısını göstermektedir. İlke olarak aşağıdaki parçalardan oluşur: muhafaza, kablo veya soket, devre kartı veya esnek filmde SMD (yüzeye monte edilen) parçalardan oluşan elektronik devre, Ferit çekirdekli sargı ve son olarak mekanik darbelerle karşı daha dayanıklı olması için ve tümüyle sızdırmazlık için dolgu maddesi reçine. Bu, sensöre vibrasyon ve darbelerle karşı ayrıca aynı oranda da neme karşı iyi bir koruma sağlar. Böylece endüstrinin her yerinde kullanılabilir ve sağlam siviç gereksinimini karşılar.

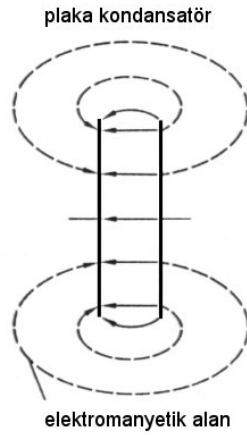


İndüktif sensörün iç yapısı

3. KAPASİTİF YAKLAŞIM ANAHTARLARI

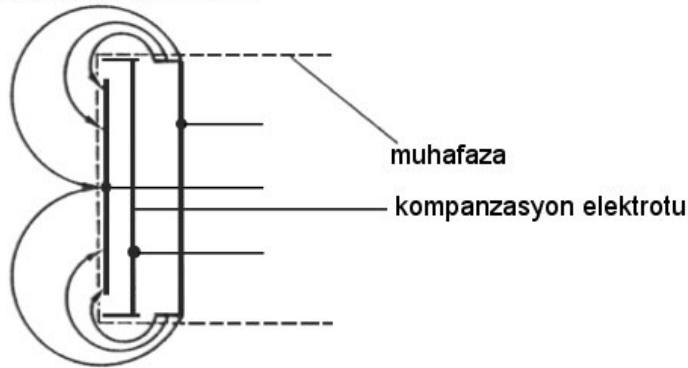
3.1. KAPASİTİF YAKLAŞIM ANAHTARLARININ ÇALIŞMA İLKESİ

Kapasitif yaklaşım anahtarı, bir kapasitörün elektrik alanına yaklaşan cismin neden olduğu kapasite değişikliğini algılayan siviçtir. Şekil 8 sağda bir plaka kondansatör elektrik alanı görülmektedir. Elektrik alanının en yoğun olduğu kısım sadece hedefin giremeyeceği bölgedir. Yoksa, birbirine bakan iki plakadan oluşan yapı gerekli olacaktır. Fakat bu plakaların çalışma ilkesinden yararlanabilmek için plaka kapasitör, şekil 8 solda veya şekil 9' da görüldüğü gibi geliştirilmiş ve sensörün bir tarafında toplanmıştır. Bu durumda, elektromanyetik alan içine yaklaşan bir cismin yarattığı 0.1 pF dolaylarındaki çok küçük kapasite değişimleri uygun olan bir yöntemle değerlendirilmeli ve bir sayısal anahtarlama sinyaline dönüştürülmelidir.



Şekil 8

ek bir yüksük elektrotlu
yukarıdaki gibi kapasitör



Şekil 9

Bu kapasitif, bir osilatör devresinin parçası olarak geliştirilmiştir ve kapasitörün değeri öyle bir şekilde seçilmiştir ki bir cisim olmadığı için etkilenmeden salınım geçemeyecek büyüklüktedir. Fakat bir cisim elektromanyetik alan içine girerse, kapasite hafifçe artar ve osilasyon koşulu gerçekleşir. Osilatör yüksek genlikle

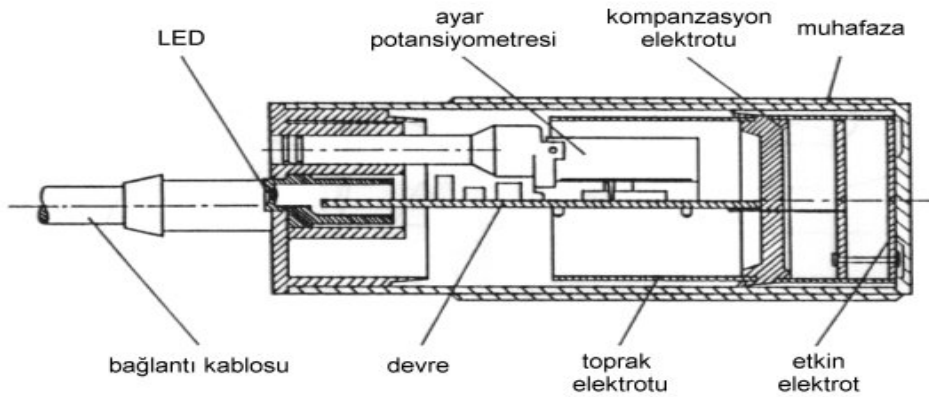
salınmaya başlar. İndüktif yaklaşım anahtarlarında olduğu gibi düşük ve yüksek salınım genliği arasındaki fark veya bozulan salınım devre tarafından değerlendirilir ve sayısal çıkışa dönüştürülür.

Normal çevre koşullarında ve açık alanda, etkin yüzey üzerinde nem yoğunlaşması veya toz birikmesi önlenemez. Bu nedenle kapasitif yaklaşım anahtarlarında birleştirilmiş iki elektroda ek olarak (Bkz. şekil 8 ve 9) yoğunlaşmanın veya kirlenmenin oluşturacağı kapasite değişimlerini kompanze etmek için devreye bir de kompanzasyon elektrotu konulmuştur.



Kapasitif Sensör resimleri

Kapasitif yaklaşım anahtarının kesiti (KI tip)



Şekil 11

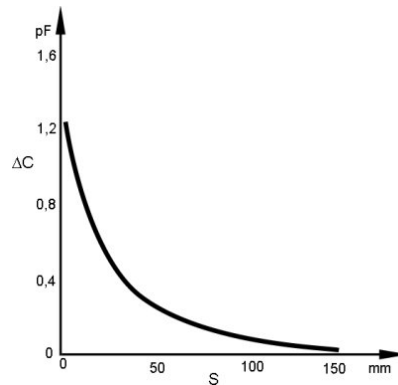
3.2. KAPASİTİF YAKLAŞIM ANAHTARININ ÖZELLİKLERİ

Yukarıda anlatılan Çalışma ilkesinden kapasitif yaklaşım anahtarının şu önemli özellikleri çıkarılabilir:

Di elektrik katsayısına bağlı olarak kapasitif yaklaşım anahtarı iletken olmayan veya iyi iletken olmayan tüm malzemeleri algılayabilir. İndüktif yaklaşım anahtarlarında olduğu gibi çalışma ilkesi hedefin hareket etmesinden etkilenmez. Belirleyici olan uzaklıktır, hedef cismin yüzeyi önemli değildir. Kapasitif yaklaşım anahtarı plakalar arası sadece birkaç volt gerilimle çalışabildiğinden ve yalnızca birkaç mikro watt enerji harcadığından siviç yakınlarında hiçbir statik elektriklenme yapmaz ve RF gürültüsüne neden olmaz. Pratik olarak hedefe hiç bir etki yapmadan çalışır.

Uzaklıkla kapasite değişimi arasındaki ilişki, İndüktif yaklaşım anahtarları için görünür direnç değişimini gösteren şekil 6 daki gibi, açıkça doğrusal değildir. Bu nedenle kapasitif sensörde ideal olarak bir sayısal anahtar için uygundur.

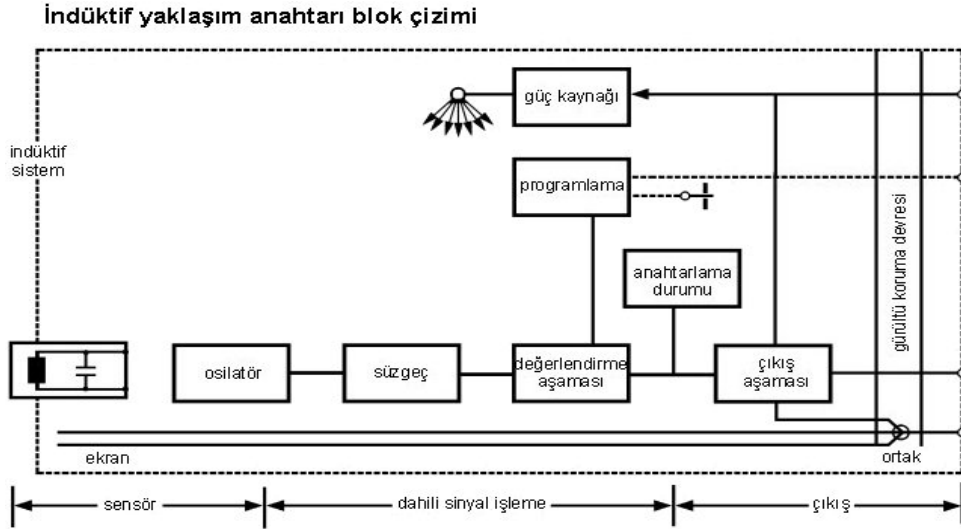
Sensörün ucu ile hedef plaka arasındaki mesafenin (S) bir fonksiyonu olarak sensör kapasitesi değişiminin (ΔC) tipik eğrisi



Şekil 12

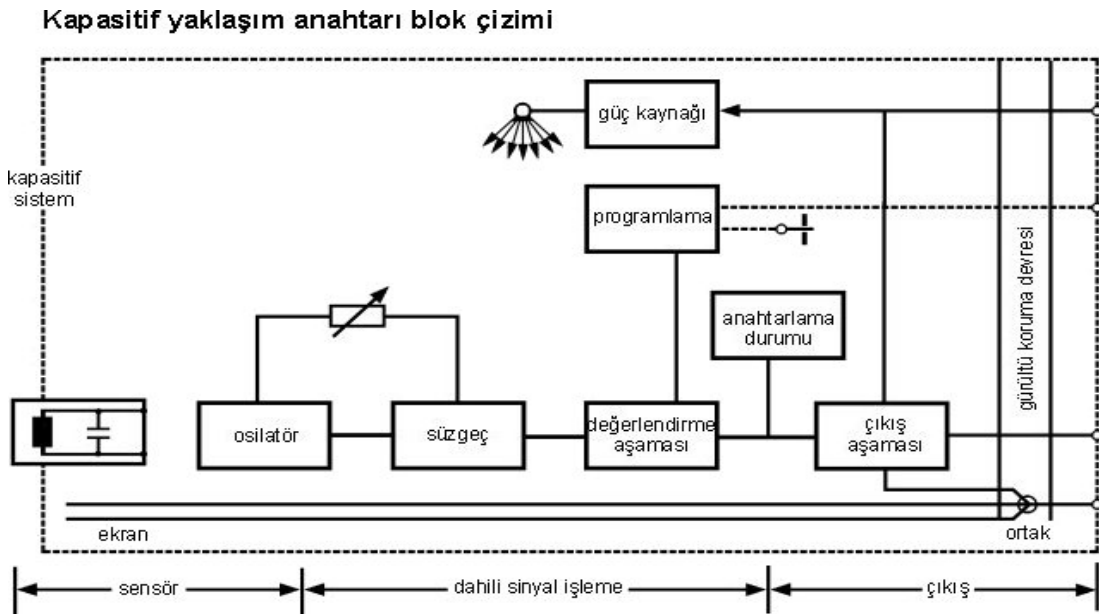
4. SİNYAL İŞLEME VE ÇIKIŞLAR

Şekil 13 ve 14'ün sol tarafında ana indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları gösterilmiştir. Bu sensörler osilatör devresinin bir parçası olarak sırasıyla yüksek ve çok düşük genlikli osilasyon frekansı üretirler. Bundan faydalı bir anahtarlama sinyali elde etmek için aşağıda kısaca anlatıldığı gibi başka işlemlere gerek vardır.



Şekil 13

İlk olarak osilasyon genliğindeki değişim bir anahtarlama sinyaline dönüştürülmelidir. Bu, osilasyonun doğrultulması ve süzülmesi ile yapılır, daha sonra eşik tetikleme (Schmitt trigger) devresine iletilir. Bu, hedefin yaklaşması ile akımın akması veya akmaması gibi iki olası anahtarlama konumu sağlar.



Şekil 14

Eğer cisim tam olarak anahtarlama noktasında olursa, çıkışın iki anahtarlama konumu arasında gidip-gelme tehlikesi olacaktır. Bu, elektronik olarak üretilen kesin olarak belirlenmiş bir histerisis tarafından önlenir. Programlama aşaması çoğu siviçte değerlendirme aşamasına bağlanmıştır. Bir siviçte normalde açık veya normalde kapalı anahtarlama fonksiyonu vardır

Ayrıca gerilimin ilk uygulanışında yanlış bir sinyal almamak için gereken önlem alınmalı ve doğru çalışma garanti edilmelidir.

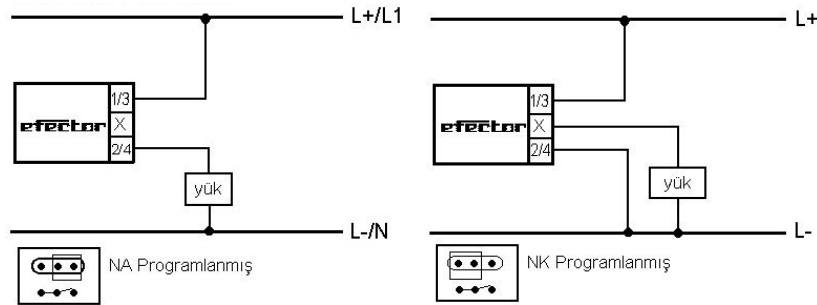
Kontaksız yarıiletken siviç, çıkış sinyalinin anahtarlama için piyasadaki en yaygın çözüm olmuştur. Ömür, açma kapama sayısı, çalışma frekansı ve kontak kayıpları açısından mekanik siviçlere karşı önemli avantajları vardır.

Önemsiz dezavantajları olan; açık konumundaki kaçak akım, kapalı konumundaki gerilim düşümü ile aşırı gerilim ve akıma karşı hassasiyetleri tolere edilebilir ve uygun koruma yöntemleri ile önlenabilir. Kullanılan yarı iletken anahtar tipleri : transistör, tristör ve triyaktır.

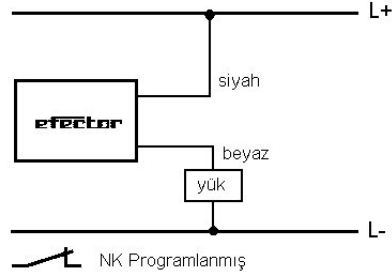
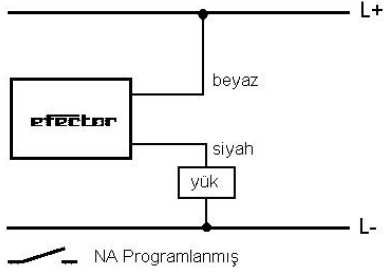
Öte yandan varistör veya zener diyot gibi ani gerilim darbelerini sınırlayabilen özel elemanlarla gerilim darbe koruması da eklenen korumalara dahil edilir. Daha da ötesinde yanlış bağlantıya karşı siviçi korumak için gerekli olan ters polarite koruması da vardır. Eğer siviç 55 VDC Çalışma gerilimine sahipse standart uygulamada yarı iletken, yanlış bağlantı veya yetersiz izolasyondan oluşabilecek aşırı akıma karşı da korunmuştur.

Programlanabilir anahtarlama fonksiyonu (normalde açık / normalde kapalı)

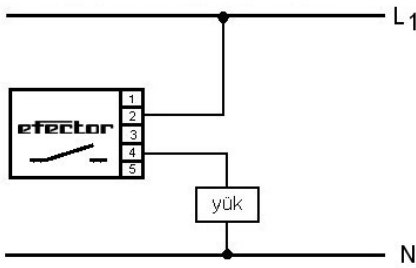
Jumper ile programlama



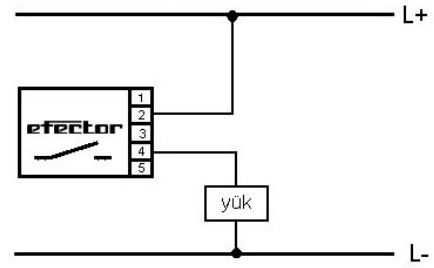
Kablo ile programlama



Bağlantı terminalinden programlanma



L1 4' e bağlı NA
L1 5' e bağlı NK

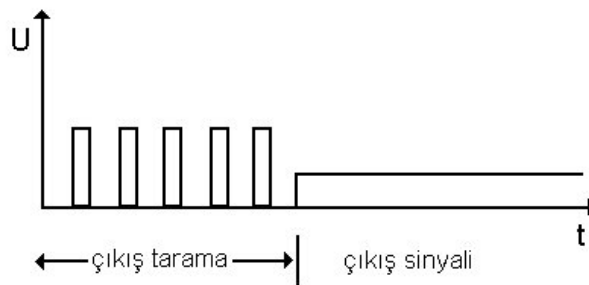


L- 4' e bağlı NA
L- 5' e bağlı NK

Şekil 15

Çoğunlukla şekil 16 ' da detaylı gösterilen otomatik bakma biçiminde, tam otomatik kısa devre koruması olan darbe çözümlemesi kullanılır. Kısa devre veya aşırı yük kalkar kalkmaz yada birkaç milisaniye sonra sensör yeniden çalışır.

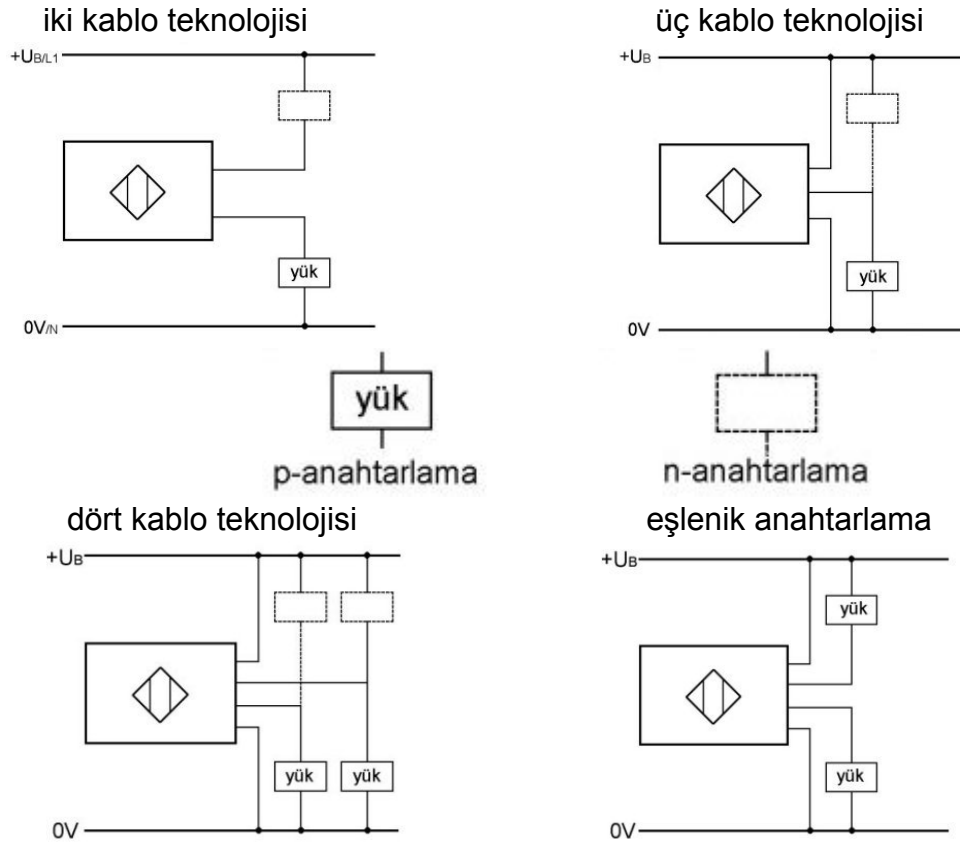
Kısa devre veya aşırı yük durumunda çıkışın tepkisi



Şekil 16 Otomatik bakma yöntemi ile aşırı yük ve kısa devreye karşı darbeleri koruma Sensörün işlevini yerine getirebilmesi için ana sensör ve elektronik devrenin enerjisi iki farklı yöntemle sağlanabilir. Şekil 17 'de gösterildiği gibi 3 veya 4 kablo ilkesini kullanarak; burada enerji, anahtarlama konumundan bağımsız olarak ve yükten etkilenmeden ek bir bağlantı tarafından sağlanır. Öte yandan, şekil 17' de gösterilen iki kablo teknolojisi, mekanik siviç yerine doğrudan kolayca yaklaşım anahtarı bağlama avantajını kullanma çabasını yansıtır (yani siviçi çalıştırmak için hiçbir ek

güç kaynağı gerektirmeyen kolay bağlantı). indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarının ana sensörlerinin sadece çok az bir enerji harcamalarından dolayı, sürekli olarak açık konumda çok az bir kaçak akım ve kapalı konumda az bir gerilim düşümü ile anahtarlama özelliği ve yük etkilenmeden sensöre yeterli gücü sağlamak olasıdır.

Çeşitli bağlantı sistemleri



Şekil 17

5. YAPI ŞEKİLLERİ VE MEKANİK MONTAJ

Endüstride kullanılan indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları sıklıkla zor çevre koşulları ile karşılaşılır. Bu nedenle, sensörlerin güvenle çalışabilmeleri sıcaklık, soğuk, toz, vibrasyon, nem, aşındırıcı sıvılar ve gazlar gibi çevre etkilerine karşı alınan önlemlere bağlıdır. Dolayısıyla bu tür çevre koşullarına dayanıklı muhafaza içine yerleştirilmeleri gerekir.

Kural olarak, muhafaza için kullanılan malzeme yüksek kimyasal dayanımı ve yüksek yalıtımlık kalitesi olan cam elyafı ile kuvvetlendirilmiş plastiktir. Vidalı tiplere sıklıkla bağlantı ve montaj için muhafazayı güçlendiren bir metal ceket (nikel kaplı pirinç) giydirilmiştir.

Bugün üretilen ve kullanılan yaklaşım anahtarlarının büyük bir yüzdesi ya mekanik siviç yerine doğrudan bağlanabilecek bir yapıya sahip yada CENELEC adı verilen uluslararası bir standarda uygun olan özel yaklaşım anahtarı tasarımı yapı şekilleridir. Diğerlerinin yanında bu, aynı çalışma ilkesine sahip fakat geleneksel anlamda yaklaşım anahtarı olmayan yarık sensör veya yüksük sensörleri de içerir. Elektromanyetik alanın özel dağılımı nedeniyle yüksek frekansın istendiği yerlerde tercihli olarak kullanılırlar. Yüksük sensörler özellikle bilye, çivi, vida gibi küçük cisimleri algılayabilirler. Özel uygulamaya ait özel bir tasarım örneği de yaya geçidi trafik lambaları için aşınmayan kapasitif sensördür.

Elektriksel bağlantı sistemleri açısından üç grup vardır:

- kablolu tipler
- bağlantı terminalli tipler
- hazır çok sayıda uygun soket olan fiş bağlantılı tipler

Çeşitli yaklaşım anahtarı bağlantı yöntemleri



Kablolu, soketli ve terminal bağlantılı tipler
Şekil 18

Bir yaklaşım anahtarının sinyal işleme devresi ve ana sensörü, ya elektronik elemanlarla geleneksel baskılı devre üzerinde yada yüzeye monte edilen elemanlarla (SMD) esnek veya seramik

taşıyıcı üzerinde oluşturulmuştur. Elektronik devre muhafaza içine yerleştirildikten sonra yaklaşım anahtarının tüm işlevleri test edilir ve geride kalan tüm boşluk reçine ile doldurulur. Reçine doldurulduktan sonra muhafaza mekanik olarak daha dayanıklı olur, elektronik devreyi vibrasyona karşı korur, toz ve nem girişini önler. Bu önlemler aşırı çevre koşullarında emniyetli çalışmayı garantiler.

6. UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

6.1. ALGILAMA MESAFESİ VE ALGILANABİLİR CİSİMLER

Daha önce belirtildiği gibi İndüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları dokunma olmadan çalışırlar. Hedef cisim sadece sensöre yaklaşmalıdır. Fakat "sensöre yaklaşmak" ne demektir? Yaklaşım anahtarının emniyetli bir biçimde cismi algılayabileceği bu mesafe (yani algılama mesafesi) aşağıda detayları açıklanacak koşullara bağlı olan, yaklaşım anahtarının bir parametresidir.

İndüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarının algılama mesafesi hedef cismin boyutları, kalınlığı ve malzemeye bağlıdır. Ek olarak, algılama mesafesi çalışma koşullarının değişmesi (Sıcaklık farklılığı, çalışma gerilimindeki değişimler) ve aynı tipten farklı sensörlerde ortaya çıkabilecek farklılıklara (bireysel değişimler) bağlıdır. Karşılaştırılabilir algılama mesafesi değerleri elde etmek amacıyla indüktif yaklaşım anahtarları için standart bir hedef plaka tanımlanmıştır.

Yaklaşım anahtarı algılama mesafesi

Euro-Norm 50010 'a göre bir plaka

Malzeme : yumuşak çelik

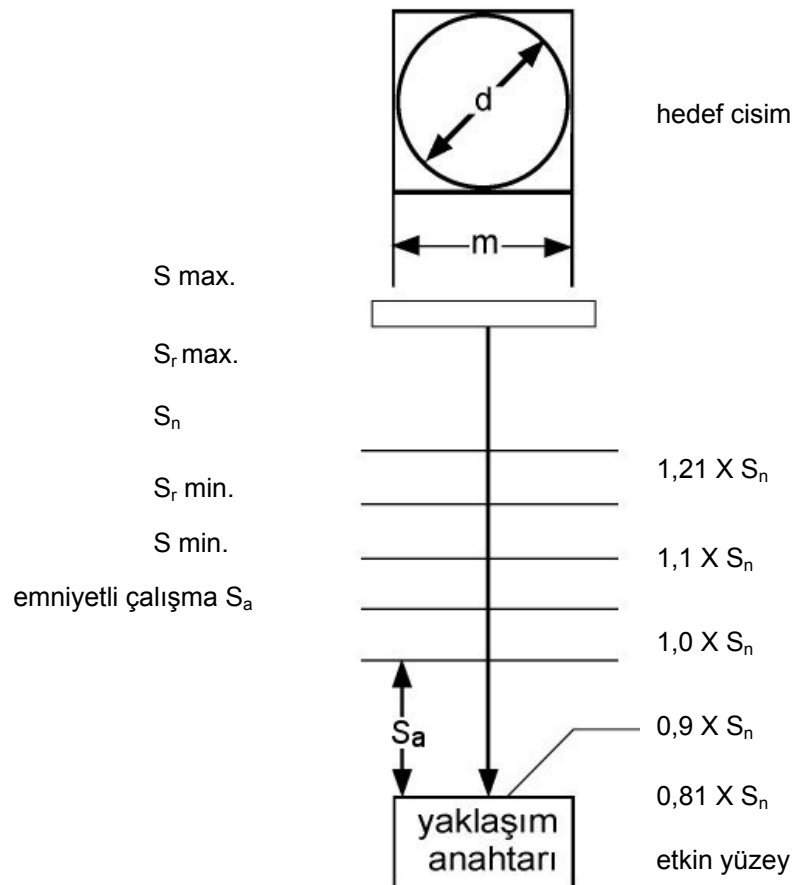
Kalınlık : 1 mm

m =kenar uzunluğu

$m=d$ sensör etkin yüzeyinin çapı

veya

$3 \times S_n$ eğer bu değer daha büyükse



S_n = nominal algılama mesafesi

S_r = gerçek algılama mesafesi

S = faydalı algılama mesafesi

$S_{min.}$ = çalışma algılama mesafesi = S_a

Şekil 19

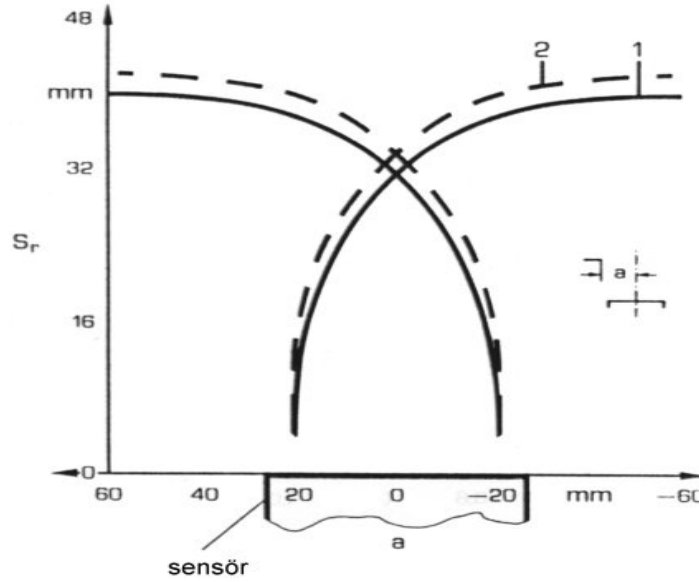
Bu hedef plaka standardı ve ölçüm yöntemi Avrupa Standardı EN 50010'da tanımlanmıştır. Standart hedef plaka dikdörtgen şeklinde ve 1 mm kalınlıktadır. Hedef plakanın kenar uzunluğu, en az sensör etkin yüzeyinin çapı kadar veya daha büyük ise nominal algılama mesafesinin (3 katı) kadardır. Yumuşak çelik, hedef plakanın malzemesi olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle her bir sensörün yalnızca algılama mesafesi belirlenen çevre koşulları altında verilmiştir.

Yaklaşım anahtarları üretiminde üreticiler kesin belirli sınırlamalara (EURO-Norm' da tanımlanan) uymak zorundadır. Tüm Sensörler çevre koşullarının değişmesi durumunda veya bireysel değişimlerde bunlara kesin bağlı kalmalıdır. Teknik verilerde gösterilen nominal algılama mesafesi S_n sadece karakteristik bir değer olup üretim toleranslarının veya sıcaklık ve gerilim gibi diğer etkenlerin etkisini hesaba katmaz. Gerçek algılama mesafesi S_r daha önemlidir. Bu mesafe nominal çalışma geriliminde ve yaklaşık 20 °C ortam sıcaklığında belirlenmiştir ve nominal algılama mesafesinden + % 10 değişebilir. Gerçek algılama mesafesi tipik bireysel değişimleri hesaba alır. Ayrıca, eğer gerilim ve sıcaklık değişimleri olursa yani teknik verilerde garanti edilen ortalama sıcaklık ve gerilim değerinde değişiklik olursa yaklaşım anahtarının algılama mesafesi yine en fazla gerçek algılama mesafesinden + % 10 değişebilir. Bu algılama mesafesi faydalı algılama mesafesi olarak adlandırılır ve nominal algılama mesafesinin 0.81 - 1.21 katı arasındadır.

Çoğunlukla alt limit (yani $0.81 \times S_n$) kullanıcı için daha önemlidir. Örneğin en kötü koşullar altında 10 mm olan nominal algılama mesafesi 8.1 mm olacaktır. Bu nedenle kullanıcı için elde edilebilen minimum çalışma algılama mesafesi S_n verilmiştir. Her yaklaşım anahtarı bu çalışma algılama mesafesi içerisinde çalışmalıdır.

Yaklaşım anahtarının emniyetli bir şekilde açıp kapaması için hedefin yapması gereken hareket, açma noktası ile kapama noktası arasındaki farkın (histerisis) sonucu olan birkaç mm'lik kurs mesafesidir. Eğer cisim eksenel değil de açısal olarak, örneğin yan taraftan, yaklaşırsa kesin açma ve kapama noktası elektromanyetik alanın dağılımına bağlıdır. Üretici firmalar kataloglarında genellikle şekil 20'dekine benzer bir açma-kapama eğrisi verirler. Kolaylıkla görülebileceği gibi açma noktası ile kapama noktası arasındaki kurs mesafesi, hedef plaka açısal olarak yaklaşırsa önemli ölçüde kısalır. Çalışma frekansı da artar. Bu nedenle, örnek olarak konumlandırma işlemleri için tercih edilen yön bu olmalıdır.

Hedef plakanın açısız yaklaşımında 1- açma ve 2- kapama eğrisi

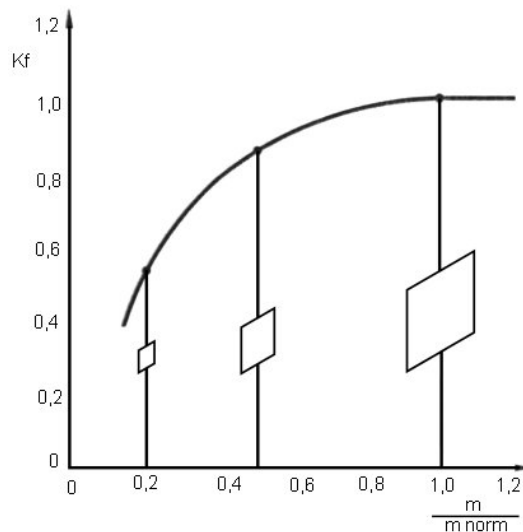


Şekil 20

6.2. HEDEF GENİŞLİĞİ DÜZELTME KATSAYISI

EN 50010 de belirtilen standart plaka yerine daha küçük veya kare olmayan başka bir şekilde hedef kullanılırsa çalışma mesafesi şekil katsayısı ile düzeltilmelidir. Aşağıdaki şekil Standarttan ayrılan kare şekiller için bu düzeltme katsayılarını gösterir tipik eğriden görüleceği gibi daha plakalar için algılama mesafesi oldukça kısılırken daha büyük plakalar için çok az bir artış olur.

Standart olmayan hedef plaka için düzeltme katsayısı K_r eğrisi



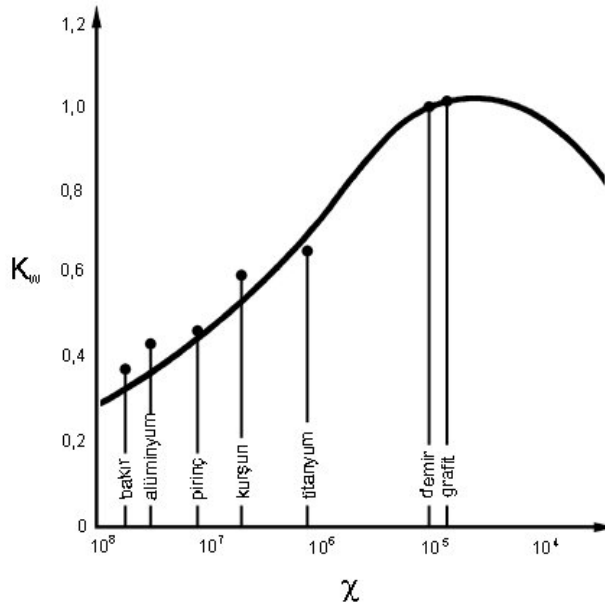
Şekil 21

6.3. MALZEME DÜZELTME KATSAYISI

Hedef plaka, Standartta belirtilen yumuşak çelik yerine başka bir malzeme olursa da algılama mesafesi düzeltilmelidir. İndüktif yaklaşım anahtarlarında düzeltme katsayısı doğrudan doğruya malzemenin iletkenliğine bağlıdır. Hedef malzeme içinden girdap akımları aktığı için kayıplar doğrudan iletkenliğe bağlıdır.

Şekil 22, bakır ve alüminyum gibi iyi iletken malzemelerin daha kısa algılama mesafelerine sahip olduklarını göstermektedir. Granitteki iletkenlik ve demirdeki ferromanyetizm, osilatör devresinde daha fazla girdap akımı kayıplarına neden olduğu için elde edilebilir algılama mesafesi de daha fazla olur.

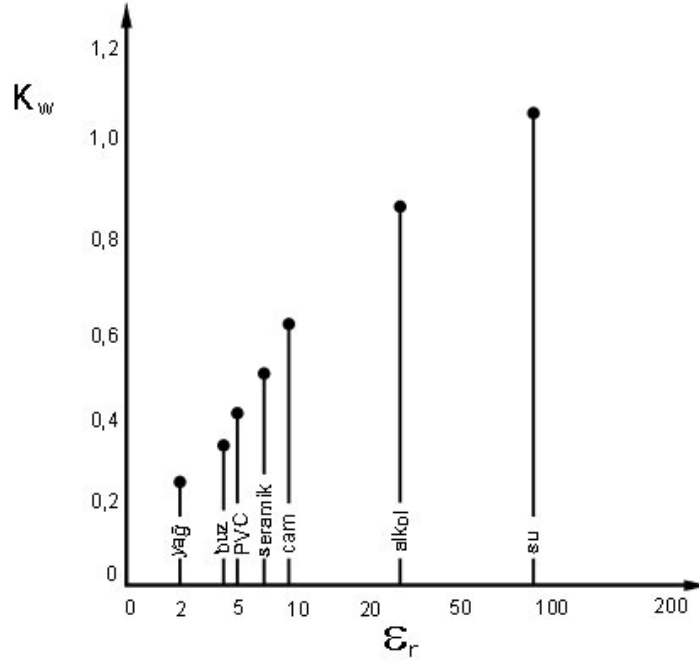
Çeşitli malzemelerin iletkenliklerinin χ bir fonksiyonu olarak düzeltme katsayısı K_w (İndüktif siviç, osilatör frekansı 200 kHz.)



Şekil 22

İndüktif yaklaşım anahtarları için algılama mesafesiyle malzeme arasındaki bağıntı Şekil 22'de görülmektedir. Eğri, farklı diamanyetik ve para manyetik malzemeler için teorik değerleri gösterir. Gösterilen noktalar ise gerçekte ölçülen değerlerdir. Görüleceği gibi yaklaşık 10^5 $1/\Omega m$ iletkenlikte düzeltme katsayısı en büyük değerdedir. Daha az iletkenlik daha kısa algılama mesafesi sağlar. Bunun anlamı, iletkenliği yaklaşık olarak $10^0 - 10^{-2}$ $1/\Omega m$ olan su veya daha az iletken malzemeler algılanamaz. Demir bir ferromanyetik malzeme olduğu için en büyük katsayıya sahip noktaya yakındır. Ferromanyetizm sensör alanının yayılma derinliğini birkaç mikronda sınırladığı için malzemenin iletkenliği azalmış gibi görülür, Sonuç olarak demir, çelik veya feritimsi alaşımlar daha kolayca algılanabilirler.

Kapasitif yaklaşım anahtarlarında, malzeme katsayısı sensör ucundaki kapasitörün değer değişimine bağlıdır. Bu kapasite ne kadar çok değişirse malzeme o kadar kolay algılanır. Bu nedenle düzeltme katsayısı doğrudan doğruya malzemenin bağıl dielektrik katsayısına bağlıdır (Bkz. şekil 23). Şekil 23' de metaller gibi iletken malzemeler dikkate alınmamıştır. İletkenlerin düzeltme katsayıları her zaman 1' dir, yani olası en büyük algılama mesafesine ulaşılır. **Farklı malzemelerin bağıl dielektrik katsayısının ϵ_r bir fonksiyonu olarak düzeltme katsayısı K_w (kapasitif siviç osilatör frekansı yaklaşık 300 kHz.)**



Şekil23

6.4. MALZEME KALINLIĞI DÜZELTME KATSAYISI

İndüktif yaklaşım anahtarları için EN 50010' da Standart plaka kalınlığı 1 mm olarak tanımlanmıştır. Fakat malzeme, metal folyo gibi ince olursa malzeme düzeltme katsayısına göre beklenenden daha uzun algılama mesafeleri elde edilebilir. Bunun nedeni den etkisi adı verilen sensör elektromanyetik alanının malzeme içindeki yayılma derinliğidir.

Osilatör frekansı 100 kHz. de indüktif sensör alanının yayılma derinliği δ

. [δ mm]

Demir (dinamo sacı) 0.02
yaklaşık

Gümüş 0.2

Bakır 0.2

Alüminyum 0.3

Çinko 0.4

Pirinç 0.4

Kurşun 0.7

Farklı iletken malzemeler için sınır kalınlık değerleri, bu değerlerin altında beklenen algılama mesafesi daha uzundur.

6.5. MONTAJ

İndüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarının çalışma ilkesi manyetik veya elektromanyetik alanın sensör ön tarafında biçimlenmesi olayına bağlıdır. Her zaman için bu alanın sadece hedef cisimden etkilenmesi ve siviçe yakın diğer cisimleri algılamaması önlenemez. Yaklaşım anahtarının doğru çalışması için sensör kafa tarafının etrafında algılanabilir malzeme olmamasının garanti edilmesi gerekir. Yani indüktif yaklaşım anahtarlarında bu alanda iletken malzeme olmamalı ve kapasitif yaklaşım anahtarlarında bağıl dielektrik katsayısı yüksek hiçbir malzeme olmamalıdır.

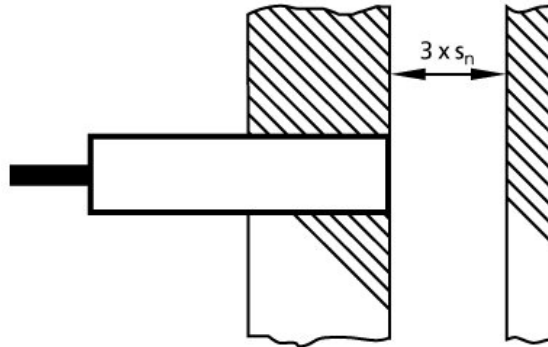
Silindirik tiplerin montajı

EURO-Norm'una göre indüktif yaklaşım anahtarının metal içine gömülebilir veya gömülemez (flush veya nonflush) montajında aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi gerekir.

Gömülebilir montaj (f)

Yaklaşım anahtarının etkin

yüzeyi metal içine gömülebilir



Gömülemez montaj (nf)

d =yaklaşım anahtarının çapı

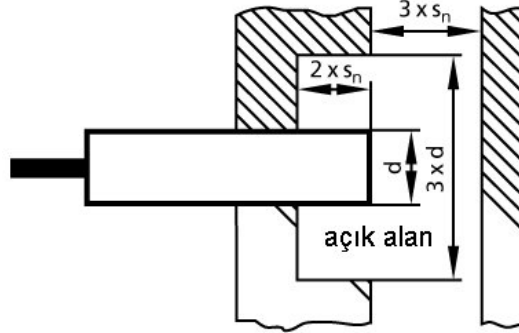
s_n =nominal algılama mesafesi

Yaklaşım anahtarının etkin

yüzeyi etrafında en az çizimde

gösterildiği kadar boş alan

bırakılmalıdır.



Şekil 24

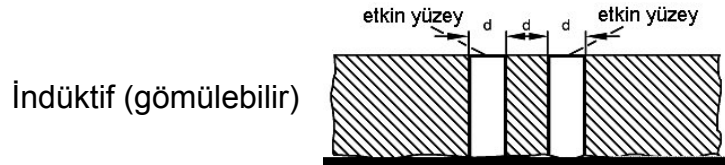
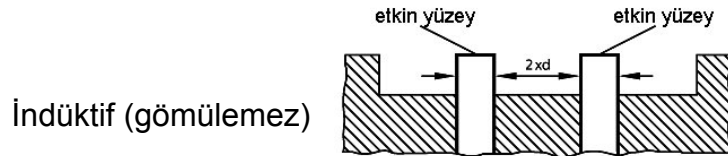
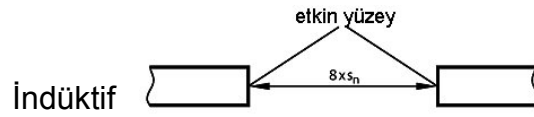
En çok yaygın olan silindirik tip indüktif yaklaşım anahtarına ilişkin montajı gösteren şekil 24, sensörün kenarlarında bırakılması gereken boş alanı verir. Yukarıdaki açıklığın sağlanamayacağı her yerde gömülebilir (flush) tip siviçler kullanılmalıdır. Bu tiplerde yaklaşım anahtarının etkin yüzeyi metal içine gömülü monte edilebilir. Daha önce şekil 31' de gösterildiği gibi bu tiplerin elektromanyetik alanları öyle bir şekilde ekranlanmışlardır ki sadece göz ardı edilebilir bir miktarı etkin yüzeyin kenarlarına taşar.

Bu nedenle, bu tipler yanıl yaklaşımılara duyarlı değildir. Avantaj olan bu ekranlamanın aynı zamanda bir de dezavantajı vardır: aynı boyuttaki gömülemez tiplerle karşılaştırıldığında gömülebilir yaklaşım anahtarları daha kısa algılama mesafelerine sahiptir. Siviçin tipine bağılı olarak algılama mesafesindeki bu azalma nominal algılama mesafesinin % 50' sine kadar çıkabilir.

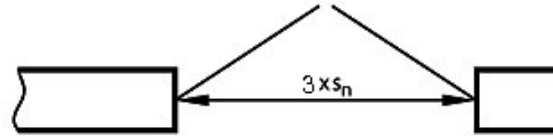
Eğer birkaç tane aynı tip yaklaşım anahtarı birbirine yakın olarak montaj edilecekse sensörler arasında bırakılması gereken minimum açıklık vardır. Burada da şekil 25' de Gösterilen açıklıklar bir kural olarak alınmalıdır. Şüphe durumunda üreticinin kataloglarına başvurulabilir.

Silindirik tiplerin montajı

Aynı tip yaklaşım anahtarları karşılıklı veya yan yana bağlanacaksa bırakılması gereken en az mesafelere uyulmalıdır.

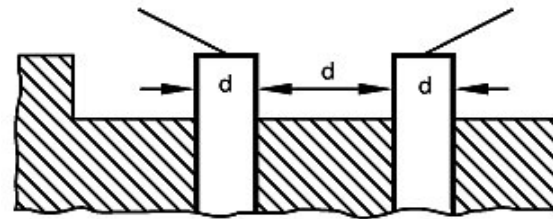


D=yaklaşım anahtarının çapı s=nominal algılama mesafesi



Kapasitif

Şekil 25



Ayrıca ortak etki mesafesi üretimden kaynaklanan osilatör frekansındaki rasgele farklılıklara bağlıdır. Genellikle çok özel bir durumda açığa çıkmadıkça veya siviç değiştirilmedikçe bu etki fark edilmez. Eğer şekilde Gösterilen minimum açıklıklara uyulamayacaksa üreticiler osilatör frekansı belli bir miktar değiştirilmiş özel siviçler sağlayabilirler.

6.6. ÇEVRE KOŞULLARI

Sensörler normal olarak üretim hatlarındaki makinelerin daha az korunmuş yerlerinde kullanıldıkları için sıcaklık, soğuk, darbe, vibrasyon, toz, nem, kimyasal aşındırıcı sıvılar gibi zor çevre koşullarına doğrudan maruz kalırlar. Bu nedenle böyle zor koşulların yol açtığı bozukluklara karşı korunmaları gerekir. Üretici firma katalogları sorun olmadan sensörlerin kullanılabileceği çevre koşullarını ve uygulama bilgilerini verir.

Ortam sıcaklığı

Ortam sıcaklığı deyimi yaklaşım anahtarının etrafının sıcaklığı için kullanılır. Genel olarak yaklaşım anahtarları için izin verilen ortam sıcaklığı - 25 ile + 80 °C arasındır. Bu sınırlar dışına taşan kısa süreli küçük değişimler siviç tarafından tolere edilebilir.

Darbe ve vibrasyon kuvvetleri

Daha önce sözü edildiği gibi yaklaşım anahtarlarında hareketli hiçbir parça yoktur ve tümüyle reçine ile doldurulmuştur. Bu nedenle tüm darbelere ve vibrasyona karşı aşırı bir dayanımı vardır. Yer çekiminin (g) neden olduğu ivmenin 30 katı izin verilen maksimum darbe kuvveti ve 1 mm genişliğinde 55 Hz. 'e kadar olan frekanslardaki vibrasyon maksimum vibrasyon kuvveti olarak alınabilir.

Yabancı cisimler ve toz

İndüktif yaklaşım anahtarları hiçbir şekilde iletken olmayan malzeme tozu birikiminden etkilenmez. Hatta girdap akımı kayıplarına yol açan küçük metal kıymıkları bile siviçin hatalı çalışmasına neden olmaz. Kapasitif siviçlerde ise çok küçük toz parçaları bile hatalı çalışmaya neden olabilir. Bu nedenle toz ve nemin etkisini kompanze eden kompanzasyon elektrotu bulunan sensörler vardır. Bu tip kapasitif yaklaşım anahtarları çok fazla kirlenmenin olduğu yerlerde de kullanılmaya uygundur.

Uluslararası Standart (EN 40050) elektrikli araçların koruma derecesini tanımlamakta kullanılır ve yaklaşım anahtarı üreticisi firmalar bu standarda göre siviçlerin koruma sınıfını belirler (örneğin IP 67). IP "International Protection"ın (Uluslararası Koruma) kısaltmasıdır. İlk rakam yabancı cisimlerin girişine ve temasına karşı koruma derecesini gösterir. Örneğin 6 rakamı, en ince tozun girişine ve tümüyle temasa karşı koruma anlamındadır. Koruma sınıfı tanımlama yöntemi IP 'nin ikinci rakamı, siviçin ne derecede sulu bir ortamda çalışabileceğini gösterir.

Nem ve su

Yukarıda sözü edildiği gibi indüktif yaklaşım anahtarının algılama işlevi su, nem, sis veya buhardan etkilenmez. Öte yandan kapasitif yaklaşım anahtarı suyun yüksek di elektrik katsayısı nedeni ile su ve tüm su içeren cisimleri algılar. Sadece kompanzasyon elektrotu bulunan tipler, çalışmalarında sorun olmadan bir film şeklinde nem yoğunlaşmasını kompanze edebilir. Bununla birlikte emniyet açısından Yaklaşım anahtarının nem girişine karşı ne derecede korunduğu önemlidir. Bu, koruma sınıfı tanımlama yöntemi IP' nin ikinci rakamında gösterilir. örneğin; 7 rakamı, 30 dakika süreyle 1 m derinliğindeki su içerisine yaklaşım anahtarı daldırıldığında zarar verecek miktarda suyun siviçe giremeyeceğini gösterir.

Genellikle yaklaşım anahtarları elektrik bağlantı şekillerine (kablolu, soketli, terminal bağlantılı) bağlı olarak IP65 ve IP67 koruma sınıfında olurlar.

Kimyasal etkiler

Katı, sıvı veya gaz biçimindeki kimyasal maddelerin yaklaşım anahtarının içinde bulunduğu ortamı etkilediği her yerde siviç muhafazası ve kablusunun bu maddelere karşı yeterince dirençli olup olmadığının çok iyi bir şekilde kontrol edilmesi gerekir. Çok yaygın olan cam elyafı ile güçlendirilmiş plastik ve metal ceketle kaplanmış tipler bile kimyasal maddelerden etkilenmiş ortamlarda kullanılmaya uygundur. Özellikle zor koşullardaki uygulamalar için korozyona dayanımlı paslanmaz çelik veya teflon özel muhafazalar da vardır.

Elektromanyetik etkiler

Yaklaşım anahtarlarının kullanıldığı endüstriyel ortamlarda, elektromanyetik etkiler değişebilir ve yüksek enerji seviyelerinde olabilir. Örneğin; radyo vericileri, enerjideki anahtarlama işlemleri indüktif yükleri anahtarlama veya yıldırım. Radyo dalgalarının dalga boyu ile karşılaştırıldığında sensörün küçük boyutları nedeni ile bu tür periyodik etki çok az bir tehlike oluşturur. kısa süreli geçici etkiler yaklaşım anahtarlarına yüksek bağışıklık veren devreler yardımı ile süzülebilir. Etkinin olabileceği diğer bir noktada kablodur. Eğer siviç kablosu uygun bir şekilde çekilmemiş ise kablo, radyo dalgalarını alan bir anten gibi davranabilir veya kendisine paralel çekilen diğer kablolardaki geçici gürültüleri kapabilir. Bu durumda süzücü devreler kullanılabilir.

Diğer etkenler

Çoğu diğer tip sensörlerle karşılaştırıldığında indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları ses ve ışıktan etkilenmez. Yaklaşım anahtarının bağışık olmadığı tek etki X ışını ve radyasyondur. Elektrik kaynağının yarattığı gibi çok yakındaki güçlü manyetik alan indüktif yaklaşım anahtarının işlevini zorlaştırabilir. Bu tür uygulamalar için kaynağa (akıma) dayanıklı tipler vardır.

7. ELEKTRİKSEL VERİLER

7.1. GÜÇ KAYNAĞI VE YÜK

Yaklaşım anahtarları iki kablolu, üç kablolu veya dört kablolu teknoloji adı verilen tiplerde bulunur (Bkz. şekil 17). Üç kablolu ve dört kablolu siviçlerde çalışma gerilimi $L+$ ve $L-$ (U_B ve 0 V) arasına uygulanır ve anahtarlama sinyali çıkışa ek bir kablo üzerinden iletilir. İki kablolu siviçlerde çalışma gerilimi, yaklaşım anahtarı ve ona seri bağlı yüke ortak uygulanan gerilimdir. Bu durumda yük iç direnciyle orantılı gerilim düşümü dolayısıyla yaklaşım anahtarı uçları arasında daha az gerilim vardır. Endüstriyel sistemlerde yaygın çalışma gerilimleri 24 V , 110 V ve 220 V dur. DC ve AC tipler vardır. 12 , 48 veya 60 V gibi diğer çalışma gerilimleri çok yaygın değildir.

Bir fabrikada tam çalışma gerilimini sağlamak oldukça zordur ve uygulamada büyük oynamaların olması normaldir. Bu nedenle yaklaşım anahtarları için yaygın uygulama, siviçin doğru olarak çalışacağı, olabildiğince geniş bir çalışma gerilimi aralığı vermektir ($10 - 55\text{ VDC}$ veya $20 - 230\text{ VAC}$ gibi). Genel olarak DC tiplerde, verilen çalışma gerilimi değeri sınırları içinde olduğu takdirde gerilimdeki oynamalara ve kaçak akıma izin verilebilir. AC tiplerde harmonik içeriği yaklaşık % 10 u aşmamalıdır.

7.2. ELEKTRİKSEL KORUMA

Çoğu DC yaklaşım anahtarında kısa-devre, ters polarite ve aşırı yük koruması vardır. Ters polarite ye karşı koruma, yaklaşım anahtarına zarar vermeden uçlarının ters çevrilebileceği anlamındadır. Fakat her türlü yanlış bağlantıda siviçin doğru olarak çalışması beklenemez. Ek olarak ters polarite koruması olan tüm siviçlerde üç kablolu tipler için kısa devre korumasının olması gerekir yoksa 0 V ile çıkış ucunun karıştırılması durumunda siviç yanar.

Günümüzde çağdaş teknoloji tamamıyla otomatik çalışan kısa devre koruması (Bkz. şekil 16) kullanmaktadır ve bu, çıkışın aşırı yüklendiği sürece kapamamasını sağlar. Eğer kısa devre kalkarsa siviç otomatik olarak işlevini yerine getirir.

Yaklaşım anahtarının çalışabileceği maksimum akım ile kısa devre korumasının etkili olacağı akım arasında değişken bir fark vardır. Bu fark veya "aşırı yük aralığı" malzeme toleranslarından dolayıdır. Eğer bu gerilim aralığında, her tür zaman sürecinde ve tüm çalışma sıcaklığı aralığında çalışabilirse yaklaşım anahtarı aşırı yük korumalıdır.

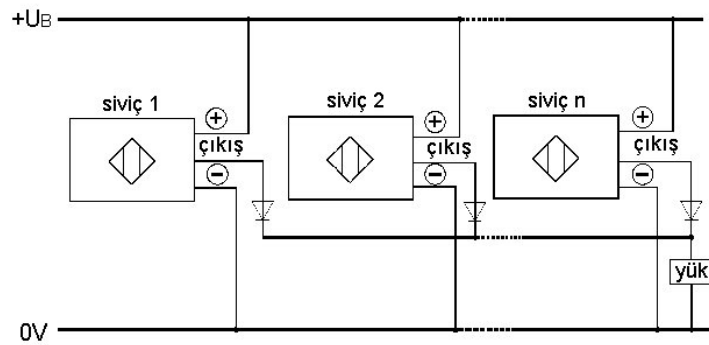
7.3. SERİ VE PARALEL BAĞLANTI

Programlanabilir mantık denetleyicilerin (PLC) kullanımının hızla yaygınlaştığı günümüzde bile bir kaç tane yaklaşım anahtarını birbirine seri yada paralel bağlama çoğu uygulama için oldukça faydalıdır. Örneğin; çok büyük bir fabrikada siviçler lokal olarak lojik oluşturacak şekilde bağlanırsa kablolama çok büyük oranda azaltılmış

olur. Ayrıca bir fabrikadaki geliştirmelerde bazı siviçlerin birbirine bağlanmasını gerektirebilir.

Üç kablolu siviçlerin paralel bağlanması

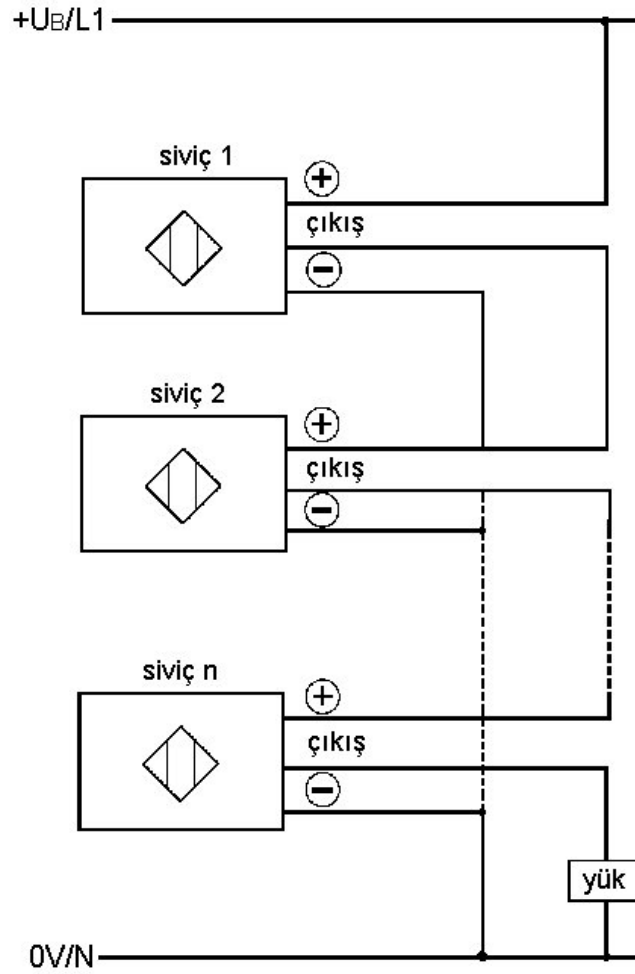
20 veya 30'a kadar üç kablolu siviçleri paralel olarak bağlamak kesinlikle olasıdır (Bkz. şekil 23). Yalnızca dikkat edilmesi gereken konu açık konumdaki tüm siviçlerin çok küçük olan kaçak akımları toplanır. Şekilde gösterilen yalıtım diyotları sadece siviç çıkışlarının open-collector olmaması durumunda gerekir.



Şekil 26

Üç kablolu siviçlerin seri bağlanması

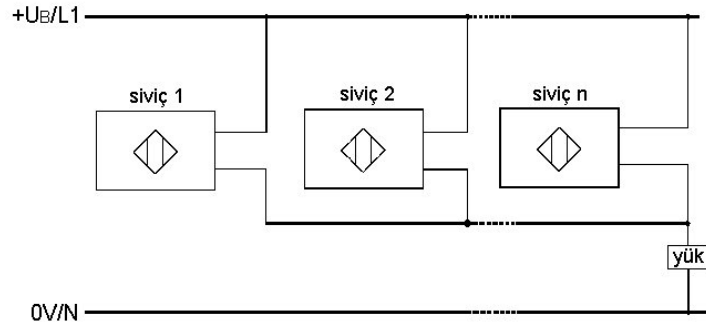
Üç kablolu siviçler seri olarak bağlandığında üzerlerindeki 1 - 2.5 V 'luk gerilim düşümleri toplanır. Bu gerilim düşümünden sonra da yükün sorunsuz çalışması konusunda gereken özen gösterilmelidir. Ayrıca ilk yaklaşım anahtarı diğer tüm siviçlerin çektiği akımı karşılayabilmelidir. Alt taraftaki yaklaşım anahtarlarının çalışma gerilimleri açılıp kapatıldığı için gecikme zamanının (birkaç 100 ms' ye kadar) olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarıdaki noktalara özen gösterildiği takdirde 5 - 10 yaklaşım anahtarı seri olarak bağlanabilir.



Şekil 27

İki kablolu siviçlerin paralel bağlanması

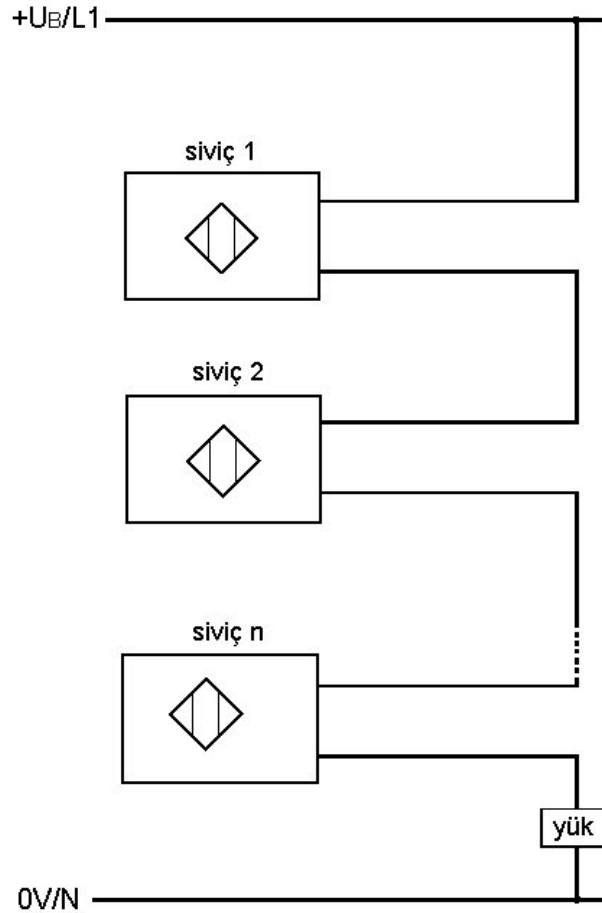
İki kablolu siviçler paralel bağlandıkları zaman kaçak akımları toplanır. Kaçak akımların toplamı yük için gerekli olan en az akımın çok altında olmalıdır. Ayrıca bir yaklaşım anahtarı anahtarladığı zaman diğer siviçler üzerindeki çalışma gerilimini kaldırır ve bu siviçler kendi konumlarını gösteremez. Çok küçük kaçak akımdan (yaklaşık 0.5 mA) dolayı daha fazla sensörün paralel bağlanabileceği dört fonksiyonlu siviçler dışında, optimum koşullar altında 5 - 10 yaklaşım siviçi paralel olarak bağlanabilir.



Şekil 28

İki kablolu siviçlerin seri bağlanması

Normal olarak iki kablolu siviçlerin seri bağlanmasını önermiyoruz. Dikkat edilirse yaklaşım anahtarları üzerindeki gerilim düşümü toplanarak yük üzerine uygulanan gerilimi azaltır. İndüktif yükler anahtarladığı zaman faz farkları etkili olur. Optimum koşullar altında bile, 220 VAC gibi, sadece 2 - 3 yaklaşım anahtarı seri olarak bağlanabilir.



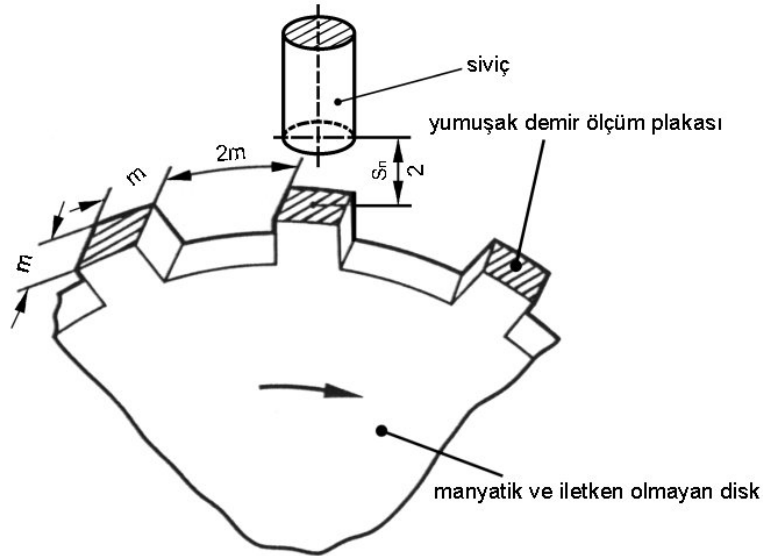
Şekil 29

7.4. ANAHTARLAMA ZAMANLARI VE ÇALIŞMA FREKANSLARI

Hedef cismin elektromanyetik alan içine girmesi ile yaklaşım anahtarının çıkış sinyalini anahtarlama arasındaki zaman genellikle sadece birkaç milisaniye dolaylarındadır. Mekanik siviçlere göre anahtarlama zamanları çok kısadır. Modern hızlı çalışan fabrikalarda sensörlerin kullanımı için bu çok önemlidir. Anahtarlama zamanlarını etkileyen çeşitli etkenler vardır. Bir tarafta osilatör frekansı ve tipi kadar kalite faktörü, kapasite ve indüktansa bağlı olarak enerji depolayan osilatör devresi bir etkindir. Diğer taraftan osilasyon devresi içindeki girdap akımı kayıpları anahtarlama zamanını etkiler. Bu bilindiği gibi hedef cismin boyutları, malzemesi ve uzaklığına bağlıdır. Sonuç olarak bir yaklaşım anahtarında bu zamanlar cisim yaklaşıyorken 0.2 - 1 ms ve uzaklaşıyorken 1 - 15 ms arasındadır (yapı şekline bağlı olarak).

Anahtarlama zamanları, maksimum çalışma frekansı ve cismin emniyetli bir şekilde algılanabileceği maksimum cisim geçiş hızını etkiler. Tüm bu etkenlere karşın maksimum çalışma frekanslarını belirlemede karşılaştırılabilir değerler elde etmek için EN 50010' da bir test yöntemi standartlaştırılmıştır. Standart plaka, kenar uzunluğu m olan ve aralarındaki boşluk $2m$ olan dişlerden oluşan diskler ve nominal algılama mesafesinin yarısı kadar uzaktan geçer. Bu yöntemle belirlenen çalışma frekansı normal olarak üretici firmaların kataloglarında yer alır.

EN 50010'a göre çalışma frekansı belirleme ölçüm yöntemi



Şekil 30

8. TİPİK UYGULAMALAR

Yaklaşım anahtarlarının yaygın bir uygulaması mekanik konum siviçleri yerine kullanımıdır. Mekanik siviçin daha ekonomik olduğu doğrudur, fakat daha önce sözü edildiği gibi belirli mekanik aşınmalara maruzdur. Arızalanmaları durumunda üretim hattının, konveyör sisteminin veya benzerlerinin saatlerce durmasına neden olur. Bu nedenlerle mekanik siviç yerine dokunmasız, aşınmasız ve yıpranmasız yaklaşım anahtarlarını kullanmak daha karlı olabilir.

Yaklaşım anahtarları devir ölçümü içinde ideal bir çözümdür. Burada yüksek çalışma frekansları gerekir ve kontrol sisteminin tam olarak çalışması için daha fazla sinyal bir zorunluluktur. Doğru bir değerlendirme için tanımlanan anahtarlama sinyali de önemlidir. yaklaşım anahtarları yüksek çalışma frekansı yarı iletken çıkış ve tanımlanmış, çabuk çıkış sinyali ile iyi bir çözümdür.

İzleme ve sayma işlemlerinde Ürün dorudan algılanır. Dokunmasız siviçlerin kullanımı ile algılanması güç olan cam, gıda, kağıt vb. gibi cisimlerin algılanması da olasıdır.

Özellikle kapasitif yaklaşım anahtarları paketleme sanayiinde seviye algılama ve izlemede kullanılabilir. Boru hatlarındaki (değirmende) blokaj kadar tank ve silo seviyeleri de gösterilebilir. Uygun montaj ve kapasitif siviçin iyi ayarlanması ile paketleme sanayiinde paketler içindeki miktarın doğruluğu kontrol edilebilir (karton kutulardaki deterjan gibi).

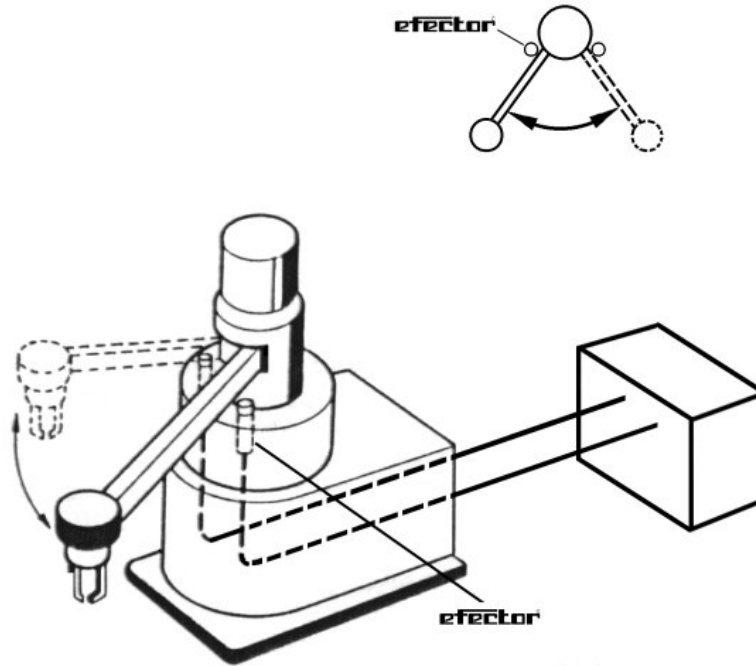
Yaklaşım anahtarlarının en eski uygulaması kimya sanayi, değirmenler ve tank alanları gibi tehlikeli bölgelerde kullanımıdır. Böyle bölgelerde sadece çok düşük gerilimin kullanılabilmesinden ötürü bu tür uygulamalar için ek emniyetli yaklaşım anahtarları vardır. Çok yaklaşım anahtarı Ex-bölge diye adlandırılan bu alanlarda kullanılmak üzere onaylanmıştır. Bu tip siviçler DIN 19 234 altında standartlaştırılmıştır ve sıklıkla NAMUR siviç adıyla bilinir.

Mekanik darbe gibi çeşitli nedenlerle yaklaşım anahtarının bozulmaması gereken uygulamalarda kullanılmak üzere kendi kendini İzleme (self-monitoring) sistemi olarak adlandırılan yaklaşım anahtarının işlevselliğinin sürekli izlendiği sistemler vardır.

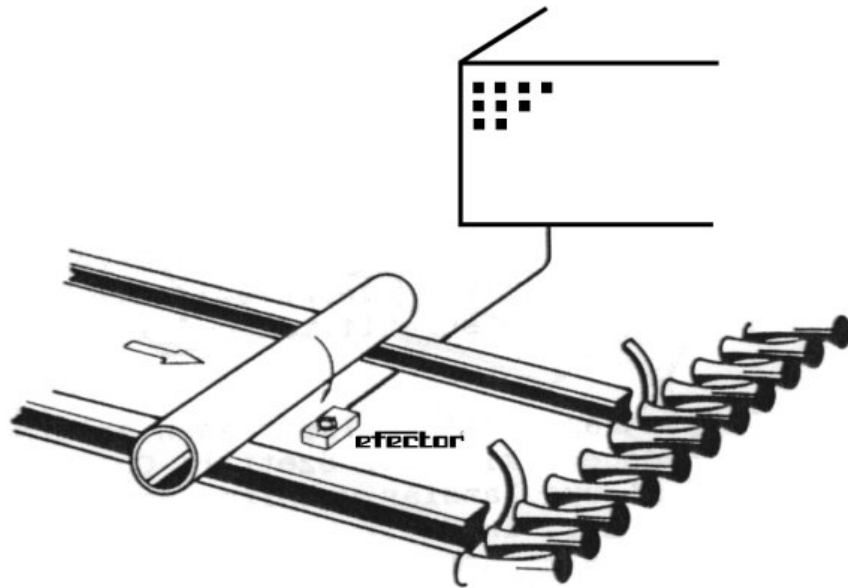
Yukarıdakiler, indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarının genel uygunluğu hakkında sadece kısa bir özettir. Çoğu açıkça belirgin olmayan yerlerdeki uygulamalar yalnızca montaj sırasında görülebilir. Er yada geç, indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarının özellikleri ve Çalışması hakkındaki bilgiler böyle uygulamaların çözümünde yardımcı olur.

9. UYGULAMA ÖRNEKLERİ

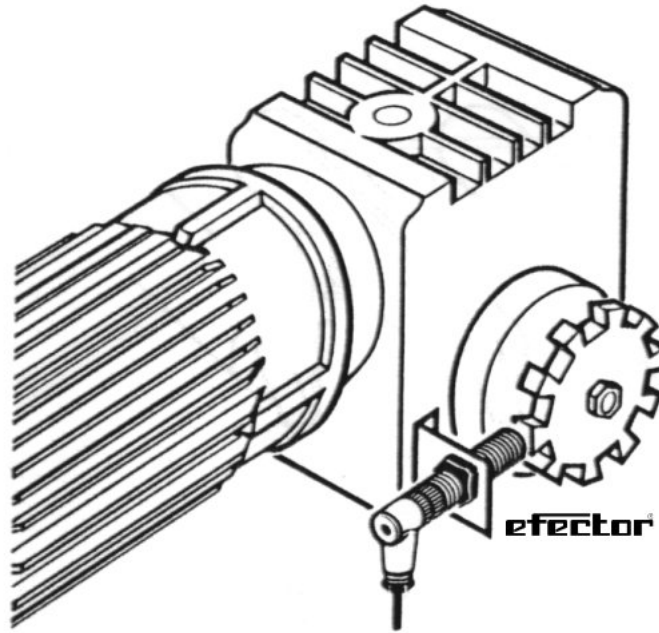
Aşağıdaki şekiller bir fikir vermek açısından indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarının olası uygulamalarını gösterir.



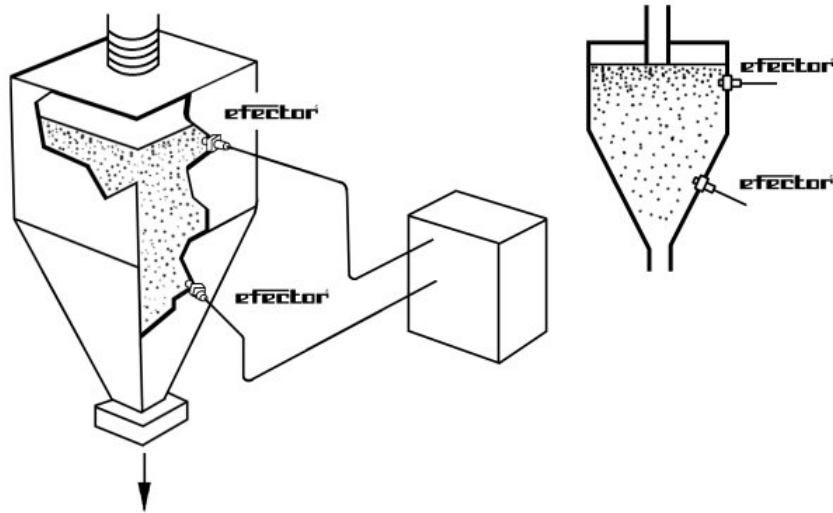
Şekil 31 Bir robot kolunda olası iki sınır konumu indüktif yaklaşım anahtarı ile dokunmasız izlenir.



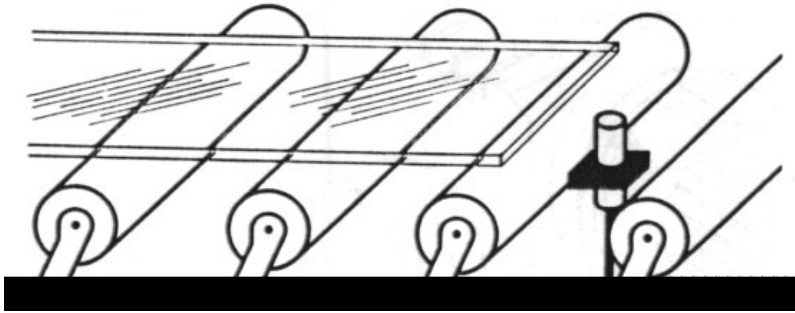
Boru üretiminde daha sonraki işlemler için borunun gelişi indüktif yaklaşım anahtarı tarafından algılanır. Şekil 32



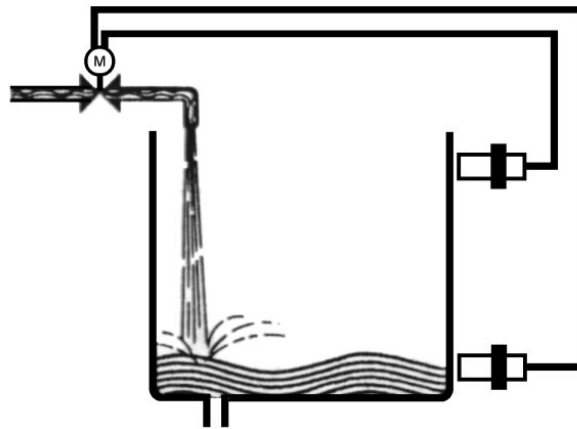
Şekil 33 İndüktif yaklaşım anahtarı ile makine hızı izleme. Diskteki her diş dokunmadan ve doğrudan algılanır ve böylece ayrıca ek mekanik bağlantıya gerek kalmaz.



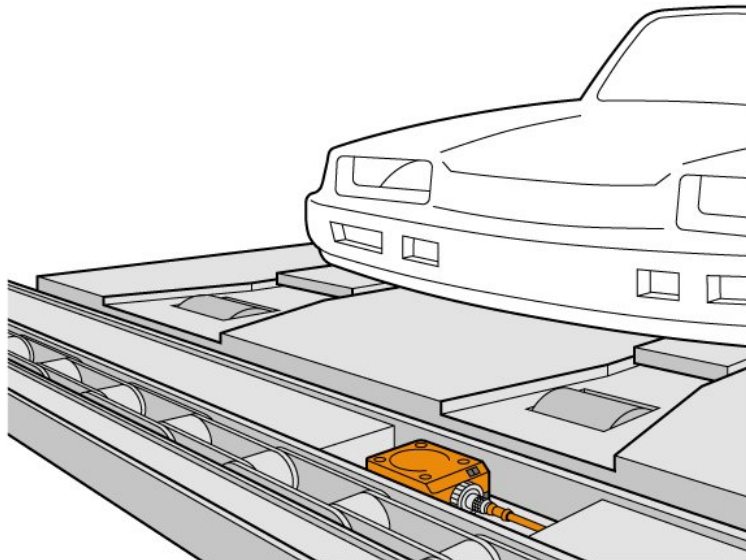
Şekil 34 İki kapasitif yaklaşım anahtarı ile silo seviye kontrolü.



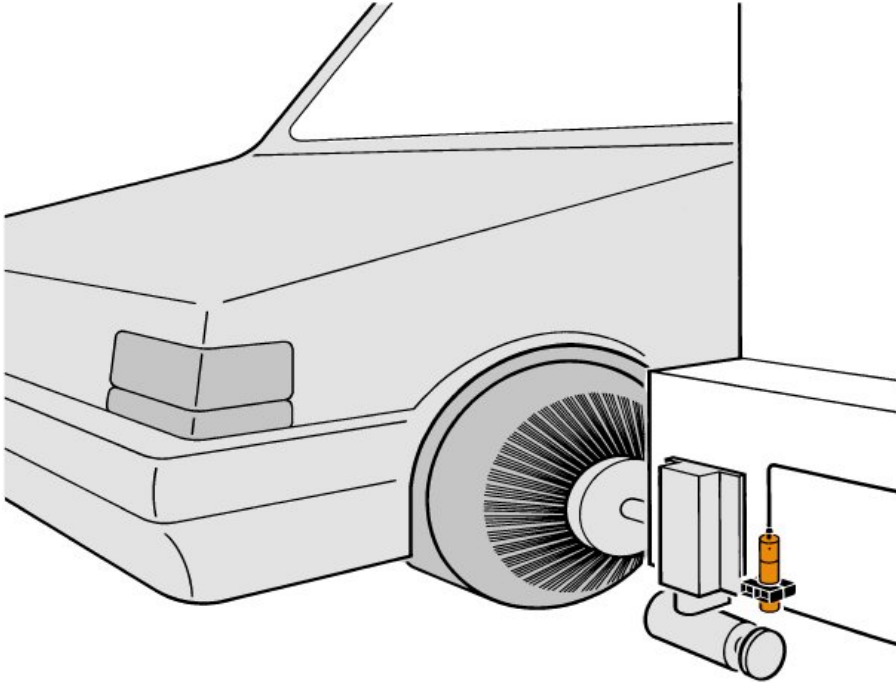
Şekil 35 Rollar üzerindeki cam plakayı algılayan bir kapasitif yaklaşım anahtarı



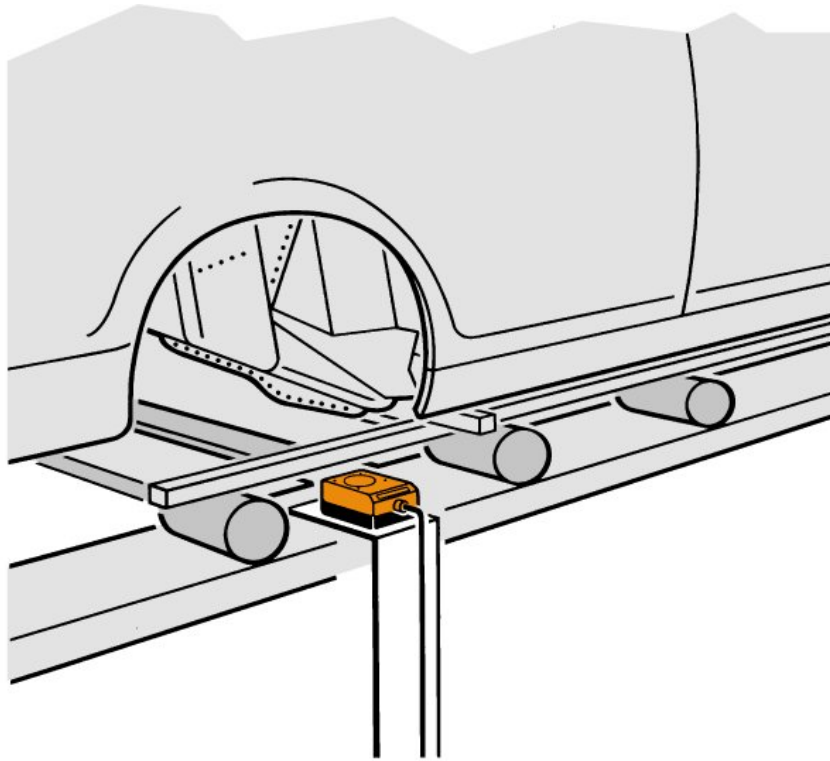
Şekil 36 İki kapasitif yaklaşım anahtarı PVC cidarların arkasından tank seviyesini algılar ve kontrol eder.



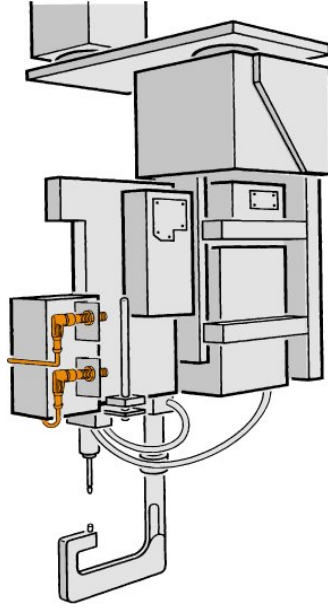
Otomobil montaj hattında kullanılan indüktif yaklaşım anahtarı



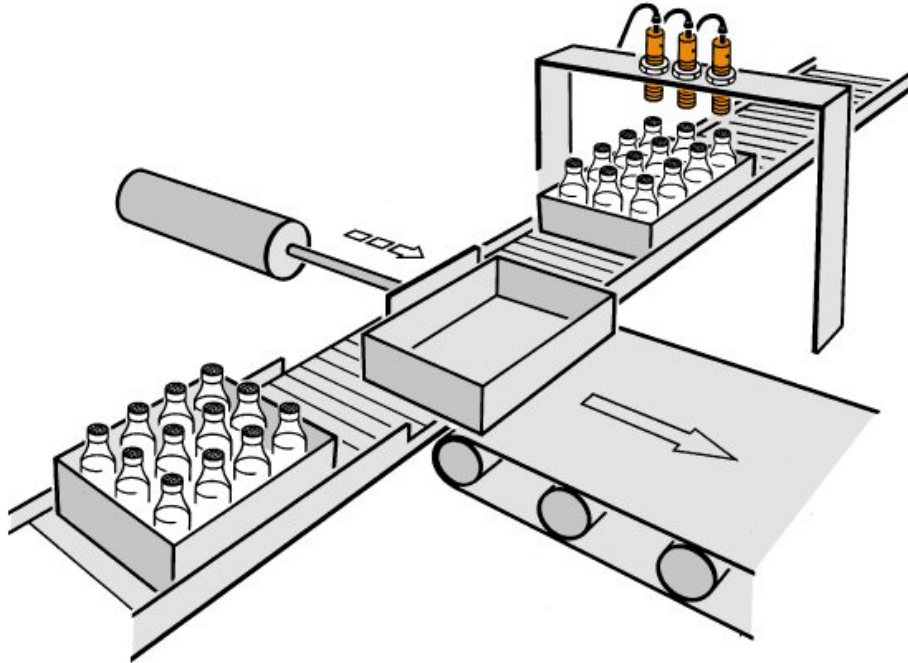
İndüktif yaklaşım anahtarı ile devir ölçümü



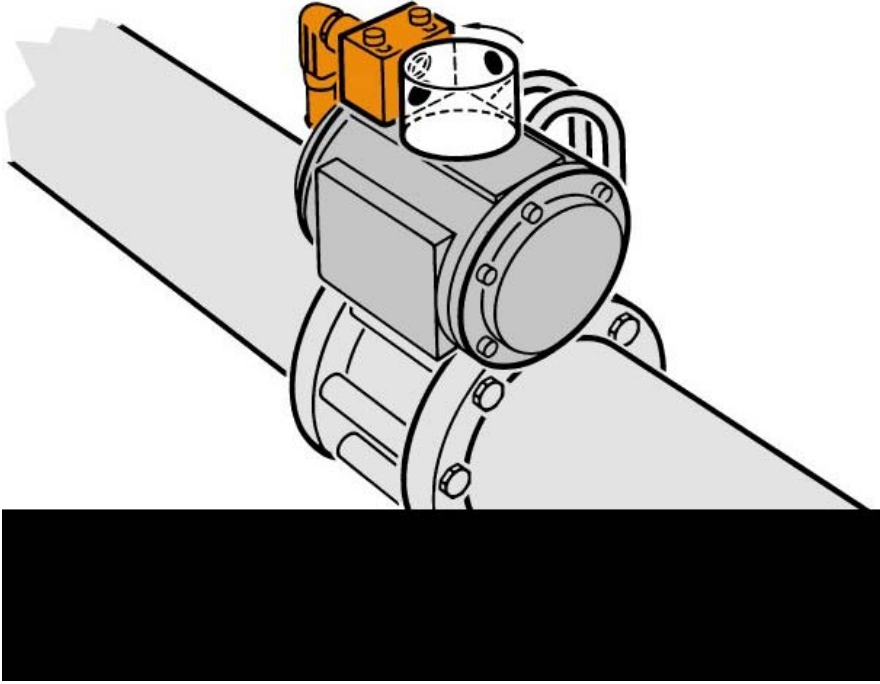
Otomobil montaj hattında kullanılan indüktif yaklaşım anahtarı



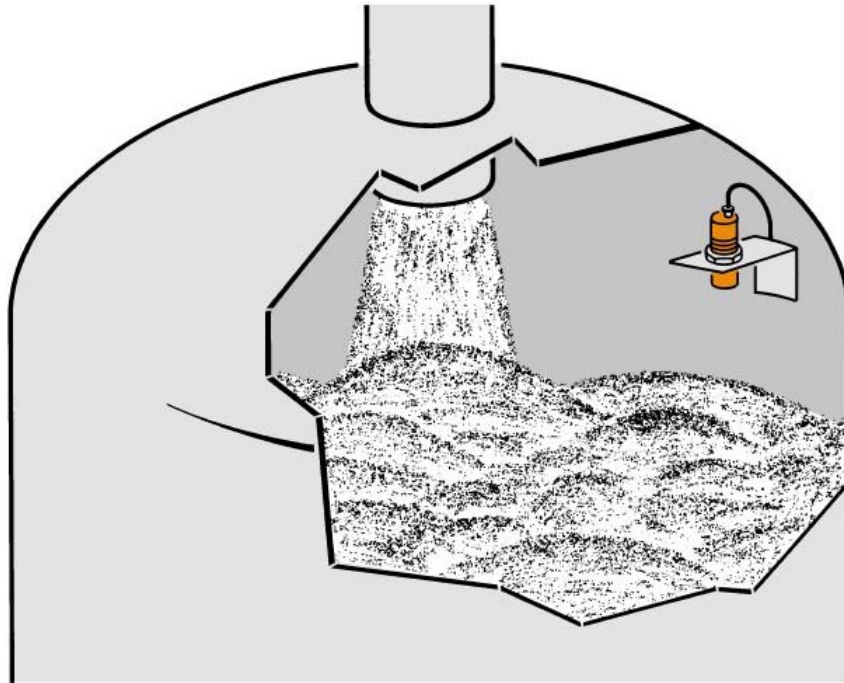
İndüktif yaklaşım anahtarının limit siviç olarak kullanılması

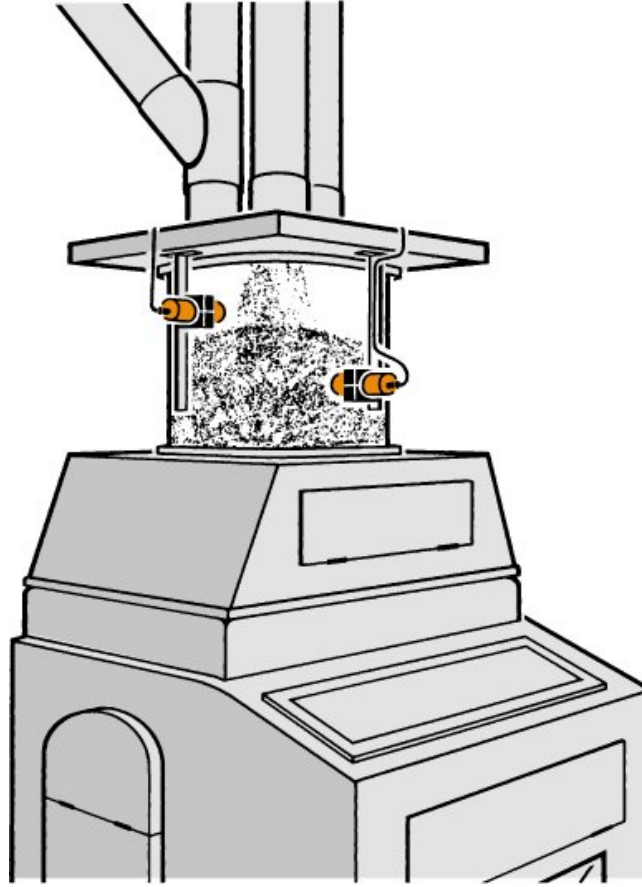


İndüktif yaklaşım anahtarı ile metal kapak kontrolü

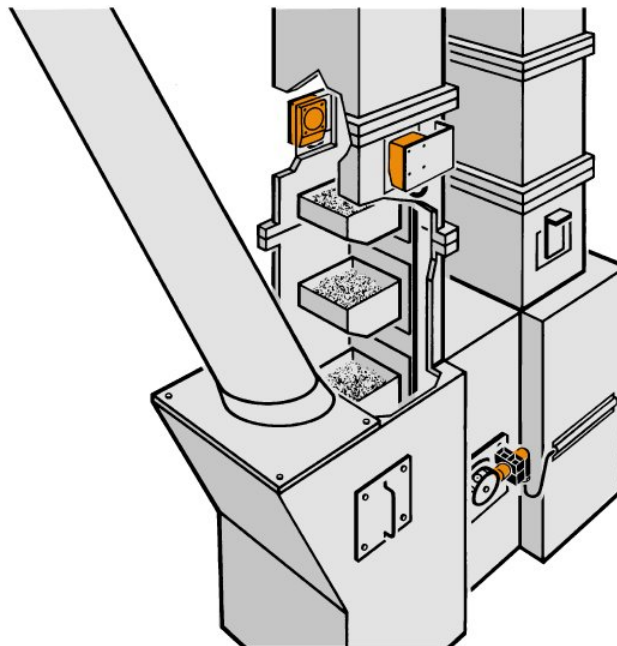


İkili indüktif yaklaşım anahtarı ile küresel vanada pozisyon kontrolü

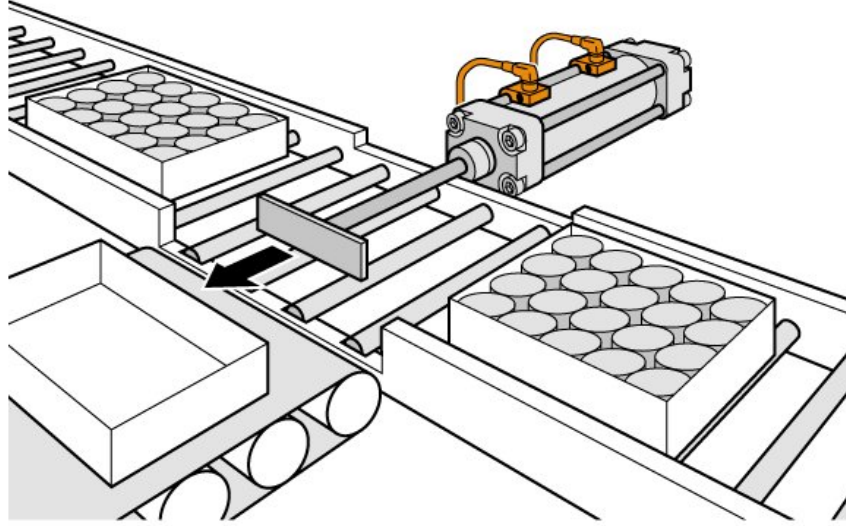




Kapasitif yaklaşım anahtarı ile seviye kontrolü



İndüktif yaklaşım anahtarı ile elevatörde kayma ve dönme hızı tespiti



Manyetik yaklaşım anahtarı ile pnömatik silindirin pozisyon kontrolü

Giriş

İndüktif ve kapasitif sensörlere ek olarak, günümüz otomasyon teknolojisinde opto-elektronik sensörler gittikçe daha önemli olmaktadır. Bunlar, dokunmasız makine hareketlerini algılama ve daha önemlisi makinelerde ve fabrikalarda farklı ürünleri emniyetli olarak algılama olanağı sağlar.

Optik sensörler yüksek performansları ve gittikçe küçülen tasarımları ile ivme kazanmaktadır. Çünkü, büyük olmalarından dolayı indüktif ve kapasitif sensörlerle çözümlenemeyen uygulamalarda kullanılabilirler.

Büyük indüktif ve kapasitif sensörlerde, sensörle hedef cisim arasındaki en uzun mesafe 60 - 100 mm dolaylarındadır. Fakat optik sensörler küçük boyutlarda bile birkaç metrelik alanı kontrol edebilir. Bu sensörler üç farklı algılama ilkesine göre sınıflandırılabilir : **karşılıklı sensörler**, **yansıtıcı sensörler** ve **cisimden yansımali sensörler**. Her algılama ilkesi aşağıda ayrıntılı anlatılan farklı özelliklere sahiptir.



Optik sensör resimleri

Bu notlarda farklı algılama ilkeleri, bu sistemlerin avantajları ve dezavantajları, uygulamaya yönelik uygun sensör seçim kriterleri anlatılmıştır.

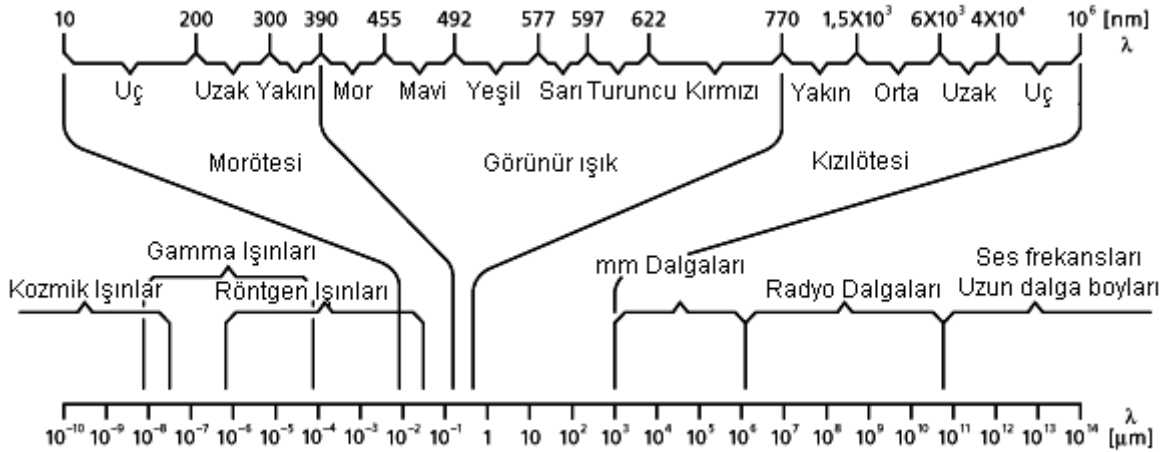
2. OPTİK SİSTEMLERLE İLGİLİ ÖNEMLİ NOKTALAR

2.1. OPTİK ALGILAMANIN TEMEL İLKESİ

Tam olarak opto-elektronik ne demektir? Bu optik ve elektronik kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Anlamı, dokunmaksızın bir cismi ışık (optik) yardımıyla algılama, sonra elektronik olarak değerlendirme ve sinyale dönüştürme demektir.

Elektromanyetik ışıma (radiation) dağılımı (Spektrum)

Kapasitif sensörün elektromanyetik alanı



Şekil 1

Bir cismi algılamak için fotosele gerekli olan ışık 1 mm ile 10 nm arasındaki elektromanyetik ışıma aralığındaki dalgalardan oluşur. Bu aralık UV ışık, görülebilir ışık (insan gözü ile) ve IR ışık bölgelerine ayrılmıştır.

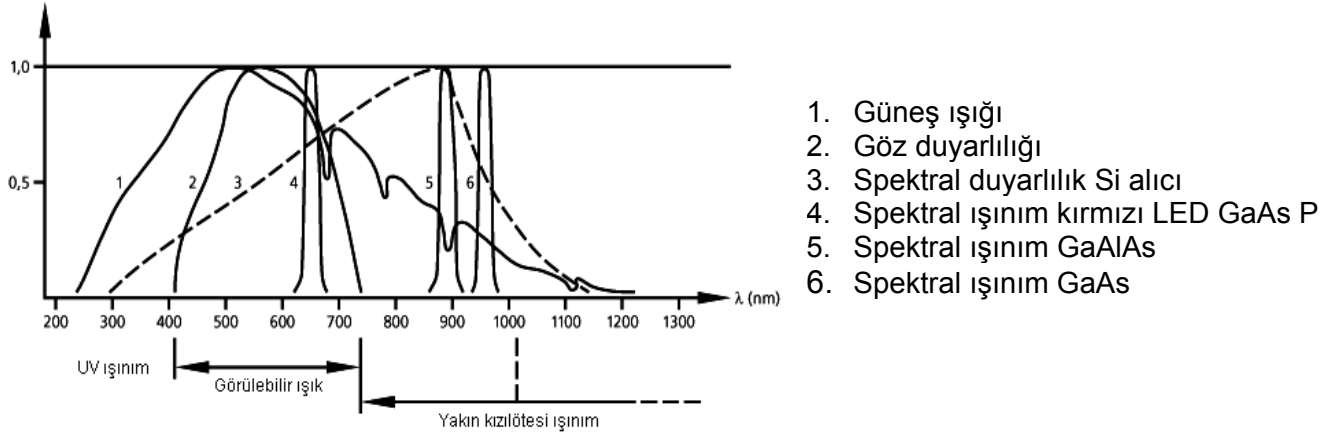
Dalga boyu aralığı	Işınım tanımlama
100 nm - 280 nm	UV - C
280 nm - 315 nm	UV - B
315 nm - 380 nm	UV - A
380 nm - 440 nm	Açık mor
440 nm - 495 nm	Açık mavi
495 nm - 558 nm	Açık yeşil
558 nm - 640 nm	Açık sarı
640 nm - 750 nm	Açık kırmızı
750 nm - 1400 nm	IR - A
1.4 mm - 3.0 mm	IR - B
3.0 mm - 1000 mm	IR - C

DIN 5031'e göre optik spektrum sınıflandırması

Bölgeler arasındaki geçiş ve görülebilir ışığın renkleri arasındaki geçiş süreklidir (gökkuşağı). Genellikle ışık kaynağı olarak dalga boyu 880 nm olan kızıl ötesi (infrared) ışık kullanılır.

Fakat bazı özel durumlarda dalga boyu 660 nm olan kırmızı ışıktaki kullanılır.

Spektral dağılım (standartlaştırılmış)



Şekil 2

Kızıl ötesi ışık olası dış kaynakların etkilerine karşı olabildiğince çok bağımsızlık kazandırmak için çeşitli nedenlerle kullanılır.

Birincisi, alıcı olarak kullanılan transistor en yüksek duyarlılığa kızıl ötesi ışıktaki sahiptir.

İkincisi, çok küçük toz parçalarının çapından daha uzun dalga boyu olan ışığın hiçbir sorunla karşılaşmadan bu parçacıkları geçmesi olayından yararlanır. Kirlenme ve toza karşı koruma sağlamak uzun dalga boylu ışınım (UV değil IR) kullanımının nedeni budur.

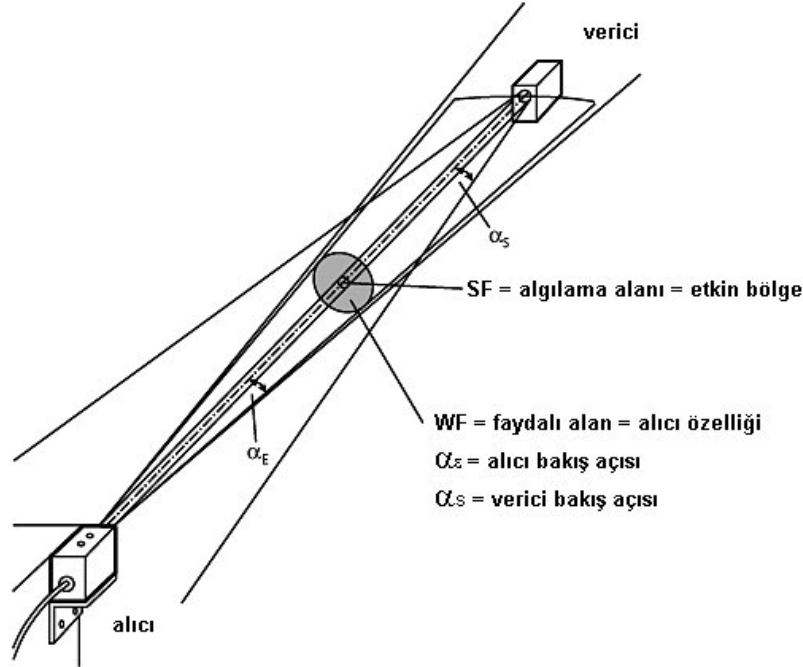
Üçüncüsü, kızıl ötesi ışık kullanımıyla sensörler görülebilir aralıktaki dış ışık kaynaklarından daha az etkilenir.

2. KARŞILIKLI SENSÖRLER

Kızıl ötesi ışınım yöntemiyle cisimlerin optik algılanması nasıl olur?

İlk yöntem belli konumda bir kızıl ötesi diyotun verici olarak ve ikinci konumda alıcı olarak (duyarlı) fototransistör (veya fotodiyot) yerleştirilmesidir. Bir cismin alıcı ile verici arasındaki düz yolu kestiği her zaman, alıcı transistörün elektriksel tepkisi değişir.

Karşılıklı sensör



Şekil 3

Şekil 3 verici ışının yapısını ve alıcının duyarlılığını göstermektedir. Montaj yapılırken verici alıcının yolunda olmalı (ışın yolu, sensörün algılama mesafesine ve $\pm 1.3^\circ$ ile $\pm 10^\circ$ arasındaki bakış açısına bağlıdır) ve alıcı vericinin yolunda olmalıdır. Alıcı ile verici öyle bir şekilde ayarlanmalıdır ki bir optik eksen üzerinde aralarında doğrudan kesişme olmalıdır. Alıcıya giden ışını tümüyle kesmek için algılanacak cismin boyutları en az bu etkin bölge (optik eksen) kadar olmalıdır. Gözünün de bulundurulması gereken nokta; algılama alanının (etkin bölge) sürekli olarak faydalı alandan daha küçük olmasıdır.

En uzun mesafe ve toza/kirlenmeye karşı en büyük aşırı kazanç, (çalışma güvenilirliği için) verici ile alıcının optik eksen üzerinde olası en iyi şekilde ayarlanmasıyla sağlanır.

İki veya daha fazla karşılıklı sensörün yan yana bağlanması durumunda, birbirlerinden etkilenmemelerine özen gösterilmelidir. Bunun için sensörler arasında bırakılması gereken en az uzaklık, verici ile alıcı arasındaki uzaklığa ve ışın yollarının bakış açısına bağlıdır.

Birkaç sensör yan yana bağlanacağı zaman alıcı ile vericinin değişimli montajı iyi bir çözüm olabilir. Karşılıklı sensörlerin özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

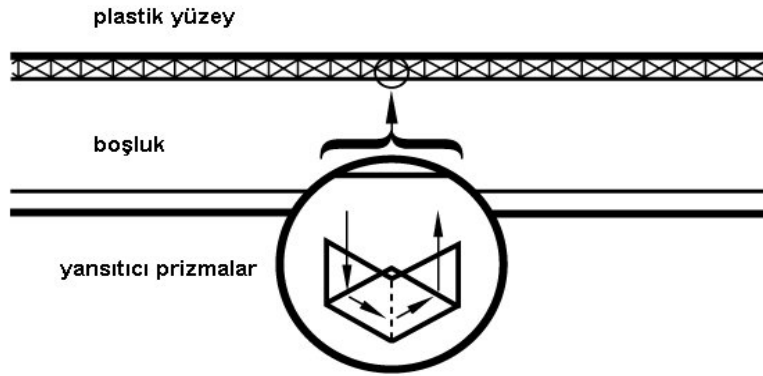
- Işık vericiden alıcıya tek yönlü yol aldığı için uzun algılama mesafesi.
- Optik eksen başından sonuna kadar geniş çalışma aralığı
- Optik eksen boyunca kesin anahtarlama noktası
- Montajı ve bağlantısı gereken iki ayrı birim
- Şeffaf cisimlerde emin olmayan algılama
- Mat cisimlerde emin algılama
- Emniyetli çalışma için kesinlikle doğru ayarlama gerekli

2.3. YANSITICILI SENSÖRLER

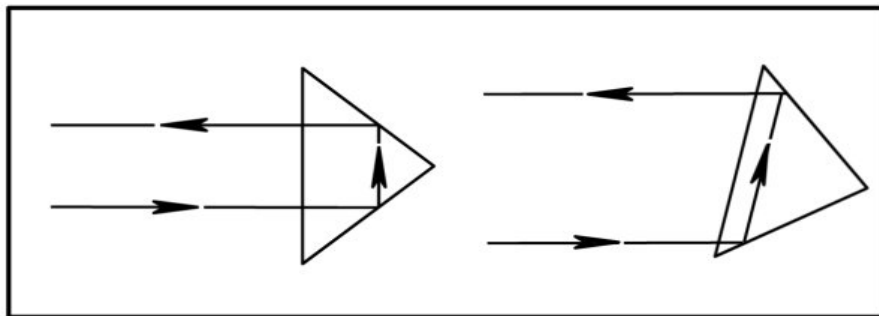
Diğer bir tip fotosel, yansıtıcı sensör olarak adlandırılır. Verici ile alıcı bir kılıf içine yerleştirilmiştir ve izlenecek alanın bir tarafına monte edilir. Diğer tarafta ışık bir yansıtıcı (reflektör) yardımıyla yansıtılır.

Eğer yansıtıcı yüzeyi düz olursa ve optik eksene tam dik olarak yerleştirilmemişse yansıyan ışık asla alıcıya ulaşmaz. Hatta dik ayarlama bile alıcıya doğru sadece küçük bir ışık yansır. (Bkz. Aşağıdaki şekiller). Buna engel olmak için özel yansıtıcı kullanılır, yani prizmatik yansıtıcı. Prizmatik yansıtıcıda gelen ışık ışını sürekli olarak ışığın yayıldığı yöne doğru geri yansıtılır.

Prizmatik yansıtıcının yapısı



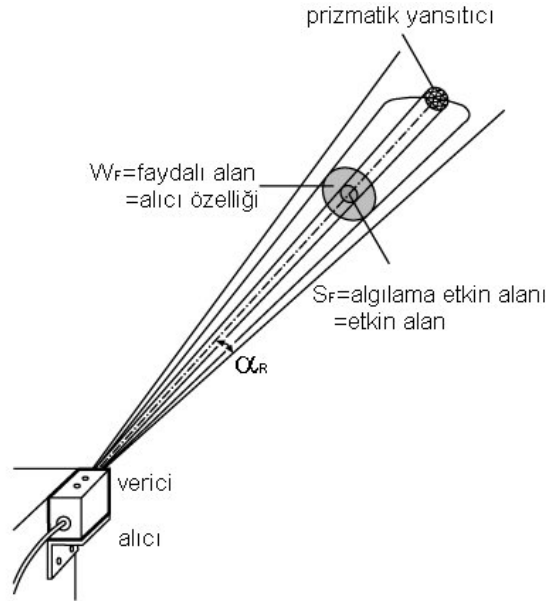
Bir prizmada yansıma



Şekil 4

Bu yansıtıcılar büyük yansıma kayıpları olmadan verici ışınına 15° lik açıyla yerleştirilebilir. Normal düz yansıtıcılarda durum oldukça farklıdır. Çünkü ışın sürekli olarak dik açısına göre yansıtıcıya çarptığı açıyla geri yansıtılır. Bu durum yansıtıcı sensörlerle düz yansıtıcı kullanılırsa büyük sorunlarla karşılaşılacağını gösterir.

Yansıtıcı sensör



Şekil 7

Şekil 7, yansıtıcı sensörün alıcı özelliğini gösterir. Etkin alan, yansıtıcı çapına eşit olana kadar yansıtıcıya yaklaştıkça büyür. Eğer cisim yansıtıcıya yakın bir noktada algılanacaksa en azından yansıtıcı alanın tümünü kaplamalıdır. Cisim sensöre yakın olaksa daha küçük olabilir.

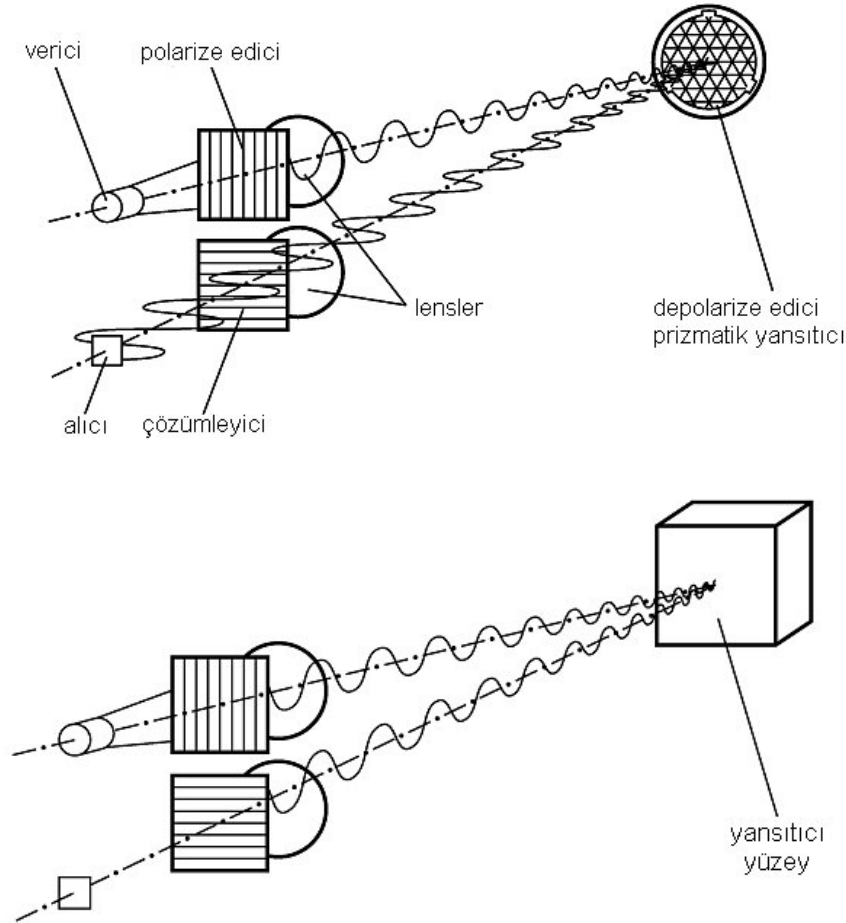
Yansıtıcı sensör aşağıdaki özelliklere sahiptir :

- 1) Bazen sadece alıcının duyarlılığı değiştirilerek şeffaf cisimler algılanabilir.
- 2) Olası en yüksek çalışma güvenilirliğini sağlamak için mat cisimleri algılamada alıcı (karşılıklı veya yansıtıcı) duyarlılığı maksimuma ayarlanmalıdır.
- 3) Normal olarak yansıtıcı cisimler algılanamaz.

Ancak, yansıtıcı sensörler çok iyi ayarlandıkları zaman yansıtıcı cisimleri algılayabilir. Sensörü ve yansıtıcıyı cisme göre çapraz ayarlayarak, cismin yansıttığı ışının alıcıya gelmemesi sağlanabilir. Böylece yansıtıcı cisimler emniyetli olarak algılanabilir.

Böyle zor cisimler için polarizasyon filtreli yansıtıcı sensörler daha uygun olurlar. Bu tür yansıtıcı sensör vericisinin yaydığı ışık, normal olarak rasgele yönlendirilmiş dalga yapısına (osilatör yönü) sahiptir.

Polarizasyon filtreli yansıtıcı sensör



Şekil 8

Polarizasyon filtresi sadece belli doğrultuda yönlendirilmiş ışığın yayılmasını sağlar. Eğer bu ışık yansıtıcı bir cisme (paket folyosu, cam, ayna) çarparsa yansıma yönlendirmeyi değiştirmez. Yansıyan ışık alıcı yönüne doğru yol alır. Fakat alıcının ön tarafında ilk filtreye göre dikey ayarlanmış ikinci bir polarizasyon filtresi (çözümleyici) aynı kılıf içine yerleştirilmiştir. Bu, ışığın alıcıya ulaşmasına engel olur. Sensör cismi algılar (yani "geri gelen yansıyan ışın yok").

Fakat ışın bir prizmatik yansıtıcıya çarparsa depolarize edici etkisinden dolayı iletilen ışığın polarizasyonu yaklaşık 90 derece döndürülür. Böyle değiştirilmiş ışık yansıtıcıdan alıcıya giderken ikinci polarizasyon filtresinden geçerek alıcıya ulaşır.

Bunun anlamı yansıtıcı sensörün algılama alanı içinde hiçbir cisim (yansıtıcı yada yansıtıcı olmayan) yoktur.

Polarizasyon filtreli yansıtıcı sensörlerle kullanılmak üzere özel olarak üretilen yansıtıcı kağıt da depolarize edicilik özelliğine sahiptir. Fakat algılama mesafesini optimize etmek ve aşırı kazanç sağlamak için kağıt sürekli olarak lens sistemine (polarizasyon filtreleri) dik olarak yerleştirilmelidir.

Normal olarak, polarizasyon filtreli sensörler kızıl ötesi ışık değil de kızıl ışık diyotu ile çalışırlar. Çünkü kullarımdaki polarizasyon filtreleri ancak görülebilir ışık spektrumunda yeteri kadar iyi çalışırlar. Filtreler ve kızıl ışık yayan diyot nedeni ile sensör algılama mesafesi aynı tip normal sensörlere göre %50 kısadır.

Yansıtıcı sensörlerin (standart ve polarizasyon filtreli) çok önemli özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

- Verici ve alıcıyı barındıran tek elektrikli birim
- Gürültülerden etkilenmediği için kolay yansıtıcı montajı
- Optik eksen başından sonuna kadar kesin anahtarlama (algılama) noktası
- Yarı algılama mesafesi (ışınım yolunun iki katı olmasından dolayı karşılıklı sensörlere göre yaklaşık yarı algılama mesafesi)
- Polarizasyon filtreli olanlar dışında yansıtıcı cisimlerde emin olmayan algılama
- Şeffaf cisimlerde emin olmayan algılama
- Mat cisimlerde kesin algılama

2.4. CİSİMDEN YANSIMALI SENSÖRLER

Cisimleri opto-elektronik olarak algılamanın üçüncü yöntemi: Cisimden yansımali tip sensörlerdir. Burada da verici ve alıcı aynı kılıf içine yerleştirilmiştir.

Fakat cisimden yansımali sensörler, bir prizmatik yansıtıcı veya yansıtıcı kağıttan yansıyan ışıkla değil de hedef cisimden yansıyan ışıkla çalışır. Bu, indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarları çalışma ilkelerine benzeyen tek opto-elektronik algılama ilkesidir. Onlarda cismi doğrudan algılar :

- a) Cisim var (yansıma var) yaklaşım anahtarı algılar
- b) Cisim yok (yansıma yok) yaklaşım anahtarı algılamaz.

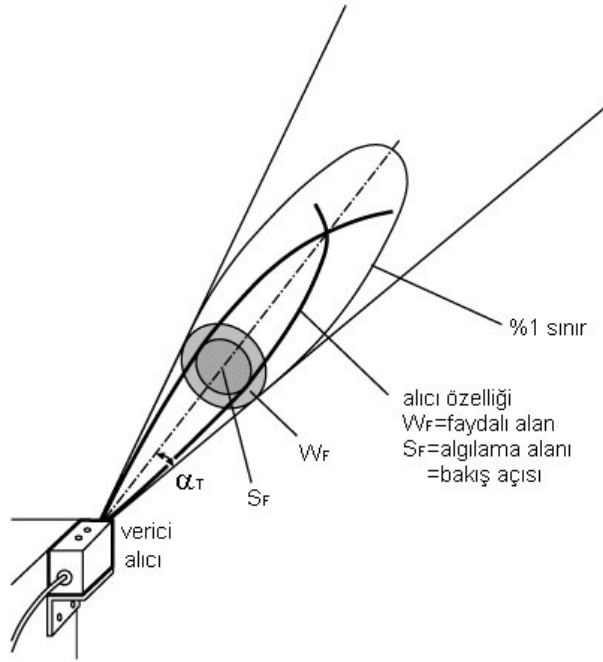
Cisimden yansımali sensörlerin önemli avantajları şunlardır:

- Monte edilecek sadece bir sensör
- Yanlış ayarlama ve yansıtıcı kirlenmesi yok
- Şeffaf cisimler karşılıklı ve yansıtıcı sensörlerden daha iyi algılanabilir.

Alıcının doğru duyarlılık ayarı, şeffaf cisimlerden az miktardaki yansımaların değerlendirilmesini sağlar

Cisimden yansımali sensörlerin de bazı dezavantajları vardır: cisimden yansıyan ışığın değerlendirilmesi ve algılaması nedeni ile cismin algılaması büyük oranda cisim yüzeyinin özelliklerine bağlıdır(pürüzsüz, yansıtıcı beyaz gri siyah genel olarak cisimlerin yansıtma oranının daha düşük olmasından dolayı, verici ile alıcı arasındaki ışının açıkça kesildiği (alıcıda kızıl ötesi ışık var /yok) karşılıklı ve yansıtıcı sensörlere göre olası maksimum algılama mesafesi daha kısadır.cisimden yansımali sensörde, alıcıya ulaşan kızıl ötesi ışık anahtarlama noktasına doğru artar ,yani:önce çok az, az, biraz, biraz, daha.... ve anahtarlama noktası.

Cisimden yansımali sensör (kapatma eğrisi)



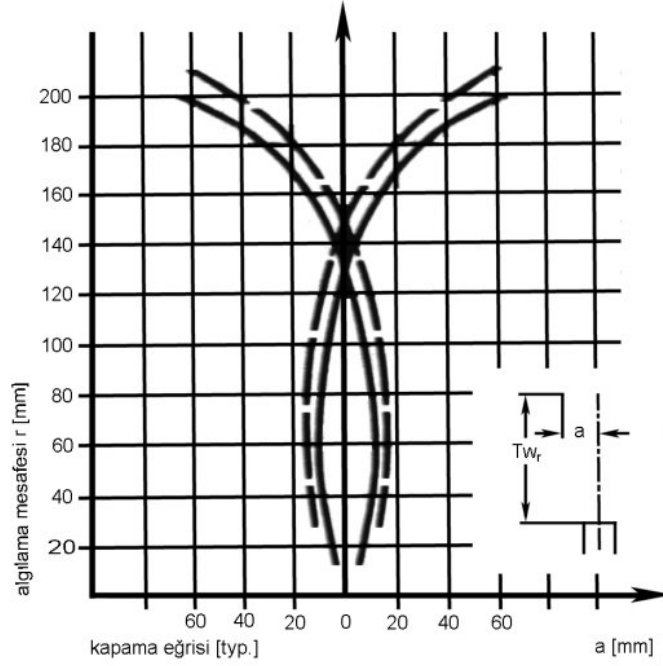
Şekil 9

Şekil 9, cisimden yansımali sensörün tipik alıcı eğrisini gösterir.şekilde görülen eğriler hedef cismin (gri kodak kartının beyaz arka tarafı), indüktif ve kapasitif yaklaşım anahtarlarındakine benzer olarak yandan veya önden yaklaşması ile elde edilmiştir.

Açma/kapama eğrisi de diğer yaklaşım anahtarlarının eğrisine benzer. Emniyetli anahtarlamaı sağlamak için herhangi bir boyuttaki cismin yandan ve önden yaklaşımında histerisiz açıkça belirlenebilir.

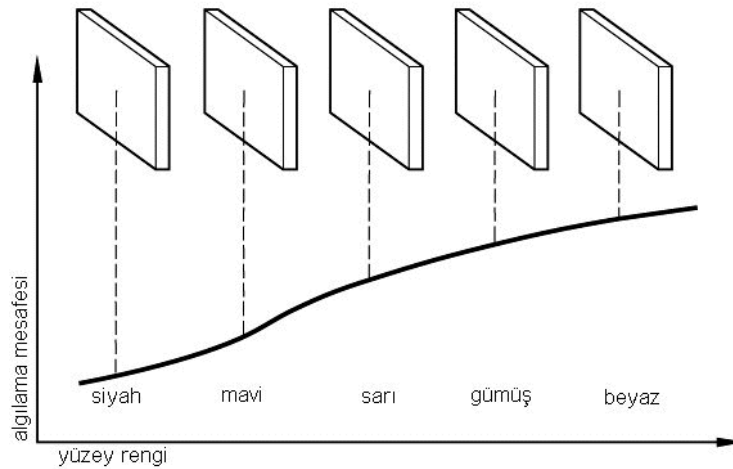
Cisimden yansımali OU tip sensörün anahtarlama eğrisi

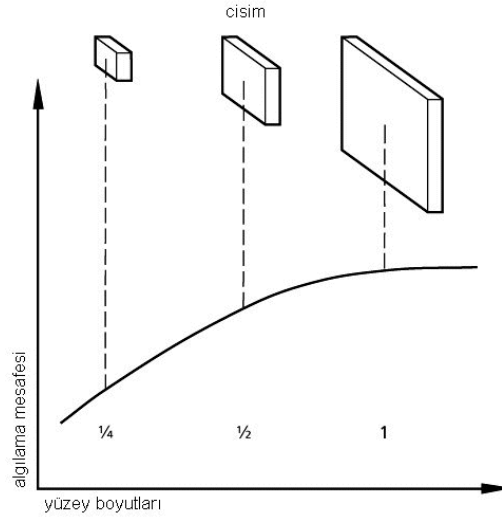
Kolaylıkla anlaşılabilceği gibi, daha büyük bir cisim küçük olandan ve yansıtıcı beyaz olan Cisim mat siyah olandan daha fazla ışık yansıtır. Dolayısıyla algılama mesafesi cismin boyutlarına ve rengine bağlıdır. (bkz . Şekil 11).



Şekil 10

Cisimden yansılmalı sensörün algılama mesafesinin değişimi





Şekil 11

özet olarak; cisimden yansımali sensörlerin önemli özellikleri şunlardır:

a. Algılama mesafesi büyük oranda algılanacak cismin yüzey özelliklerine ve rengine bağlıdır

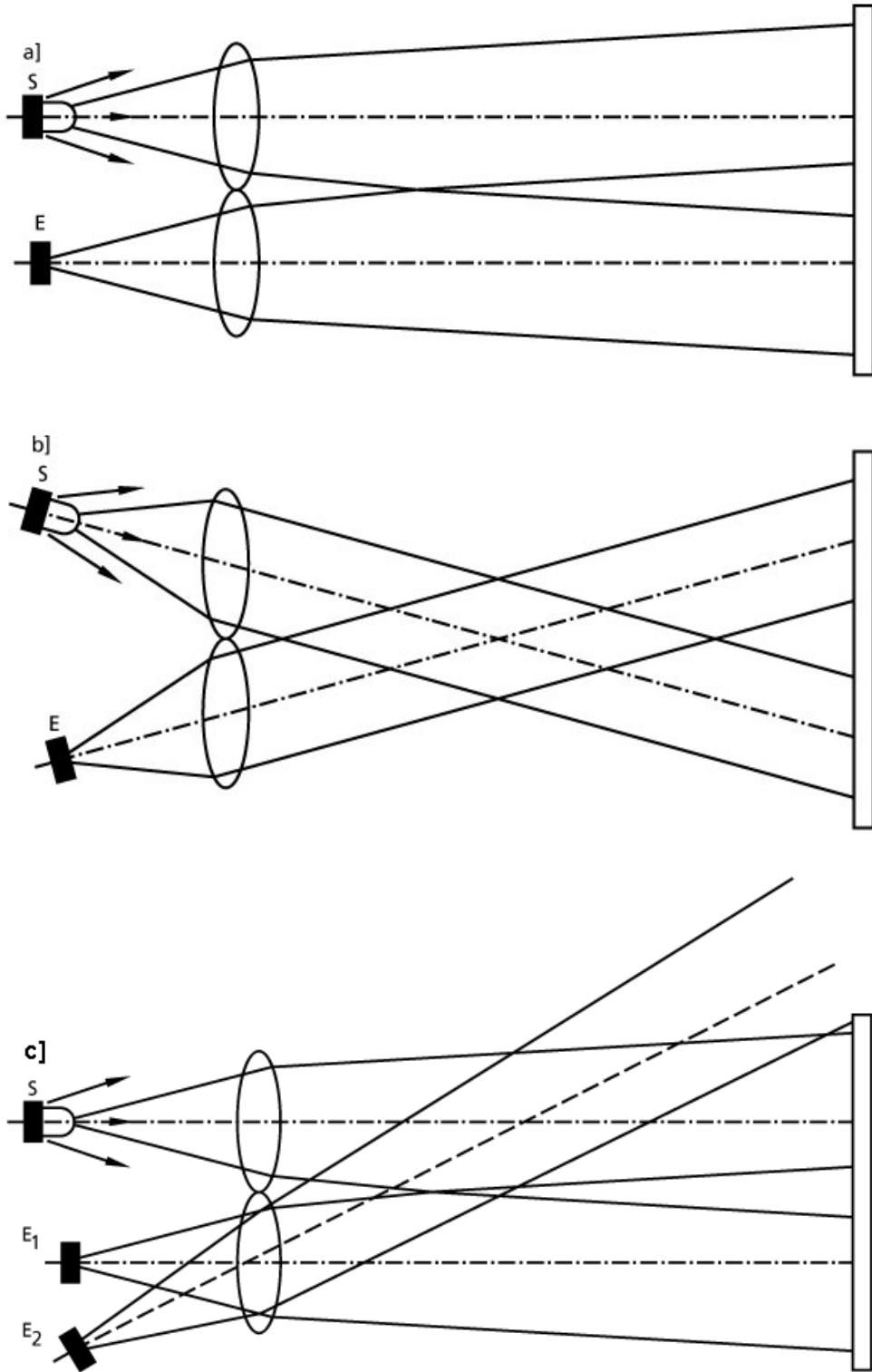
b. Cisimden yansımali sensörler öyle bir şekilde yerleştirilmelidir ki:arka taraf değil de sadece cisim kolaylıkla algılanmalıdır.Bu aşağıdaki durumlarda gerçekleşir:

- 1) Cismi normal algılama mesafesi içine yerleştirin
- 2) Duyarlılığı potansiyometre ile cismi algılayıncaya kadar artırın ve bu noktayı unutmayın.
- 3) Cismi alın ve duyarlılığı arka tarafı algılayıncaya kadar artırın.
- 4) Potansiyometreyi algılama gecene kadar geri çevirin
- 5) Şimdi,olası ise, bu uygulama için optimum algılama mesafesi için potansiyometreyi 2 ve 4'deki konumlarının ortasına ayarlayın.

c. Algılama mesafesi dışındaki yansıtıcı veya çok parlak cisimler kolaylıkla cisimden yansımali sensörün çalışmasını etkileyebilir.

Peki, bu tür sorunlar cisimden yansımali sensörlerde nasıl çözülebilir.

Geri bastırmasız (a), geri bastırmalı (b) cisimden yansımali sensör (odaklanmış ışın ilkesi) ve geri palan bastırmalı (c).



Şekil 12

Şeklin üst kısmı cisimden yansımali sensörün çalışma ilkesini gösterir. Alt taraftaki şekilde görüldüğü gibi, verici ve alıcının konumundaki değişiklik bir çeşit arka tarafın etkisini bastırmaya neden olur. arka tarafın nasıl olduğundan bağımsız olarak , verici

ile alıcı kesişen alanının dışındaki cisim çok zor algılanacaktır. bu yöntem tasarım biçiminden dolayı “odaklanmış ışın ilkesi” olarak adlandırılır. Bu çoğu kısa mesafeli cisimden yansımali sensörler için kullanılır.

(Not: alıcı duyarlılığı fabrikada özel algılama mesafesi değerine göre ayarlanmıştır ve değiştirilmemelidir.) verici ile alıcı arasındaki ışının açısı özel lens yapım yöntemiyle ile sağlanır. aynı tip normal cisimden yansımali sensörle karşılaştırıldığında, u ilkedden dolayı bu tiplerde % 70 algılama mesafesi kaybı olur. Fakat algılama mesafesi neredeyse tümüyle cismin rengi ve yüzey özelliklerinden (beyaz kağıt, ara keçe) bağımsızdır. aynı zamanda, u tip sensör yukarıda anlatılan arka tarafın etkisinden daha az etkilenir.

Cisimden yansımali sensörün kısaca tipik özellikleri :

- Cismin doğrudan algılanması ,dolayısı ile yansıtıcı veya ikinci bir birime gerek yok
- Şeffaf cisimlerin iyi algılanır
- Karşılıklı / yansıtıcı sensörlerle karşılaştırıldığında kısa algılama mesafesi
- Algılama mesafesi algılanacak cismin yansıtıcılık kalitesine bağlı (rengi, yüzeyi) (daha da kısa algılama mesafeleri olan kısa mesafeli cisimden yansıtımali sensörler hariç)
- Arka taraftan etkilenme olası (ayna, metal, eyaz) (kısa mesafeli cisimden yansımali sensörler yine hariç)

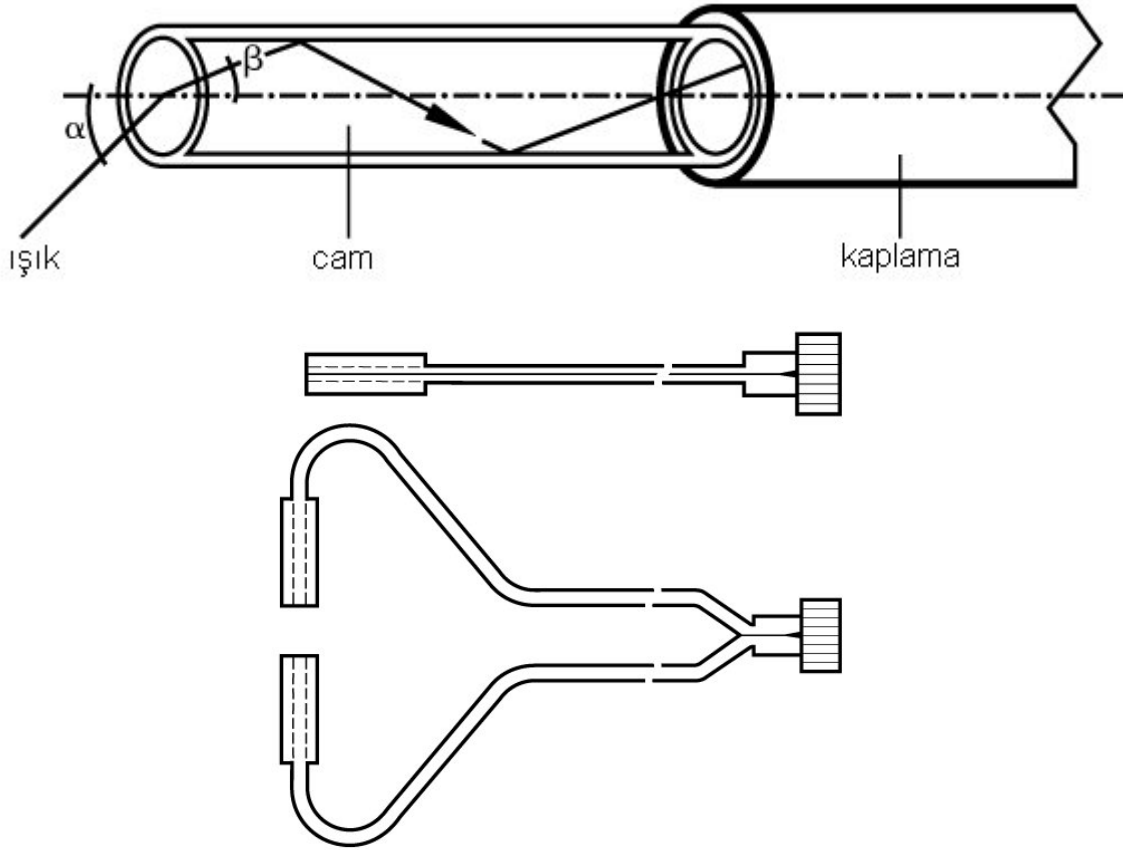
Opto–elektronik sensörler algılama mesafeleri ile karşılaştırıldıklarında çok küçük boyutlardadır. Dış etkilere karşı büyük oranda bağımsızlıkları vardır. Toz girişine (IP67) ve tümüyle reçine ile doldurulduklarından harici vibrasyona karşı da korunmuşlardır. ancak, kolayca ulaşılamayan, ok küçük, ok sıcak veya çok sulu yerlerde kullanılabilir?

2.5. FİBER–OPTİKLER

Bu soruna da çözüm vardır: fiber-optik bağlanmış optik sensörler. Fiber-optikler, çok küçük cisimlere ve çok sıcak veya çok sulu ortamlara ışığı iletebilir.

Yayılan ve yansıyan ışık, fiber–optik içinde çok fazla sayıdaki toplam yansımalarla iletilir. Aşağıdaki şekillerden görülebileceği gibi karşılıklı veya cisimden yansımali sensörler olarak çalışabilirler.

Fiber-Optik



Şekil 13

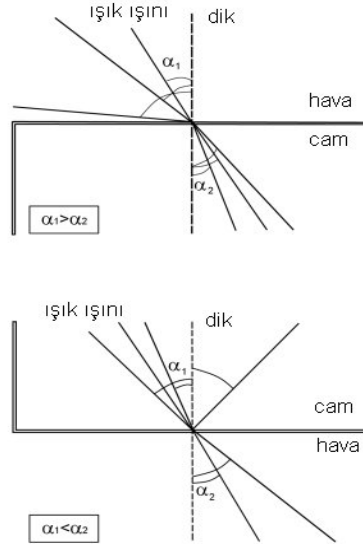
Gerçekte, ışınların yansımasından daha çok kırılması olan toplam yansımayla ilgili daha detaylı bilgi aşağıda verilmiştir. Bir şeffaf ortamdan daha mat bir ortama geçen ışık ışını, kırılma yasalarına uygun olarak kırılır:

$$n_1/n_2 = \sin \mu_2 / \sin \mu_1$$

yani, ışın artık doğrusal değildir (n_1 ve n_2 , malzemeye ve dalga boyuna bağlı olan ortamın kırılma katsayısıdır.)

Kırılma, aynı zamanda geliş açısına bağlı olmakla birlikte ışınlar sürekli olarak geliş açısının dikine (temas noktasında ortam sınır yüzeyine dik çizgi) doğru kırılır.

Şeffaf bir ortamdan daha mat bir ortama geçen ışık ışınının kırılması



Şekil14

Kırılma ters yönde de benzer şekilde olur. Yani, mat bir ortamdan daha şeffaf bir ortama geçen ışın dikten uzaklaşarak kırılır. Sonra çok ilginç bir şey olur: bir kez kritik açığa (Brewster açısı) ulaşıncaya, ışık artık şeffaf ortam içine daha fazla kırılmaz ve tümüyle daha mat olan ortam içine yansır (sınır yüzeyine çarptığı açıyla). Bu açı, ortamlara bağlıdır ve cam-hava için 42 derece dolaylarındadır. Basit olarak, bu ilkeden yararlanarak opto-elektronik sensörlerin ışığı otomatik olarak fiber-optik içinde tutulur. fiber optiğin kendisi çok ince bir camdan veya plastik fiberden oluşur ve etrafını saran ortam havadır. Eğer ışık, böyle bir fibere çarparsa (çok geniş bir açıda olmamak koşulu ile) toplam yansıma yöntemi ile sınır yüzeyi boyunca iletilir ve fiberin sonunda, başta çarptığı şekilde yayılır. Tam bir fiber-optik, fiberlerin kırılmaması için kaygan yağla kaplanmış binlerce bunun gibi fiberden oluşur. Bu, fiber-optiği esnek ve genel kullanımlara uygun yapar. Fiber-optiği kapla maları normal olarak PVC veya esnek alüminyumdan yapılır. Plastik kaplamalar normal çevre koşullarında (+80 °C'ye kadar ve nemli ortamlarda) kullanılmaya uygundur ve alüminyum kaplamalar yüksek sıcaklıktaki (+290 °C 'ye kadar) uygulamalarda kullanılabilir. Ayrıca, yüksek sıcaklık ve ıslak ortamların birlikte bulunduğu özel uygulamalar için de çözüm vardır: silikon koruyucu tüp içinde alüminyum kaplamalı fiber-optik.



Fiber-optik

Genel olarak, fiber-optikler cam fiberlerden oluşur. Çünkü cam sıcaklığa, asit ve alkali gibi kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır, plastikten daha az yıpranır ve böylece bastırma daha azdır. Fakat dezavantajı yüksek fiyatıdır. Ayrıca, camdan güzel fiber-optikler yapmak plastikten yapmaktan daha zordur.

Cam veya plastikten yapıldığına bakılmaksızın fiber-optik kullanırken aşağıdaki noktalara özen göstermek gerekir:

- Fiber –optikleri bükmeyin(bazı fiberlerin veya hepsinin kırılma tehlikesi. En az bükme yarıçapı=fiber-optik çapının üç katı).
- Fiber–optikleri aşırı sıkmayın.
- Çok aşındırıcı ortamlara yaklaşımda dikkatli olun.
- Fiber–optikleri aşırı gerilme altında bırakmayın.asla baskı altında iken monte etmeyin.
- Fiber–optikleri aşırı kıvrımayın.
- Uç parçasını çok fazla sıkmayın, sürekli olarak uç parçasını değil somunu sıkın.
- Bir cisim üzerindeki birkaç fiber-optik, birbirini etkileyebilir, aralarındaki uzaklığa dikkat edin.
- Fiber–optikler ışık iletimi için özel birimlerdir. Kullanıcı tarafından geliştirme girişimi yapılmamalıdır.

Karşılıklı çalışma için verici ile alıcı arasındaki ışın en azından tüm etkin alanda kesilmelidir ki cisim algılanabilsin.

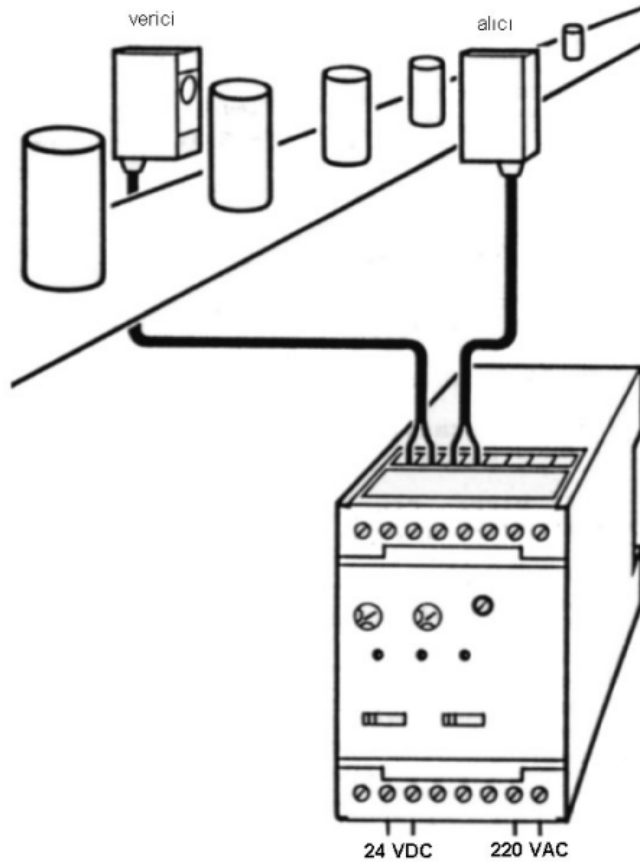
Cisimden yansımali çalışmada cisim “geleneksel” yöntemle algılanır. Maksimum algılama mesafesi yine cismin yüzey özelliklerine (tüm cisimden yansımali sensörlerde olduğu gibi), fiber–optiğin kesitine ve ışının yüzeye geliş açısına (optimum 90 derece – yüksek yansıma) bağlıdır. Fiber–optiğin diğer ucu, verici ve alıcıdan fiber optiğe iyi bir geçiş sağlamak için uygun bir kuvvetlendiriciye (amplifier) bağlanır (takılır ve sıkılır).

Özetlersek; uygun fiber–optikli sensörler, çok küçük cisimlerde iyi ve emin algılama olanağını sağlar. Cisimden yansımali tipler kullanıldığında göreceli olarak daha kısa algılama mesafesi (cisim çapına bağlı olarak) elde edilir.

2.6. KUVVETLENDİRİCİ (HARİCİ DEĞERLENDİRME)

Ayrı kuvvetlendiricili tip optik sensörler, kolayca ulaşılamayan yerlerde (makinede, tesiste) kullanım için diğer bir olanak sağlar. Verici ve/veya alıcı küçük bir kılıf içine (m8 veya dikdörtgen, mikrosiviçe benzer) yerleştirilir. Ayrı bir kuvvetlendirici (amplifier) birimi enerjiyi sağlar ve sinyal değerlendirme işlemini yapar. çoğu kuvvetlendiriciler farklı ek işlevlere programlanabilir (yani ışık var /yok konumu, zaman gecikmesi, kirlenme göstergesi)

Kuvvetlendiricili tip karşılıklı sensör



Şekil 15

IŞIK VAR VE YOK KONUMU

Bir çıkış sinyali nasıldır ve örneğin karşılıklı sensörde ne anlama gelir?

Cisim	Işık	Çıkış	Deyim
Yok	Verici-alıcı kesilmedi	Yok	Işık yok anahtarlaması
Var	Verici-alıcı kesildi	Var	Işık yok anahtarlaması

Yok	Verici-alıcı kesilmedi	Var	Işık var anahtarlama
Var	Verici-alıcı kesildi	Yok	Işık var anahtarlama

Optik alanda **ışık yok anahtarlama (dark –on switching)** ve **ışık var anahtarlama (light –on switching)** olmak üzere anahtarlara işlevi için iki deyim kullanılır:

*Eğer verici ile alıcı arasında ışın kesildiğinde (yani ışın alıcıya ulaşmaz) çıkış anahtarlar ise bu, ışık yok anahtarlara birimdir.

*Eğer ışın kesilmemiş (yani ışık alıcıya ulaşır) ve çıkış anahtarlar ise bu, ışık var anahtarlara birimdir.

Yansıtıcı sensörlerde de durum aynıdır. Cisim varken alıcıya ışık ulaşmaz, çıkış anahtarlar=ışık yok anahtarlama veya tersi.

Peki, üçüncü çalışma ilkesi, cisimden yansılmalı sensörde ne olur?

Cisim	Işık	Çıkış	Deyim
Yok	Verici-alıcı Kesildi	Yok	Işık var anahtarlama
Var	Verici-alıcı kesilmedi	Var	Işık var anahtarlama
Yok	Verici-alıcı kesildi	Var	Işık yok anahtarlama
Var	Verici-alıcı kesilmedi	Yok	Işık yok Anahtarlama

anahtarlara işlevi karşılıklı ve yansıtıcı sensörlere göre tam tersidir. Yani, “alıcıya ışık ulaşır” cisim var demektir, çıkış anahtarlar, ışık var anahtarlama ve “alıcıya ışık ulaşmaz” cisim yok demektir, çıkış anahtarlar, bu da ışık yok anahtarlama. Anahtarlara özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir :

IŞIK VAR ANAHTARLAMASI

Karşılıklı ve yansıtıcı sensörlerde :

Verici ve alıcı arasındaki veya verici / alıcı birim ile prizmatik yansıtıcı arasındaki ışın kesilmeden, çıkış anahtarlar veya röle çeker.

Cisimden yansımali sensörlerde :

Algılanacak cisim tarafından ışın alıcıya yansıtılır, çıkış anahtarlar veya röle çeker.

İŞIK YOK ANAHTARLAMASI

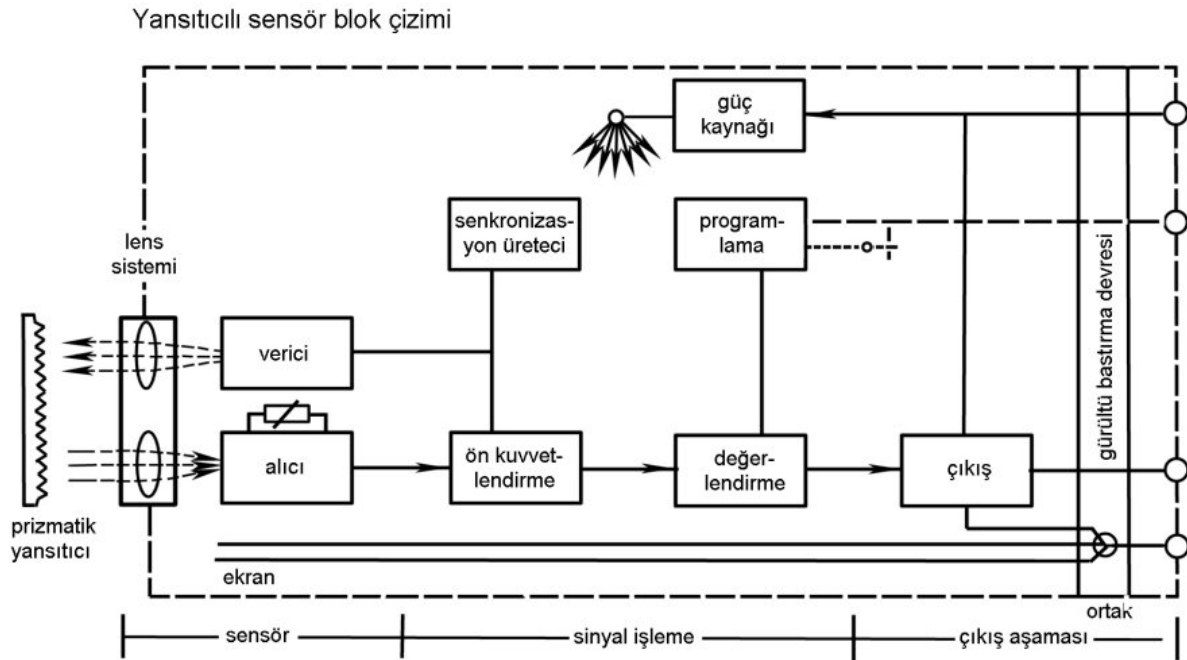
Karşılıklı ve yansıtıcı sensörlerde :

Verici ve alıcı arasındaki ışın kesilir, çıkış anahtarlar veya röle çeker.

Cisimden yansımali sensörlerde :

Işın alıcıya geri yansıtılmaz, çıkış anahtarlar veya röle çeker.

Yansıtıcı tip sensörün blok çiziminde (Şekil 17) açıkça görüleceği gibi her şey bir yerde toplanmıştır ve bunun, karşılıklı sensörlerin devresine göre gürültü bastırma açısından büyük avantajları vardır.



Şekil 17

Sinyal sırası adım adım izlendiği zaman, daha iyi gürültü bastırması olduğu açıkça ortaya çıkar: Güç kaynağı,

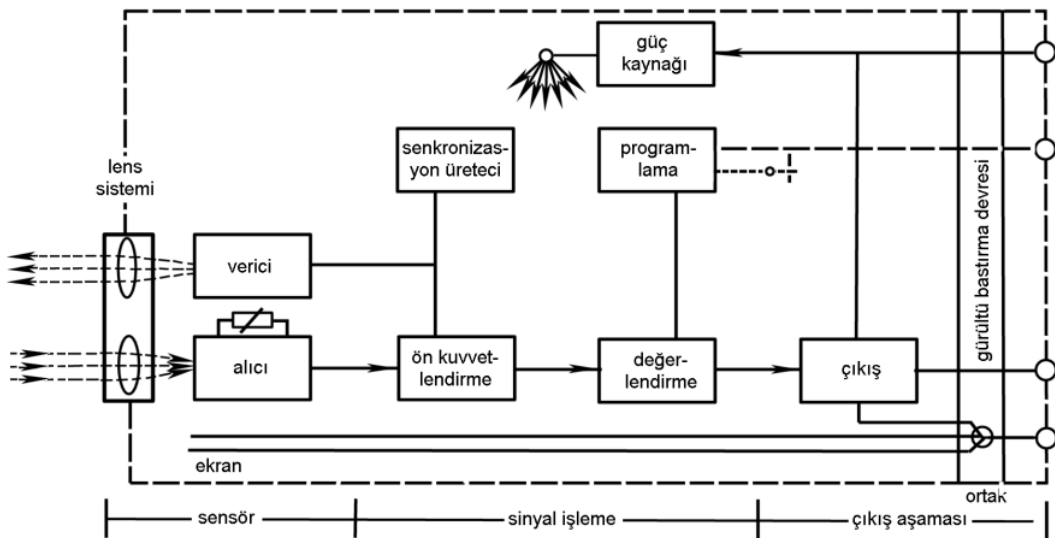
Senkronizasyon üretici, verici periyodik ışığı gönderir ve sonra iki olasılık vardır :

- 1) Cisim yok = alıcıya ışık ulaşır, ön kuvvetlendirici aynı periyotta (gate devresi) güçlendirir, alınan sinyal değerlendirilir, çıkış yok.
- 2) Cisim var = (“başka bir şey / fazlalık yok”) alıcıya ışık ulaşmaz, fakat yine yayılan sinyalle aynı periyoda alıcı kuvvetlendiricisi güçlendirme yapar, “alınan sinyal” programlama olasılığı (ışık var / ışık yok) ile değerlendirme aşamasına iletilir, normalde açık veya normalde kapalı çalışmaya göre çıkış anahtarlar (açık / kapalı).

Cisimden yansımali sensörün blok çizimi (şekil 18) ile yansıtıcı sensörünki karşılaştırıldığında hiçbir fark olmadığı görülür. Tek fark ışığın prizmatik yansıtıcıdan değil de cismin kendisi tarafından yansıtılmasıdır.

Cisimden yansımali sensör blok çizimi

Fakat bir şey farklıdır: ışık var anahtarlamasının şimdi anlamı cisim var, çıkış vardır (karşılıklı ve yansıtıcı sensörde ışık var anahtarlaması, cisim yok, çıkış vardır.) Bu cisimden yansımali sensörün ters anahtarlara özelliğidir.

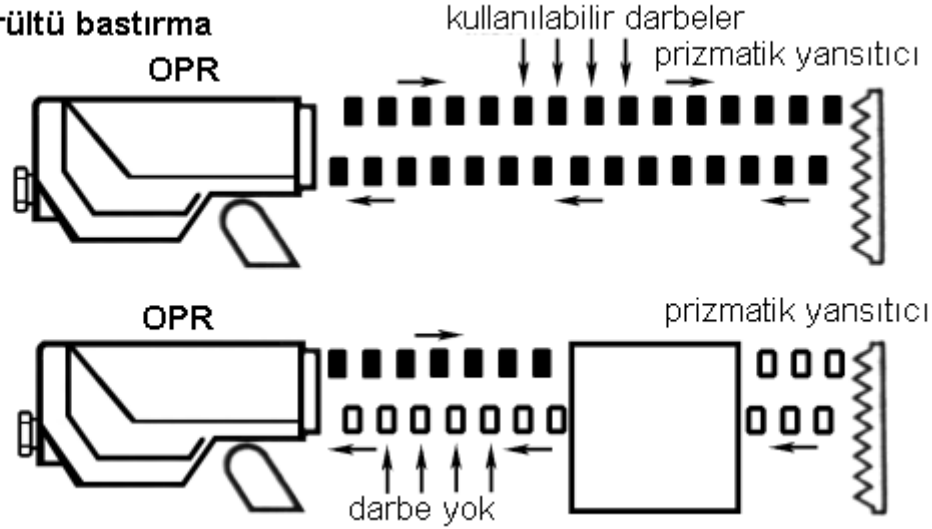


Şekil 18

3.3. ELEKTRONİKLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

Belli tip optik sensörlerde bazı ek özellikler vardır. Örneğin; çalışma güvenliğini daha da artırmak için sayısal gürültü: bastırılmalı tipler.

Sayısal gürültü bastırma

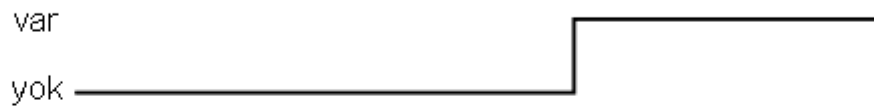


alıcıdaki olası darbe çizimi

çıkış var



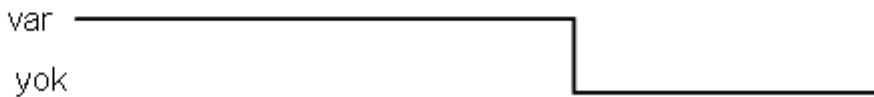
çıkış işlevi
var
yok



çıkış yok



çıkış işlevi
var
yok



kullanılabilir darbe ■

kayıp darbe □

Şekil 19

Gönderilen darbeli ışık dolayısıyla “cisim var” veya “cisim yok” sinyali alıcıya darbeler şeklinde ulaşır. Genel olarak bu sinyaller, değerlendirme aşamasında belli bir süre için entegre edilir ve bir eşik değeri (potansiyometre ile ayarlanabilir) ile karşılaştırılır, sonra duruma göre çıkış anahtarlar (veya anahtarlamaz).

Sayısal gürültü bastırılmalı tiplerde bu işlem sayısallaştırılmıştır. Değerlendirme aşaması, diğer anahtarlara konumu için 6 peş peşe gelen sinyali bekler ve o zaman çıkışı değiştirir.

Dolaysı ile dış etkenlerden kaynaklanan “yakalanmış” optik veya elektriksel gürültüler en az peş peşe 6 kez aynı frekansta (neredeyse olanaksız) olmalıdır ki anahtarlara konum değıştirsın.

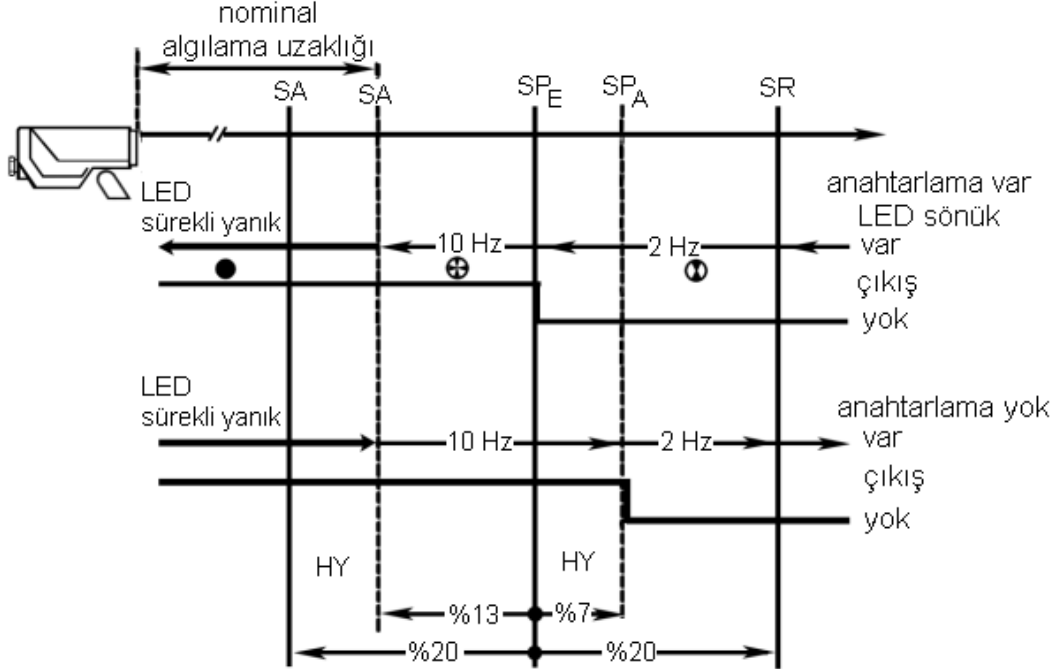
Bu şekilde yapılan sensörlerde aynı zamanda özel anahtarlara durum göstergesi vardır. Bu gösterge sadece çıkışın durumunu göstermez, bununla birlikte 2 Hz. Veya 10 Hz.’de yanıp sönür.

Yanıp sönme, emniyetli çalışma uzaklığını bulmaya bir yardımcı olarak görev yapar ve lenslerin kirlenmesi veya etkilenme durumunda uyarır.

Dört değişik sinyal şu anlama gelir: 10 Hz.’de yanıp sönme sürekli olarak emniyetsiz çalışma bölgesini gösterir, fakat çıkış anahtarlanmıştır. 2 Hz. Sürekli olarak etkilenme alanı anlamındadır, çıkış henüz anahtarlanmamıştır. Sürekli yanan veya sönük LED, çıkışa karşılık gelen algılama uzaklığı emniyetli alan içinde anlamındadır (ışık var veya ışık yok anahtarlara işlevine bağlı olarak).

Şekil 20, bir cisim, ışık var anahtarlara konumunda olan cisimden yansımali sensöre yaklaşırken ve uzaklaşırken yanıp sönme sinyalini gösterir. Cisimden yansımali sensörün histerisis alanı da kolaylıkla görülebilir.

Sayısal gürültü bastırmada yanıp sönme göstergesi ve anahtarlara noktası



SA - emniyetli bölge	SR - etkileyici yansıma		- faydalı yansıma		- açma bölgesi başlangıcı
SP _E - kapama noktası	TW - algılama bölgesi		- emniyetli bölge		- yansıma yok
SP _A - açma	HY - histerisiz	Kapama bölgesinde faydalı yansıma			

Şekil 20

Ayarlanabilir zaman işlevi olan sensörler başka bir özelliktir. Böyle bir sensör kullanıldığında çıkış sinyalinde açma / kapama zamanı sağlamak veya potansiyometre yardımı ile çıkış sinyalini belirlenen süre için darbe şeklinde elde etmek olasıdır.

3.3. AKIM VE GERİLİM DEĞERLERİ

Opto – elektronik sensörler DC, AC veya çift gerilimli birimler olarak sağlanır. Çok geniş bir gerilim aralığında kullanılabilirler ve böylece tüm kullanıcı gereksinimlerine yanıt verirler. Örneğin ;10 - 55 VDC veya 20–250 VAC aralığı.

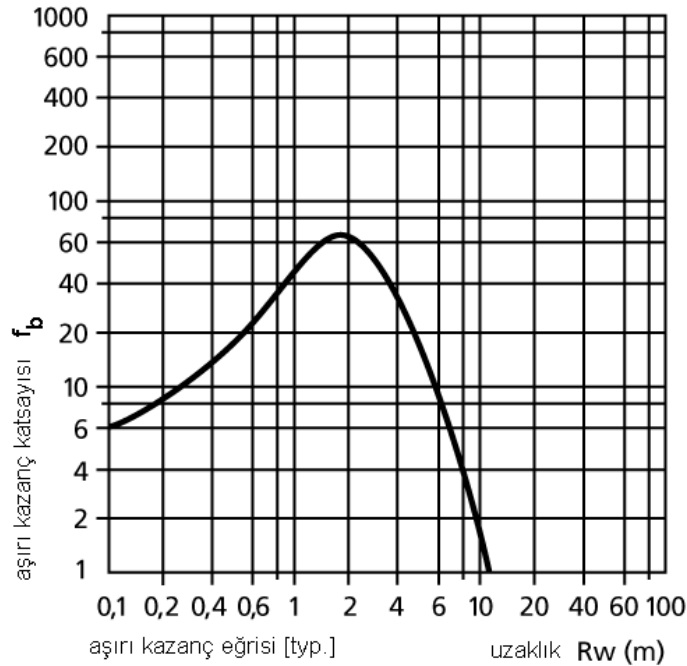
3.4. KAÇAK AKIM, ENAZ YÜK AKIMI VE GERİLİM DÜŞÜMÜ

İki kablolu, çift gerilimli veya AC tiplerde açık konumlarında bile çalışmaya hazır bulunmak için sürekli olarak birkaç mA'lık kaçak akımın olması normaldir. Böyle iki kablolu bir sensörün kullanımında, kapamada iken birkaç voltluk gerilim düşümü olduğu hesaba katılmalıdır. Geri kalan gerilimin yüke yetmediği, kaçak akımdan etkilendiği veya sensöre yeterli gerilimi sağlayamayacak kadar yüksek değerde direnç olması durumlarında çıkış sinyali için ayrı bir kablonun bulunduğu 3 kablolu DC veya AC tiplerin kullanılmasına çalışılmalıdır.

4. ÇALIŞMA GÜVENİRLİĞİ

Çalışma güvenirliliği normalde seçilen algılama uzaklığına, uygulamaya ve seçilen tipe bağlıdır. Tip seçiminde iyi bir yardımcı olarak aşağıda gösterilen aşırı kazanç eğrisi verilir.

OS tip yansıtıcı sensörün Aşırı kazanç eğrisi



Şekil 21

Örnek yolu ile böyle bir eğriden ne tür faydalı bilgilerin elde edilebileceği görülebilir. Eğri gerçekte alıcıya ulaşan ışın ile deneylerle belirlenmiş emniyetli anahtarlama için gereken enaz ışın arasındaki oranı gösterir. Bu oran eğride tipe özel olarak gösterilmiştir.

OS eğrisi, maksimum değerin prizmatik yansıtıcıdan yaklaşık 2 m uzaklıkta olduğunu açıkça gösterir. Bu noktada emniyetli anahtarlara için gereken ışıktan 60 kez daha fazla ışık alıcıya ulaşır. Yani, bu özel algılama uzaklığı için aşırı kazanç bir zorunluluktur. Tablodan açıkça görüleceği gibi tozlu, buharlı ortamlardaki, kirlenmiş lenslerin ve / veya aynaların olduğu veya ışın yolunun hafifçe yanlış ayarlandığı uygulamalarda böyle aşırı kazanç katsayıları gerçekten gereklidir.

Dolayısıyla bir uygulama için sensör seçerken aşırı kazanç eğrisine bakmak yararlıdır. Ne yazık ki potansiyometre ile duyarlılık ayarlandığında eğri sola doğru (kısa algılama uzaklıklarına doğru)kaymaz, fakat aşağı çok küçük aşırı kazançlara doğru kayar. Bu nedenle, olası ise sensörler maksimum duyarlılıkta çalıştırılmalıdır. Aşağıdaki tablo, çeşitli çevre koşullarında aşırı kazanç azalmalarını gösterir.

Çeşitli uygulamalar için aşırı kazanç katsayıları referans değerleri

sınıf	Uygulama	Cisimden yansımali	Yansıtıcıli sensör	Karşılıklı sensör
1	Temiz ortam, laboratuvar	1	1	1
2	Büro	2	Bir taraf 2 = 4	Bir taraf 1.4 = 2
3	Normal sanayi ortamı, depolar, atölyeler	4	Bir taraf 4 ☐ 20	Bir taraf 2 = 4
4	Tozlu, dumanlı, sisli endüstriyel işlemler	-	Bir taraf 60 ☐ 3000	Bir taraf 8 ☐ 60
5	Yoğun kirlenme, kum püskürtme makinası	-	-	Bir taraf 25 ☐ 600
6	Aşırı kirlenme madencilik	-	-	Bir taraf 100 ☐ 10000

5. UYGULAMALAR

5.1.ÖNERİLEN TİPLER

Genel olarak, olası olan her yerde karşılıklı sensörlerin kullanılması söylenebilir. bu tip maksimum algılama aralığında özellikle emniyetli anahtarlamaı sağlar.

Eğer karşılıklı tip kullanılamıyorsa veya monte edilemiyorsa normal olarak ikinci olasılık, yansıtıcı tip sensördür (çoğu malzeme için emniyetli anahtarlara, yarı algılama uzaklığı malzeme için emniyetli anahtarlama, yarı algılama uzaklığı, kolay yerleştirme, kolay ayarlama v.s.) şeffaf cisimler algılanacaksa bu, alıcı duyarlılığını ayarlayarak yapılabilir.

Çok fazla yansıtma özelliği olan cisimler için polarizasyon filtreli yansıtıcı tip sensörler kullanılabilir (etkilere karşı bağıışıklığı artırmak için).

Çok küçük cisimler için veya sınırlı yer olan durumlarda fiber optikli veya kuvvetlendiricili tipler iyi bir çözümdür.

Cisimden yansıtılmalı sensörler, karşılıklı veya yansıtıcı tip sensörlerin algılamadığı cisimler için kullanılmalıdır. Bu durum, örnek olarak; cismin sadece bir taraftan algılanabileceği veya vericiden yayılan ışığı kıramayacak kadar şeffaf olması olabilir

Arka tarafın yansıtmasının sensörün çalışmasını etkilediği durumlarda kısa algılama uzaklığı olan cisimden yansıtılmalı tipler uygundur.

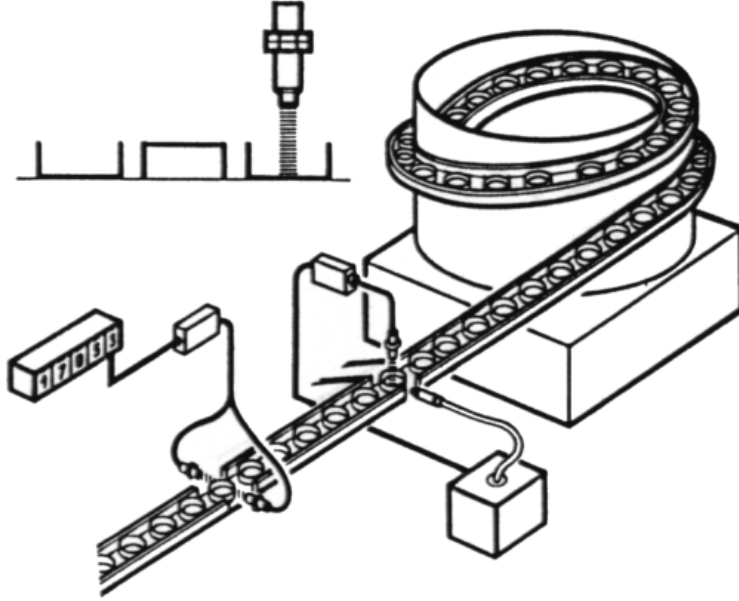
Daha önce de belirtildiği gibi alıcının duyarlılığı potansiyometre ile ayarlanabilir. Fakat, çalışma güvenilirliğindeki kabul edilmesi gereken değişim dolayısıyla sensörlerin duyarlılığı sadece şeffaf cisimler algılanacağı zaman düşürülmelidir. (Ancak cisimden yansıtılmalı sensörlerde, sensörün emin bir şekil de cismi algılaması için bu ayarlama neredeyse sürekli olarak gerekli olur.)

Çoğu sensörde çıkış sinyalinin ışık var veya ışık yok anahtarlamaı sağlamak için programlama olanağı vardır.

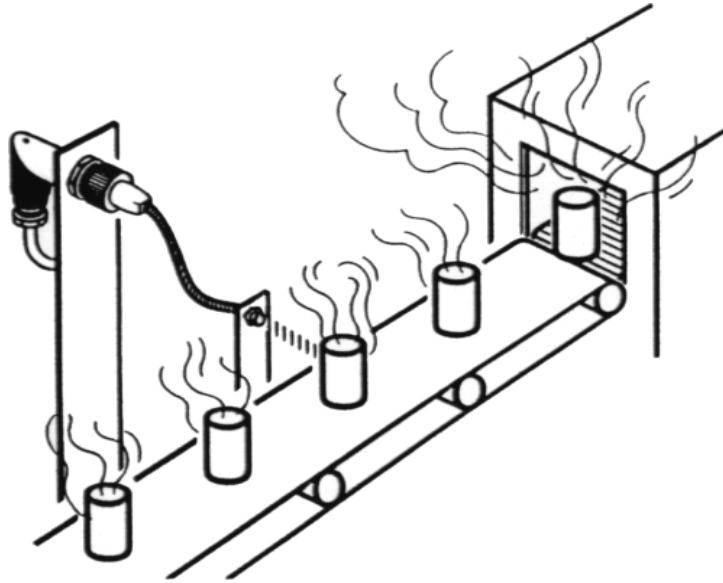
5.2.UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Aşağıdaki üç çizim optik sensörlerin çeşitli uygulamalarından bazı örnekleri gösterir.

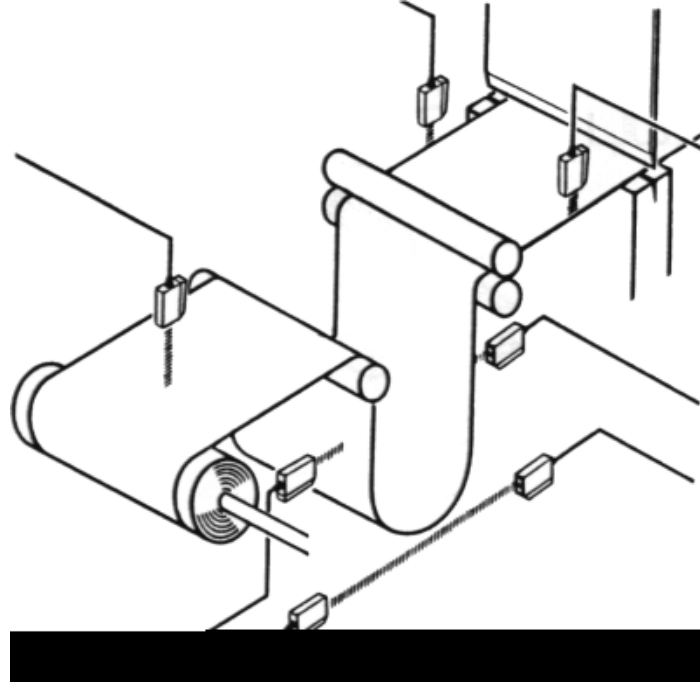
Fibek optik algılama kafalı opto–elektronik Sensörlerin çeşitli besleyicilerde kapakları Saymada ve konumlarının kontrolünde kullanımı



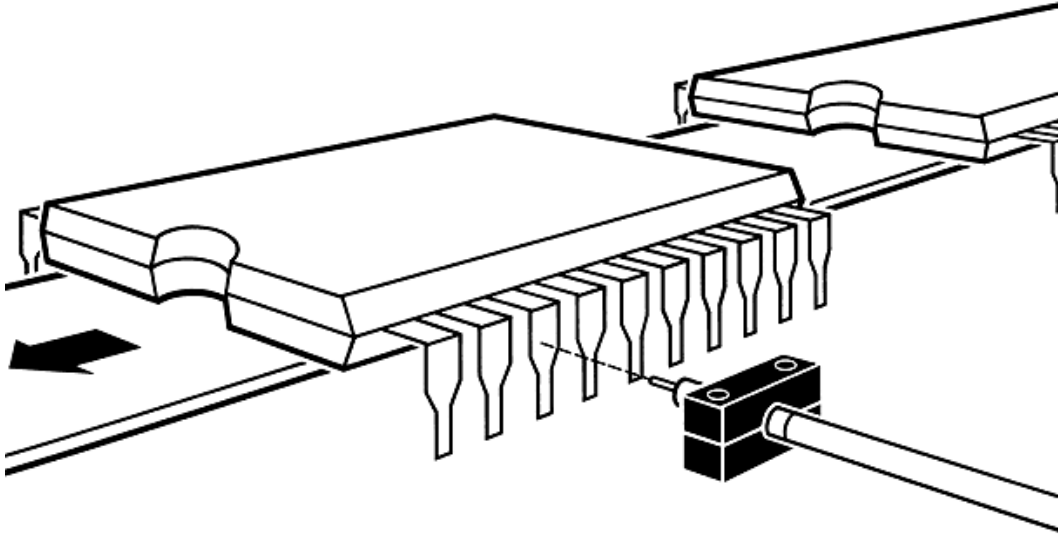
290 °C ' ye kadar sıcaklıklarda kullanıma uygun olan zırhlı fiber optik kabloların sıcak cisimleri algılama uygulaması



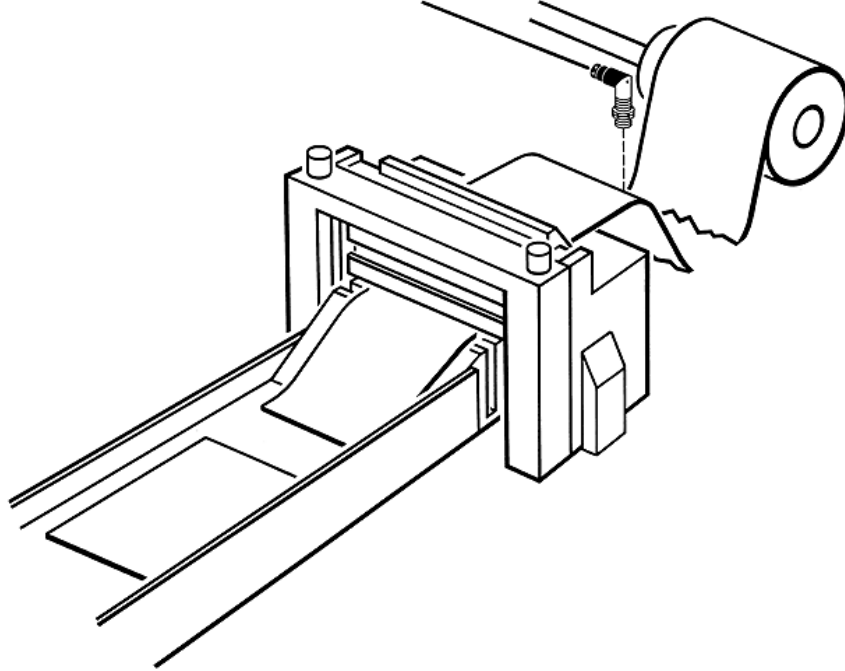
Karşılıklı ve cisimden yansimalı sensörler kenar ve sarkma kontrolünde kullanımı.



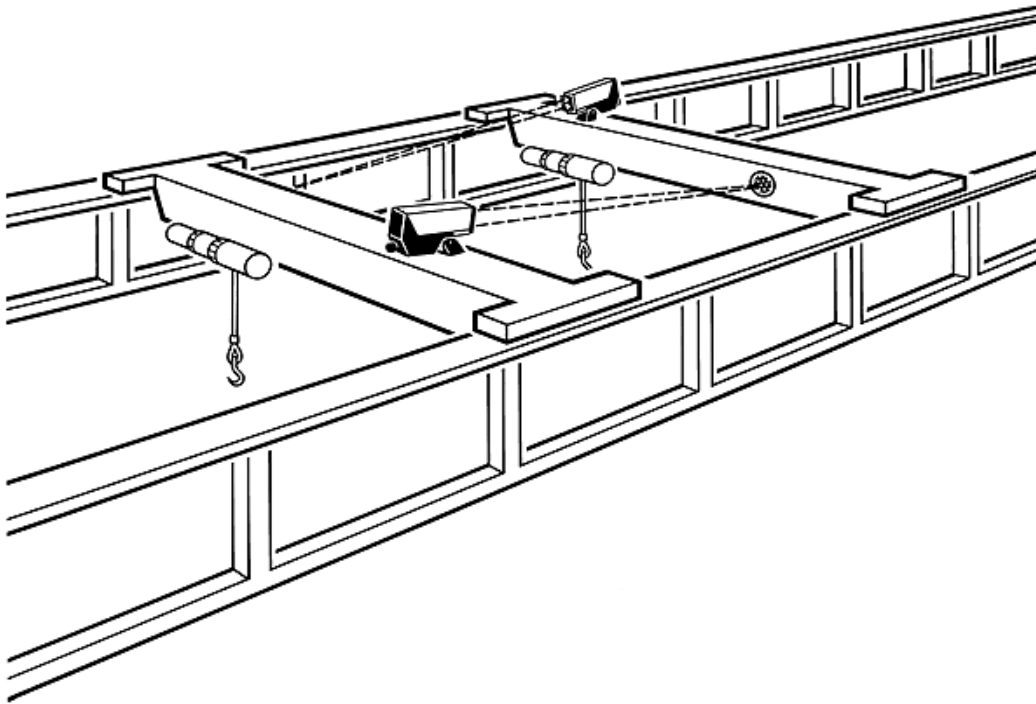
Fiber optik sensör ile entegre bacaklarının sayılması



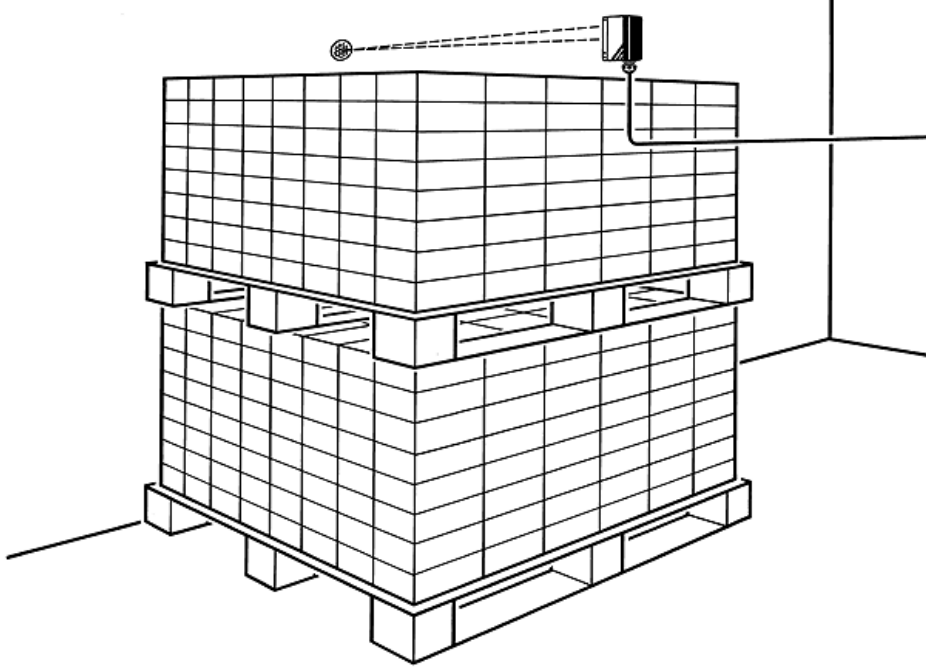
Cisimden yansımali fotosel ile kağıt kopmasının izlenmesi



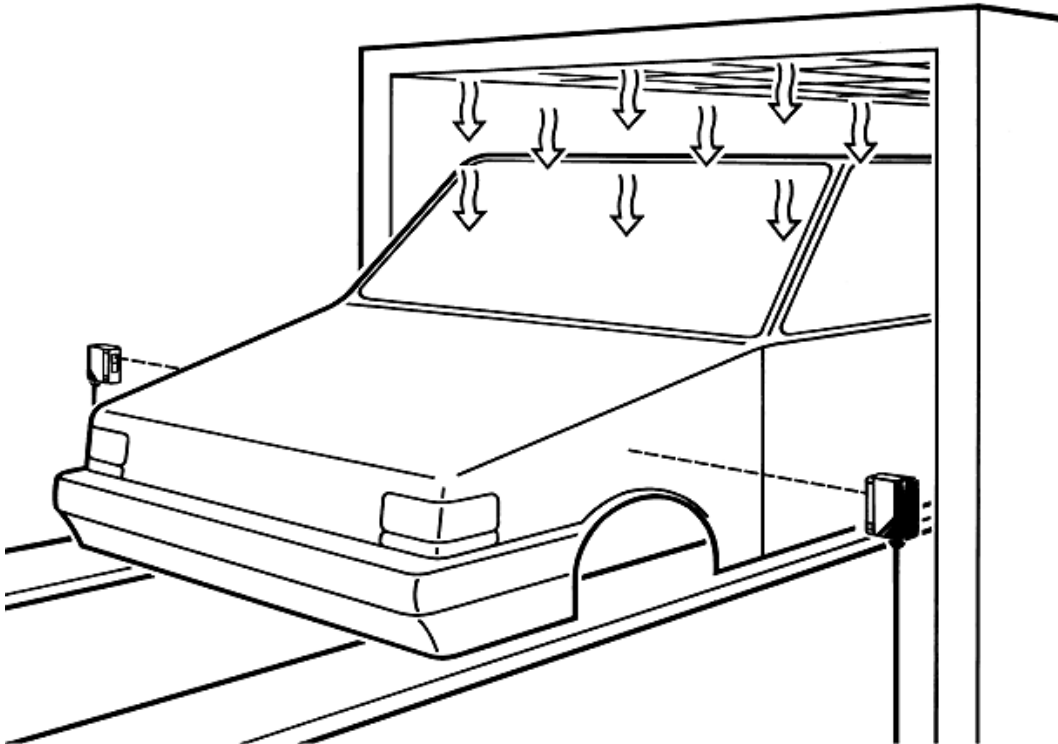
Yansıtıcı sensör ile vinçlerde aşırı yaklaşım ve çarpışmanın engellenmesi

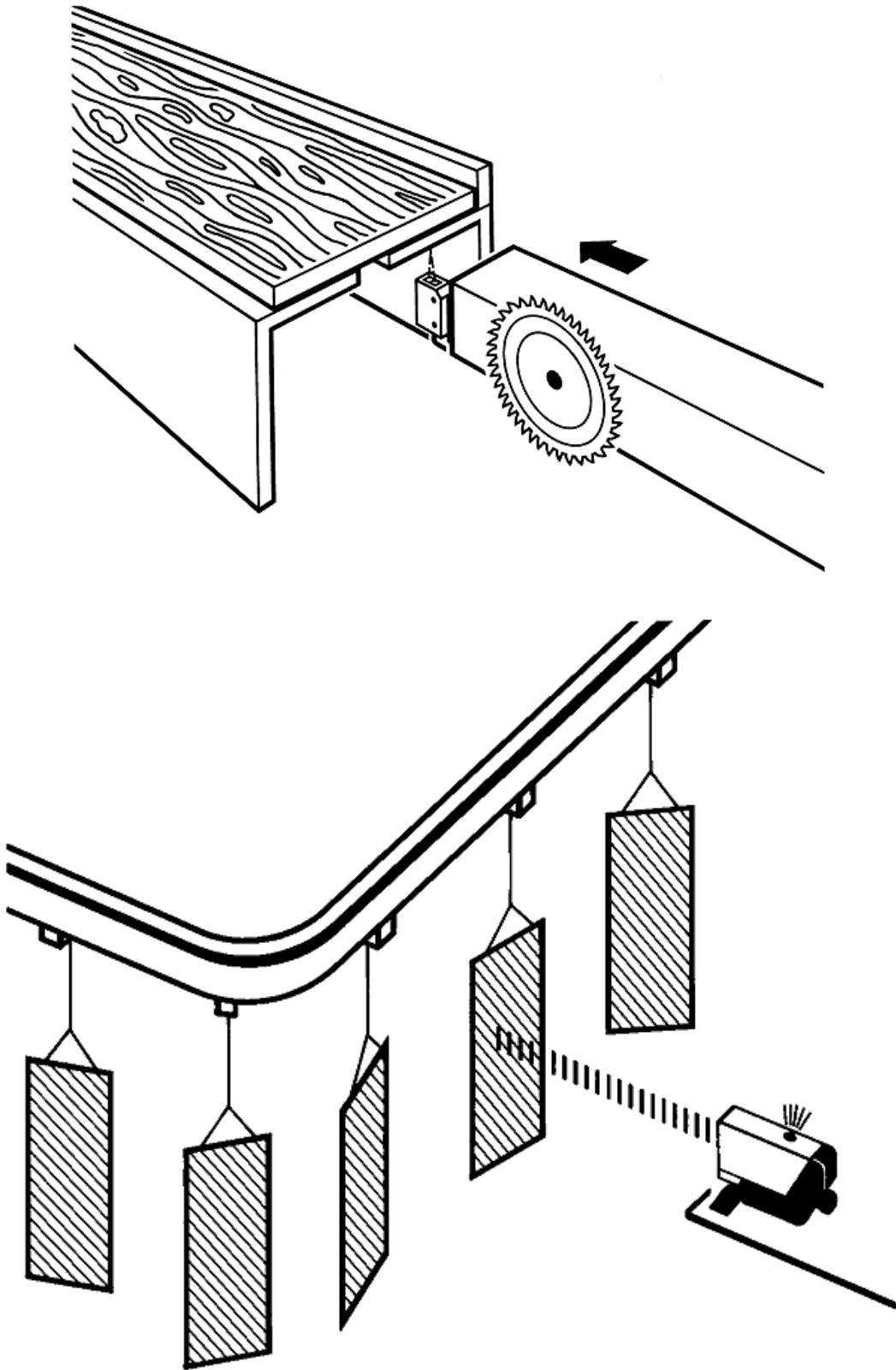


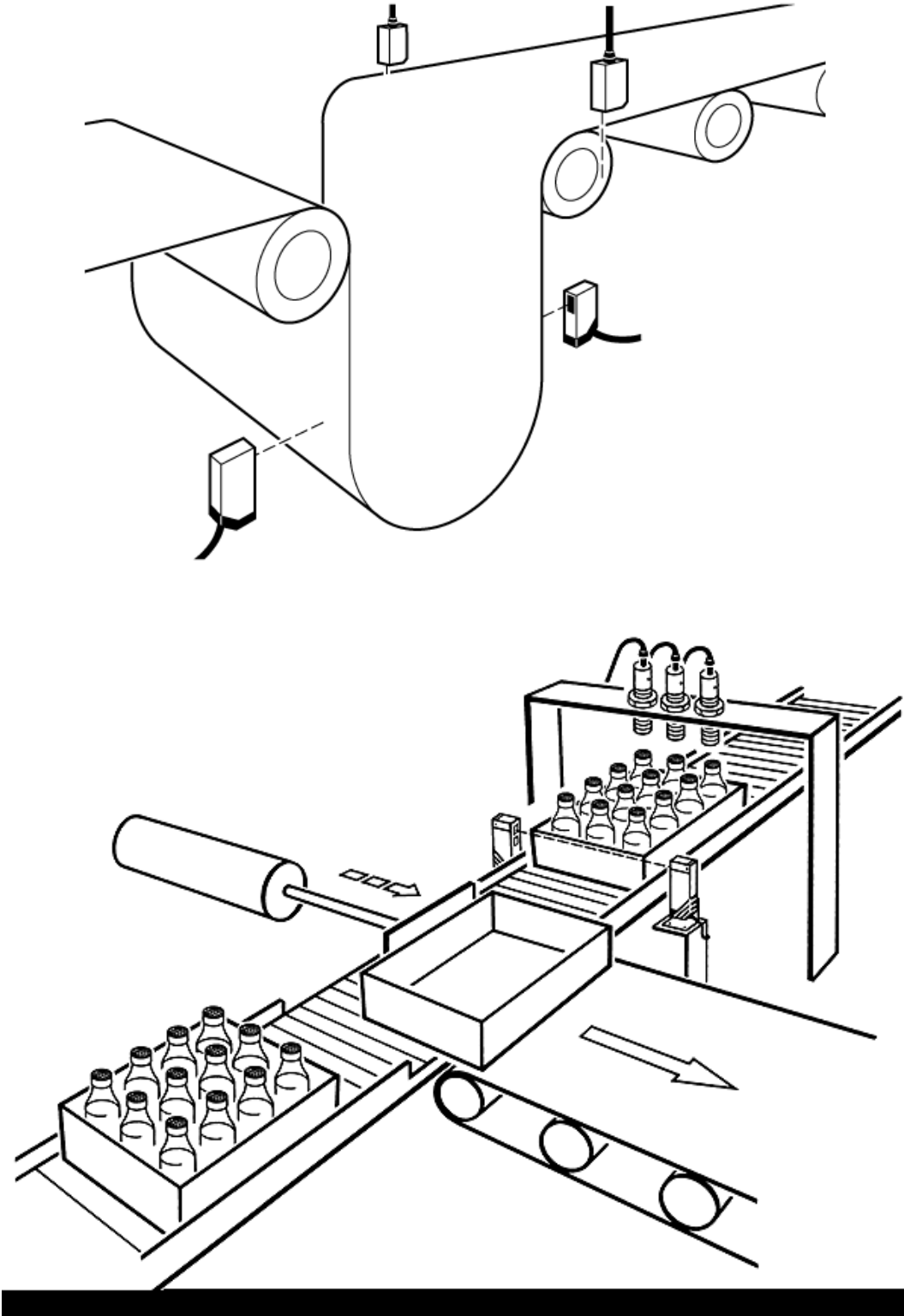
Yansıtıcı sensör ile palet yüksekliğinin tespiti.

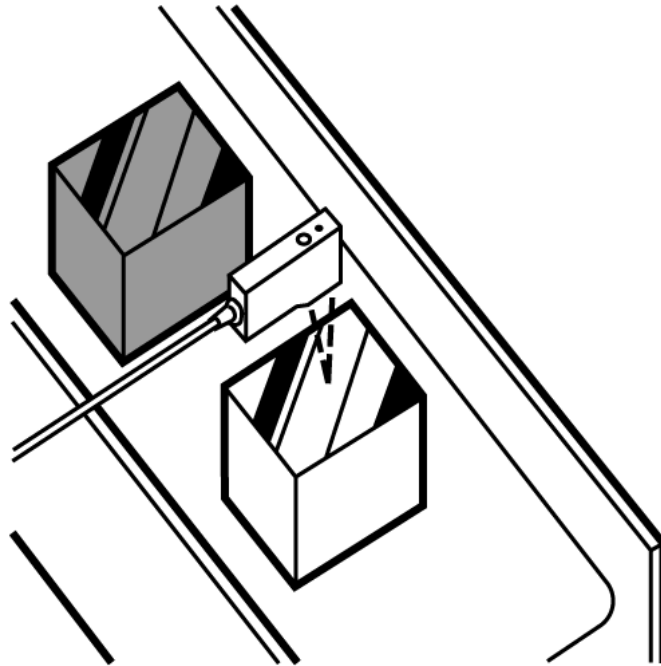
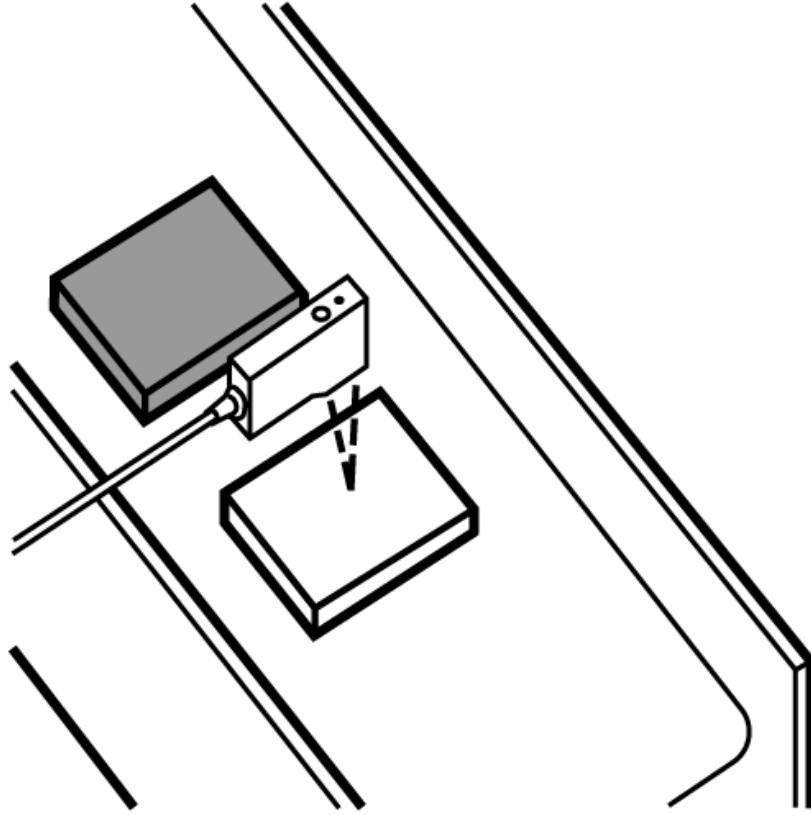


Otomobil boya hattında kullanılan karşılıklı sensörler









2.3 İş Elemanları (Çıkış elemanları)

Bu elemanlar kontrol edilecek bir makine ya veya sisteme direkt olarak bağlanırlar. PLC' nin gönderdiği işaretlere göre durum değiştirirler. İş akışı bu durum değişikliğine göre belirlenir. İş elemanlarına örnek olarak;

- 1) İkazlar (Lambalar, sesli ikazlar, ziller)
- 2) Pnömatik silindirler (Valf sistemler)
- 3) Göstergeler
- 4) Kontaktörler
- 5) Motor yol vericilerini verebiliriz.

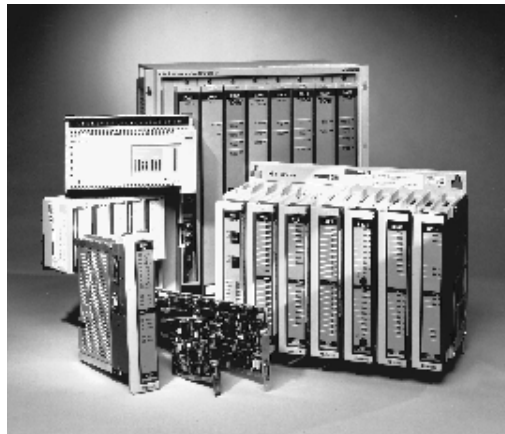
İş elemanları, PLC'nin çıkış modülüne bağlanan elemanlardır. PLC tarafından harici bir yüke (Motor, kontaktör, selenoid valf vb.) sinyal göndererek bu elemanların çalışmasını sağlar.



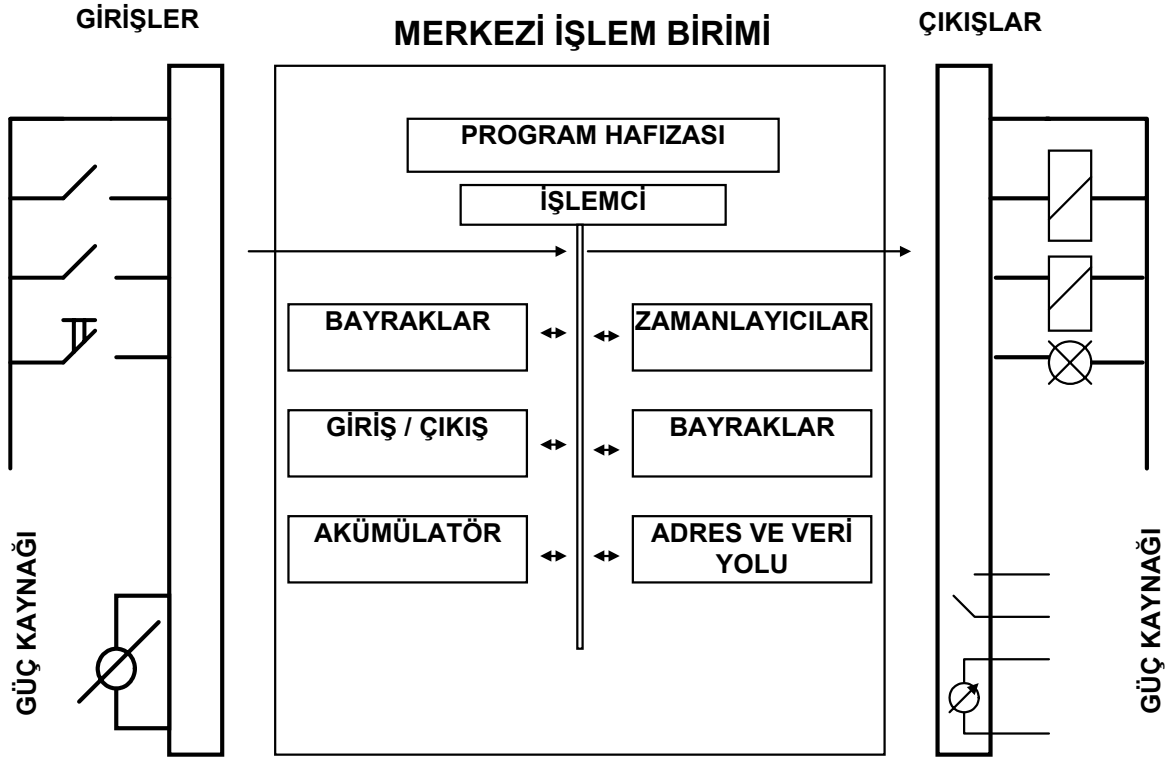
Çıkış elemanlarından AC motor resimleri

3. PROGRAMLANABİLİR LOJİK DENETLEYİCİNİN YAPISI

Programlanabilir Lojik Denetleyicinin, iki ana bölümden oluştuğu, bu bölümler, Merkezi İşlem Birimi (Central Processing Unit), Giriş/Çıkış Arabirimleri (Input/Output units) olduğu ve ek modülleri olduğunu önceki konularda söylenmişti. Ana modülleri ve yan modüllerin bir arada bulunduğu bir PLC sisteminin blok şeması Şekil2.10 da gösterilmiştir.



PLC resmi



Şekil2.10 Programlanabilir Lojik Denetleyicinin Blok Şeması

3.1 MERKEZİ İŞLEM BİRİMİ (Central Processing Unit)

Giriş arabirimleri vasıtasıyla dış dünyadan gelen sayısal veya analog verileri alır. Bu verileri, belleğindeki programa göre işler ve gereken çıkış verilerini, kontrol edilmek istenen sistem, çıkış arabirimleri üzerinden gönderir. Merkezi İşlem Birimi, kontrol kararlarını, Programlanabilir Lojik Denetleyici içerisinde mevcut bulunan saklayıcılar (Register) yardımı ile verir. Verilen kararlar çıkış arabirimlerine aktarılırken, merkezi işlem birimi bu kararları, kendisine yüklenmiş programa bağlı olarak alacak ve bu programın yürütülmesi ile gerekli çıkış arabirimlerini uyaracaktır. Denetleyici içinde bulunan saklayıcılar, aşağıdaki amaçlara yönelik olarak kullanılabilir.

- 1) Sisteme bağlı giriş ve çıkış arabirimlerinin durumunu göstermek üzere
- 2) Kontrol rölelerini denetleyici içerisinde (dahili çıkışlar) oluşturmak için
- 3) Bir sayının veya bir verinin depolanıp, korunması (Bilgi saklayıcısı)

Amacıyla kullanılabilir.

Büyük bir sistemde, Programlanabilir Lojik Denetleyici içindeki mevcut bir saklayıcı, işlemciye bağlı giriş/çıkış arabirimlerinin durumunu göstermek üzere kullanıldığında, her bir saklayıcı 16 giriş veya çıkış arabiriminin konumunu gösterebilir. Bu saklayıcılar, aynı durumda zamanlayıcı (Timer) ve sayıcı (Counter) olarak da kullanılabilir. Programlanabilir lojik denetleyici sisteminde, bu saklayıcıların,

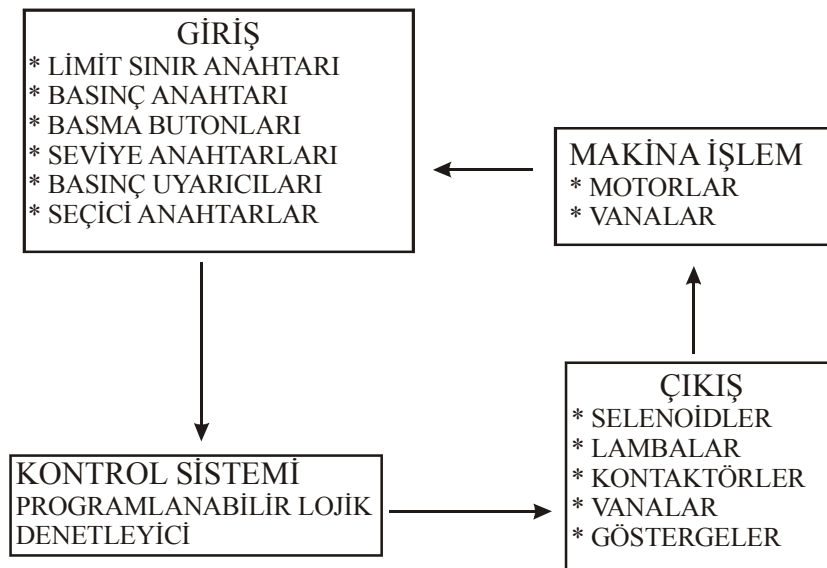
program içinde kullanılabilmeleri için özel sayılarla adreslenmeleri gerekmektedir. Saklayıcıların program içindeki adresleme yöntemleri, program içindeki görevlerine bağlıdır.

Bugünkü Programlanabilir Lojik Denetleyicilerin komut kümeleri sayesinde aşağıda belirlenmiş fonksiyonların gerçekleşmesi mümkündür.

- 1) Veri işleme
- 2) Matematiksel dört işlem
- 3) Matris lojîği işlemleri
- 4) Çift hassasiyetli işlemler
- 5) Değişken bit uzunluğu öteleme ve döndürme
- 6) Zamanlayıcı (Timer) ve sayıcı (Counter) birimleri
- 7) Alt program yürütme
- 8) Öncelikli kesme yapısı gerçekleştirebilme.

3.2 Giriş/Çıkış Arabirimleri (Input/Output Units)

Sistemin dış dünya ile ilişkisini sağlayan birimlerdir. Alıcılardan (Başlatma-durdurma butonu, seviye anahtarları, seçici anahtarlar vb.) gelen işaretler giriş arabirimlerindeki terminallere bağlanır. Kontrol edilmesi istenen birimlerde (Motor yol vericisi, selenoid vana, gösterge lambası vb.) çıkış arabiriminin terminallerine bağlanır. Programlanabilir Lojik denetleyici, giriş ve çıkış birimleri açısından Şekil2.11'deki gibi gösterilebilir. Şekilden de anlaşılacağı gibi lojik denetleyici, giriş bilgilerini tarayarak kontrol edip, yazılan mantığa ve giriş bilgilerine göre çıkış bilgilerini oluşturmaktır.



Şekil2.11 PLC Giriş/Çıkış Birimleri

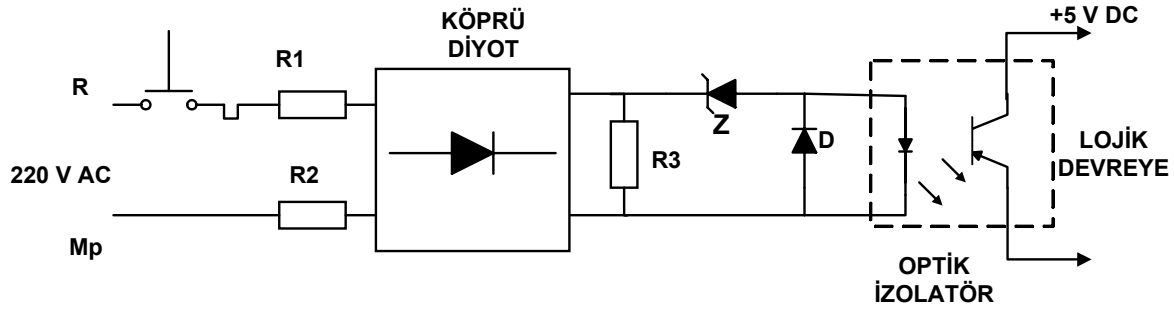
Programlanabilir Lojik Denetleyicilerdeki diğer bir gelişme ise giriş/çıkış yolu üzerine yerleştirilebilen, bağımsız programlanabilen birimlerdir. Bu birimlerin, kendi mikroişlemcileri, kullanıcı bellekleri ve giriş/çıkış terminalleri mevcuttur. Bunlar, denetleyici sistemden bağımsız olarak, yüksek seviyeli bir dil ile (Basic gibi) programlanabilir. Bu birimlerin kullanılması, denetleyici sistemine, büyük ölçüde genişletilmiş operatör arabirimi yeteneğini (CRT Cathode Ray Tube gibi) sağlar. Aynı zamanda, değişik ve çeşitli haberleşme protokolleri isteyen farklı elemanlara arabirim yeteneğini sağlar. Bu modüller karekök, üstel fonksiyon ve sinüsoidal fonksiyonlar için komutlar içerirler. Aynı zamanda güçlü dizi komutları da bulunmaktadır.



Resim2.5 PLC giriş/çıkış ve güç kaynağı

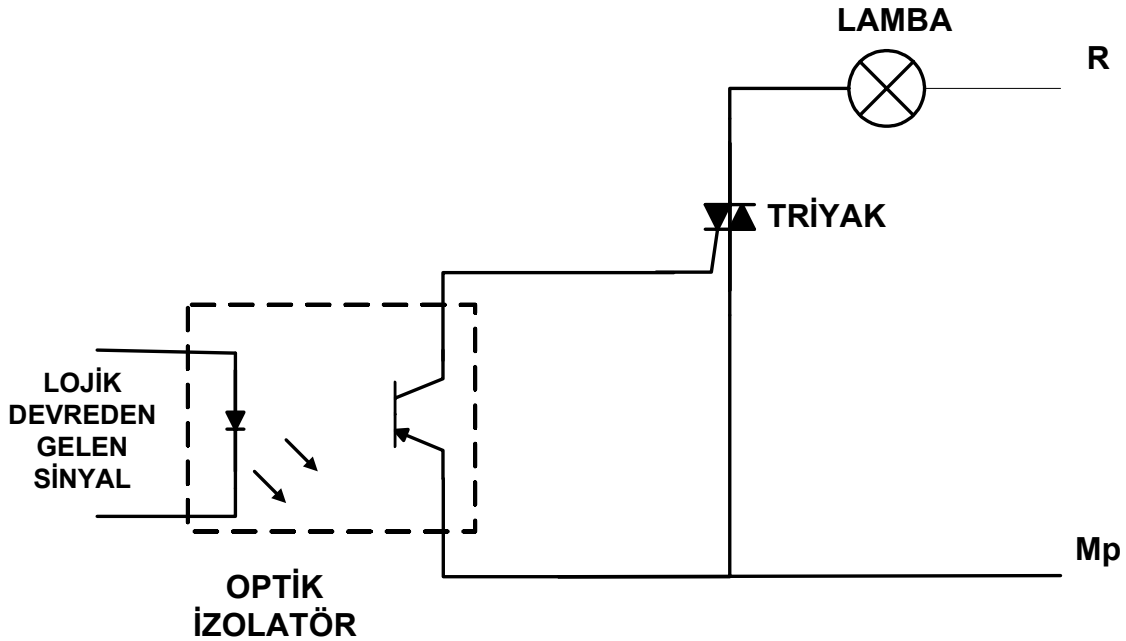
3.3 Ayrı Giriş/Çıkış Birimi

PLC'nin temel modüllerinden birisidir. Genelde Giriş/Çıkış birimi bu türdendir. Bu tür olanlar kapasitesi büyük, büyük işletmelerde kullanılmak için üretilen PLC'lerde raf sistemli olarak üretilmektedir. Kontrolü yapılan sistemden sinyalleri, örneğin basınç, seviye ve sıcaklık verilerini kumanda elemanlarından gelen elektriksel işaretleri lojik gerilim seviyesine çeviren ünitedir. Burada kontrol edilen sistemden alınan (basınç, seviye, sıcaklık sensörleri, anahtarlar, butonlar) iki değerli işaretler (0 ve 1'ler) giriş ünitesi tarafından algılanır. Gerilim doğru akım veya alternatif akım olabilir. Gerilim seviyeleri 24V, 48V, 100-120V veya 200-240V olabilir. Bu gerilim değerleri PLC'nin CPU ünitesine uygulandığında tabi ki CPU'u yanacaktır. Bundan dolayıdır ki Giriş ünitesinde bu gerilim değeri 5V değerine düşürülmesi gerekir. Aşağıdaki şekilde bir giriş ünitesine bağlanan bir gerilim değerinin giriş modülünün içerisinde 5V'a düşürüldüğü elektronik şekli görülmektedir.



Şekil2.12

Çıkış ünitesi kontrol edilen sistemdeki kontaktör selenoid ve röle gibi elemanları sürmeye uygun yapılmış olan ünitelerdir. Bu ünite kullanılarak kullanılan elemanlar transistör, röle ve triyak olabilir. Kontrol edilen sisteme göre değişir. PLC'nin çıkışları ile ilgili bilgiler (kaç amper akım çekeceği, türünün ne olduğu transistör mü, röle mi gibi) kullanılan PLC ile ilgili dökümanlarda yer almaktadır. Örneğin bir anda hızlı açma kapama gerektiren yerlerde doğru akım transistörleri kullanılır. Alternatif akımda ise triyaklı olan çıkışlar kullanılır. Elektrik motorlarının kumandasında kullanılan kontaktörler ekseri röle çıkışlı ünitelerle sürülür. Ayrıca PLC'nin kontak çıkışlı 6A, triyak ve transistör çıkışlı ünitesinden sadece 1 veya 2A akım çekilebilir. Aşağıdaki şekilde bir PLC'nin çıkış modülünün triyaklı şekli görülmektedir.



Şekil2.13 Triyaklı ÇIKIŞ Ünitesi

3.4 İlave Birimler (Giriş/Çıkış Genişletme Birimleri)

Giriş ve çıkış sayısı bazı durumlarda yeterli olmayabilir. Bu durumlarda ilave giriş/çıkış sayısının artırılması gerekir. Örneğin Siemens'in üretmiş olduğu S7-200 serisi CPU 212 kullanıldığında sadece 8 adet giriş ve 6 adet çıkış kontağına sahiptir. Aynı firmanın S7-200 serisi CPU 214 de ise 14 giriş 10 çıkış kontağı vardır. Bura dikkat edilirse kontak sayısı sınırlı olduğu görülmektedir. Eğer kurulumu yapılacak sistemde giriş çıkış sayısı yeterli olmadığı durumda bu PLC'ye ek modül bağlanarak problem giderilir. Eklenecek modüldeki giriş/çıkış sayısı üretimi yapılan PLC markalarına göre değişir.

3.4 Zamanlayıcı ve Sayıcı Birimleri

Röleli sistemlerde zamanlama düz zaman röleleri veya ters zaman rölesi adıyla bilinen zaman rölesi ile yapılmaktadır. Bura zaman rölesinin çalışma sistemi zaman rölesinin bobinine enerji geldiğinde ayarlanan zaman eğerine geldiğinde zaman rölesinin kontakları konum değiştirmek sureti ile sistemin çalışması veya durdurulması sağlanmakta idi. Eğer zaman rölesinin enerjisi kesilmesi durumunda ayarlanan değere gelmediği için zaman değeri tekrar baştan başlamakta idi. Bu mekanik ve tek bir sistem için sadece bir zamanlayıcı olduğu, bunun bir sistem içerisinde çok kullanılacağı düşünüldüğünde kaplayacağı alan ve maliyeti neden artırdığı daha da ortaya çıkacaktır.

PLC'lerde de zamanlayıcılar mevcuttur. Zamanlayıcılar dijital ve bir PLC'de çok sayıda mevcuttur. Zaman ara değerleri çeşitlidir. Örneğin bu kaynakta detaylı incelenecek olan Siemens marka S7-200 serisi PLC'lerde 1 msn, 10 msn ve 100 msn olmak üzere üç çeşittir. Bu marka S7-200 serisi PLC'ler CPU'ları ile ayrılmış olup sayıcı adedi CPU değerlerine göre değişmektedir. Örneğin S7-200 CPU 214'de 128 adet zamanlayıcı mevcuttur.

PLC'lerde zamanlayıcılar olduğu gibi sayıcılarda mevcuttur. Bu sayıcılarda dijital olarak sistemin saydırma işlemini gerçekleştirir. Bu sayıcı adetleri sayıcı tipleri üretici firmaların PLC'lerine göre değişmektedir. Bu kaynakta inceleyeceğimiz Siemens S7-200 PLC'nin CPU 214'ün 128 sayıcısı vardır. Bu özellikler PLC'nin veri değerlerine bakılarak görülebilir.

3.5 Hafıza bölgeleri Birimi (İşlemci-Bellek Modülü)

Programlanabilir Denetleyicilerin beyni olan CPU ailesinin büyük bölümünü işlemci bellek (processor Memory) birimi teşkil eder. Bu modül; mikroişlemci, bellek çiplerini, programlama cihazı ile işlemci arabirimi için gerekli iletişim devrelerini,kapsamaktadır. Daha küçük sistemlerde mikroişlemci bellek ve iletişim bir bütün olarak tek bir modül içerisinde bulunabilir.

Son dönemdeki PLC'ler temel lojik işlemleri çok hızlı yerine getirecek karar verme kapasitesine sahiptir. Ayrıca işlemci diğer fonksiyonları da yerine getirir. Örneğin zamanlama, sayma, kıyaslama, tutma ve dört temel matematik fonksiyon olan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme fonksiyonların yerine getirir. Bu ilave işlemci fonksiyonları daha büyük PLC sistemlerinde kurulmuştur.

Bir PLC'nin (ve tüm bilgisayarların) memory bölümü, ferrit çekirdek veya yarı iletken hücrelerden oluşturulmuştur ve içlerinde 0 veya 1 şeklinde bilgi saklanan birimleri içerir. Bu birimler bit, diğit byte ve word (kelime) şeklinde gruplandırılmıştır.

Bit	1 veya 0	
Digit	1001	4 Bit
Byte	10101011	8 Bit
Word	1010101110101011	16 Bit

Word, memory'nin veri yazmaçlarının, veri iletiminin ve aritmetik biriminin bir anda işleyebildiği bit sayısında olup, genellikle 16 bit uzunluğundadır. Memory, ardışıl word'ler şeklinde düzenlenmiştir ve her bir word'ün tek bir adresi vardır.

Memory bölümünün bir parçası olan adres çözümleyicisi, denetim biriminin gösterdiği adresi alır ve bu adrese sahip memory konumunu seçerek data bus'a bağlar. Adresin gösterdiği memory konumunun doğru olarak seçilmesi ve buradaki bilginin data bus'a iletilmesi (yazma) belirli bir zaman alır. Bu zamana "memory erişim zamanı" denir. Bu zamana genellikle 3ns ile birkaç ms arasındadır. Memory'nin belirli bir konumdan yazma (write) ve okuma (read) şu şekilde olur:

- 1) Denetim bölümü, memory bölümüne belirli bir adres gönderir.
- 2) Denetim bölümü, bilginin transfer yönünü göstermek için memory bölümüne bir READ/WRITE işareti gönderir.
- 3) Denetim bölümü, transferin gerçekleşmesi için gerekli bir süre bekler.

Bu süre, okuma işleminde transferden önce, yazma işleminde ise transferden sonra yer alır. Denetim ve memory bölümleri birbirlerine çeşitli bus'larla bağlıdır. Adres bus, denetim bölümünün kullanmak istediği memory konumunun adresini taşır. READ/WRITE işareti, bilginin transfer yönünü (denetimden memory'e veya memory'den denetime) gösterir.

3.5 MEMORY BÖLGELERİ

BELLEK DİZAYNI (MEMORY DESIGN)

Memory, denetleyicideki kontrol plan veya programını saklamak için kullanılır. Memory 'de saklanan bilgi, hangi girişe göre hangi çıkış işaretinin saklanacağı ile ilgilidir ve gerekli hafıza miktarını programın yapısı belirler. Memory bit olarak isimlendirilen bilgi parçacıklarını depolar. 1 Byte =8 bit ve 1024 Byte =1Kbyte

memory kapasitesinin miktarı bu birimlerde ifade edilir. Bellek tipleri saklanan bilginin kaybolup kaybolmamasına bağlı olarak 2 grupta incelenebilir.

1. Grup; Belleği besleyen güç kaynağının enerjisinin kesilmesiyle birlikte bilginin kaybolması durumunda hafıza silinmiş demektir. 2. Grupta ise enerji kesilmekle birlikte saklanan bilgiler kaydedilmez. Ancak bu tip belleklerin içeriğinin değiştirilmesi için özel sisteme gereksinim vardır.

a) 1.Grup Bellekler

RAM(Random Access Memory) ve RIW(Read – Write) adı verilen rast gele erişimli belleklerdir. Bu tip belleklerde enerjinin kesilmesi ile birlikte eldeki bilgi kaybolur. Programlama esnasında yazma ve okuma işlemlerinin yerine getirilmesinde kullanılır. PLC cihazı bünyesinde mevcut olan pil ve RAM beslenerek program saklanabilir. Tabiki batarya enerjisi bittiği anda program silinecektir. RAM memory özellikle programların test çalışma durumlarında büyük kolaylık sağlar.

b) 2.Grup Bellekler

ROM(Read Only Memory) adı verilen salt okunur belleklerdir. Bu bellek tipi silinebilir ve programlanabilir olmasına göre alt gruplara ayrılır.

1) PROM (Programmable Read - Only Memory)

Programlanabilir salt okunur bellek (PROM): ROM (Read Only Memory) salt okunur belleğin özel bir tipidir. Prom bellek başlangıçta bulunan ve/veya ilave edilen bilgilerin chip içine yazılmasına müsaade eder. PROM içine yalnız bir defa bilgi yazılabilir. Prom'un ana dezavantajı silinebilir ve programlanabilir olmasıdır. PROM'da programlama, "eritme" veya "koparma" mantığına göre yapıldığından, eriyebilir bağlantıların eritilmesi geri dönüşü olmayan (bir defaya mahsus) bir işlemdir. Bu sebeple PROM'a bir program kodu yazılmasından önce tüm hata kontrol işlemlerinin bitirilmiş olması gerekmektedir.

2) EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)

EPROM olarak isimlendirilen "silinebilir, programlanabilir salt okunur bellek", PLC cihazlarında sıkça kullanılan bellek tipidir. Yazılmış olan programlar (gerek deyim ve gerekse Ladder diyagramlar) önce Eprom belleğinde saklanır ve buradan (CPU) merkezi işlem birimine gönderilir.

3) EAROM (Electrically Alterable Read - Only Memory)

Elektrikle değişebilir salt okunur Bellekler Eprom belleğe benzer fakat silmek için bir ultrovirole ışık kaynağı gerekmez. EAROM chipi silerek temizlemek için bir silici voltaj uygun pin'e tatbik edilir. Bir defa silindikten sonra chip tekrar programlanabilir.

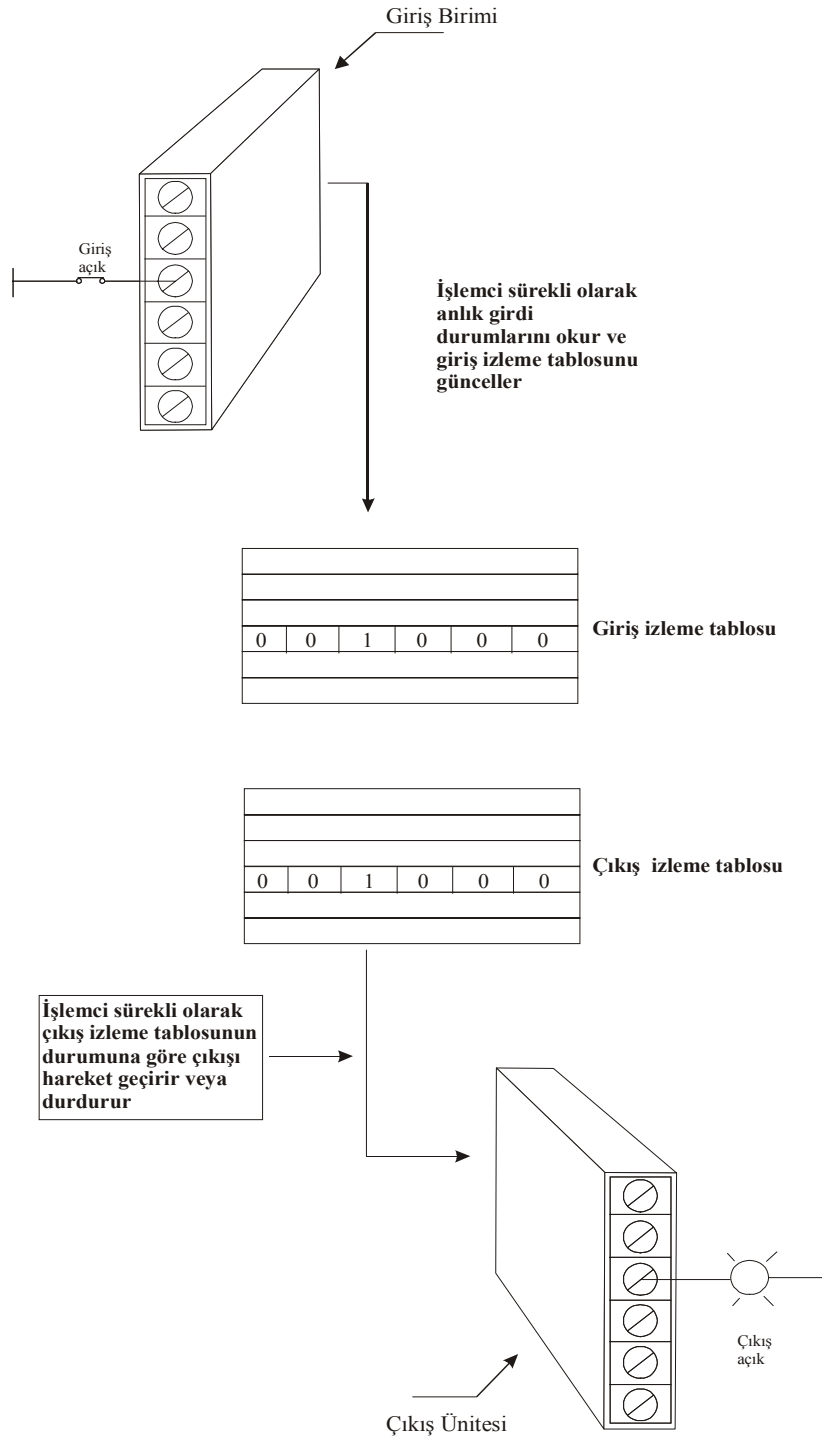
4) EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)

EEPROM hafıza tipi ise Eprom hafızada olduğu gibi enerjinin kesilmesi durumunda bile eldeki bilgiler kaybolmaz. Yazma ve silme işlemlerinde özel araçlar gerekmez. PLC' ye monte edilen EEPROM veya EPROM hafızalar kaset içinde depolanmış bulunan programlama göre çalışacaktır. Buna göre ROM kaset değiştirecek istenilen program çalıştırılabilir.

Veri Tablosu; Giriş ve çıkış durumları, zamanlayıcı ve sayıcı değerleri ve depoları gibi bilgileri içeren, programı dışa taşımak için gerekli bilgileri depolar. Tablonun içeriği durum verisi ve sayılar (yada kodlar) olmak üzere 2 gruba ayrılır. 0 ve 1 durumları bit yerlerine kaydedilen bilginin ON/OFF durumudur: Veri Tablosu 3 bölüme ayrılır.

Giriş Görüntü Tablosu; Bu birim giriş arabirim devrelerine irtibatlanan dijital giriřlerin durumunu saklar. Giriřim ON/OFF durumuna göre girişin bu birimdeki değeri 0 ve 1 olarak saklanır.

ıkış Görüntü Belleği; Output arabirimlerine bağlı olan cihazların dijital olarak konumunu kontrol eden bitlerin bir dizisidir. ıkış birimlerinin lojik durumları bu bellekte saklanır ve bu lojik seviyeli bellekten alınarak çıkış birimine transfer edilir.



Şekil2.14 PLC de verinin işlenmesi

Programlanabilir Lojik Denetleyicilerinde Bayraklar (Flags, Merker)

Kontaktör ve röleli kontrol sistemlerindeki yardımcı kontaklar ve röleler yerine, programlanabilir kontrol sistemlerinde dahili röle eşdeğerinde olan bayraklar (flags) kullanılmaktadır. Bayraklar, “1” veya “0” işaretlerini yüklenip saklanabildiği elektronik hafıza (RS flip-flop) birimleridir. Programlanabilir lojik denetleyicilerde bayraklar, aynı hatlı çıkışları düzenler. Ancak bu hatlarda bir çıkış kuvvetlendiricisi yoktur. Programlanabilir lojik denetleyicilerde bayraklar için rasgele erişimli bellek (RAM-Random Access Memori) kullanılır. Herbir hafıza belgesi, adresi 0’dan 7’ye kadar olan 8 hafıza birimlerinden olan (Bit) oluşur. Bir bölgenin 8 hafıza birimine 1 Byte denir. Bir rasgele erişimli hafıza birim (RAM)’de 64 hafıza bölgesi kullanılmışsa, bu bölge byte adresi 0’ dan 63’e kadar olan 64 tane Flag byte’ı içerir. Her bir Flag’a, Flag’ın byte adresi ve bit adresi ile erişilebilir. Eğer seçilen her iki adreste, bayrak hafızasının giriş adresinde bulunuyorsa, seçilen bu bayrağın sinyal durumu hafıza çıkışında görülecektir. Erişilebilen bir bayrağın sinyal durumu, bayrağın iki girişinden (“SET FLAG” ve “RESET FLAG” girişleri) birinin uygun sinyal durumuna getirmesiyle değiştirilebilir.

Koruma pili kullanarak, bir çok denetleyiciler bayrak bölgesinin durumu hafızada saklanabilir. Bu yolla bayrakların sinyal durumları, pilin enerjisi tükene kadar korumuş olur.

PLC içerisinde diğer bir ifadeyle “merker” adıyla anılır. Bu yardımcı röleler darbe çalışmalı anahtarlar gibi çalışırlar. Bu rölelerle çıkış röleleri sürülebilir. Bu yardımcı rölelerin normalde açık ve normalde kapalı kontakları olarak istenildiği kadar kullanılabilir. Bu yardımcı kontakların yukarıda ifade ettiğimiz gibi pilin ömrü süresince kalıcıdır. Bu kaynaktan inceleyeceğimiz Siemens’in S7-200 serisinden bir örnek verirse 120 adet CPU-212’de (M0.0, M0.1, M0.2.....M1.1, M1.7.....M31.7) yardımcı rölesi vardır. Bu değerler üretici firmanın PLC katoloklarına bakılarak sayıları görülebilir.

3.6 İLETİŞİM

Bütün PLC işletim sistemlerinde birbirine çok benzeyen işletim sistemi programları kullanılır. Bu programlar ROM’da bulunur ve üretim aşamasında sisteme yüklenir. Genel olarak işletim sistemi programı şu işlevleri yerine getirir. Kullanıcı programını yürütür, olay ve zamana bağlı kesme hizmet programlarının çalışmasını düzenler, Sistemin hatalı çalışma durumları belirler ve PLC’lerin haberleşmesini düzenler.

Paralel İletişim: Paralel iletişim ara birimleri veri iletmek için genellikle 8-bit genişliğinde paralel bir yol kullanılır. Kısa mesafede yüksek hızla çalışmak için kullanılırlar. Sık kullanılan iki standart paralel iletişim ara birimi Centronics ve IEEE-488’dir. Centronics, yazıcılar için, IEEE-488’de laboratuvar aletleri ve bilgisayar bağlamakta kullanılır.

Seri iletişim: Bir seri arabirim, aynı anda 1bit iletir veya alır. Bu da bir byte'ın iletim için alt bitlerine ayrılması, uzun mesafelerde veri iletişimi için kullanılır.

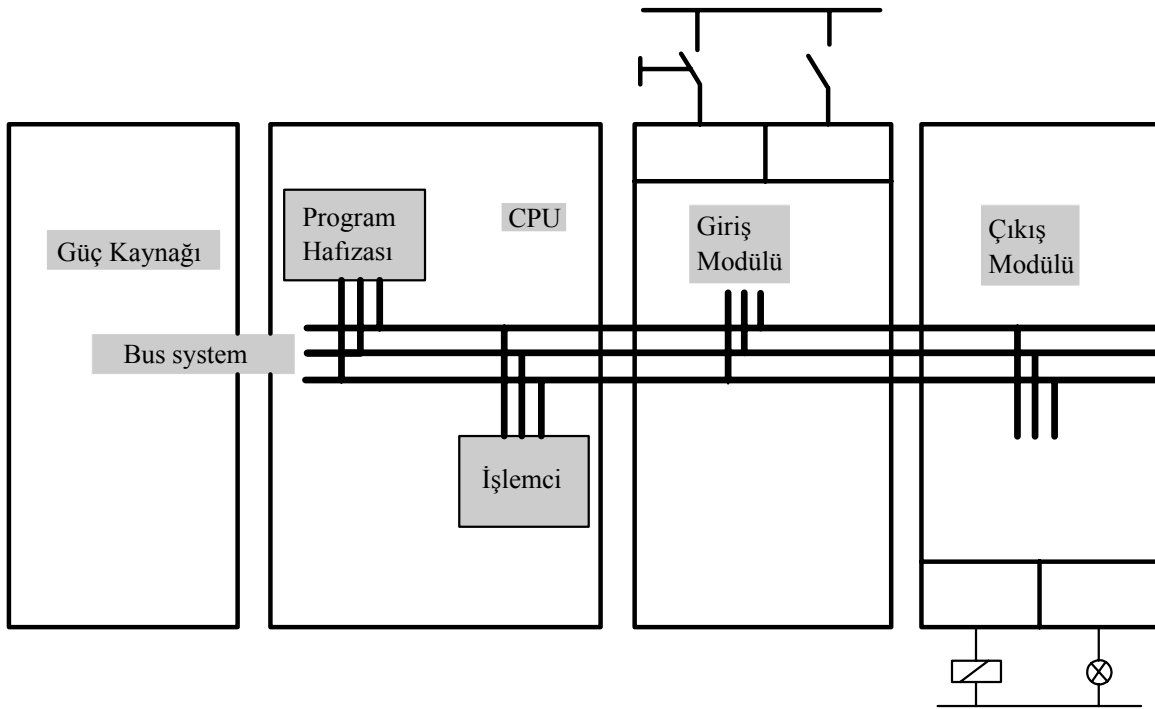
RS 232: En sık kullanılan standart seri iletişim ara birimidir (V24 ve EIA da denir) Kullanıcı, iletişim sürecindeki şu seçenekleri ayarlayabiliriz. Baud oranı, bit sayısı, perite, durma biti, dublex ve akış denetimi. İletim uzaklığı 15m'dir. RS 422, RS 423 ve RS 485 İlk iki standardın RS 232'den farkları 0 ve 1 için belirlenen gerilim düzeyleridir. RS 485 de RS 232'ye benzer bir şekilde kurulabilir.

YOL (Bus) Sistemi: PIC' nın içinde veriler, işlemci ve g/ç modülleri arasında bir yol (bus) üzerinden değiş tokuş edilir. Bir yol çeşitli birimlere bağlı çeşitli işaretlerden oluşur. Yol; adres yolu, veri yolu ve denetim yolu olarak üçe ayrılır. Adres ve data yolunda genellikle 8 hat vardır. Böylece aynı anda 1 byte (8 bit=256 değer) veri (örneğin bir giriş ya da çıkış bitinin adresi taşınabilir.

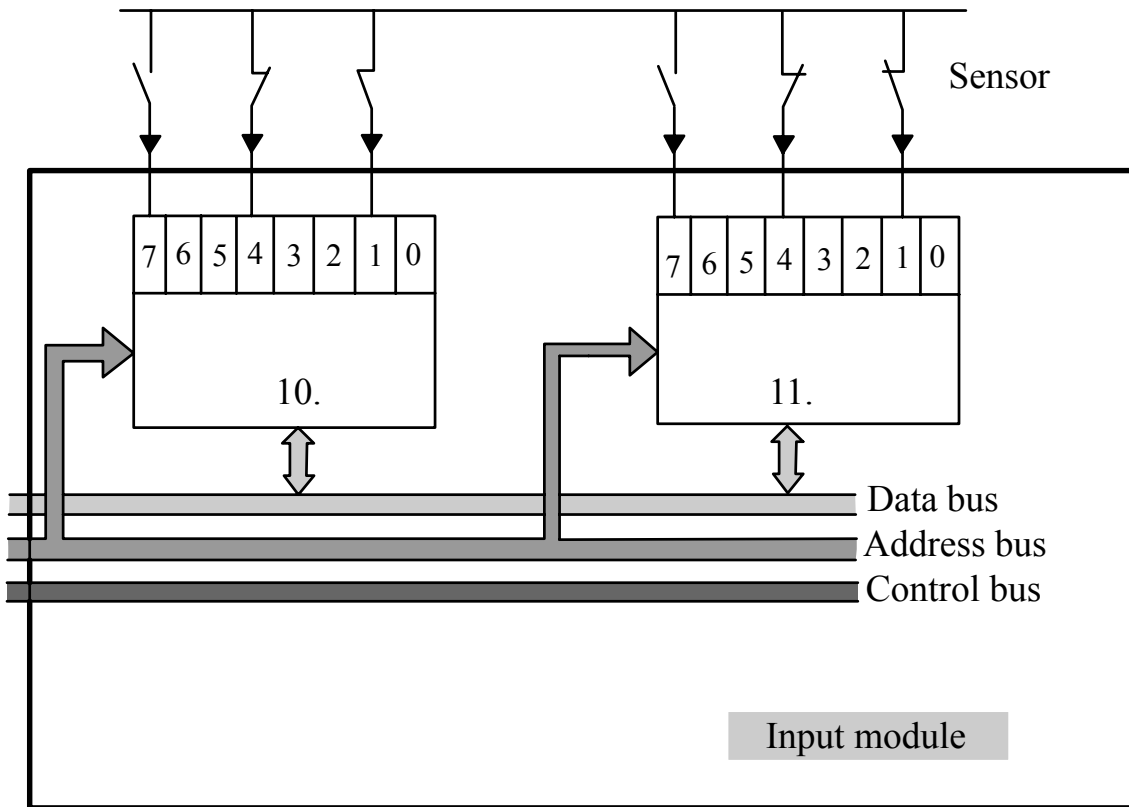
Bir giriş modülü adres yolu üzerindeki adresini tanırsa, sekiz girişini işaret durumlarını veri yolunu kabul etmesi için anahtarlar. Eğer sekiz çıkışın bit adresleri yolunda gözükürse özel çıkış modülü işaret durumlarını veri yolundan gelen işaretleri kabul etmesi için anahtarlar.

Yerel Ağlar: (LANs-Local Area Networks): Bu sayede bir grup PLC ve diğer aletler bilgi değişimi için birbirlerine bağlanırlar. Menzil 500-1000m. arasındadır ki bu da orta boy bir fabrika demektir. Daha büyük alanlar için Geniş Alan Ağları (WANs) kullanılır. İşaretler, şu yollardan biriyle iletilir. Taban bantlı, modüle edilmiş tek kanallı ve geniş bantlı tüm ağlar, PLC' lerin haberleşmesi için bir protokol kullanır. Çoğu PLC üreticileri kendi aletleri için kendi protokollerini geliştirmişlerdir. Bunlara özelleştirilmiş ağlar denir.

AĞ CEVAP SÜRESİ: Bir ağın cevap süresi (erişim) iki ucun iletişim için geçen süredir ve verinin bir diğerine ne kadar hızlı iletebileceğinin bir göstergesidir. Bu süre, ağdaki düğüm veya PLC'lerin sayısı ile doğru orantılıdır. Tipik süre 10ms. civarındadır. Zamanın önemli olduğu bir denetim uygulamasında iki yada daha çok PLC kullanıyorsa, bu sürenin kesin değerini bilmek önemlidir. Ağ fazlasıyla yavaş çalışıyorsa, denetim aksayacaktır. Acil durma sinyalleri asla bir ağa gönderilmemelidir; ama kablo bağlantısı mutlaka yapılmalıdır.



Şekil2.15 Bas sistemi



Şekil2.15 Bas sistemi

I/O birimlerinin her birinin CPU'ya hat getirmek mümkün değildir. Bu yüzden bir çok giriş, çıkışın aynı hattı sırayla kullanıldığı bir sistem uygulanır. Bu sisteme kısaca BUS denir. Bus paralel bir takım hatlardan oluşur. Bu hatların sayısı iletilecek bilginin (data'nın) niteliğine, sayısına ve I/O adetine bağlı olarak değişir. Genelde PLC sistemleri üç ayrı bus içerir. Bunlardan Adres Bus CPU'nun hangi I/O ile haberleşeceğini belirtirken, Data Bus da aradaki bilgiyi taşır.

Adres bus'tan kendisine bilgi göndereceği veya kendisinden bilgi isteyeceği mesajını alan I/O birimi, data'tan bilgi alır veya data bus'a bilgi aktarır. Diğer I/O birimleri ise herhangi bir tepki vermezler. Bir diğer Bus'ta kontrol Bus'tır ve isimden de anlaşılacağı gibi bu işlevlerin yerine gelip gelmediğini denetler. Şekil2.15 te bus sistemi görülmektedir.



Resim2.7 PC ve PLC bağlantısı

3-7 İŞLETME ORTAMI KOŞULLARI:

KİR: PLC, kaliteli bir koruma muhafazasını konulmalı ve mümkün olduğunca kapalı tutulmalıdır. ABD'de NEMA (National Electrical Manufacturers Association - Ulusal Elektriksel Aletler Üreticileri Birliği) bunun için yağ/su geçirmezlik gibi özellikleri olan çeşitli muhafazalar üretilmektedir.

ŞOK ve TİTREŞİM: Çoğu tesisat yeterlidir ama tesisatta ortalamanın üstünde bir şok titreşim düzeyi belirlendiğinde, farklı uygulamalara gidilmelidir. (ör. maden, deniz, demiryolu).

SICAKLIK: Endüstriyel standart işletme ortam sıcaklık aralığı 0-60⁰ C' dir. Bu da çoğu tesisat için uygundur. Yaz sıcaklarında sıcaklık sınırının aşıldığı durumlar için soğutma sistemi gereklidir. Kışın da ısıtma sistemi gerekli olabilir.

NEM: Standart %5-95 bağıl nemdir. (yoğunlamasız).

PARAZİT: Kestirilmeyen ve bazen tehlikeli G/Ç veya mantıksal durum değişiklikleri ağır parazit durumlarında ortaya çıkabilir. Buna karşı, iyi muhafaza tasarımı, fiziksel yer seçimi, denetleyici ve G/Ç kablolarında, 115V ve 24V A.A/D.A'nın birbirinden ayrılması, endüksiyon bağlaşımını en az indirir.

ENERJİ: Bir fabrika ortamında en güvenilmez şey güç kaynağıdır. Gerilim dalgalanması kesilmesine sık rastlanır. Kalite, yalıtım trafosu gibi araçlarla yükseltilebilir. Kritik uygulamalarda kesintisiz güç kaynağı gerekebilir

3.8 KULLANICI PROGRAMININ YÜRÜTÜLMESİ

PLC program belleğine yüklenmiş bir kullanıcı programı, birinci komuttan başlanarak son program komutuna kadar bütün komutları sırasıyla yürütülmesi biçiminde gerçekleşir. Program içinde dallanma ya da atlama komutları kullanılması durumunda atlama adresine kadar yazılan komutlar işleme girmez. Program sonu komutunu erişildiğinde tekrar birinci komuta dönlür.

Kesme isteği oluştuğunda programın yürütülmesi durdurulur, kesme alt programı yürütüldükten sonra tekrar ana programa dönlür. Bir çok PLC'de, kullanıcı programı yürütüldüğünde (PLC " RUN " çalışma durumuna getirildiğinde) sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleşir.

1. Giriş birimindeki değerler giriş görüntü belleğine alınır ve saklanır. Bu değerler bir sonraki taramaya kadar değişmez.

2. Yazılan programa göre program komutları adım adım sırayla işlenir. Bu işlemler yapılırken bir önceki adımda hesaplanan ara değerler daha sonraki adımlarda kullanılır. Hesaplama süresince, giriş değerlerinin giriş görüntü belleğinden okundukları andaki değerleri geçerlidir ve bir program çevrimi süresince bu değerler değişmez. Kullanıcı programının yürütülmesi tamamlandıktan sonra hesaplanan değerler çıkış görüntü belleğine yazılır ve çıkış birimine gönderilir. Çıkış birimine gönderilir. Çıkış birimine transfer işlemi tamamlandıktan sonra tekrar birinci adıma dönlür. Çıkış görüntü belleğine ve bir sonraki çevrime kadar değişmez.

Genel olarak bütün PLC'lerde programın yürütülmesi bu şekilde gerçekleşir. Ancak giriş görüntü belleğindeki değerlerin alınması ve çıkış görüntü belleğine değer yazılması işlemlerinin farklı yapıldığı PLC işletim sistemleri de vardır. Buna örnek olarak, hesaplanan çıkış değerlerinin doğrudan çıkış birimine gönderildiği (DPS, direct processing system) işletim sistemi verilebilir (Hitachi H – 200). Bu işletim sisteminde gerçek giriş adresini içeren bir komuta rastlandığında girişin o andaki değeri alınır ve gerçek çıkışa ilişkin bir sonuç

hesaplandığında bu değer doğrudan çıkış birimine transfer edilir. Ayrıca gerçek giriş ve çıkışlara doğrudan erişme olanağına sahip komutları olan (immediate I/O instructions) PLC'ler de (Simatic S7) vardır.

PLC'lerde bir çevrimin tamamlanması için geçen süreye tarama zamanı denir. Bir PLC'nin tarama zamanı giriş-çıkış sayısına, programın içeriği ve uzunluğuna ve merkezi işlem biriminin çalışma frekansına bağlıdır. Örneğin, 500 kelime program kapasitesi 10 giriş ve 6 çıkışı bir olan bir PLC'de G/Ç tarama zamanı 2 ms ile 200 ms arasında değişir. Tarama hızı genellikle 1024 Byte başına işlem hızı olarak verilir.