

# Sensörler



**Yrd.Doç.Dr. İlker ÜNAL**

# İçerik

1. ISI TRANSDÜSER VE SENSÖRLERİ



2. MANYETİK SENSÖRLER VE TRANSDÜSERLER



3. BASINÇ (GERİLME) TRANSDÜSERLERİ



4. OPTİK TRANSDÜSERLER VE SENSÖRLER



5. SES TRANSDÜSER VE SENSÖRLERİ



# Algılama Teknolojisi

Algılama  
Mekanizması

Uygun Sensör

SENSÖR  
SİSTEMİ

Ölçme ve  
Kontrol Sistemi

BİLİMDEN MÜHENDİSLİĞE GEÇİŞ

SENSÖR BILGI İHTİYACI



# Transdüser ve Sensör Kavramı

Günlük hayatımızda ısı, ışık, basınç ses gibi büyüklükler var olup bunların etkilerini duyu organlarımızla algılar, varlıklarından haberdar oluruz. Bu fiziksel büyüklükleri insanlar gibi algılayan ve bu algılamaya sonucunda gerekli ekipmanları devreye sokan ve çıkartan elemanlar sensörler ile transdüserlerdir

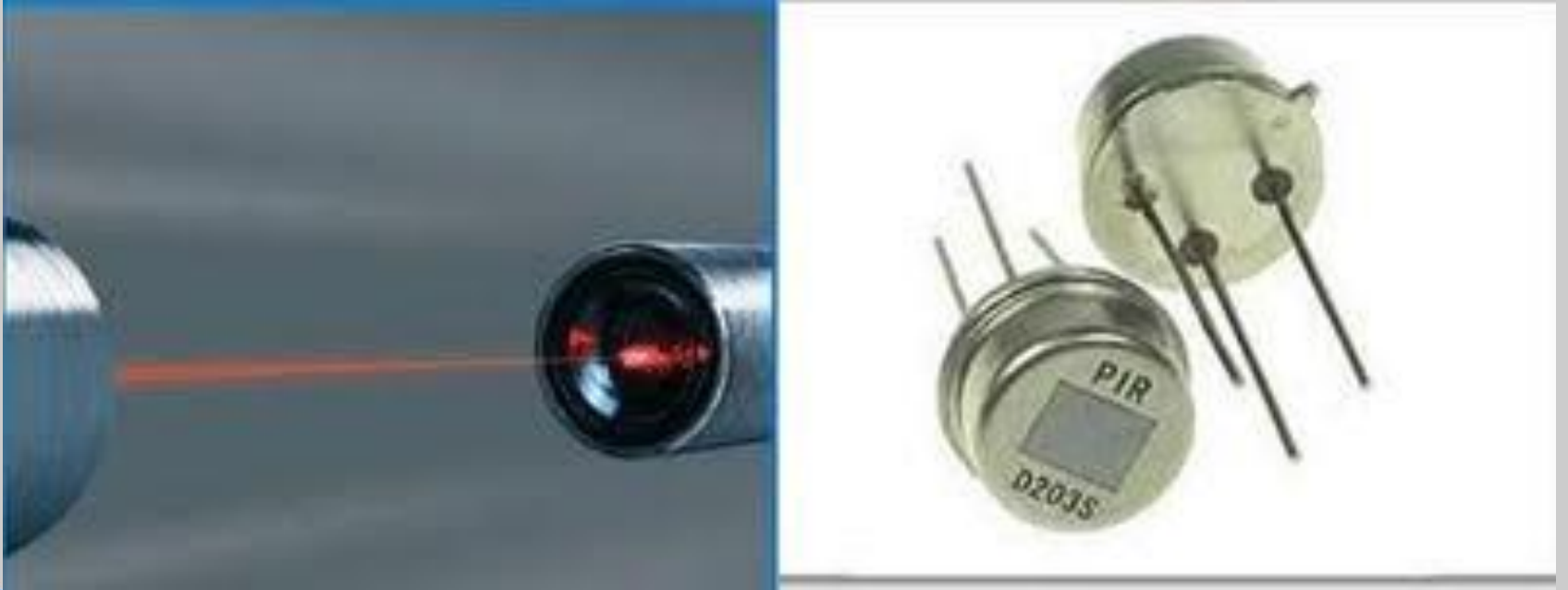


**Optik sensörler**



# Transdüser ve Sensör Kavramı

Fiziksel ortam değişikliklerini (ısı, ışık, basınç, ses, vb.) algılayan elemanlara “sensör”, algıladığı bilgiyi elektrik enerjisine çeviren elemanlara “transdüser” denir.



Lazer sensör ve hareket sensörü



# Transdüser ve Sensör Çeşitleri

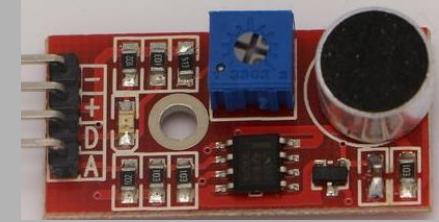
Fiziksel ortamlardaki değişikliklerden dolayı mekanik bir makineyi veya elektronik bir devreyi çalıştırmamız gerektiğinde sensörler ve transdüserleri kullanırız. Amaca uygun sensör ve transdüseri seçmek sonuca daha erken ulaşmamızı sağlayacaktır. Transdüser çeşitlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- ▶ Isı transdüser ve sensörleri
- ▶ Manyetik transdüser ve sensörler
- ▶ Basınç (gerilme) transdüserleri
- ▶ Optik transdüser ve sensörler
- ▶ Ses transdüser ve sensörleri

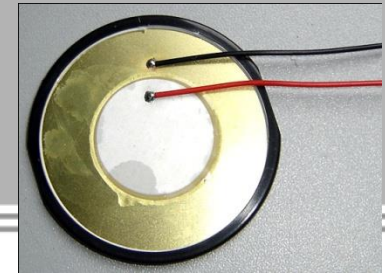


# Transdüser ve Sensör Çeşitleri

➤ Transdüserlerin bir kısmı **pasif** elemandır. Pasif elemanın çalışması için dışarıdan elektrik enerjisinin uygulanması gerekir. Foto direnç ,kondansatör, mikrofon bunlara bir örnektir.



➤ Diğer kısım **aktif** transdüserler ise ölçülecek büyüklüklerle uyarılırlar. Bunlara dışarıdan bir enerji uygulanmaz. Termoçift, fotovoltaiik, piezoelektrik bunlara bir örnektir.



# Transdüser ve Sensör Çeşitleri



# Transdüser ve Sensör Çeşitleri



# Isı Transdüser ve Sensörleri

Ortamdaki ısı değişimini algılamamıza yarayan cihazlara ısı veya sıcaklık sensörleri diyoruz. Birçok maddenin elektriksel direnci sıcaklıkla değişmektedir. Sıcaklığa karşı hassas olan maddeler kullanılarak sıcaklık kontrolü ve sıcaklık ölçümü yapılır.

Sıcaklık ile direnci değişen elektronik malzemelere; term (sıcaklık), rezistör (direnç), kelimelerinin birleşimi olan **termistör** denir. Termistörler genellikle yarı iletken malzemelerden imal edilmektedir. Termistör yapımında çoğunlukla oksitlenmiş manganez, nikel, bakır veya kobaltın karışımı kullanılır.



# Isı Transdüser ve Sensörleri

Termistörler ;

- PTC (Pozitif Isı Katsayılı Termistör) ve
- NTC (Negatif Isı Katsayılı Termistör) olmak üzere ikiye ayrılır.

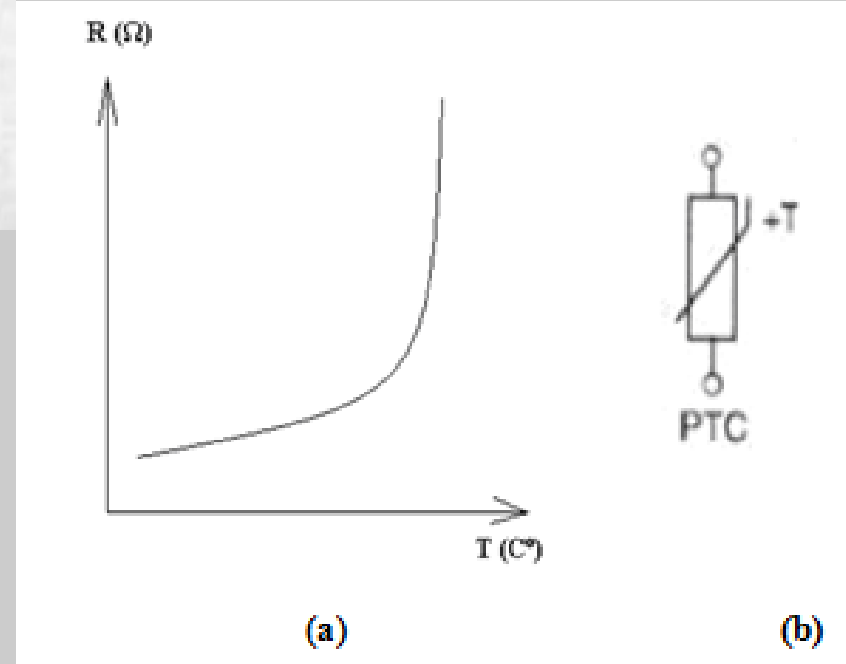
Sıcaklığın artmasıyla direnci artan termistörlere **PTC** denir

Sıcaklığın artmasıyla direnci azalan termistörlere **NTC** denir



# PTC (Pozitif Isı Katsayılı Termistör)

Sıcaklığın artmasıyla direnci artan termistörlere **PTC** denir



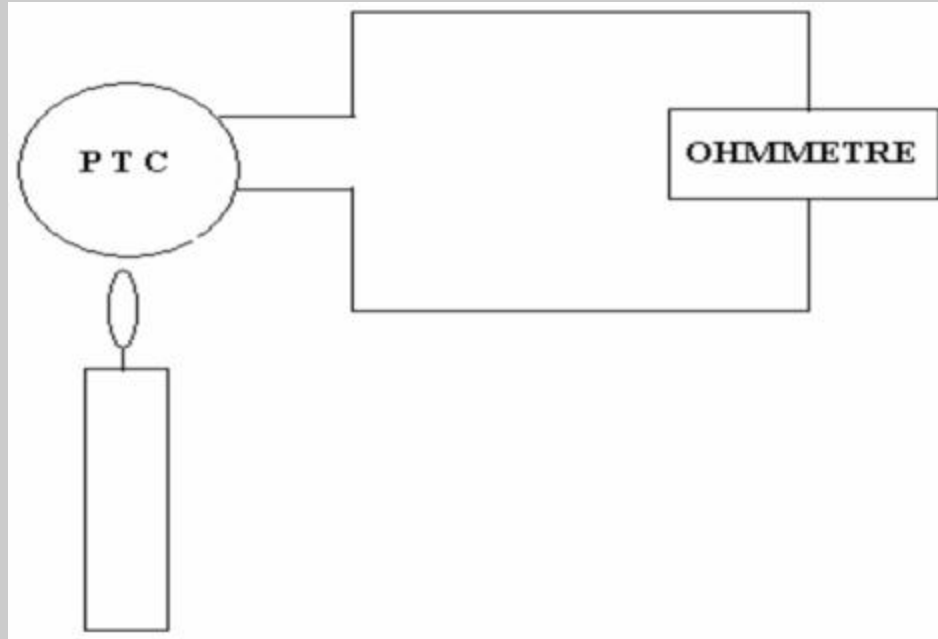
# PTC (Pozitif Isı Katsayılı Termistör)

PTC'ler - 60 °C ile +150 °C arasındaki sıcaklıklar da kararlı bir şekilde çalışır. 0.1 °C' ye kadar duyarlılıkta olanları vardır. Daha çok elektrik motorlarını fazla ısınmaya karşı korumak için tasarlanan devrelerde kullanılır. Ayrıca ısı seviyesini belirli bir değer aralığında tutulması gereken tüm işlemlerde kullanılabilir.



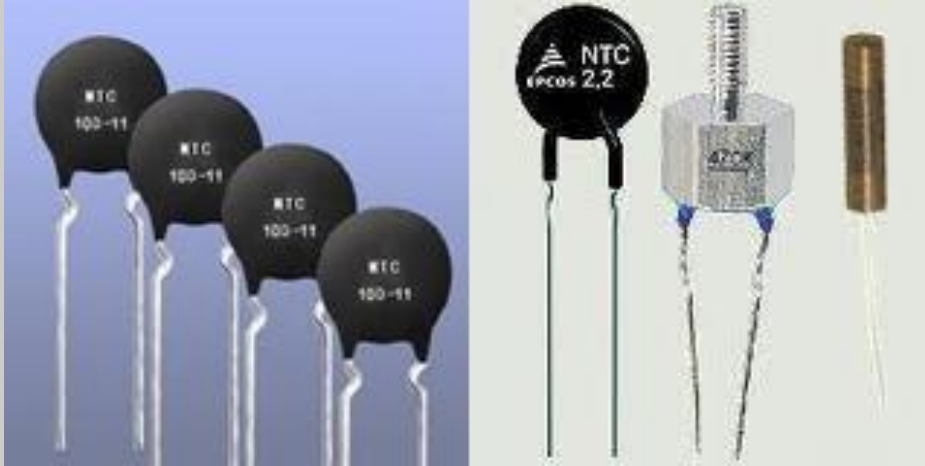
# PTC (Pozitif Isı Katsayılı Termistör)

PTC'yi avometre uçlarına bağladığınızda avometrede gördüğümüz değer PTC'nin oda sıcaklığındaki direnç değeridir. Daha sonra mum veya benzeri bir araç ile ısıttığınızda direnci yükseliyor ise PTC sağlamdır. Bunun dışında bir durum gerçekleşiyor ise PTC arızalıdır.

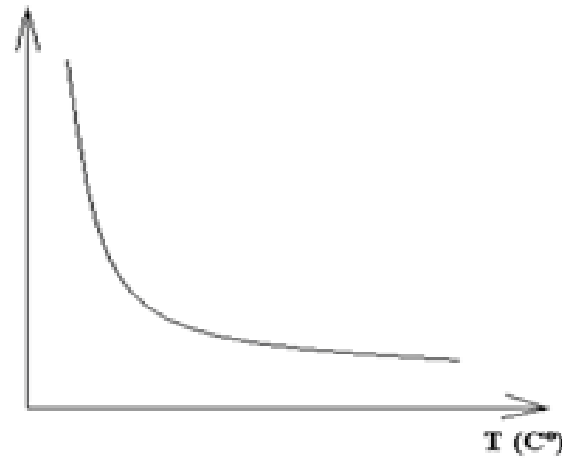


# NTC (Negatif Isı Katsayılı Termistör)

Sıcaklığın artmasıyla direnci azalan termistörlere **NTC** denir



R ( $\Omega$ )



(a)



(b)



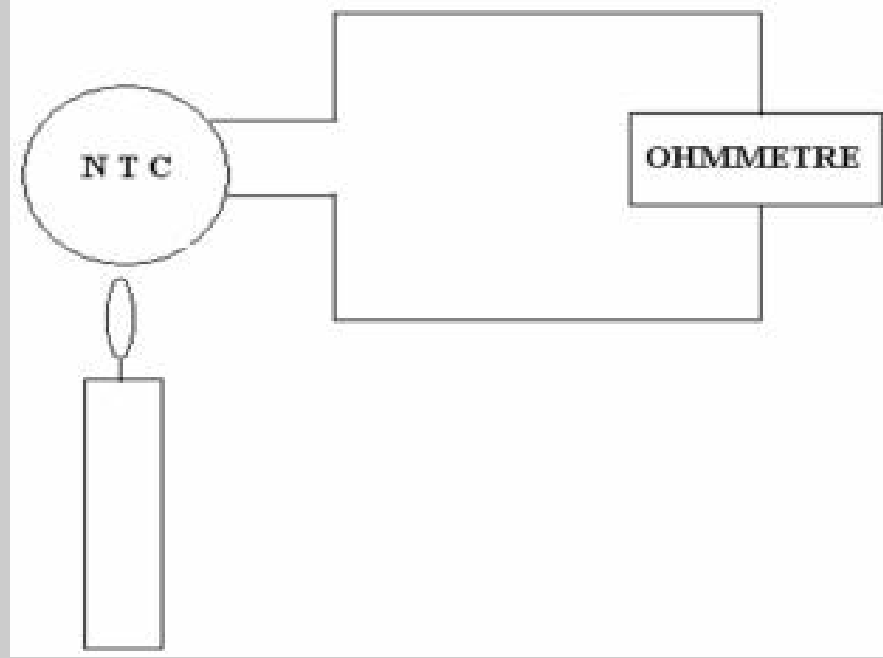
# NTC (Negatif Isı Katsayılı Termistör)

NTC'ler - 300° C ile +50° C arasındaki sıcaklıklar da kararlı bir şekilde çalışırlar. 0.1 C°'ye kadar duyarlılıkta olanları vardır. Daha çok elektronik termometrelerde, arabaların radyatörlerin de, amplifikatörlerin çıkış güç katlarında, ısı denetimli havyalarda kullanılırlar. PTC'lere göre kullanım alanları daha fazladır



# NTC (Negatif Isı Katsayılı Termistör)

NTC'yi avometre uçlarına bağladığınızda avometrede gördüğümüz değer NTC'nin oda sıcaklığındaki direnç değeridir. Daha sonra mum veya benzeri bir araç ile ısıttığınızda direnci azalıyor ise NTC sağlamdır. Bunun dışında bir durum gerçekleşiyor ise NTC arızalıdır.



<https://www.youtube.com/watch?v=9opuvLXAetI>

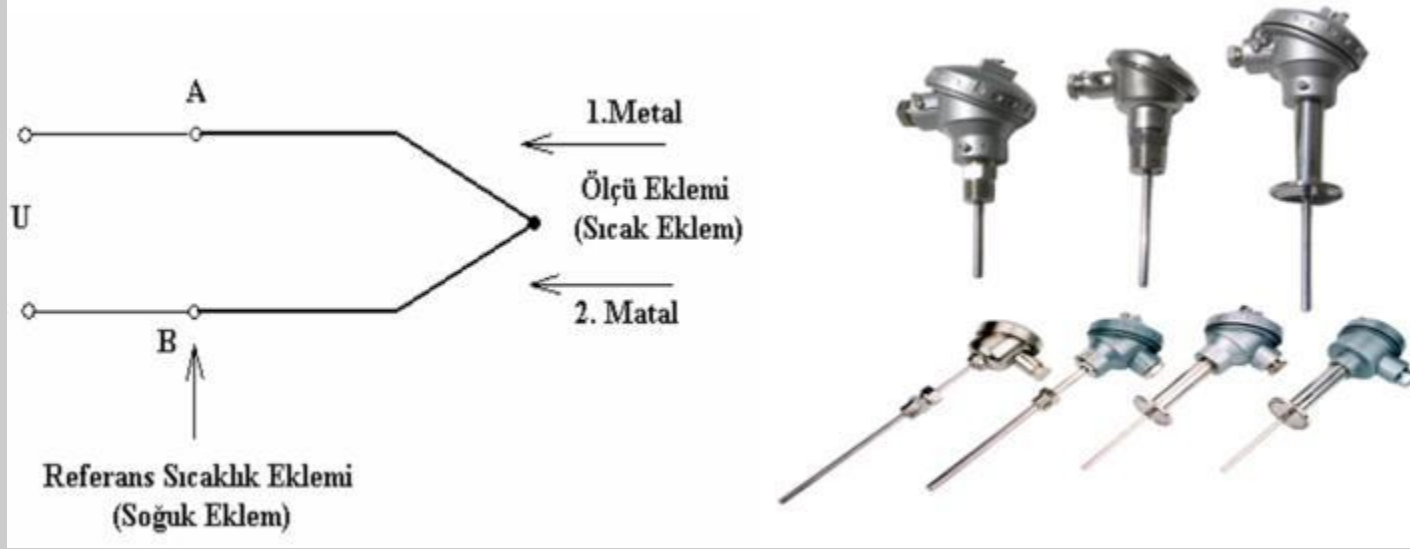


# Termokupl ( Isılçift )

Yüksek sıcaklıkların ölçülmesinde termometreler kullanılamaz. Termokupullar eksi 200°'den 2320°C' ye kadar çeşitli proseslerde yaygın olarak kullanılır. Termokupullar demir konstantan ve bakır konstantan gibi iki farklı metalin birleşme noktası ısıtıldığında bu iki metal uçları arasında potansiyel bir fark meydana gelir, prensibine göre çalışır. Oluşan potansiyel farkın değeri , iki ayrı metalin ısınma sonucundaki sıcaklık ve soğukluk farkına bağlıdır.İşte oluşan bu potansiyel fark kullanılarak istenilen sıcaklık değerleri ölçülür



# Termokupl ( Isılçift )



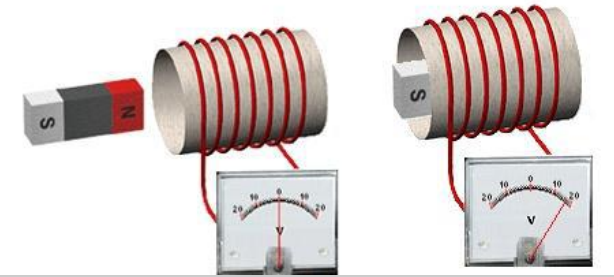
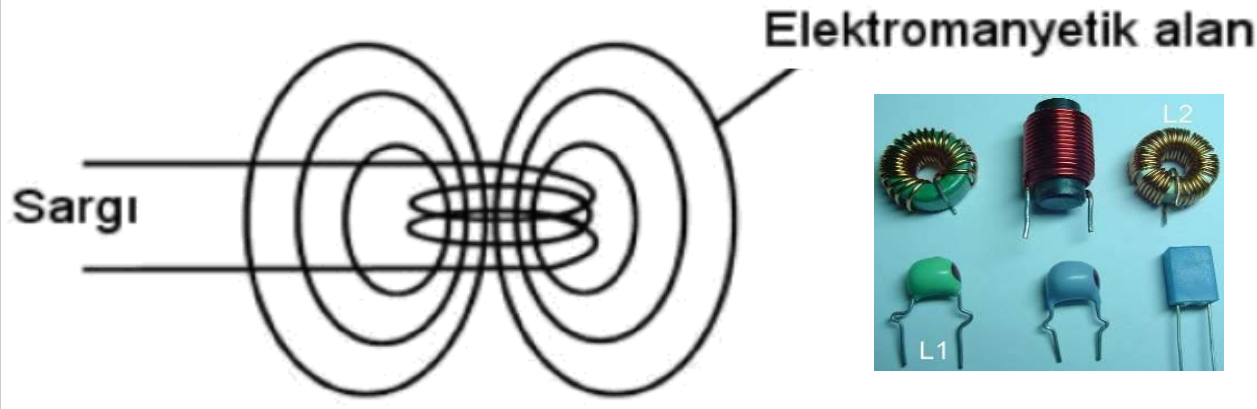
Termokupllar  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  ile  $+2500\text{ }^{\circ}\text{C}$  arasında çalışabildiklerinden endüstride en çok tercih edilen ısı kontrol elemanlarıdır. Yüksek sıcaklıkların ölçülmesinin istenildiği yerlerde , endüstri tesislerindeki yüksek sıcaklıkta çalışan kazanların ısı kontrolünde kullanılırlar

<https://www.youtube.com/watch?v=BB5jjW1V2DI>

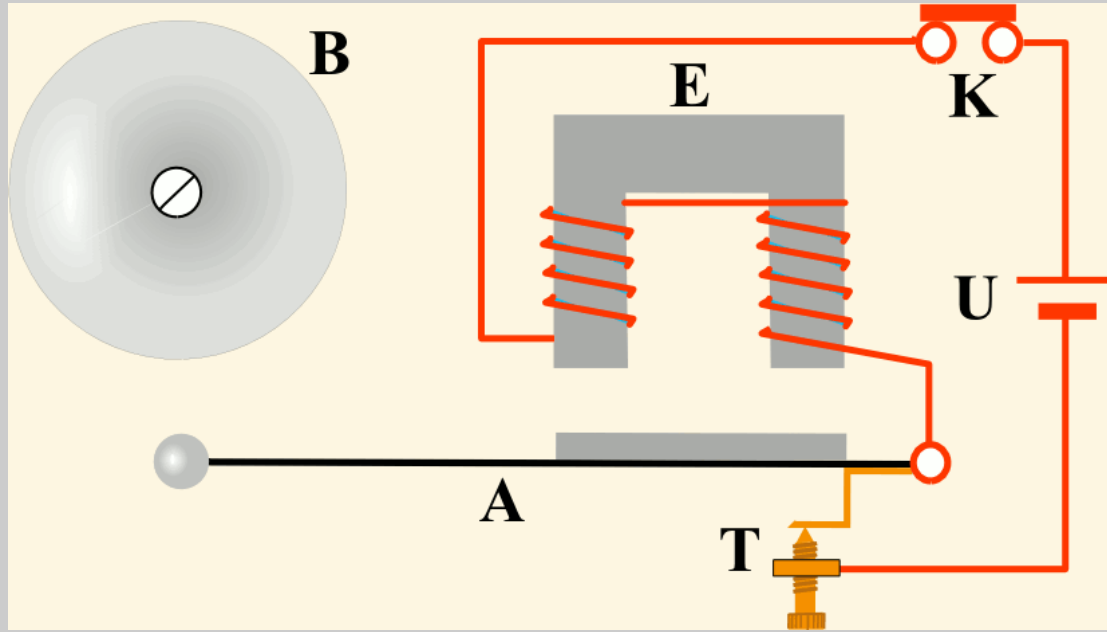


# MANYETİK SENSÖRLER VE TRANSDÜSERLER

Bir tel bobin haline getirilip içinden akım geçirilirse, bu bobinin içinde ve çevresinde manyetik alan oluşur. Bu manyetik alan gözle görülmez. Ancak bu bobinin içerisindeki nüvenin hareketi ve bobinin çevresinden yaklaştırılan metaller bobinin indüktansını değiştirir. İşte bu prensipten hareketle manyetik sensörler geliştirilmiştir.



# MANYETİK SENSÖRLER VE TRANSDÜSERLER

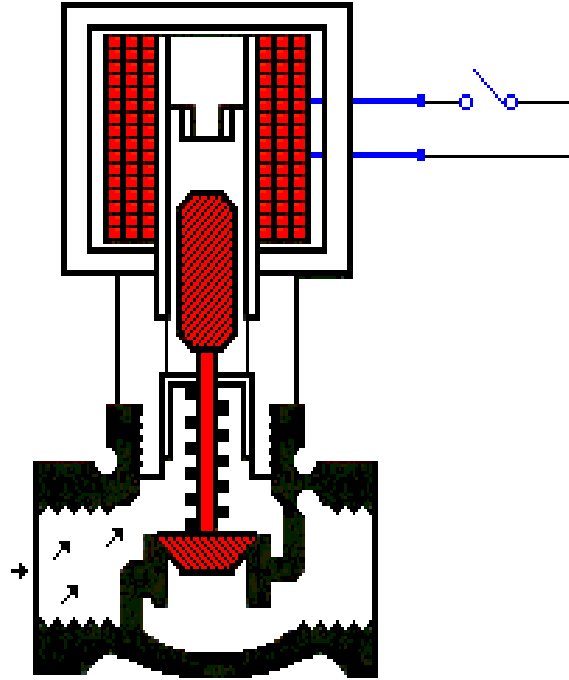


Manyetik sensör ve transdüserler, günlük hayatta daha çok güvenlik gerektiren yerlerde metallerin (silah, bıçak gibi) aranmasında, hazine arama dedektörlerinde kullanılır. Sanayide ise kumanda ve kontrol sistemlerinde, tıp elektroniğinde, fabrikalarda, otomatik kumanda kontrol uygulamalarında, yer değişimlerinin hassas olarak ölçülmesinde kullanılır.



# Limit Anahtarları

Temaslı sensörlerdir. Çıkış sinyali vermeleri için ikazlanmaları gerekir



# Reed – Temassız Algılayıcılar



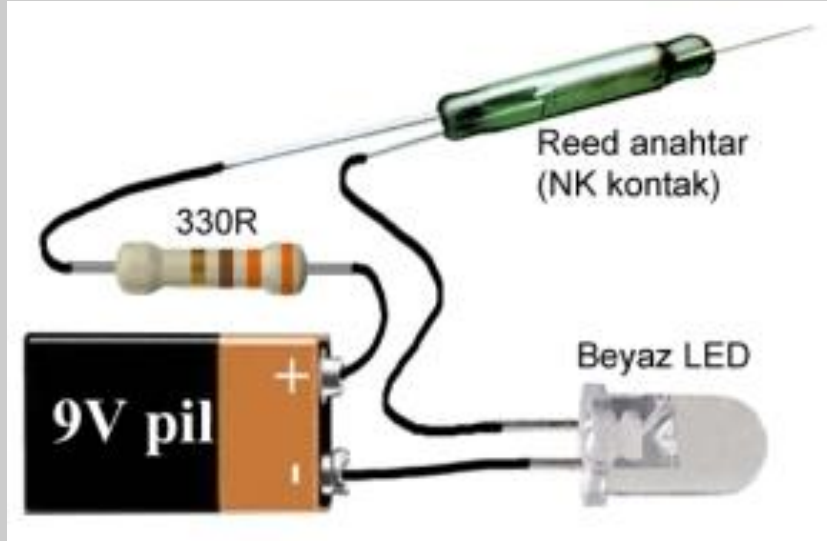
- Manyetik temassız algılayıcılar kalıcı mıknatısların ve elektromıknatısların oluşturdukları manyetik alanlara etkirler.
- Reed-anahtarlarında ferromanyetik malzemedan yapılan (Fe-Ni karışımı, Fe=demir, Ni=nikel) kontak dilleri eritilerek cam bir pistonu bağlanır. Pistonun içinde reaksiyona girmeyen ve yanmayan bir gaz (örneğin azot) bulunur.



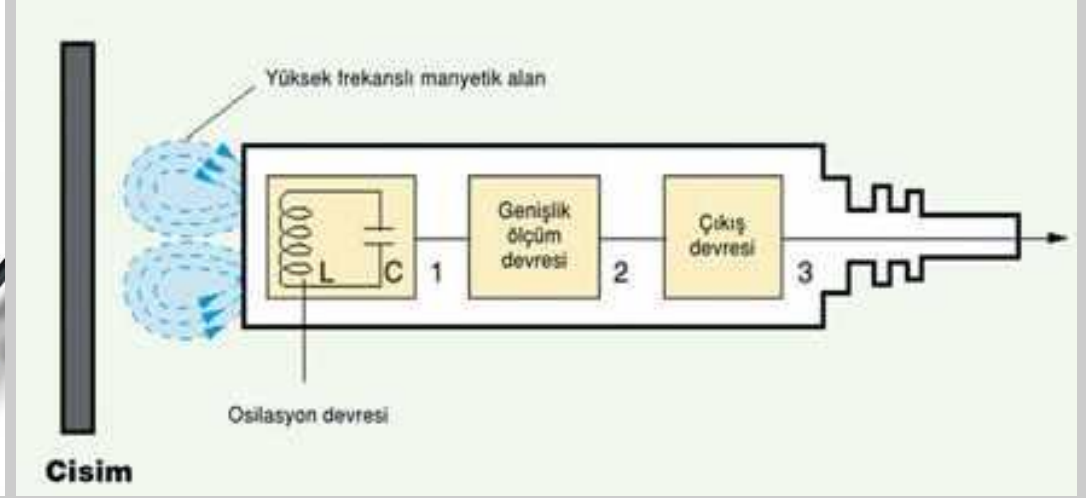
<https://www.youtube.com/watch?v=ol3DhxvrNaM>

# Reed – Temassız Algılayıcılar

➤ Reed-temassız algılayıcının yakınına bir manyetik alan yaklaştığı zaman, kontak dilleri manyetiklenir. Manyetiklenen kontak dilleri birbirlerini çeker ve kontak kapanır.



# Endüktif – Manyetik Temassız Algılayıcılar



Endüktif sensör, kendisine yaklaşan metal cisimleri temas etmeden algılamak için kullanılır. Sensör kendi algılama sahası içerisinde bir manyetik alan oluşturur. Algılama sahasına giren bir metal cisim bu manyetik alanı etkiler. Bu değişim sensör içerisindeki elektronik devrelerde işlenir ve sensörün çıkış değerini değiştirir. Endüktif sensörler genellikle 50mm' ye kadar ölçüm yapabilirler.

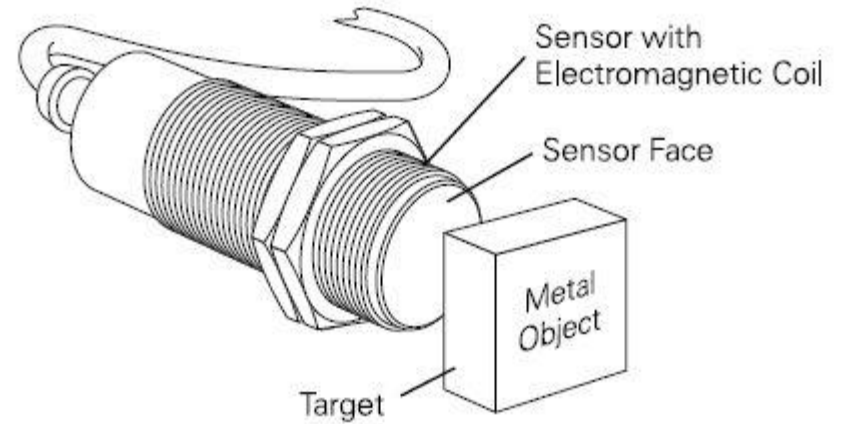
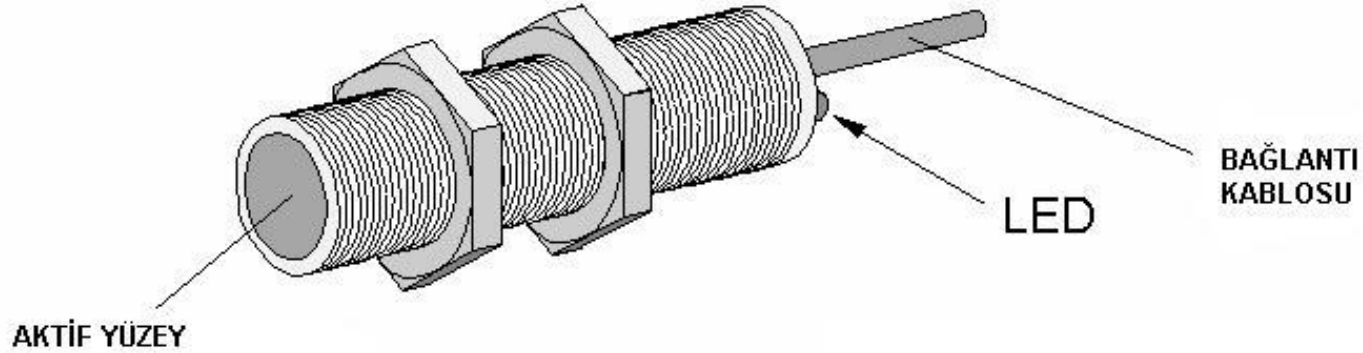


# Endüktif Sensörler (Eddy Current)

- Metal malzeme üzerinde oluşan girdap akımları sensörün oluşturduğu manyetik alandan güç çekerler. Belirli mesafede girdap akımları öyle yoğun bir güç çekerler ki sensörün oluşturduğu manyetik alan sönümlenir.
- Manyetik alanın sönümlendiği bu noktaya **Algılama Noktası** denir.



# Endüktif Sensör

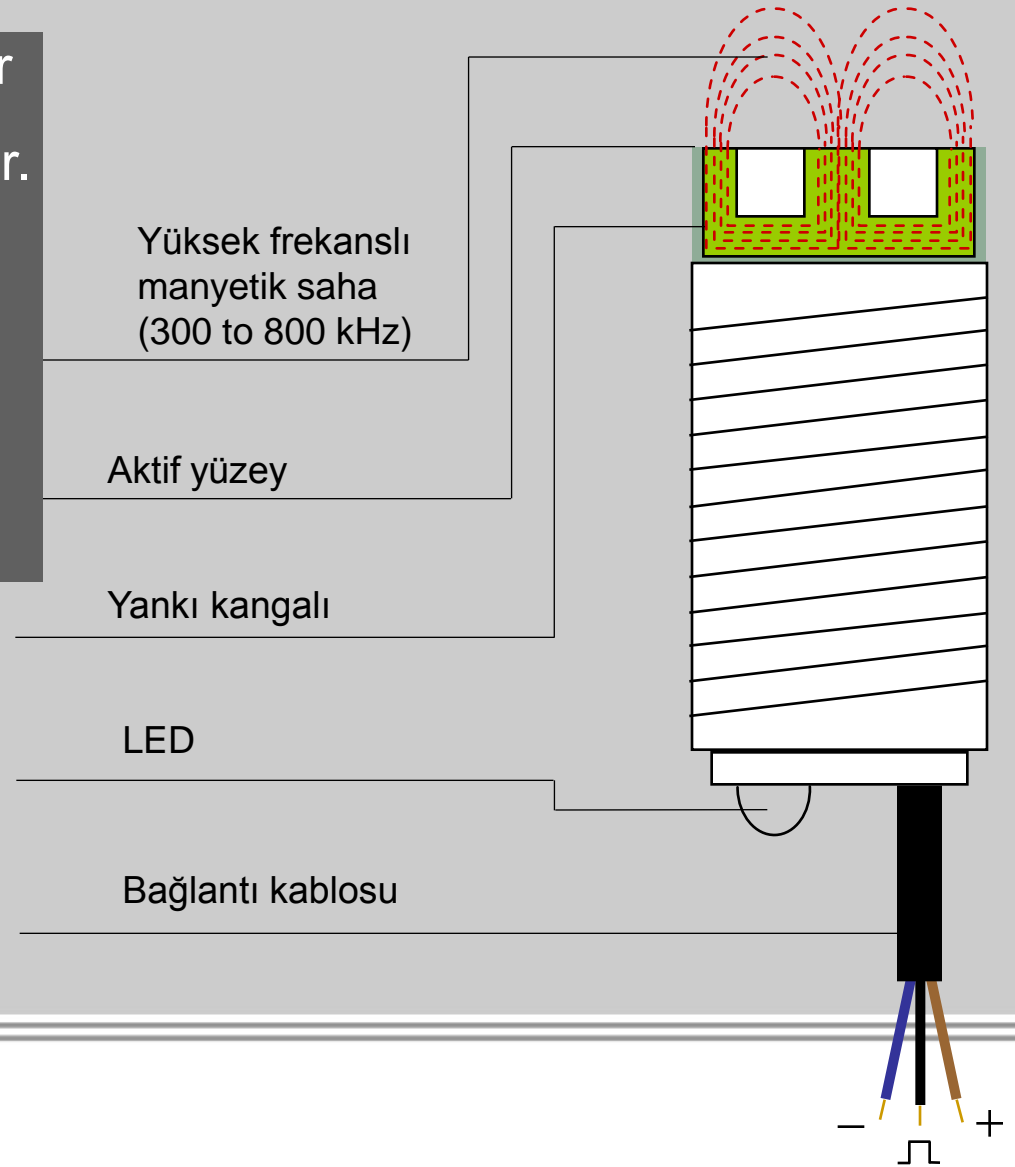


# Endüktif Sensör

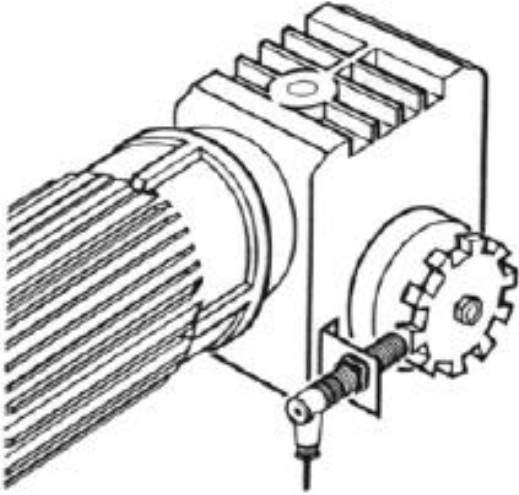
Her türlü iletken metali tespit ederler  
Çeliği belli bir mesafeden tespit eder.

Performansı :

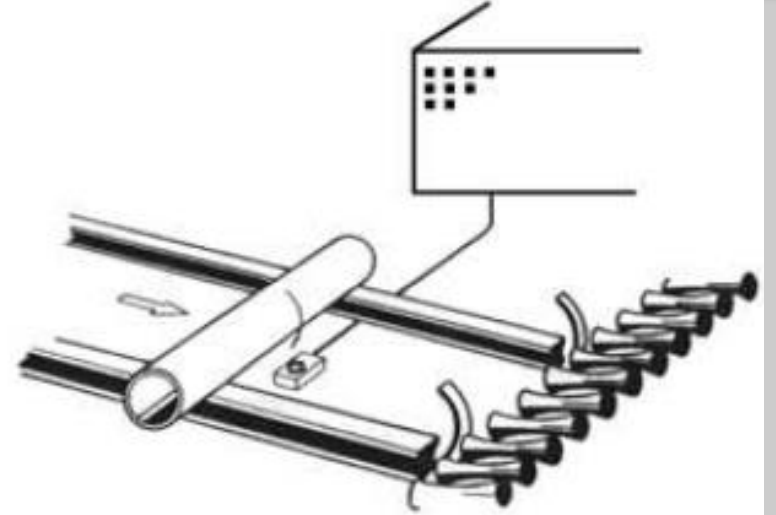
- Ortam sıcaklığı
- Hedef materyal
- Hedef ölçülerinden etkilenebilir.



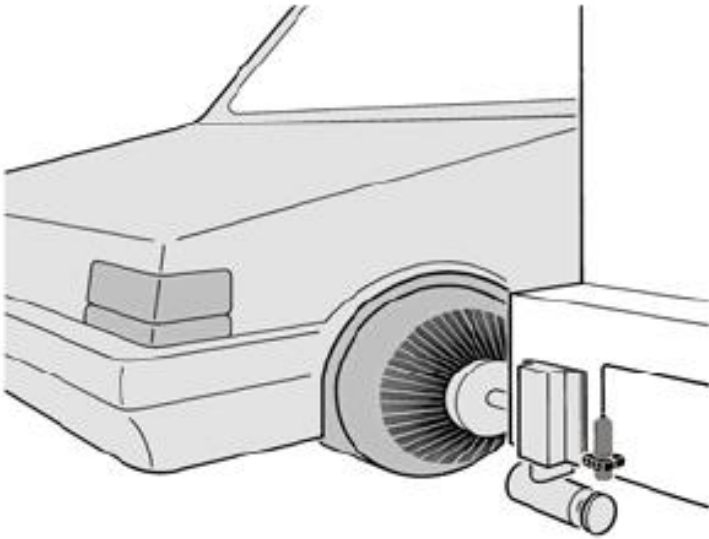
# Endüktif Sensör Kullanım Alanları



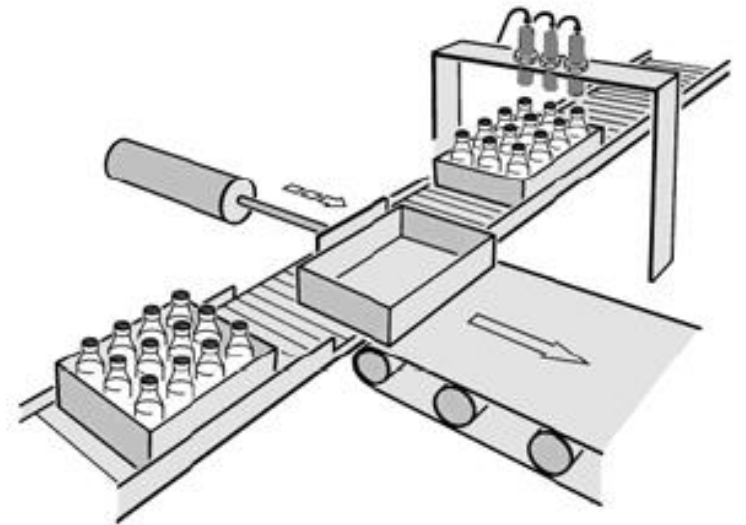
Makine hızı izleme



Ürün algılama



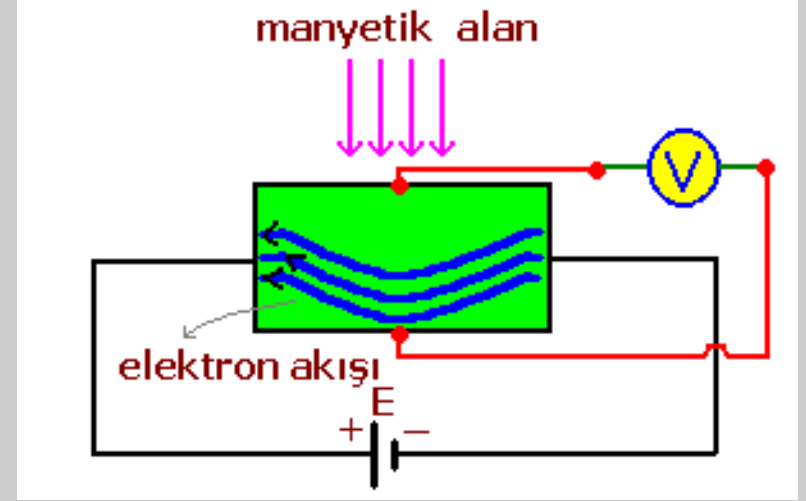
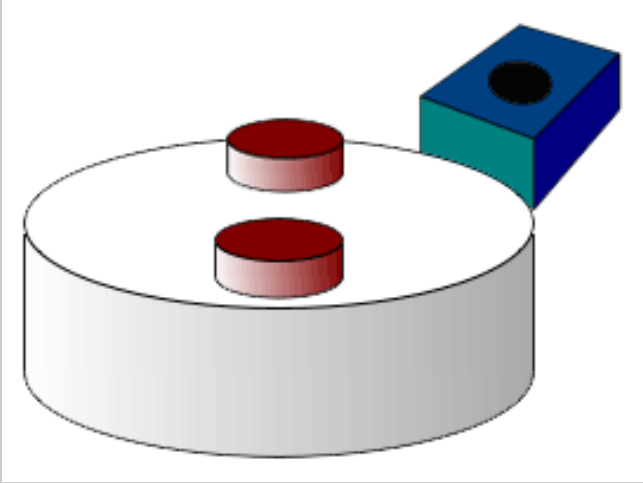
Devir ölçümü



Metal kapak kontrolü



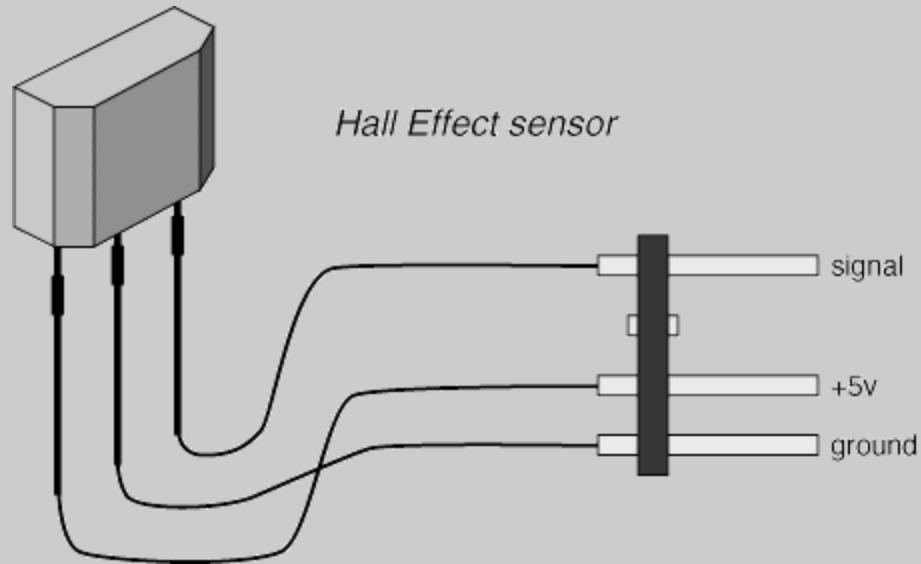
# Hall Temassız Algılayıcılar



Bir yarı iletkenin elektronlar akarken akım yönüne dik bir manyetik alan uygulanınca elektronlar belli bir bölgede yoğunlaşır. Bu da yarı iletkenin diğer uçlarında gerilim oluşmasına neden olur. Bu duruma hall etkisi denir. Bu gerilimin değeri, manyetik alanın levhaya olan yakınlığı ile değişir. Bu prensibe göre alan etkili transdüserler yapılır. Alan etkili transdüserler hassas mesafe, pozisyon ve dönüş algılayıcıları olarak kullanılır.



# Hall Temassız Algılayıcılar



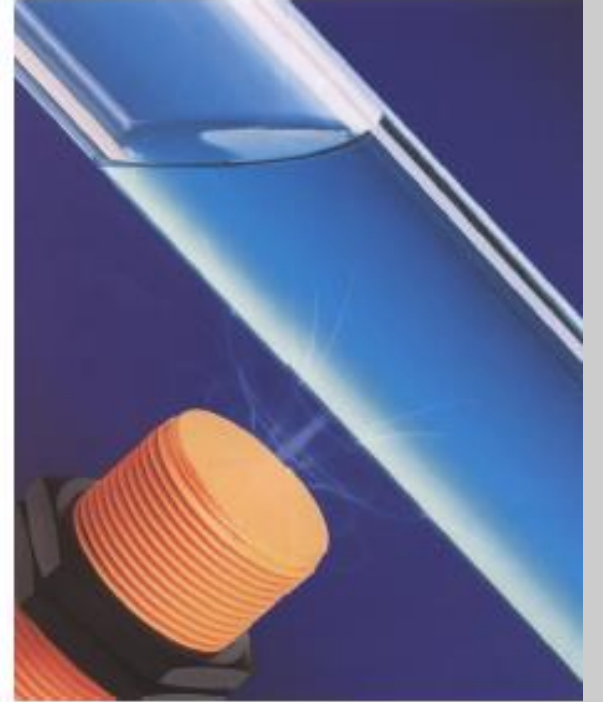
<https://www.youtube.com/watch?v=EHB1m9UMi0s>



# Kapasitif Sensör

## KAPASİTİF SENSÖRLER

Doğadaki bütün cisimleri algılayabilen sensörlerdir.

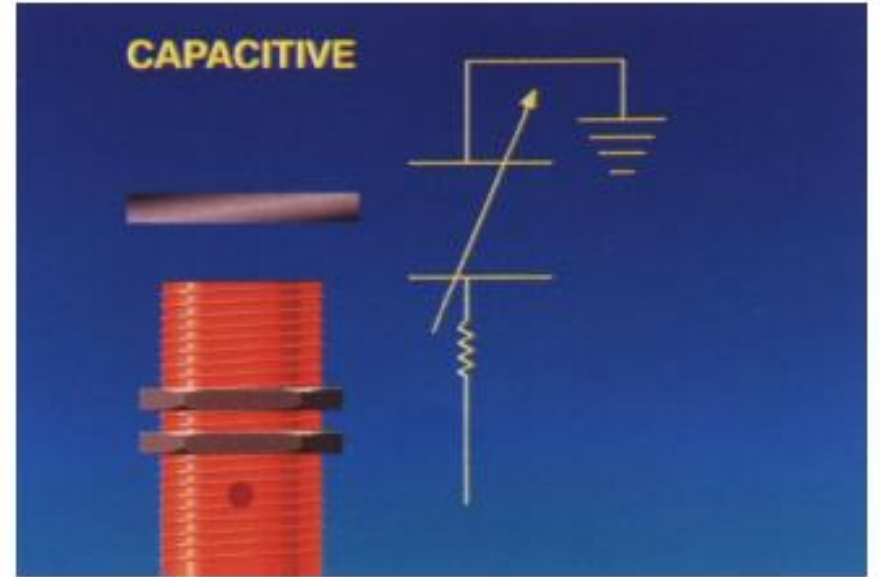
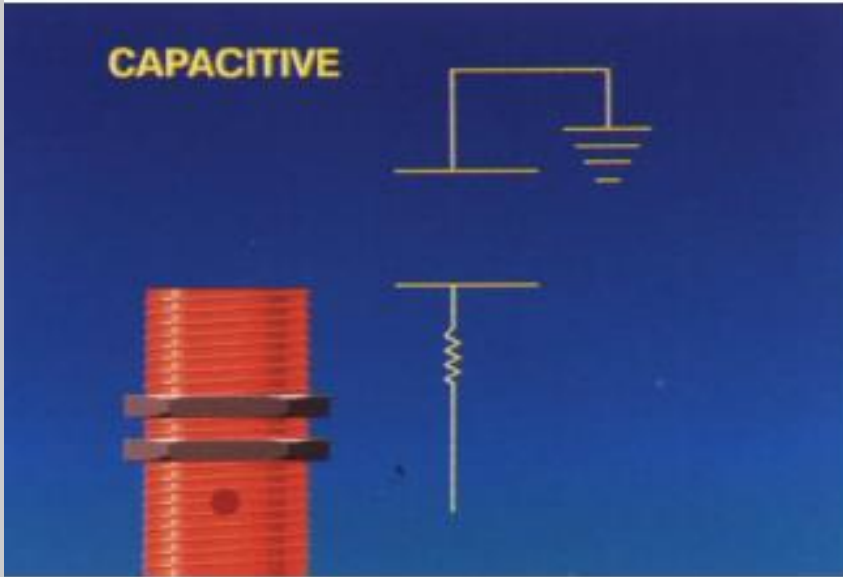


Genellikle metal olmayan cisimlerin algılanmasında ve seviye kontrolünde kullanılır.

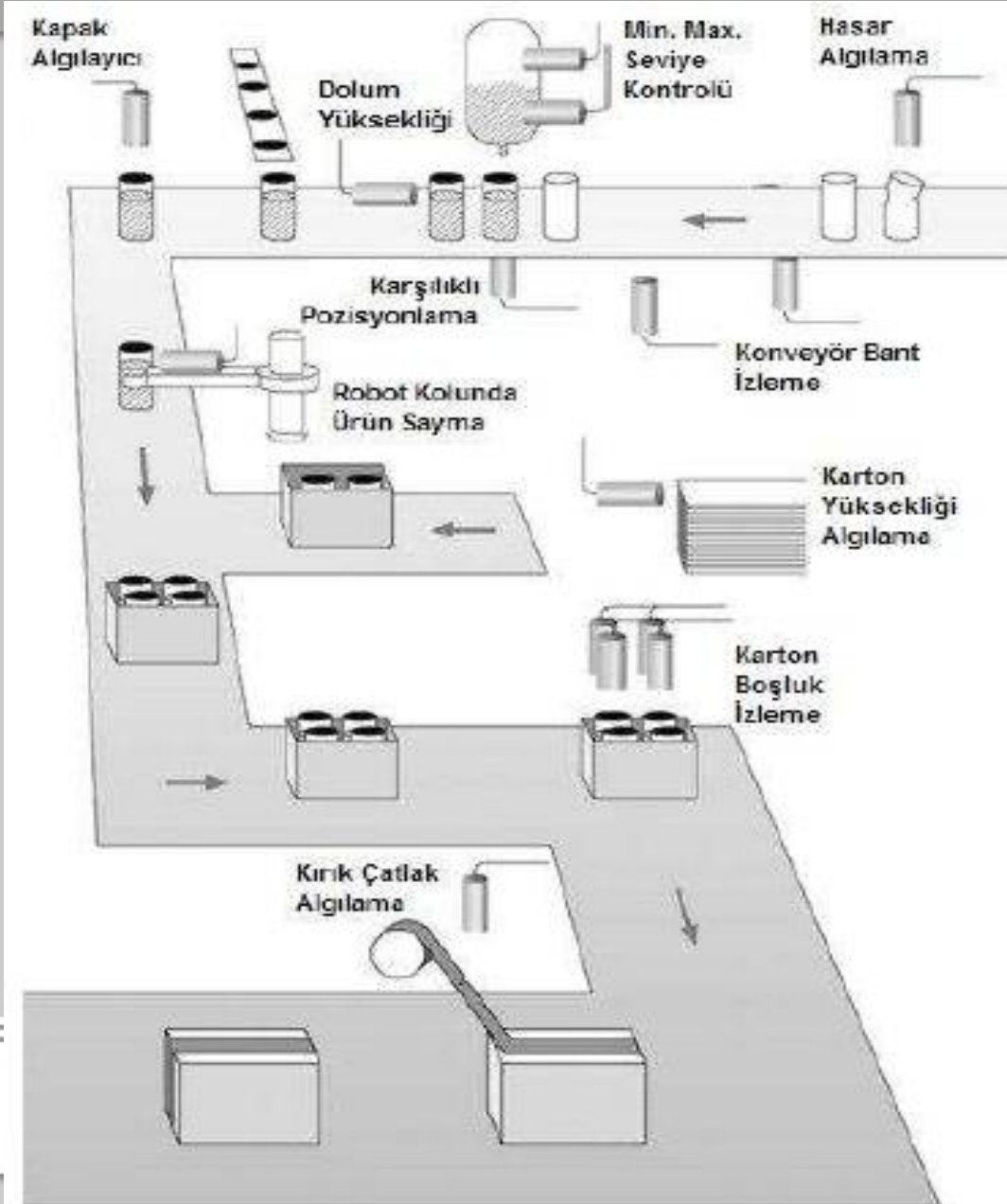


# Kapasitif Sensör

Kapasitif sensörlerin çalışma mantığı aynı indüktif sensörlerde olduğu gibi osilasyon temeline dayanır. Tek fark indüktiflerde hedef cisim yaklaştığında osilasyon yok olurken **kapasitiflerde cisimle beraber osilasyon oluşur.**



# Kapasitif Sensör Kullanım Alanları





<https://www.youtube.com/watch?v=SsvjxnN8ZUk>