

Sensörler



Yrd.Doç.Dr. İlker ÜNAL

Basınç Sensörleri

Üzerlerine düşen basınçla orantılı olarak fiziki yapılarında meydana gelen değişimden dolayı basınç seviyesini ya da basınç değişimi seviyesini elektriksel işarete dönüştüren devre elemanlarına denir.

Basınç sensörleri, çalışma prensibine göre dört grupta incelenebilir.

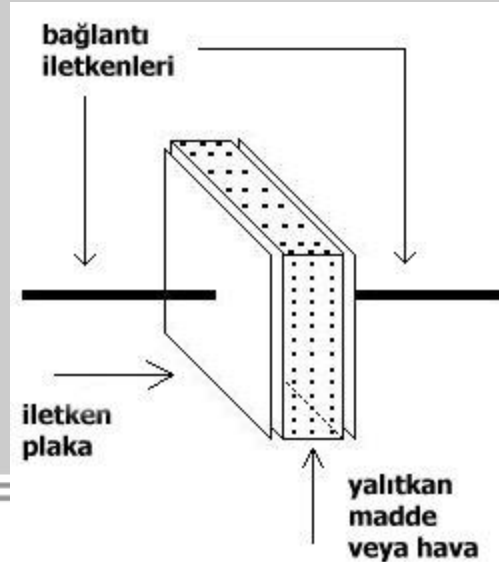
- Kapasitif basınç ölçme sensörleri
- Strain gage (şekil değişikliği) sensörler
- Load cell (yük hücresi) basınç sensörleri
- Piezoelektrik özellikli basınç ölçme sensörleri



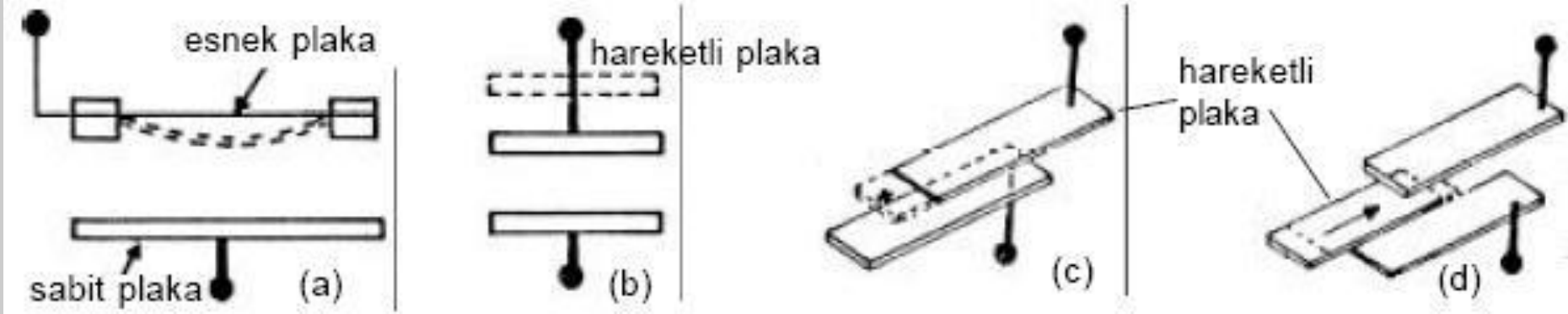
Kapasitif Basınç Sensörleri

Kondansatörler yapıları gereği elektrik yükü depolayabilir. Kondansatörlerin yük depolayabilme kapasiteleri ise;

- Kondansatör plakalarının boyutlarına,
- Plakalar arasındaki mesafenin uzaklığına ve
- İki plaka arasındaki yalıtkan (dielektrik) malzemenin özelliğine bağlıdır.



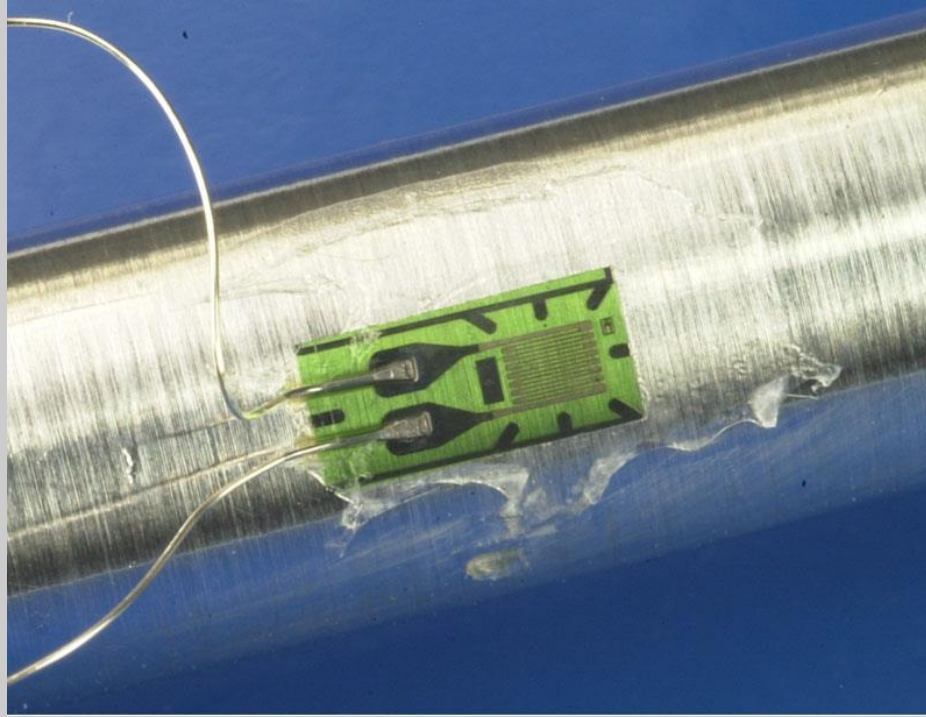
Kapasitif Basınç Sensörleri



Kondansatör plakaları birbirinden uzaklaştırılırsa ya da esnetilirse veya iki plaka arasındaki dielektrik malzeme hareket ettirilirse, kondansatörün kapasitesi değişir. Kondansatörün kapasitesi ile beraber alternatif akıma gösterdiği direnç de değişir. İşte bu prensipten hareketle kapasitif basınç sensörleri üretilmiştir.



Strain Gauge Sensörleri

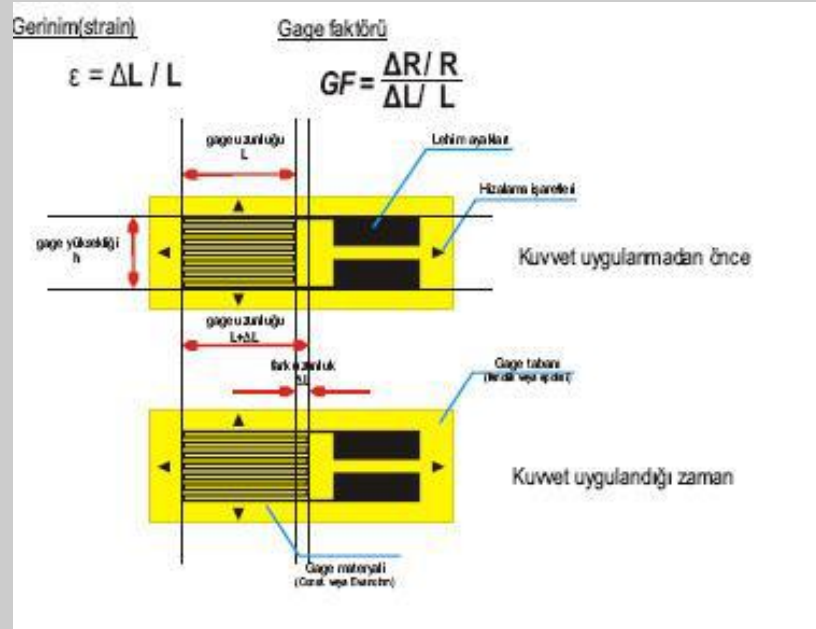


Temel olarak strain gaugeler esneyebilen bir tabaka üzerine ince bir telin veya şeridin çok kuvvetli bir yapıştırıcı ile yapıştırılmasından oluşmuştur

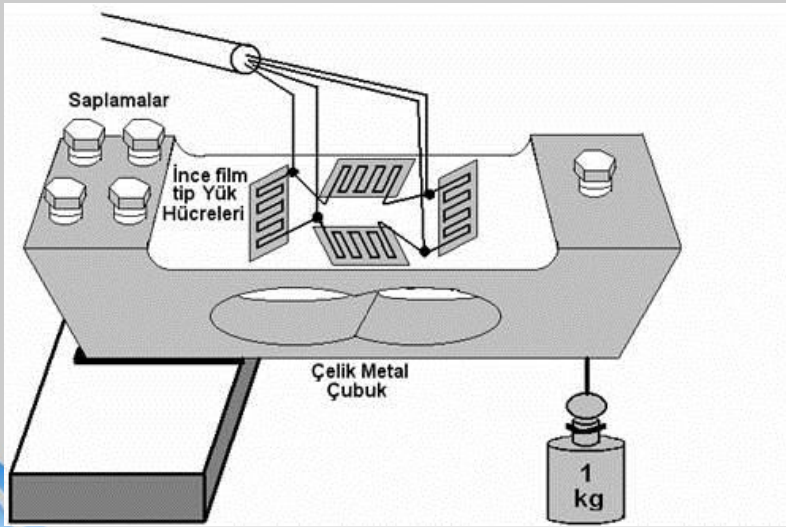
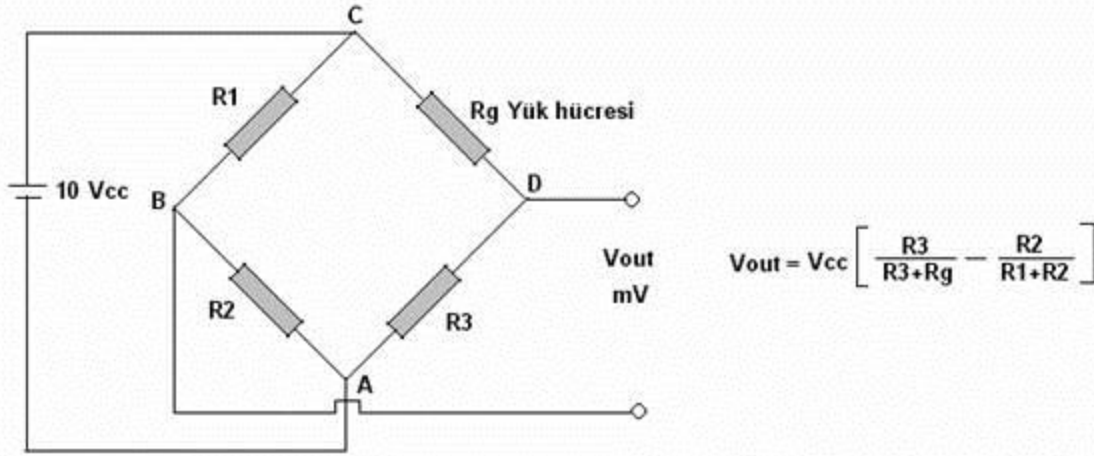


Strain Gauge Sensörleri

Üzerindeki basıncın etkisinden dolayı tabakanın esnemesi, iletken şeridin de gerilerek uzamasına sebep olmaktadır. Bu uzama esnasında telin boyu uzayarak kesiti azalacaktır. Bilindiği gibi iletkenlerin kesiti azaldıkça dirençleri artacağından uygulanan kuvvete bağlı olarak iletkenin direncinde de değişme olacaktır. Bu direnç değişimine bağlı olarak uygulanan kuvvetin miktarını tespit edilebilir



Strain Gauge Sensörleri



**Uygulanan ağırlık
(kg)**

**Çıkış
(mV)**

0

0

10

0.10

20

0.20

30

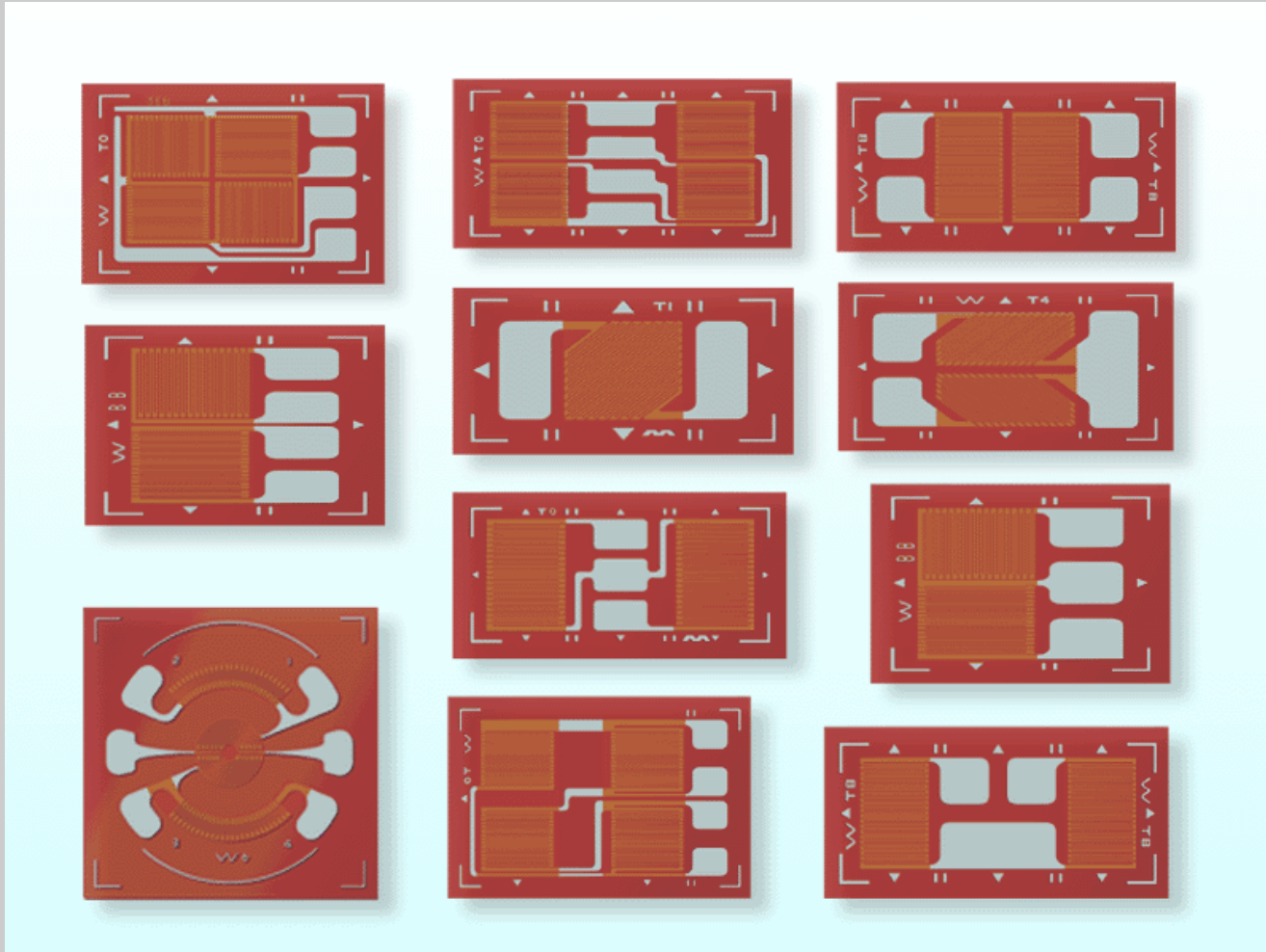
0.30

40

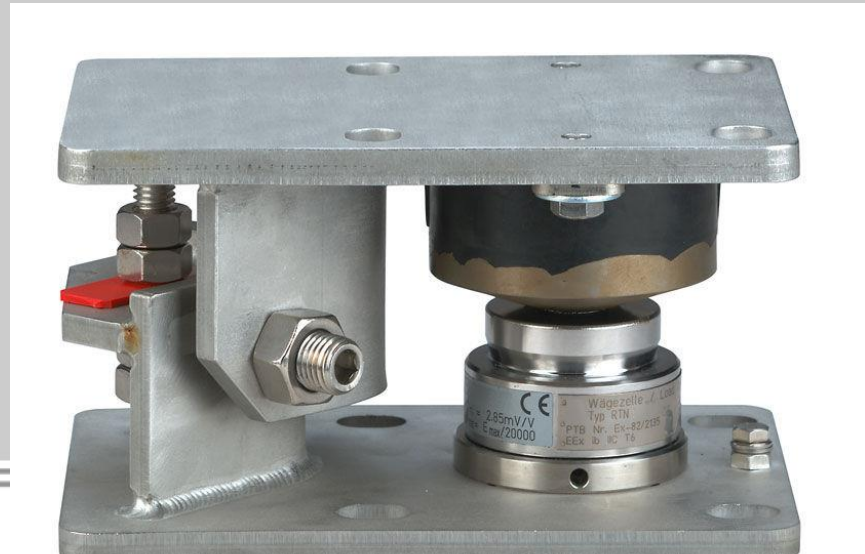
0.40



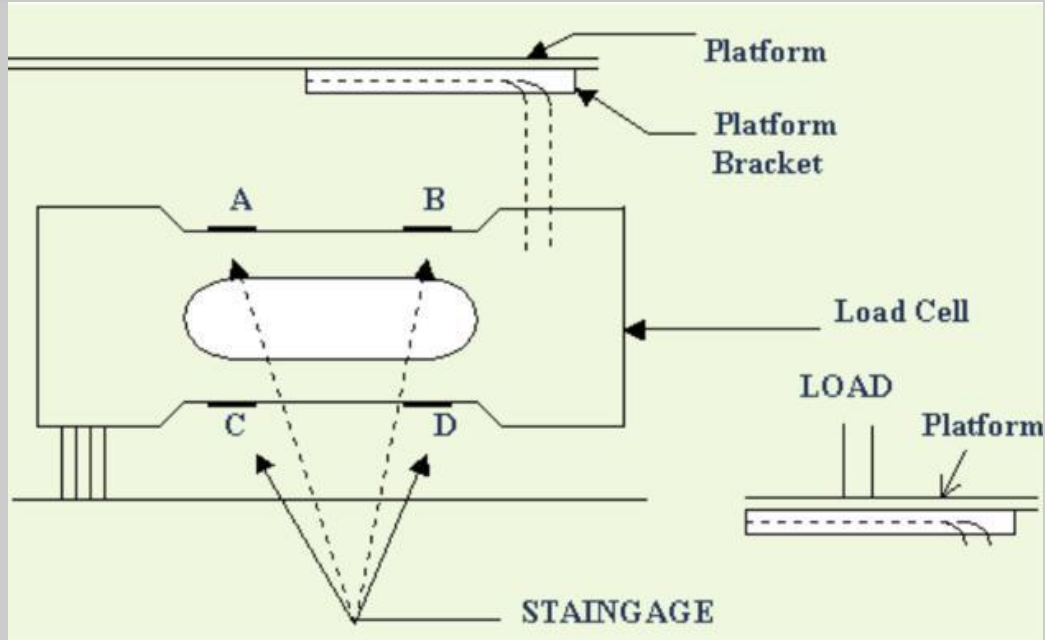
Strain Gauge Sensörleri



Load Cell Sensörleri



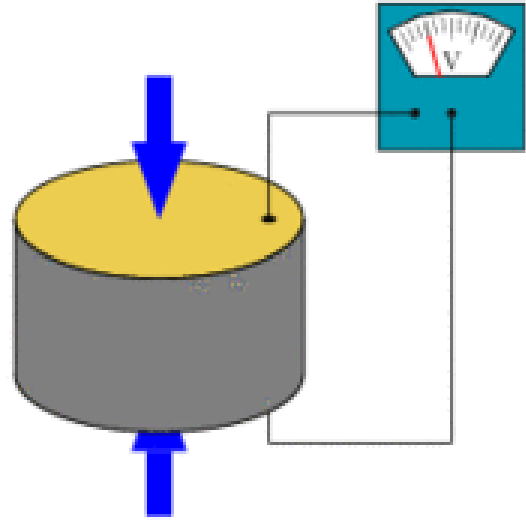
Load Cell Sensörleri



Yük hücresi (load cell) daha çok elektronik terazilerin yapımında kullanılan basınç sensörüdür. Asıl çalışma prensibi strain gauge gibidir. Yukarıda 4 noktadan ölçme yapan bir yük hücresi görülmektedir. Tek noktadan ya da iki noktadan ölçüm yapanları da bulunmaktadır. A, B, C, D noktalarındaki strain gagelerin dirençleri basınca bağlı olarak değişir. Bu değişim ile orantılı olarak da basınç miktarını tespit edebiliriz.



Piezoelektrik Basınç Sensörleri



Piezoelektrik özellikli algılayıcılarda kuartz (quartz), roşel (rochelle) tuzu, baryum, turmalin gibi kristal yapılı maddeler kullanılır. Bu elemanlar üzerlerine gelen basınca göre küçük değerli bir elektrik gerilimi ve akımı üretir. Bu elektrik akımının değeri basıncın değeri ile doğru orantılıdır. Piezoelektrik özellikli elemanlar hızlı tepki verdiklerinden ani basınç değişikliklerini ölçmede yaygın olarak kullanılır.



Piezoelektrik Basınç Sensörleri



Optik Sensörler

Üzerine düşen ışığa bağlı olarak üstünden geçen akımı değiştiren elemanlara optik eleman denir. Optik transdüserler ışık miktarındaki değişimleri elektriksel işaretlere dönüştürürler. Bu elemanlar genellikle küçük akımlı elemanlardır. Optik transdüserler genellikle alıcının akımlarını taşımazlar sadece alıcıyı çalıştıran elemanları kumanda ederler.

Bu tip sensörler metal olmayan parçaların algılanmasında, uzun mesafelerde algılama istenen yerlerde, yüksek sıcaklıklara dayanım gereken yerlerde kullanılır. Günümüzde kullanım alanları otomasyon sistemlerine paralel olarak yaygınlaşmaktadır.



Algılama Mesafesi

Optik sensörler özellikle tozlu ortamlarda çalışırken sensörün önündeki optik kısım kirlenir ve algılama mesafesi kirliliğin durumuna göre orantılı olarak azalır. Bu tip ortamlar için gerekenden daha fazla algılama mesafesine sahip sensörler kullanılmalıdır.

- ▶ Karşılıklı Optik Sensörler
- ▶ Reflektörlü optik sensörler
- ▶ Cisimden yansımali optik sensörler
- ▶ Fiber-optik kablolu optik sensörler
- ▶ Renk algılayıcıli optik sensörler



Foto Direnç (LDR)

Üzerine ışık düştüğünde direnci azalan, karanlıkta ise direnci artan elemana foto direnç denir.

Foto dirençler LDR (Light Dependent Resistance) olarak adlandırılır. Kalsiyum sülfat ve kadmiyum selenid gibi bazı maddeler üzerlerine düşen ışık ile ters orantılı olarak direnç değişimi gösterir. Üzerine herhangi bir ışık almadığı sürece LDR'nin direnci çok yüksektir (10 Mohm). Uygulanan ışık şiddeti arttıkça bu direnç değeride düşer (75-300 Ohm).

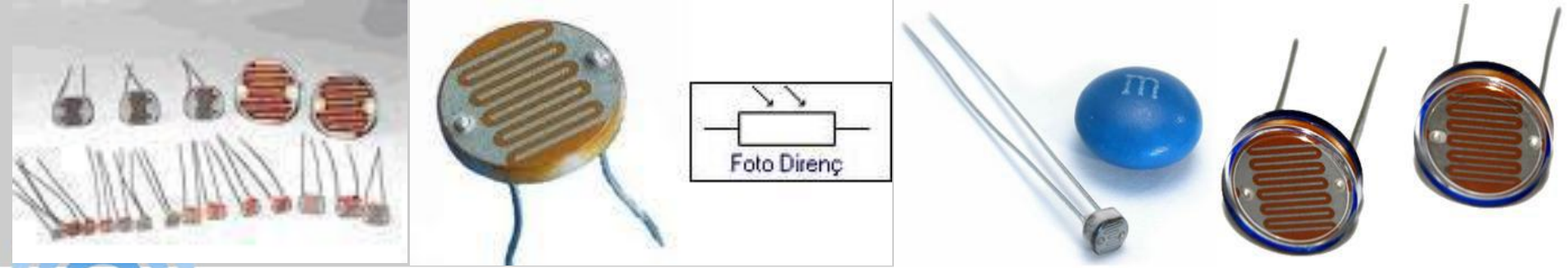


Foto Direnç (LDR)

LDR 'lerin üretildikleri madde algılayıcının hassasiyetini ve algılama süresini belirler. LDR 'lerin üst kısmı LDR' ye gelen ışığın odaklanmasını sağlamak için cam veya şeffaf plastik ile yapılır. LDR 'lerin gövde boyutları büyüdükçe taşıyabilecekleri akım ve buna bağlı olarak güç değerleri artar.

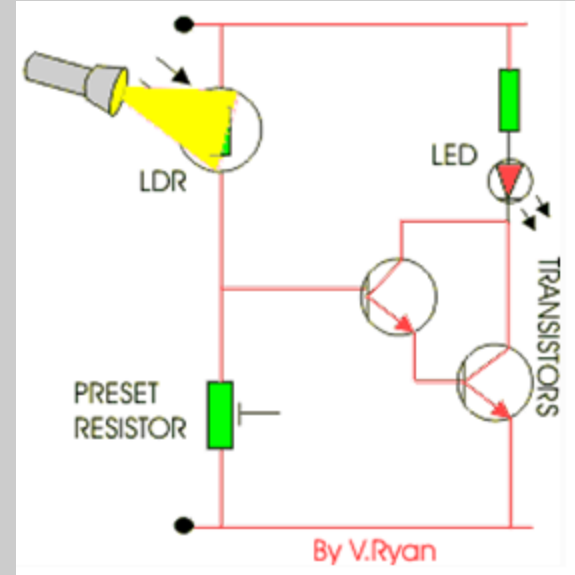
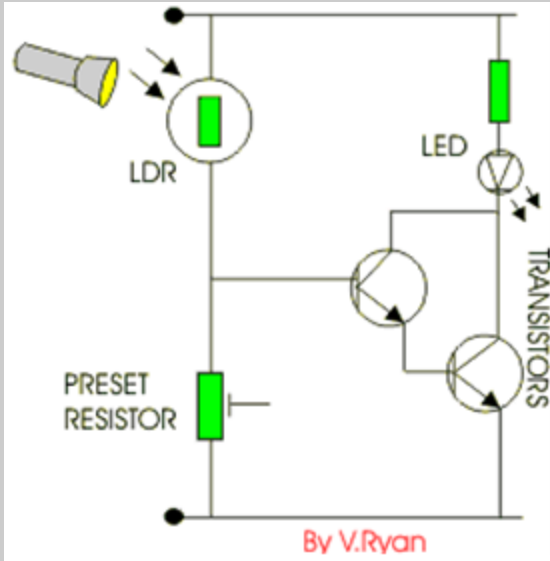
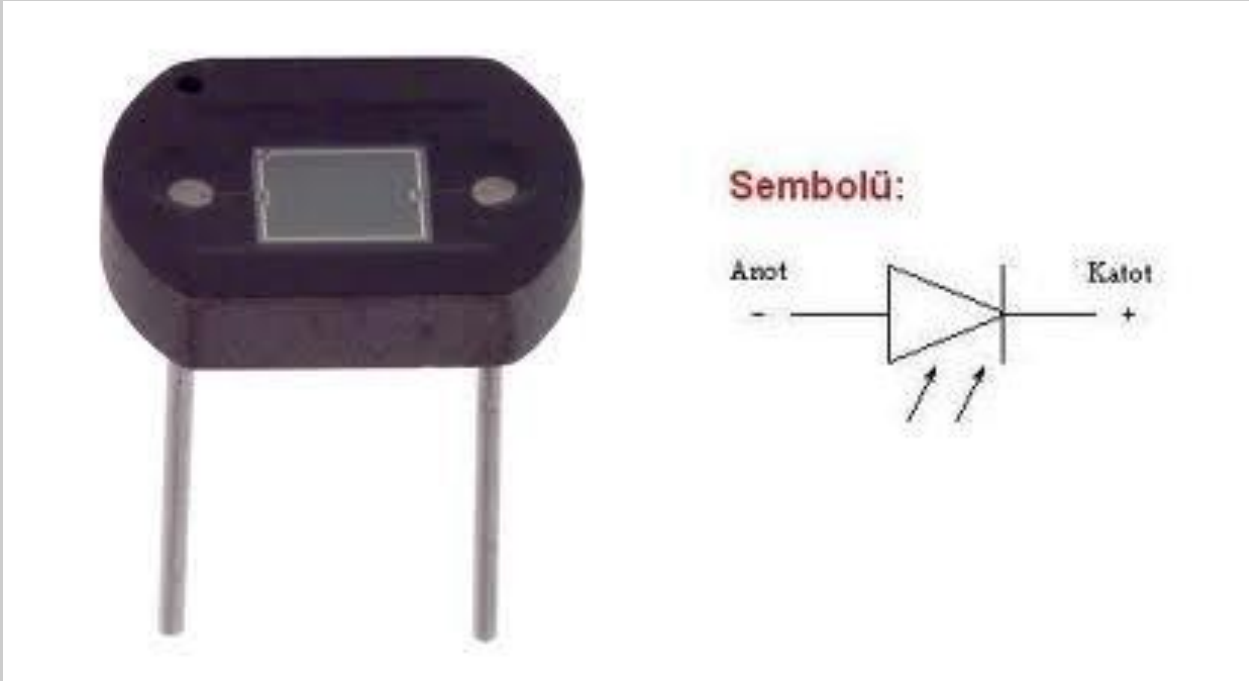
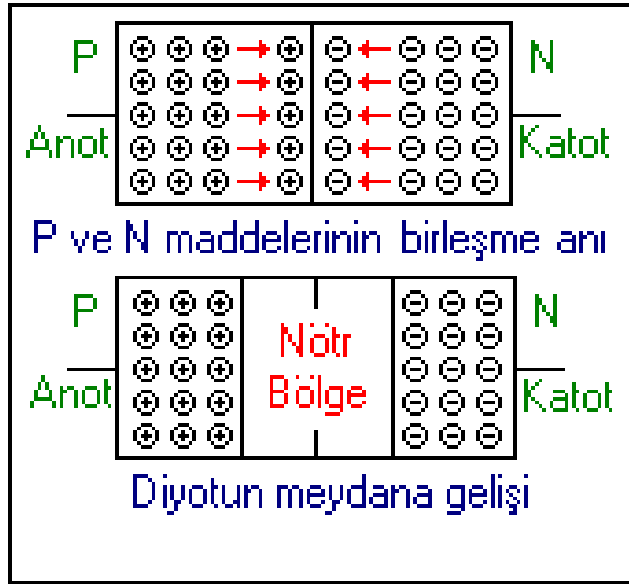


Foto Diyot

Foto diyotlar ışık etkisi ile ters yönde iletken olan diyotlardır. Devreye ters olarak bağlanırlar. Anoduna negatif, katoduna pozitif gerilim uygulanır.



LED Diyot



LED'e doğru polarma uygulandığında P maddesindeki oyuklarla N maddesindeki elektronlar birleşim yüzeyinde nötrleşir. Bu birleşme anında ortaya çıkan enerji ışık enerjisidir. Bu ışığın gözle görülebilmesi için ise P ve N maddelerinin birleşim yüzeyine "galyum arsenid" maddesi katılmıştır. LED'lerin, yeşil, kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere 4 çeşit renk seçeneği vardır. Piyasada çok değişik şekil, ebad, renk ve fiyatta bulunmaktadır.



Infrared Diyot

Infrared LED, normal LED'in birleşim yüzeyine galyum arsenid maddesi katılmamış halidir. Infrared diyot görünmez (mor ötesi, kızıl ötesi) ışık yayar.



Televizyon veya müzik setlerinin kumandalarında kullanılmakla birlikte uzaktan kumanda yapılması istenen her yerde kullanılırlar.



Foto Pil (Işık Pili, Güneş Pili)

Güneş pilleri (fotovoltaik piller), yüzeylerine gelen güneş ışığını , elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm^2 civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasındadır.

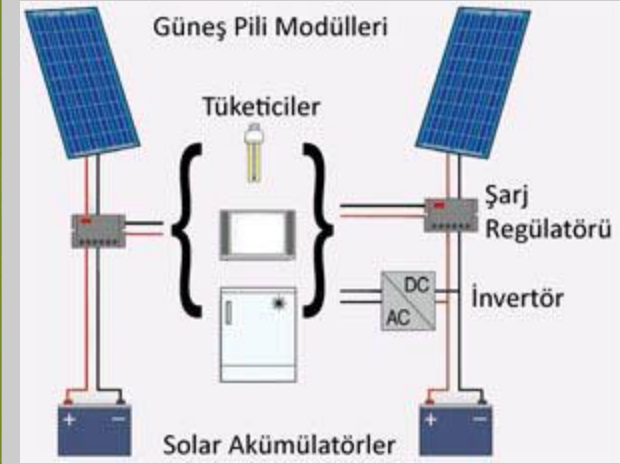
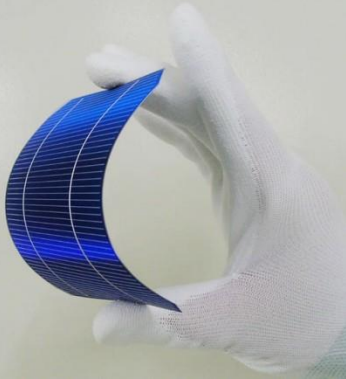


Foto Pil (Işık Pili, Güneş Pili)

Güneş pilleri yarı iletken maddelerden yapılmaktadır. Yarı iletken özellik gösteren silisyum, galyum arsenit, kadmiyum tellür gibi maddeler kullanılır. Bu maddeler güneş pilleri için özel olarak hazırlandıktan sonra PN eklemine güneş enerjisi geldiğinde fotonlardaki elektron yükü PN maddeleri arasında bir potansiyel fark yani gerilim oluşturur. Bu gerilim 0,15-0,5 volt civarındadır

Işık pilleri seri bağlanarak daha büyük gerilim, paralel bağlanarak daha büyük akım elde edilebilir. Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinelerinde kullanılan eleman ışık pilidir.



Foto Pil (Işık Pili, Güneş Pili)

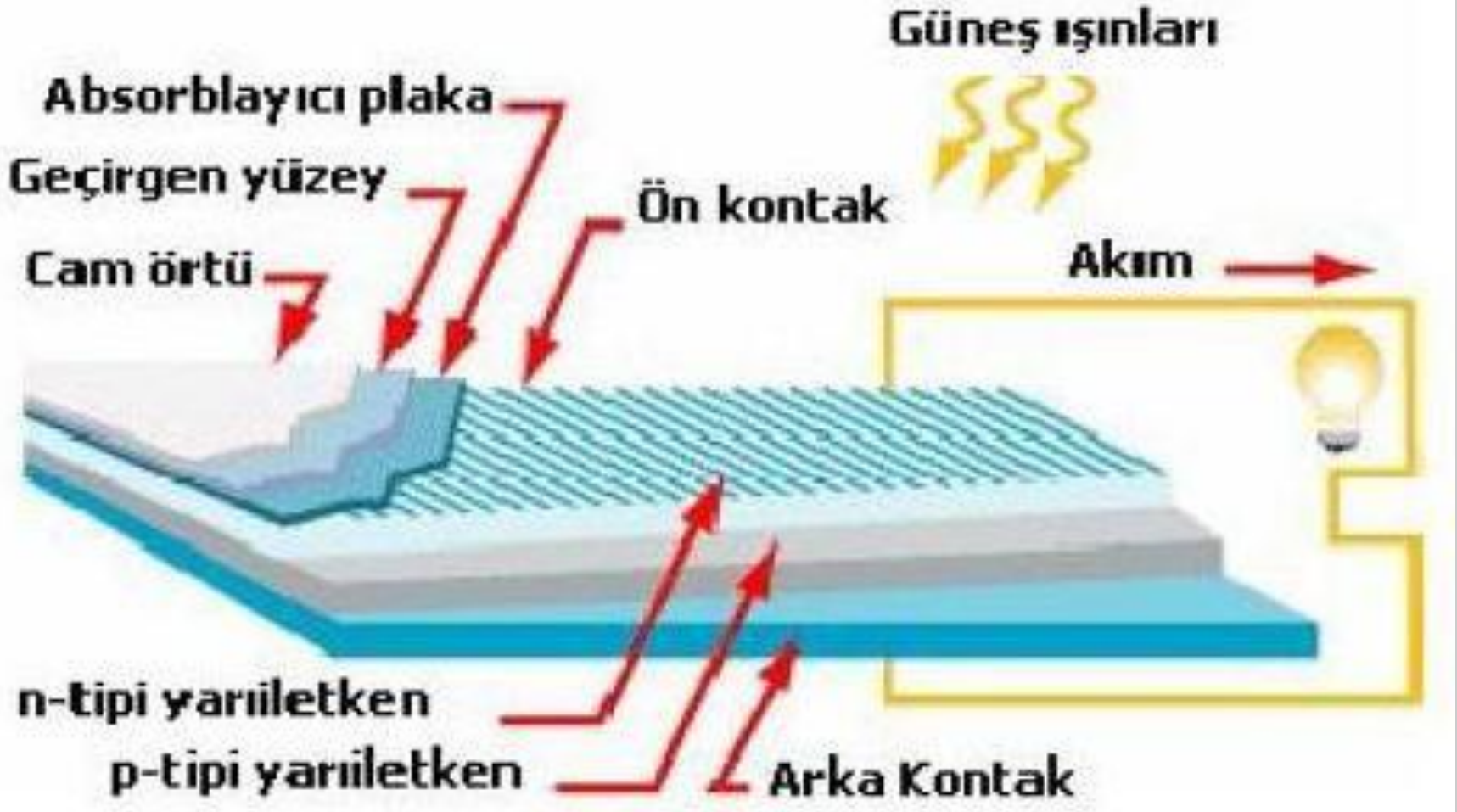
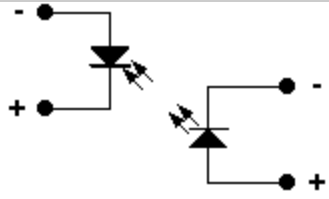


Foto Pil (Işık Pili, Güneş Pili)

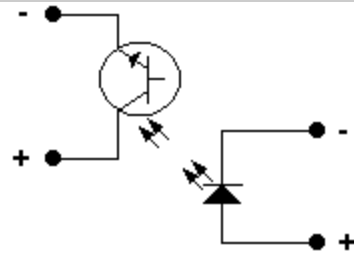


Optokuplör

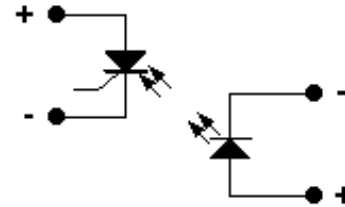
Optokuplör kelime anlamı olarak optik kuplaj anlamına gelir. Kuplaj bir sistem içindeki iki katın birbirinden ayrılması ama aralarındaki sinyal iletişiminin devam etmesi olayıdır. Ayrılma fiziksel olarak gerçekleşir ama iletişim manyetik veya optik olarak devam eder. Bu durumun faydası, katlardan birinde olan fazla akım, yüksek gerilim gibi olumsuz, sisteme zarar verecek etkilerden diğer katları korumaktır.



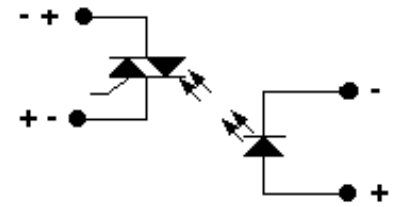
Led - Foto Diyotlu
Optokuplör



Led - Foto Transistörlü
Optokuplör



Led - Foto Tristörlü
Optokuplör



Led - Foto Triyaklı
Optokuplör



Optokuplör

Işık yayan eleman ile ışık algılayan elemanın aynı gövde içinde birleştirilmesiyle elde edilen elemanlara optokuplör denir. Bu elemanlarda ışık yayan eleman olarak "LED", "Enfraruj LED" kullanılırken ışık algılayıcı olarak "foto diyot", "foto transistör", "foto tristör", "foto triyak" vb. gibi elemanlar kullanılır.



Optokuplör

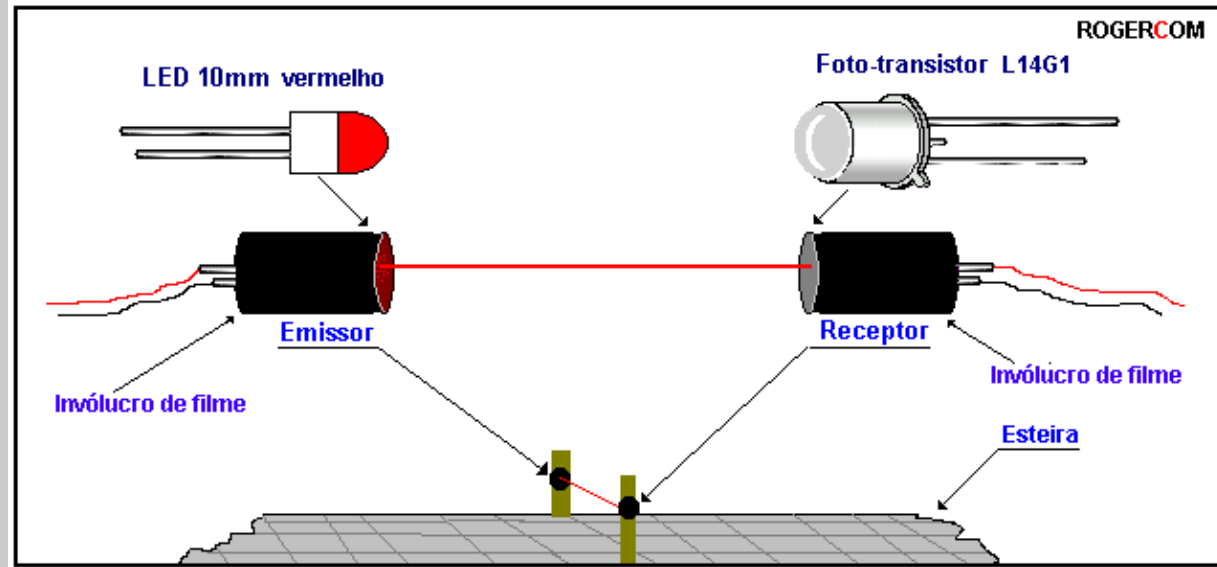
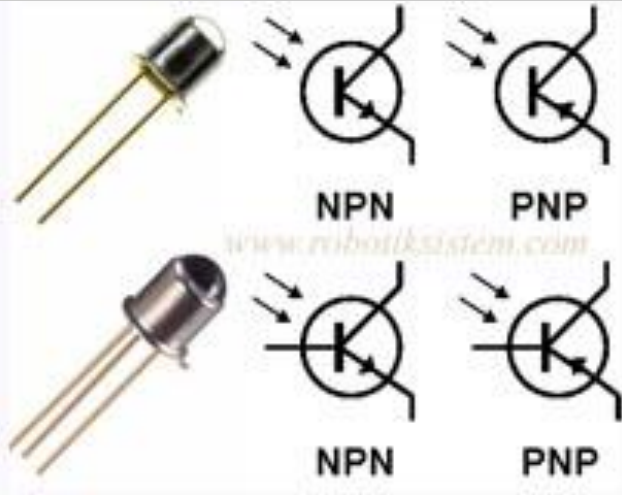
Optokuplörler daha çok, iki ayrı özellikli devre arasında elektriksel bağlantı olmadan, ışık yoluyla irtibat kurulmasını sağlayan devrelerde kullanılır. Şöyle ki; düşük gerilimle çalışan bir devreyle yüksek gerilimli bir güç devresine optokuplör aracılığıyla kumanda edilebilir.

Optokuplörler 2000 ile 5000 voltluk gerilimlere dayanıklı olduğundan en hassas kontrol sistemlerinde güvenle kullanılır.



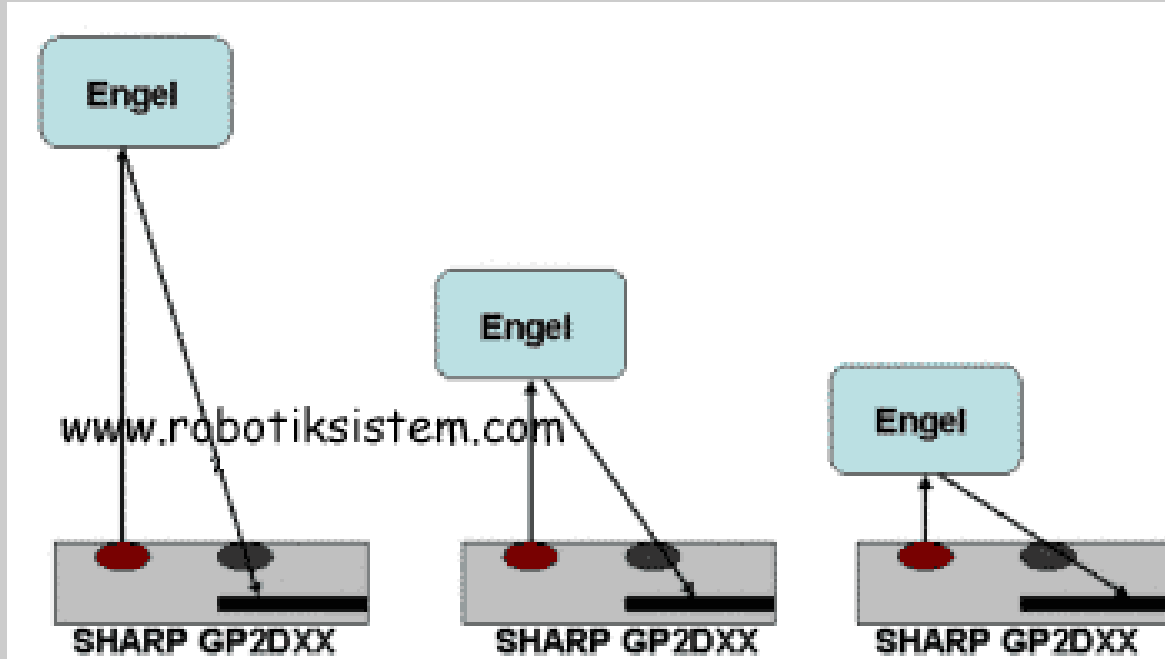
Fototransistörler

Fototransistörler diğer transistörlerden farklı olarak base bacağı yerine base ile kollektörün birleşim yüzeyine düşen ışıkla tetiklenirler. Genellikle led ile birlikte yansımaya sensörü olarak kullanılırlar.



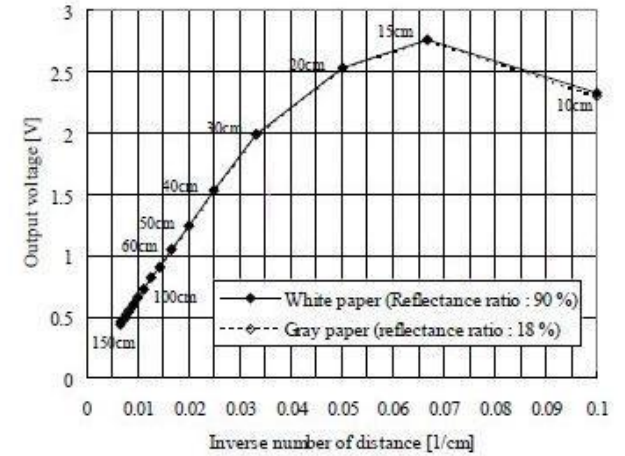
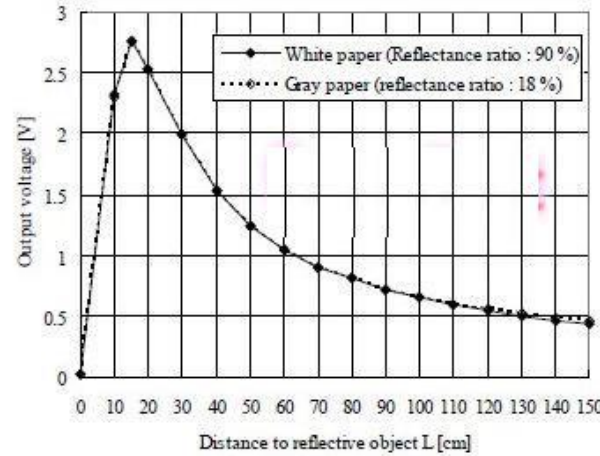
Mesafe Algılama Sensörü

IR Sensörleri genellikle uzaklık ölçümünde kullanılır. Kızıl ötesi ışık yollayan sensör cisimden yansıyan ışığın durumuna göre uzaklığı belirler.



Mesafe Algılama Sensörü

Kızıl ötesi ışık pulse şeklinde yollanır. Işık sensörün görüş açısında yol alır. Eğer sensörün önünde bir cisim yoksa ışık sensöre geri dönmez ve sensörde önünü boş olarak algılar. Ancak önünde bir cisim varsa, yansıyan ışık atması sensör tarafından algılanır. Sensörden ışığın çıkış noktası, yansımaya noktası ve sensörden algılanan nokta arasında bir üçgen oluşur.



PIR Sensörler

PIR (Passive Infra Red veya Pyroelectric Infra Red) sensörler görüş alanlarındaki insanların ve sıcak kanlı canlıların yaydıkları IR ışıkları algılayabilen sensörlerdir. Genellikle hareket sensörü olarak kullanılırlar (hırsız alarmları, otomatik aydınlatma üniteleri gibi yerlerde).



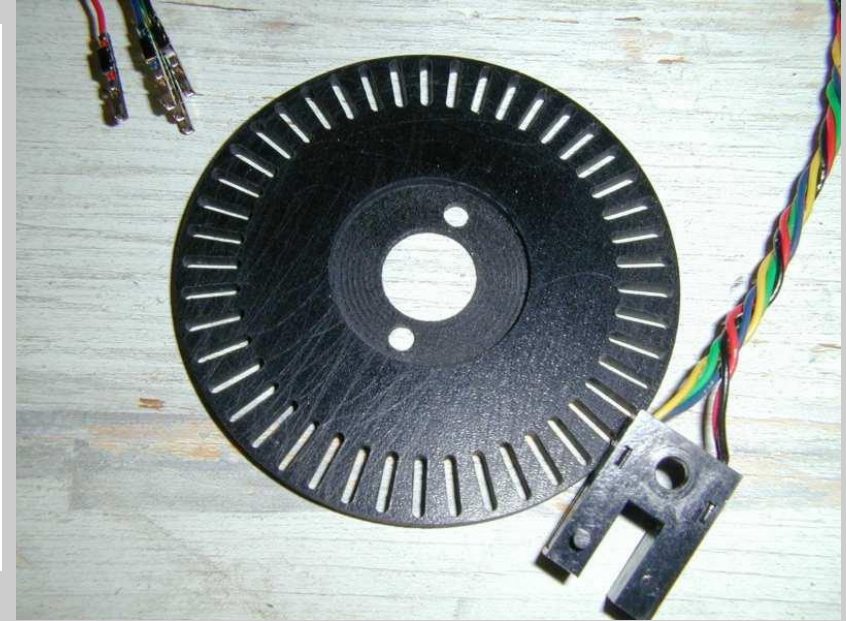
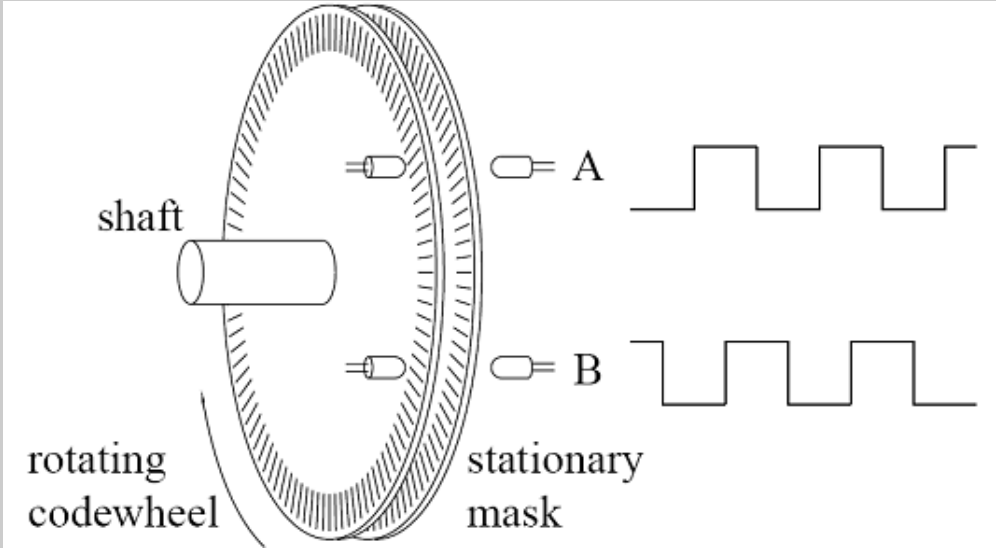
PIR Sensörler

PIR sensörlerdeki algılama mesafesinin arttırılması ortamdan gelen ışığın Fresnel lens (mercek filtre) ile IR ışınların kırılma açılarınının tam sensör üzerine düşürülüp odaklanmasıyla sağlanır. Canlı hareket ettiğinde sensörün çokgen yapısından dolayı algıladığı ışığın anlık olarak kesilip yeniden sensör üzerine düşmesi ile PIR sensör hareketi algılar. Yangın alarmlarında alev algılayan pyroelectric Infra red sensor kullanılır.



Encoderler (Şaft Pozisyon Algılayıcı)

Encoderler robot ve otomasyon projelerinde açısız dönme hızını ve düzeneğin açısız pozisyonunu belirlemek amacıyla kullanılır.



Encoderler (Şaft Pozisyon Algılayıcı)

Bir diğer encoder diskide üzerinde delikler yerine siyah ve beyaz renkte dilimler olan encoder diskleridir. Bu tip encoder disklerinde sensör olarak yansımali sensörler kullanılır. Beyaz ve siyah renklerin algılanması sayesinde açisal dönem hızı ve pozisyon belirlenir.

