

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 çözülenemeyen 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 : **karsılıklı sensörler**, **yansıtıcı sensörler** ve **cisimden yansımali sensörler**. Her algılama ilkesi aşağıda ayrıntılı anlatılan farklı özelliklere sahiptir.

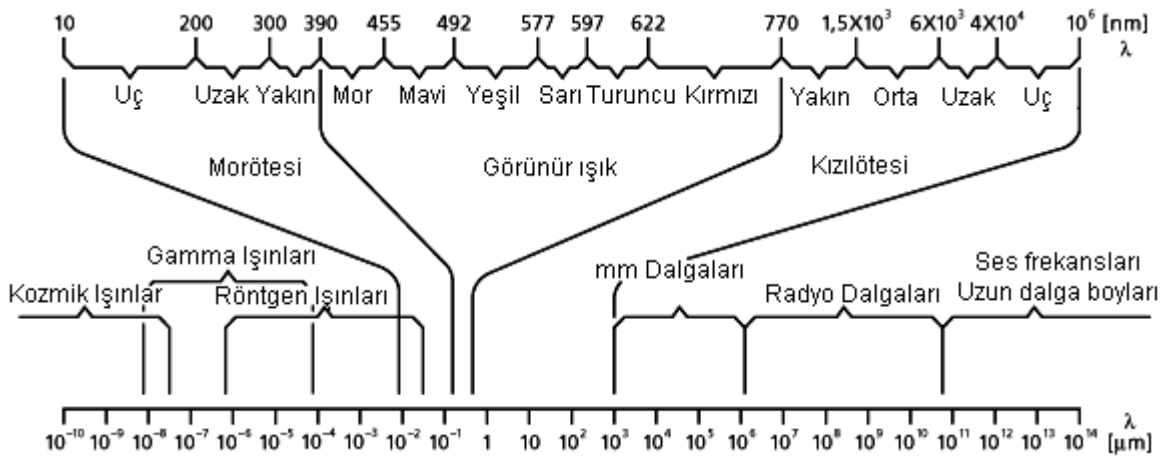
Bu notlarda farklı algılama ilkeleri, bu sistemlerin avantajları ve dezavantajları, uygulamaya yönelik uygun sensör seçim kriterleri anlatılmıştır.

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 cisimi ışık (optik) yardımıyla algılama, sonra elektronik olarak değerlendirme ve sinyale dönüştürme demektir.

Elektromanyetik ışınım (radiation) dağılımı (Spektrum)



Şekil 1

Bir cisimi algılamak için fotosele gerekli olan ışık 1 mm ile 10 nm arasındaki elektromanyetik ışınım 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 μm	IR - B
3.0 mm - 1000 μm	IR - C

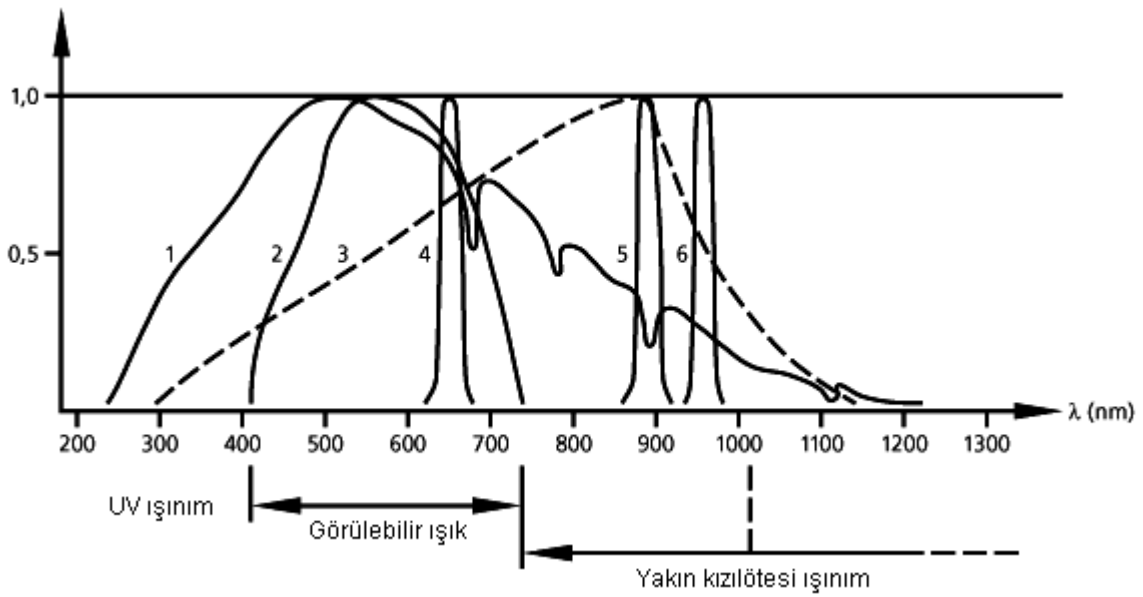
DIN 5031'e göre optik spektrum sınıflandırması

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 ışıkta kullanılır.

Spektral dağılım (standardlaştırılmış)



1. güneş ışığı
2. göz duyarlılığı
3. spektral duyarlılık Si alıcı
4. spektral ışınım kırmızı LED GaAs P
5. spektral ışınım GaAlAs
6. spektral ışınım GaAs

Şekil 2

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

Birincisi, alıcı olarak kullanılan transistör en yüksek duyarlılığa kızıl ötesi ışıktadır.

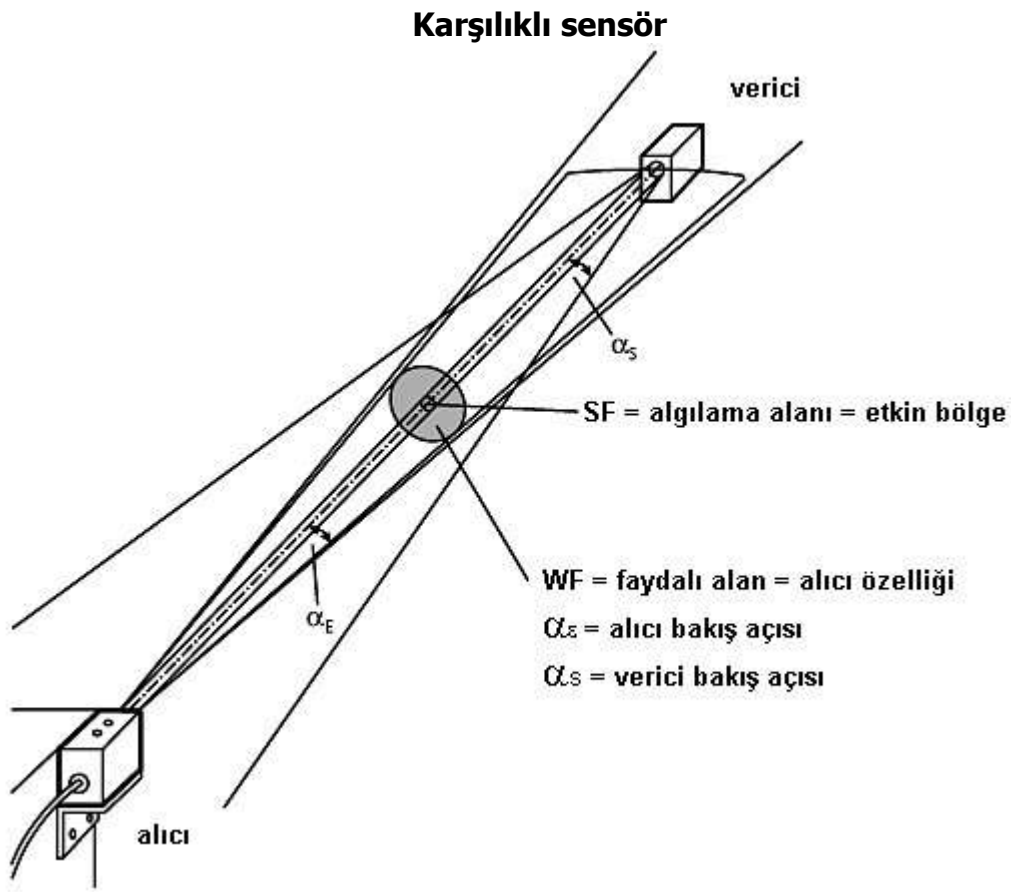
İkincisi, çok küçük toz parçalarının çapından daha uzun dalga boyu olan ışığın hiçbir sorunla karşılaşmadan bu parçacıkları geçmesi olayından yararlanır. Kirlenme ve toza karşı koruma sağlamak uzun dalga boylu ışınım (UV değil IR) kullanımının nedeni budur.

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.



Şekil 3

Şekil 3 verici ışının yapısını ve alıcının duyarlılığını göstermektedir. Montaj yapılırken verici alıcının yolunda olmalı (ışın yolu, sensörün algılama mesafesine ve $\pm 1.3\sigma$ ile $\pm 10\sigma$ 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. Gözönünde 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

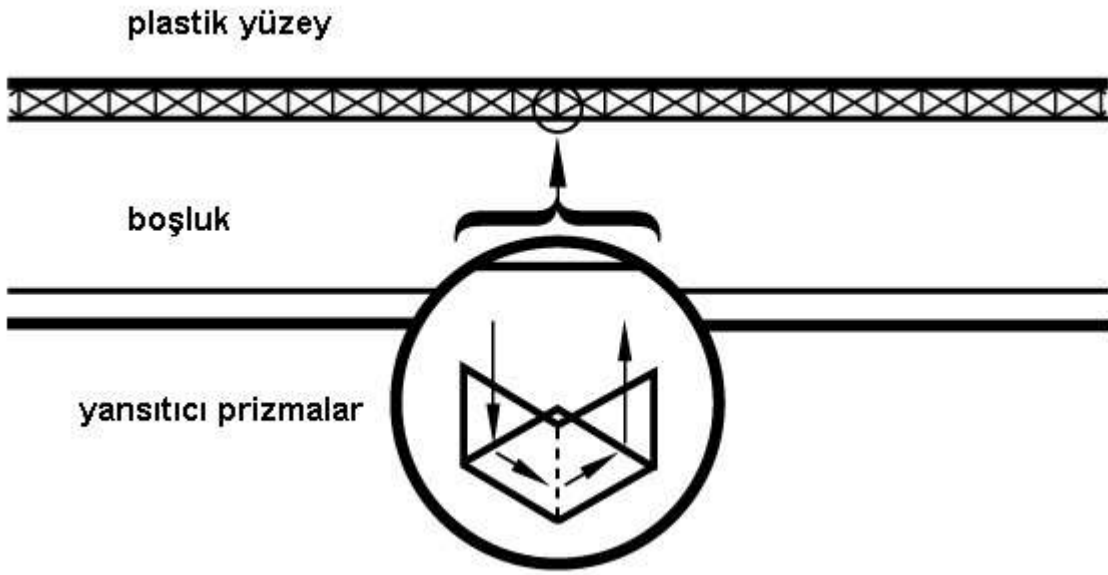
2.3. YANSITICILI SENSÖRLER

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.

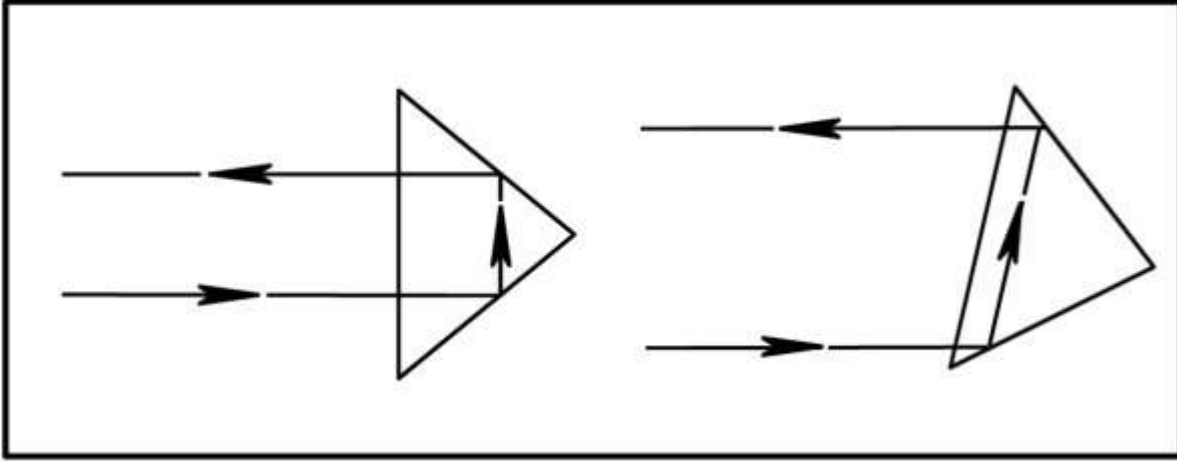
Eğer yansıtıcı yüzeyi düz olursa ve optik eksene tam dik olarak yerleştirilmemişse yansıyan ışık asla alıcıya ulaşmaz. Hatta dik ayarlama bile alıcıya doğru sadece küçük bir ışık yansır. (Bkz. Aşağıdaki şekiller). Buna engel olmak için özel yansıtıcı kullanılır, yani prizmatik yansıtıcı.

Prizmatik yansıtıcıda gelen ışık ışını sürekli olarak ışığın yayıldığı yöne doğru geri yansıtılır.

Prizmatik yansıtıcının yapısı



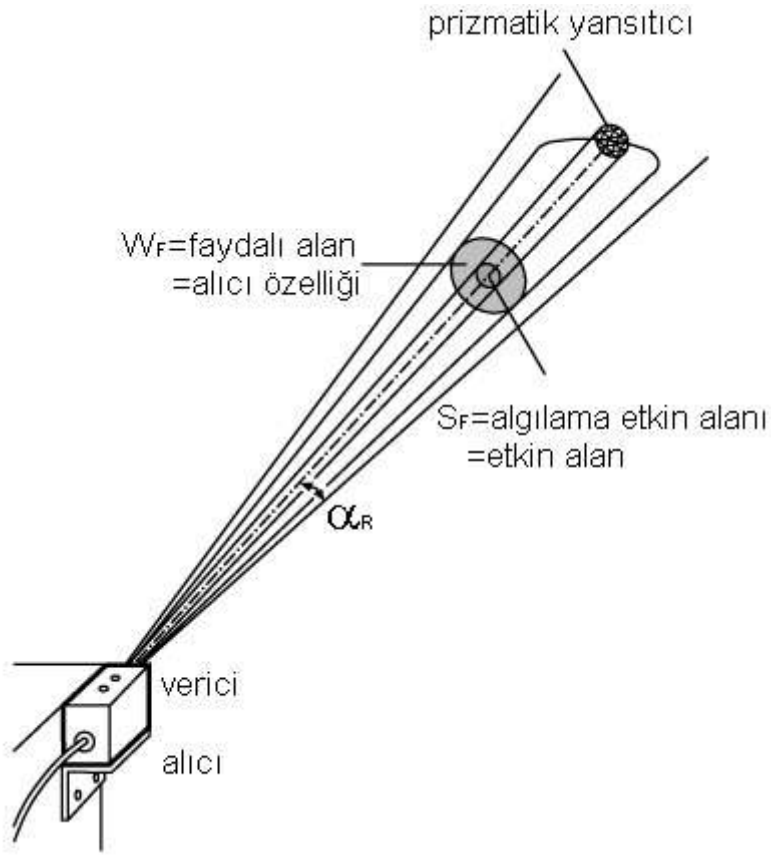
Bir prizmada yansıma



Şekil 4

Bu yansıtıcılar büyük yansıma kayıpları olmadan verici ışınına 150 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 olursa daha küçük olabilir. Yansıtıcı sensör aşağıdaki özelliklere sahiptir :

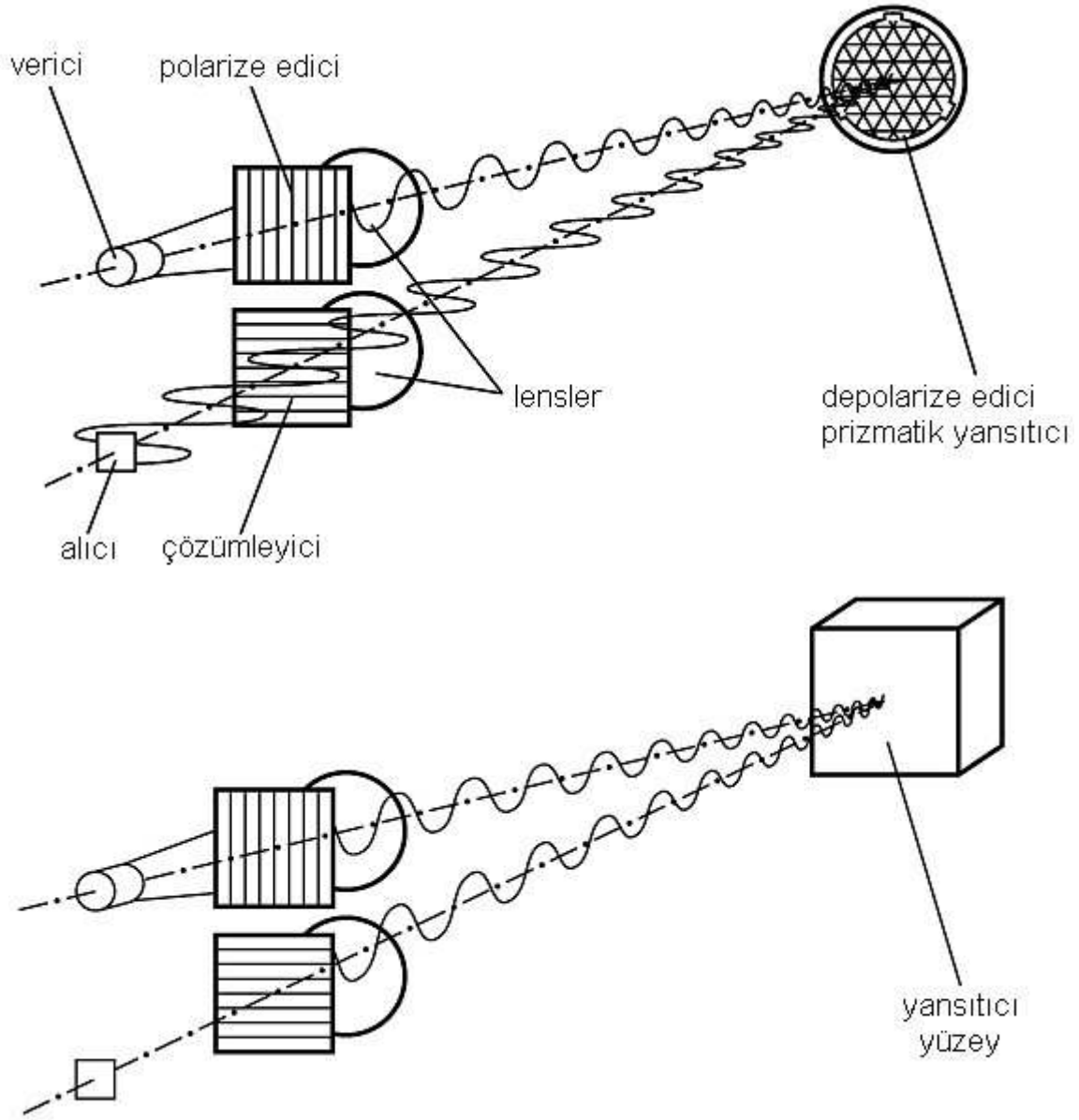
1.

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, ışının alıcıya ulaşmasına engel olur. Sensör cismi algılar (yani "geri gelen yansıyan ışık 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 kısılır.

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 :

1. cisim var (yansıma var) yaklaşım anahtarı algılar
2. cisim yok (yansıma yok) yaklaşım anahtarı algılamaz.

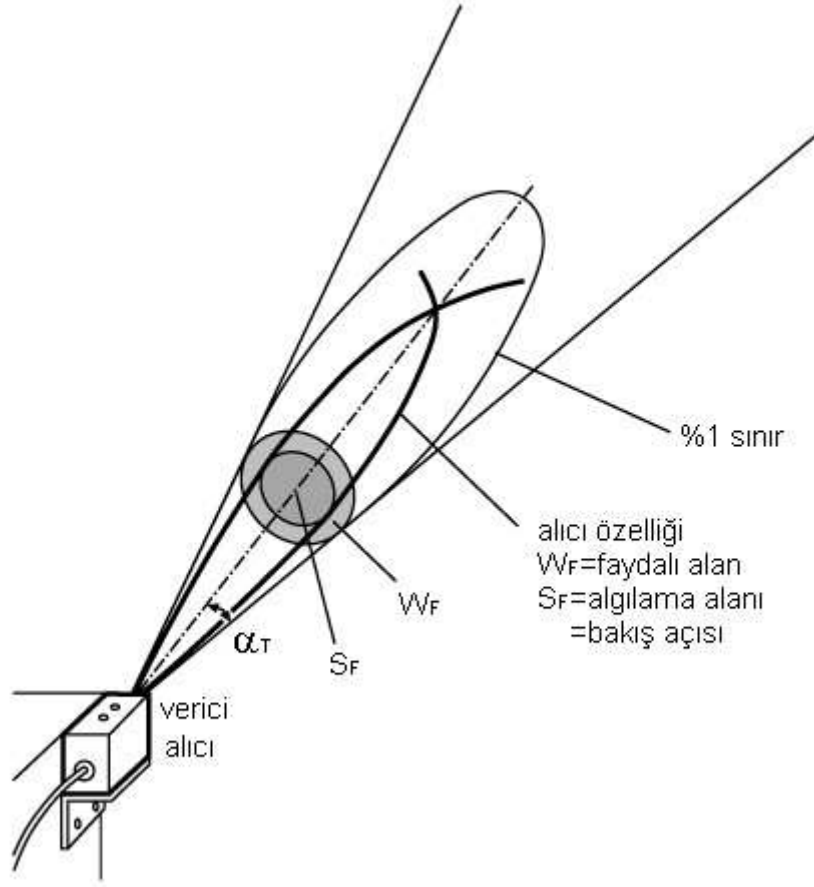
Cisimden yansımali sensörlerin önemli avantajları şunlardır:

- monte edilecek sadece bir sensör
- yanlış ayarlama ve yansıtıcı kirlenmesi yok
- seffaf cisimler karşılıklı ve yansıtıcı sensörlerden daha iyi algılanabilir.

Alıcının doğru duyarlılık ayarı, şeffaf cisimlerden az miktar'daki yansımaların değerlendirilmesini sağlar

Cisimden yansımali sensörlerin de bazı dezavantajları vardır: cisimden yansıyan ışığın değerlendirilmesi ve algılaması nedeni ile cisimin 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.

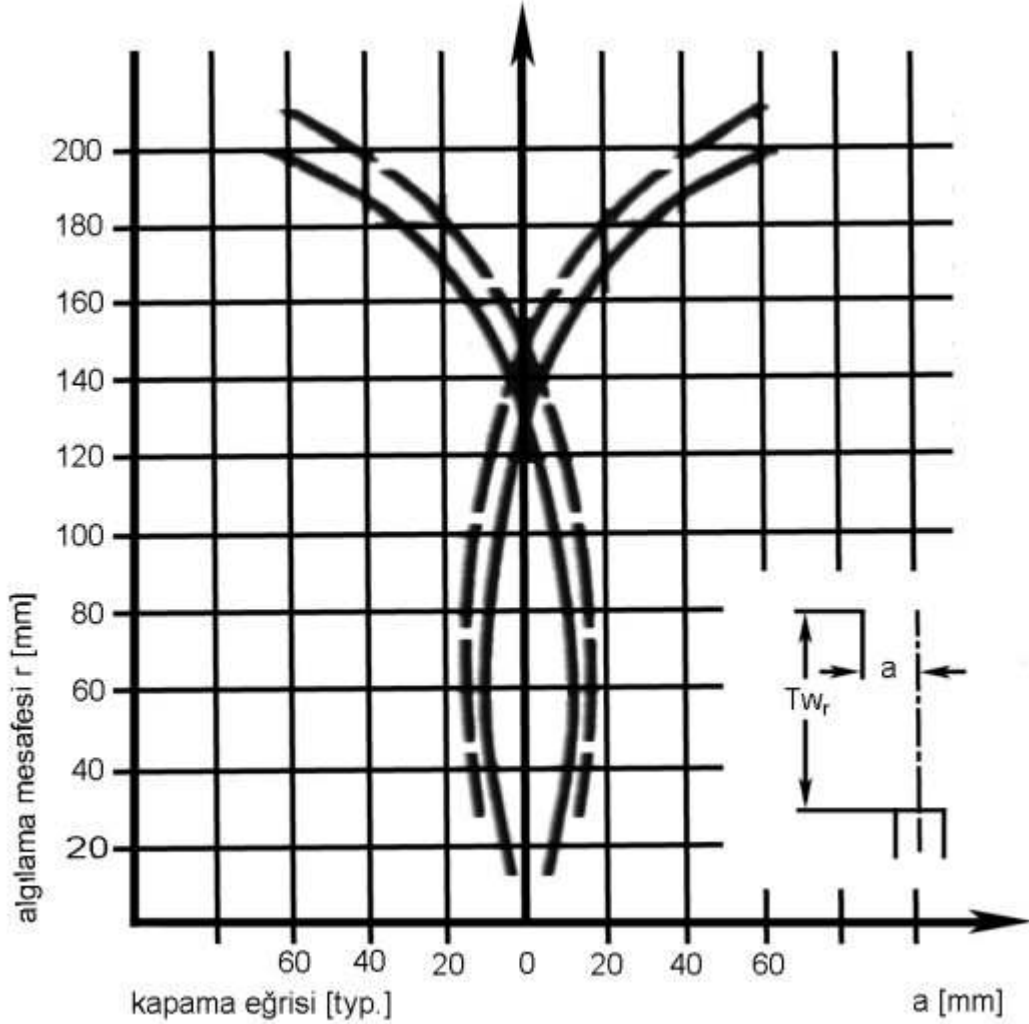
Cisimden yansımali sensör (kapatma eğrisi)



Şekil 9

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

Cisimden yansımali OU tip sensörün anahtarlama eğrisi

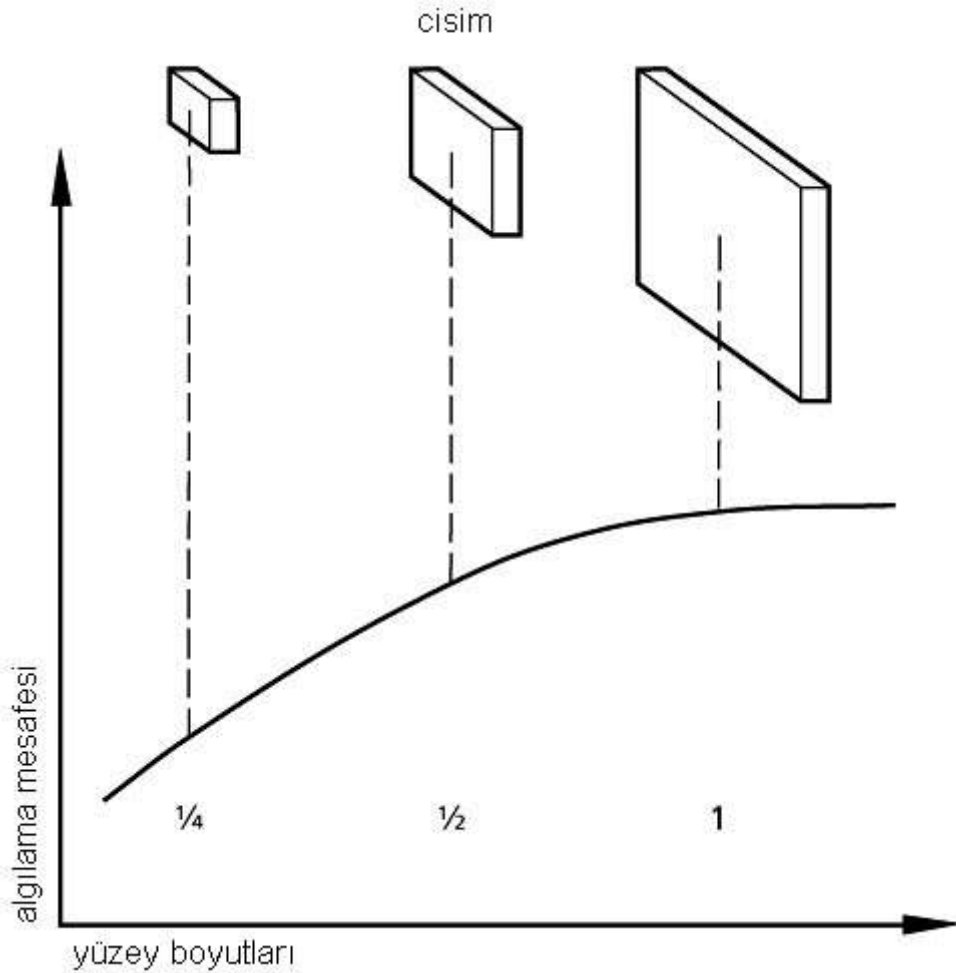
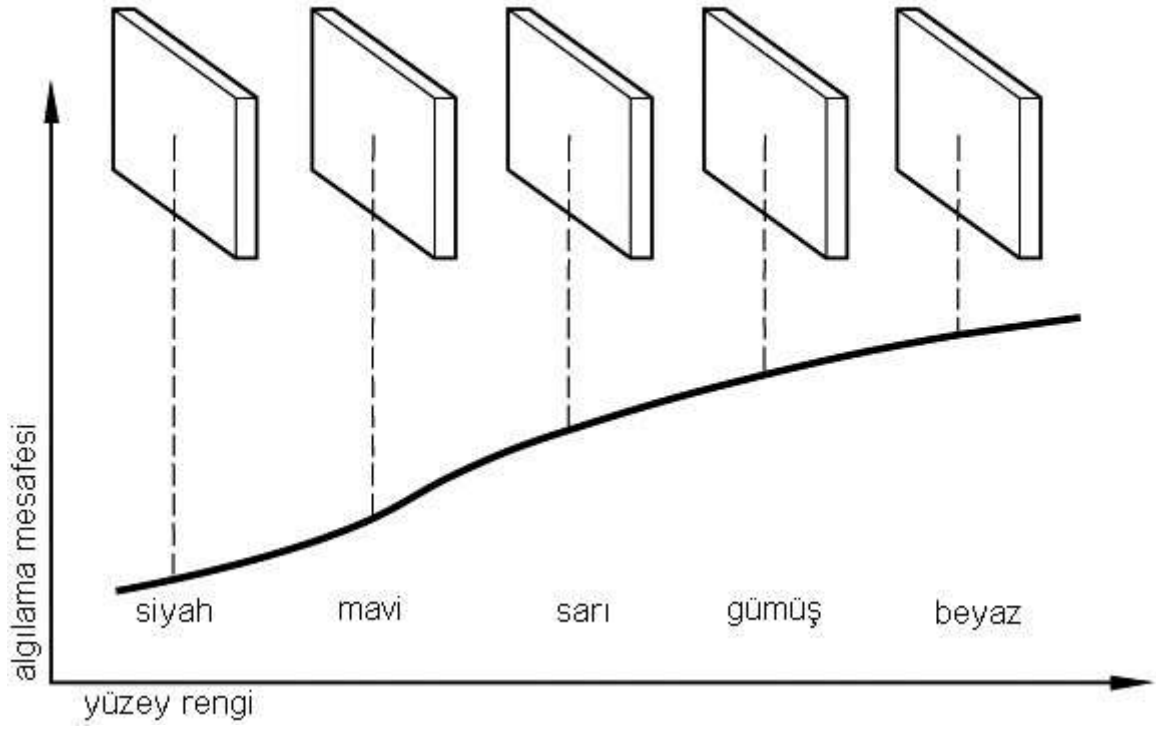


Şekil 10

Açma / kapama eğrisi de diğer yaklaşım anahtarlarının eğrisine benzer. Emniyetli anahtarlama için herhangi bir boyuttaki cisimin yandan ve önden yaklaşımında histeris açıkça belirlenebilir.

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

Cisimden yansımali sensörün algılama mesafesinin değişimi



Şekil 11

özet olarak ;cisimden yansımali sensörlerin önemli özellikleri şunlardır:

a. algılama mesafesi büyük oranda algılanacak cisimin 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- cisimi normal algılama mesafesi içine yerleştirin
- 2- duyarlılığı potansiyometre ile cisimi algılayıncaya kadar artırın ve bu noktayı unutmayın.
- 3- cisimi alın ve duyarlılığı arka tarafı algılayıncaya kadar artırın.

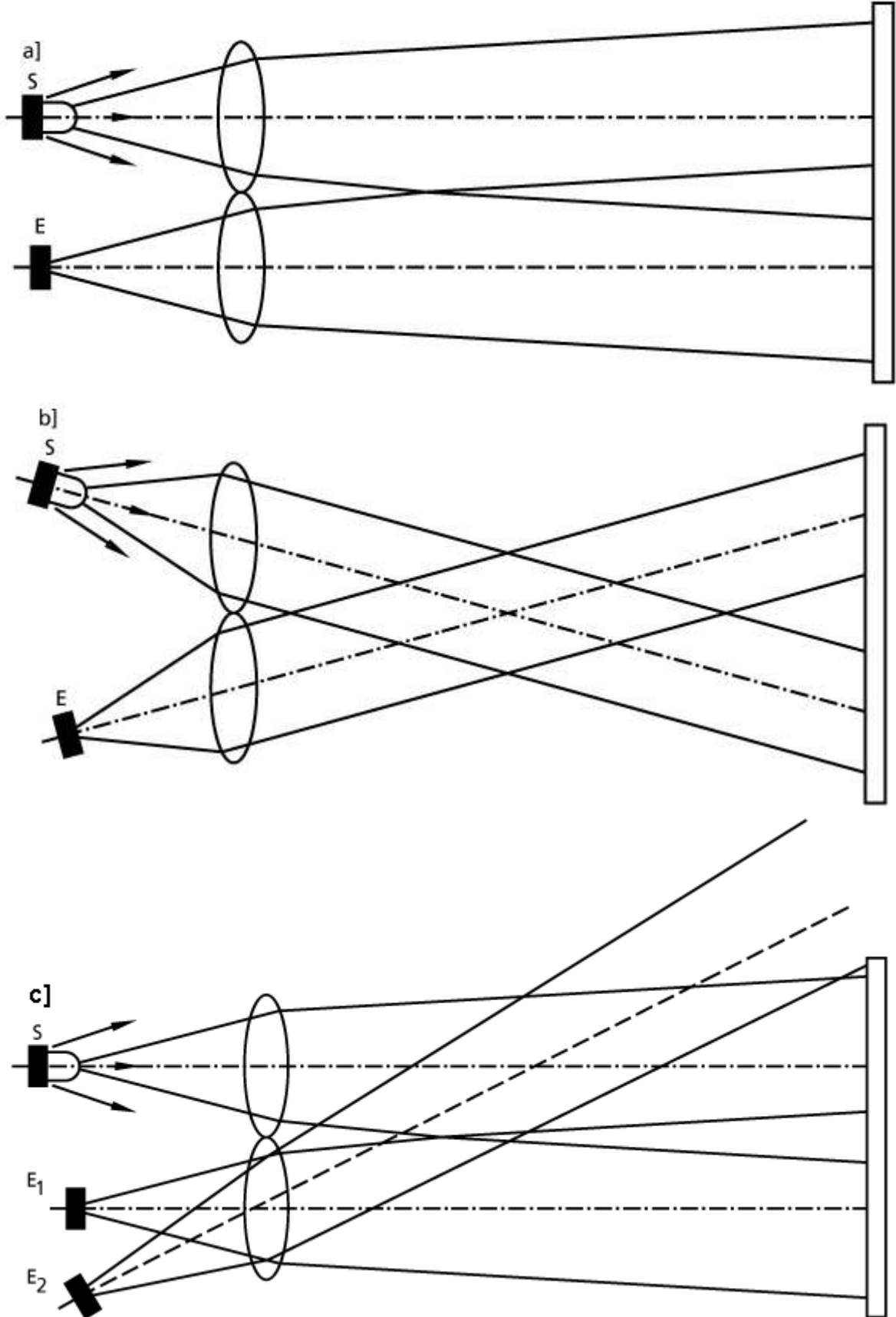
4- potansiyometriyi algılama gecene kadar geri çevirin

5-şimdi,olası ise ,bu uygulama için optimum algılama mesafesi için potansiyometriyi 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 bastırmaz (a), geri bastırmalı (b) cisimden yansımali sensör (odaklanmış ışın ilkesi) ve geri palan bastırmalı (c).



Şekil 12

Şekilin 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,bu ilkeden dolayı bu tiplerde % 70 algılama mesafesi kaybı olur . fakat algılama mesafesi neredeyse tümüyle cisimin rengi ve yüzey özel-liklerinden(beyaz kağıt ,kara keçe) bağımsızdır.aynı zamanda ,bu tip sensör yukarıda anlatılan arka tarafın etkisinden daha az etkilenir.

Cisimden yansımali sensörün kısaca tipik özellikleri :

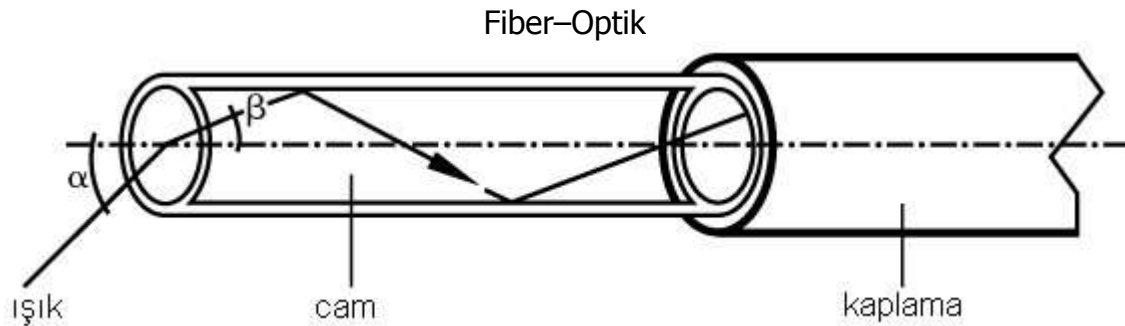
- cisimin doğrudan algılanması ,dolayısı ile yansıtıcı veya ikşinci bir birime gerek yok
- şeffaf cisimlerin iyi algılanır
- karşılıklı / yansıtıcı sensörlerle karşılaştırıldığında kısa algılama mesafesi
- algılama mesafesi algılanacak cisimin yansıtıcılık kalitesine bağlı (rengi ,yüzeyi) (daha da kısa algılama mesafeleri olan kısa mesafeli cisimden yansıtıcı sensörler hariç)
- arka taraftan etkilenme olası(ayna, :-):-:-)l ,beyaz) (kısa mesafeli cisimden yansımali sensörler yine hariç)

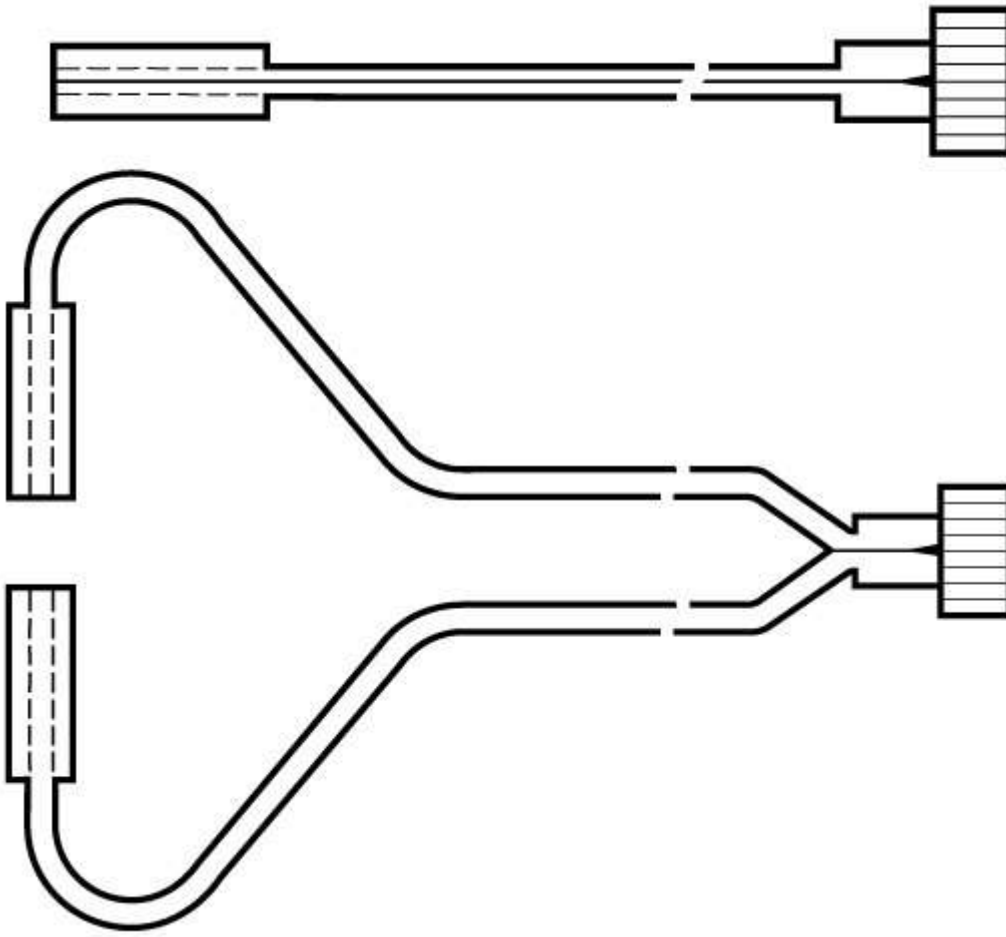
Opto–elektronik sensörler algılama mesafeleri ile karşılaştırıldıklarında çok küçük boyutlardadır. Dış etkilere karşı büyük oranda bağımsızlıkları vardır.toz ,nem girişine (IP67) ve tümüyle reçine ile doldurulduklarından harici vibrasyona karşı da korunmuşlardır.ancak, kolayca ulaşılamayan,çok küçük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

2.5. FİBER–OPTİKLER

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

Yayılan veyansıyan ışık ,fiber–optik içinde çok fazla sayıdaki toplam yansımalarla iletilir .aş-ağıdaki şekillerden görülebileceği gibi karşılıklı veya cisimden yansımali sensörler olarak çalışabilirler .





Şekil 13

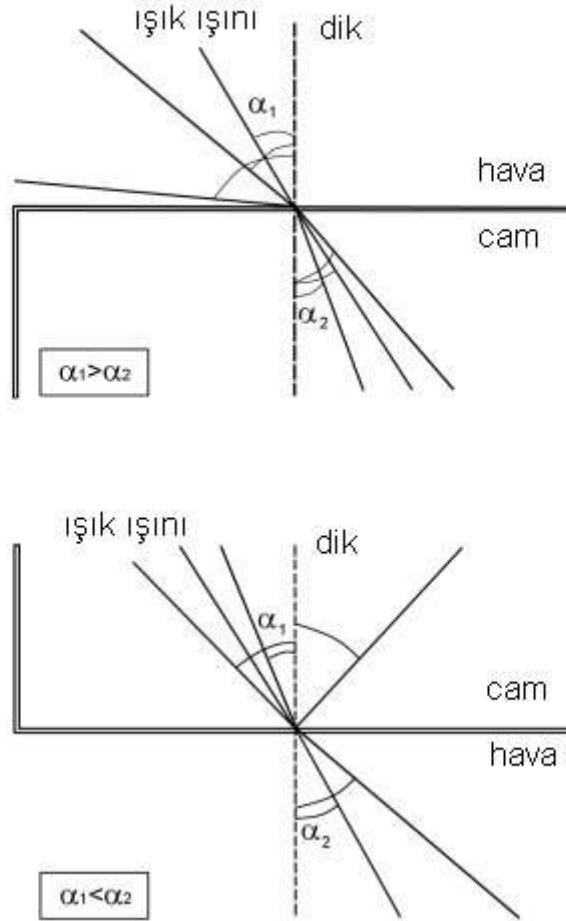
Gerçekte, ışınların yansımasından daha çok kırılması olan toplam yansımayla ilgili daha detaylı bilgi aşağıda verilmiştir. Bir şeffaf ortamdan daha mat bir ortama geçen ışık ışını, kırılma yasalarına uygun olarak kırılır :

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

yani ,ışın artık doğrusal değildir (n 1 ve n2,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 yararlanılarak 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 kaplamaları normal olarak PVC veya esnek alüminyumdan yapılır. Plastik kaplamalar normal çevre koşullarında (+80 oC'ye kadar ve nemli ortamlarda) kullanılmaya uygundur ve alüminyum kaplamalar yüksek sıcaklıktaki (+290 oC'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. 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 .enaz 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 cisimin 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).

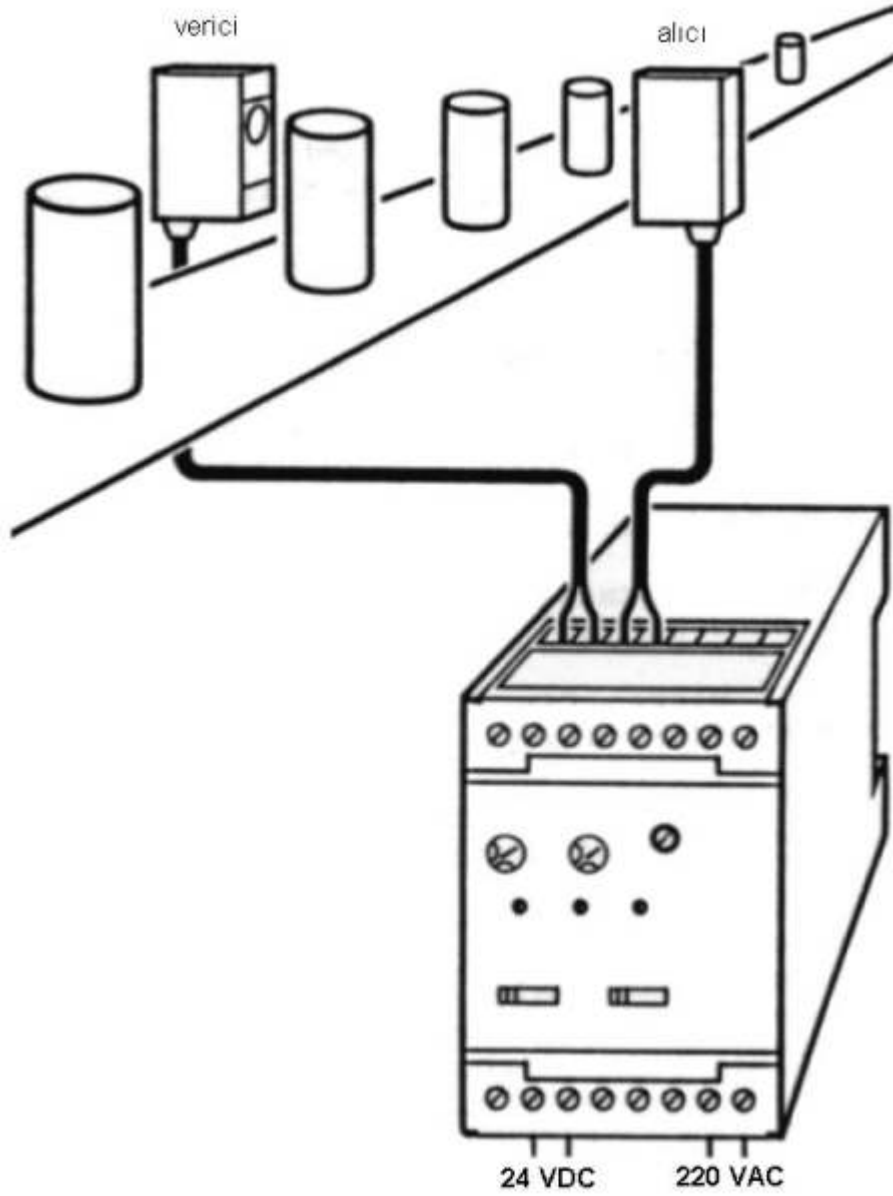
Özetlersek; uygun fiber–optikli sensörler, çok küçük cisimlerde iyi ve emin algılama olanağını sağlar. Cisimden yansımali tipler kullanıldığında göreceli olarak daha kısa algılama mesafesi (cisim çapına bağlı olarak) elde edilir.

2.6. KUVVETLENDİRİCİ (HARİCİ DEĞERLENDİRME)

Ayrı kuvvetlendiricili tip optik sensörler, kolayca ulaşılamayan yerlerde (makineda, tesiste) kullanım için diğer bir olanak sağlar. Verici ve/veya alıcı küçük bir kılıf içine (m8 veya dikdörtgen, mikrosivice 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

<FONT face=Frutiger-Light,Arial



size=2>

Şekil 15

2.7 ALGILAMA UZAKLIKLARI

Opto–elektronik sensör kullanımı için en önemli kıstas sensörle algılanacak cisim arasındaki uzaklıktır. Çalışma ilkesine bağlı olarak kesin farklılıklar vardır. Aynı çalışma ilkesine bağlı farklı tipler için karşılaştırılabilir değerler elde etmek için verilen değerlerde bir referans olmalıdır.

Karşılıklı sensörler için bu, alıcının maksimum duyarlığında emin olarak verici ile alıcı arasında bırakılabilecek uzaklıktır.

Yansıtıcı sensörler için, kataloglarda verilen, sensör ile yansıtıcı arasındaki uzaklıktır. Referans, tanımlanan yansıtıcıya (yani, çapı 80 mm olan daire prizmatik yansıtıcı) göre yapılır.

Cisimden yansımali sensörlerde referans olarak %90 yansıtma oranı olan 200 x 200 mm' lik kodak gri kartın beyaz arka tarafı kullanılır.

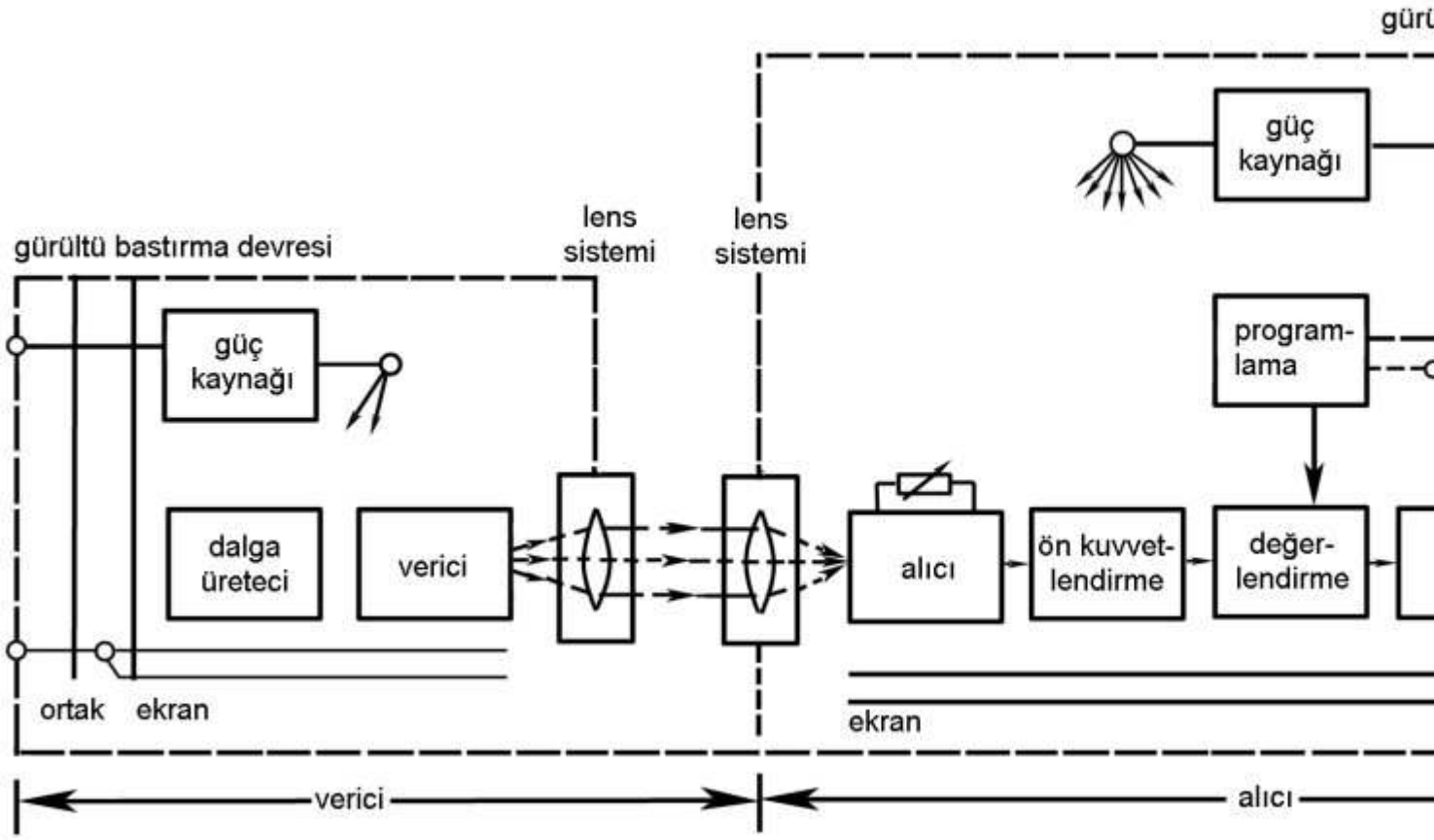
Bu değerler, algılama uzaklığı olarak kataloglarda yer alır. Verilen değerlerden uygulama için gereken algılama uzaklığı belirlenebilir.

3. ELEKTRONİKLE İLGİLİ ÖNEMLİ NOKTALAR

3. 1. SİNYAL İŞLEME VE DEĞERLENDİRME

Gerçekte bir opto–elektronik sensör içinde neler oluyor?

Karşılıklı sensör blok çizimi



Şekil 16

Yukarıda bir karşılıklı sensörün blok çizimi görülmektedir. Dalga üretici ve verici güç kaynağı tarafından beslenir (yani verici diyot her dalga periyodunda kızıl ötesi ışık yayar).

Periyodik çalışma uzun Led ömrü sağlar ve aynı zamanda çok az akım harcamasına karşın yüksek performans elde edilir (dalga frekansı 5 – 10 khz. , oran : var/yok = 1 / 100). Bu ışık, fototransistör veya foto diyot alıcıya gelir. Burada elektriksel olarak kuvvetlendirilir ve değerlendirme aşaması üzerinden çıkış sinyalinin oluşturulduğu çıkış aşamasına (çoğu tipte programlama olanağı var) ulaştırılır.

"Gürültü bastırma devresi" deyiminin anlamı : örnek olarak ; dış etkenlerden dolayı oluşan yüksek frekanslı elektromanyetik alana karşı devreyi ekranlamaktır. Bunun bir parçası olarak özenli baskılı devre taraması ile devre içindeki etkilenmeler de engellenir. Karşılıklı sensörlerde alıcıdaki yüksek geçiren süzgeç sadece yüksek frekanslı sinyallerin (dalga üreticiden gelen) geçmesini sağlar ve alıcıya ulaşarak kuvvetlendirilir. Böylece dışardan gelen ışık etkileri engellenir. (örneğin ; flüoresan lambanın 100 Hz. 'lik göz kırpması.)

Çoğu opto-elektronik sensörde alıcının doğru duyarlılık ayarı için sarmal potansiyometre vardır. (örneğin ; şeffaf cisimlerin algılanmasında alıcı yoğunluğundaki çok küçük değişimde çıkışın anahtarlanması için.)

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

Optik alanda **ışık yok anahtarlamaşı (dark –on switching)** ve **ışık var anahtarlamaşı (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 birimidir.

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

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

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

Cisim
Işık
Çıkış
Deyim
Yok
Verici-alıcı
Kesildi
Yok
Işık var
anahtarlamaşı
Var
Verici-alıcı
kesilmedi
Var
Işık var
anahtarlamaşı
Yok
Verici-alıcı
kesildi
Var
Işık yok
anahtarlamaşı
Var
Verici-alıcı
kesilmedi
Yok
Işık yok
Anahtarlamaşı