

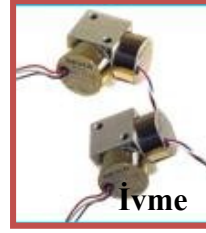
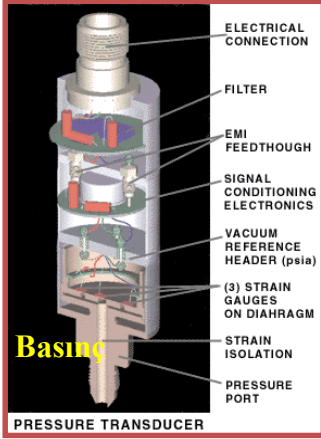
MÜHENDİSLİK ÖLÇÜMLERİNİN TEMEL ESASLARI

ÖLÇME SİSTEMLERİNİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

ÖLÇME SİSTEMLERİ

Bütün ölçme sistemleri üç temel elemanı içerir.

Transducer :Ölçülecek fiziksel değişkeni ortaya çıkaran hassas elemandır



Ara durum elemanı: Bu eleman da transducer' den algılanan sinyal (mekanik veya elektriksel olabilir) arzulan duruma göre büyütülür veya küçültülür. Ara durum elemanı genellikle **AMPLİFİKATÖR** olur.

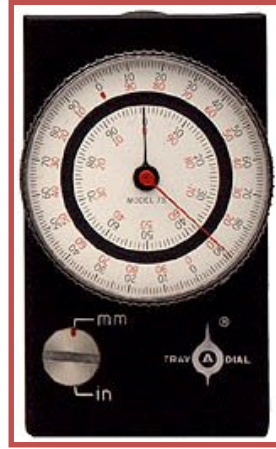


Gösterge kadranı veya Record edici (yazıcı) elemanları:

Yazıcı



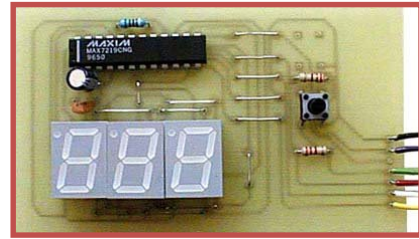
Kadranlı İbrelİ



Göstergeİİ



Dijital



KALİBRELEME

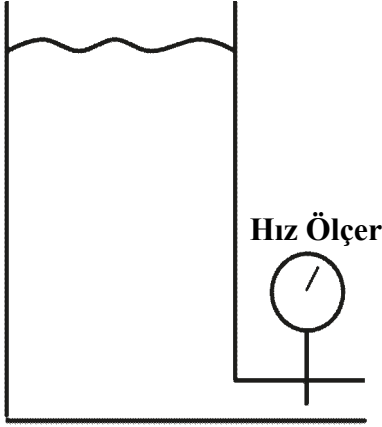
Hassas bir terazide 1 kg ağırlık bulunduğu, terazi göstergesi 1kg'ı gösteriyorsa cihaz kalibreli demektir

Kalibreleme

1. Var olan ilk standart ile



2. Kalibrelenmiş olan cihazdan daha yüksek doğruluğa sahip ikinci bir standart ile
3. Bilinen bir giriş kaynağı ile kıyaslanarak yapılır.

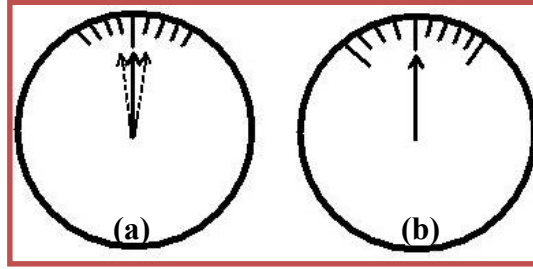


$$Q = v \cdot A = \text{Hız} \cdot \text{Alan}$$

ÖLÇME CİHAZLARINDA HATA KAYNAKLARI

GÖZLEM HATASI

Bu hata, okuyucunun ölçme cihazındaki değeri okurken yaptığı hatadır. Nedeni basit yanlış okumadır. (a)

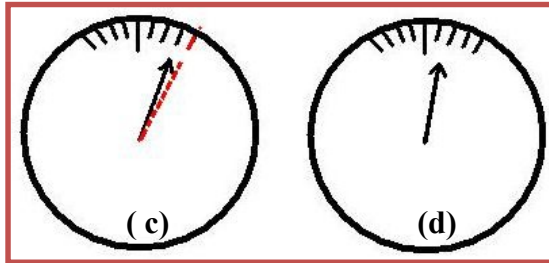


SKALA HATASI

Skala çizgisinin, cihazın çalışma prensibine uygun olarak teorik durumu ile gerçek durumu ile gerçek durumu arasındaki farktan doğan hatadır. Örneğin cihaz skala çizgisi tam olmayabilir. (b)

GÖSTERGE HATASI

Cihaz ibresinin gösterdiği değerden, ölçülen miktarın gerçek değerini çıkartmakla elde edilen hatadır. (c)

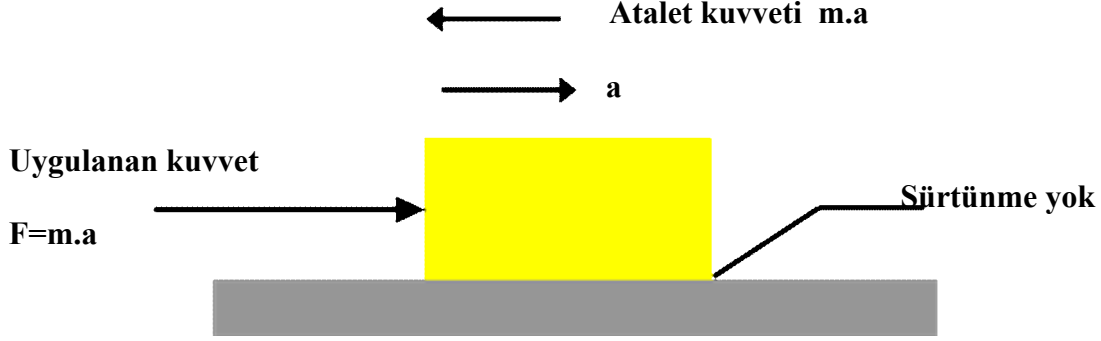


SIFIR HATASI

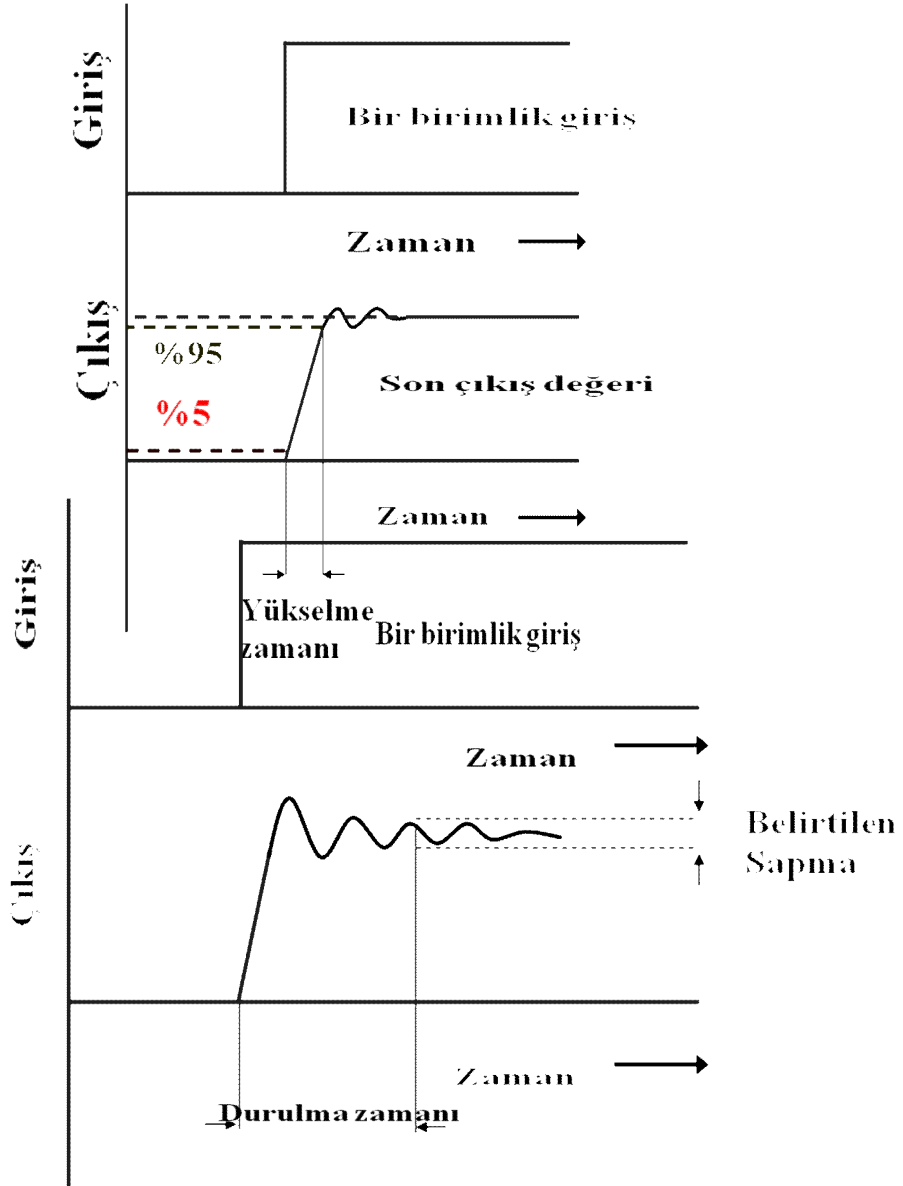
Kullanım şartları belirli bir cihazda, ibrenin daha başlangıçta sıfırdan sapması durumundaki hatadır. (d)

ÖLÇME SİSTEMLERİNDE CEVAPLAMA

Elektriksel ölçme sistemlerinde çıkışta doğrudan gözükmeyen giriş sinyalinin etkisi çok önemli bir faktördür. Bu faktör çıkışta **cevaplamanın gecikmesine** neden olur. Bu sistemin ataletinden doğan etki tepki arasındaki gecikmedir.

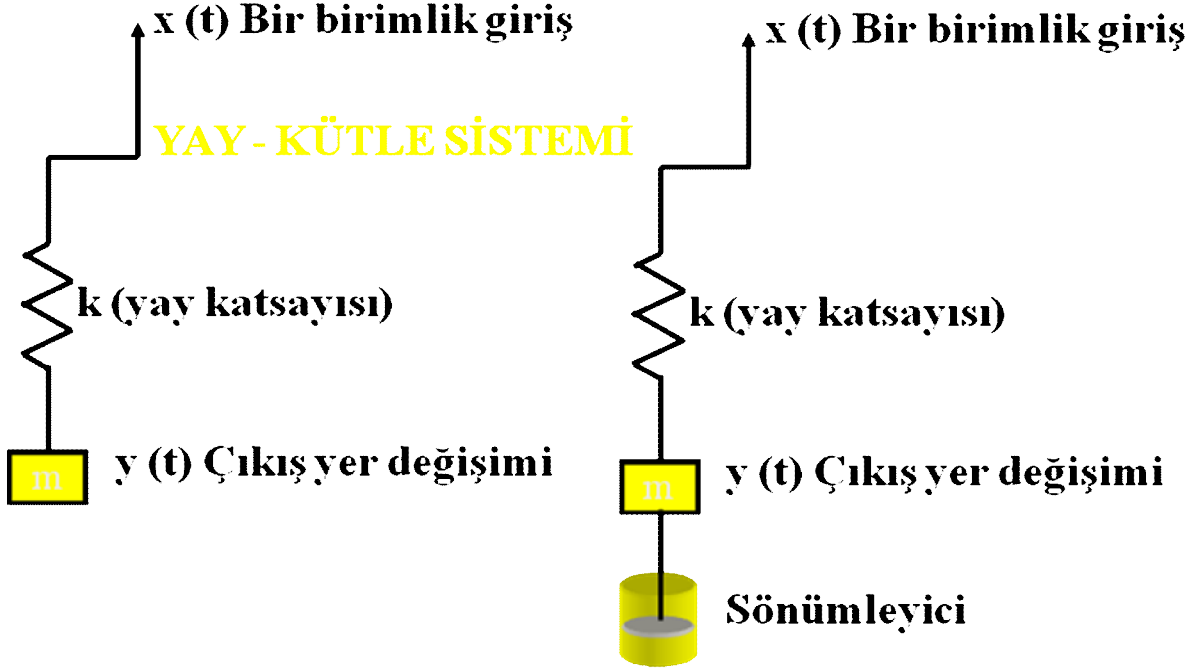


Burada olduğu gibi ölçme sistemlerinde de çıkışın alınabilmesi için, giriş ve çıkış arasında zaman gecikmesine sebep olan sistemin tabii ataletinin yenilmesi gereklidir.



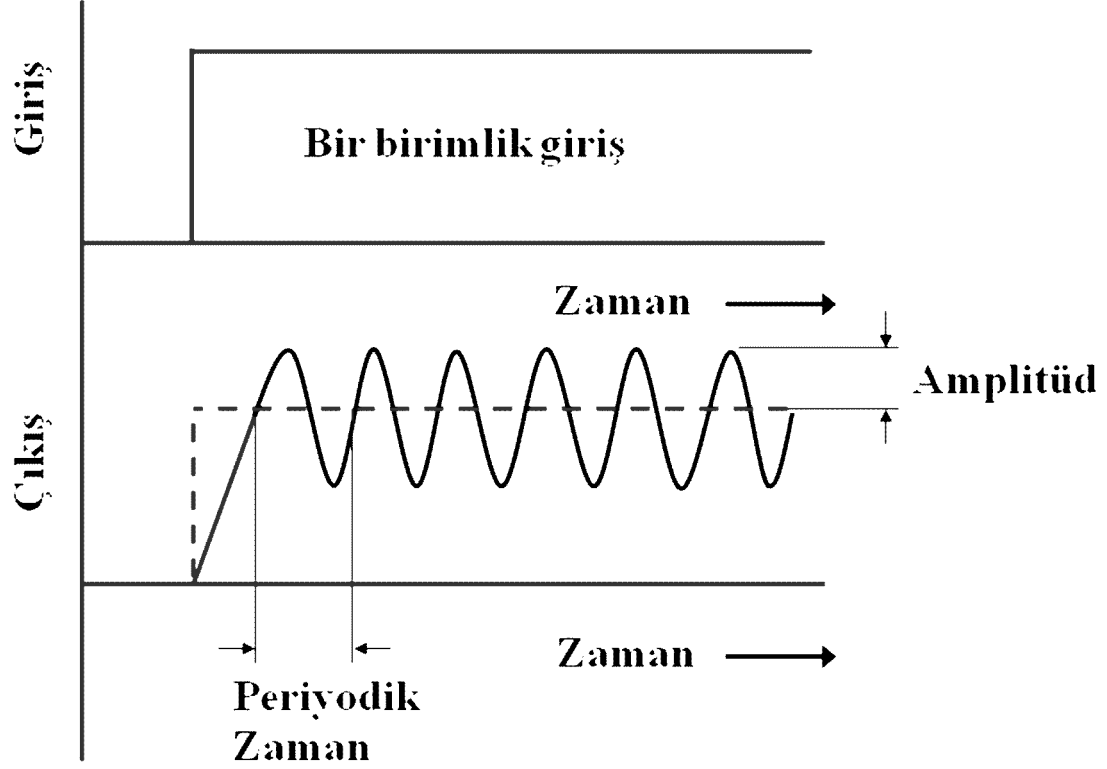
ÖLÇME CİHAZLARINDA PERİYODİK ZAMAN VE SÖNÜMLEME

Bir ölçme cihazında sönümlenme tabii olarak vardır ya da cihaz dizayn edilirken düşünülmüş olabilir.

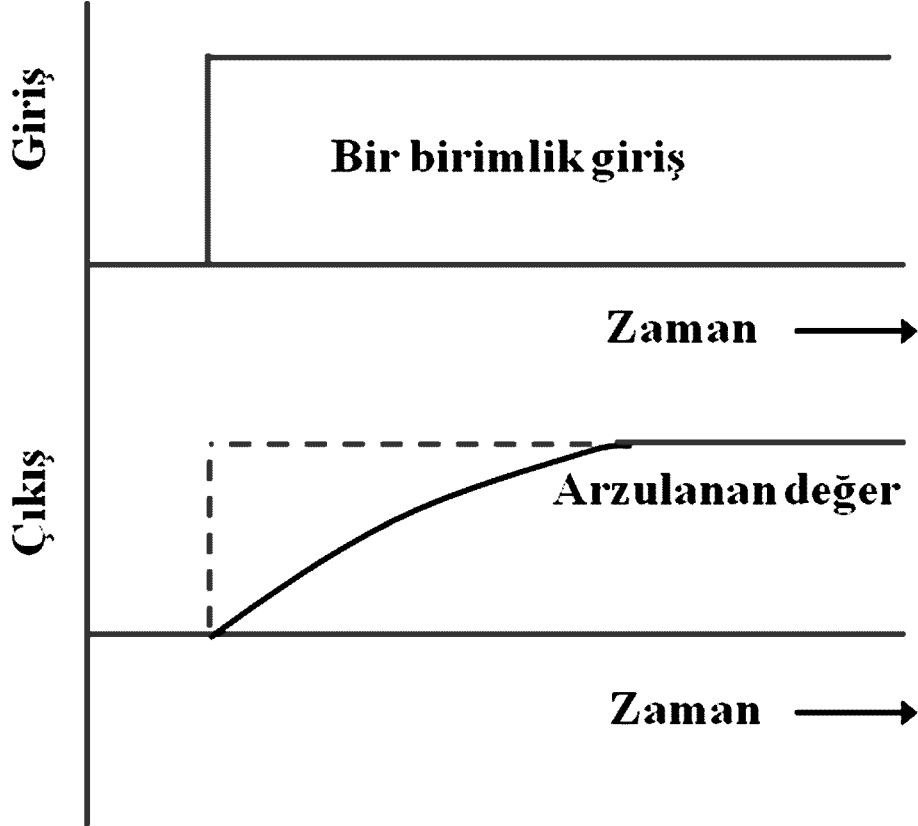


Bir ölçme cihazının sönümlenmiş olması için, çıkıştaki titreşimlerin sindirilmiş olması veya amplitüd de birbirini izleyen azalma meydana gelmesi gerekir. Sönümlenme kuvveti hızla orantılıdır. Sönümlenme katsayısı (c) ise sönümlenme kuvvetinin birim hıza oranıdır. ($c = N \cdot (s/m)$) Sönümlenme kuvveti sıfır olduğu zaman Bir önceki şekildeki **yay-kütle sistemi** düşünülmelidir. Sistemde sönümlenme varsa, şekilde olduğu gibi, cihazın çıkışındaki hareketi önemli ölçüde **SÖNÜMLEME ORANI'** na bağlıdır. Sönümlenme oranı (ξ), gerçek sönümlenme katsayısı (c) nin kritik sönümlenme katsayısına oranıdır. ($\xi = c/c_k$)

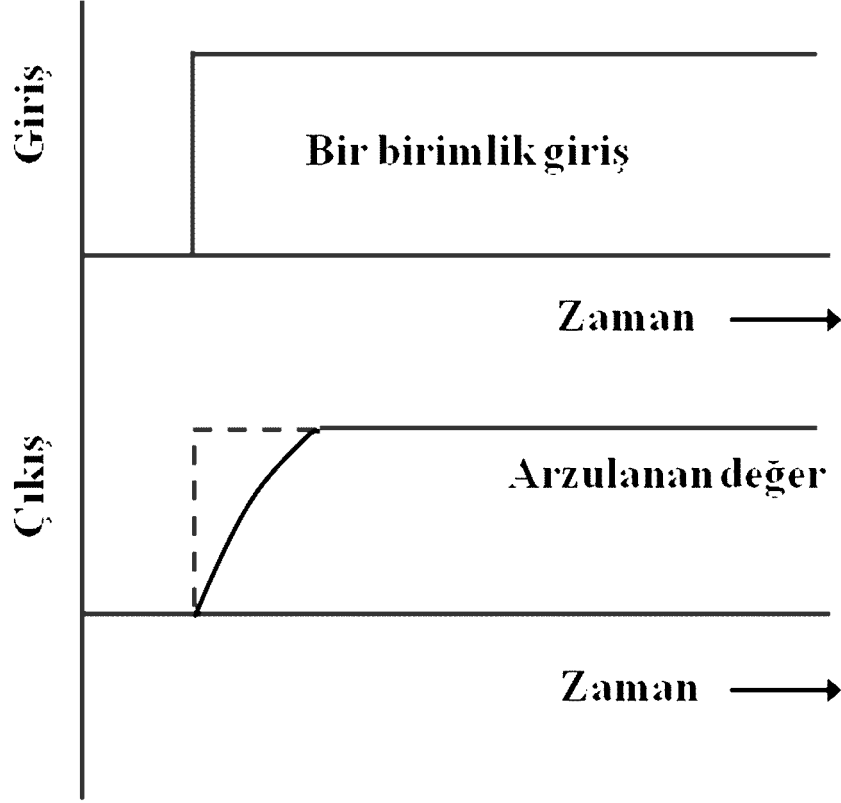
1. $\xi = 0$ ise basit harmonik hareket



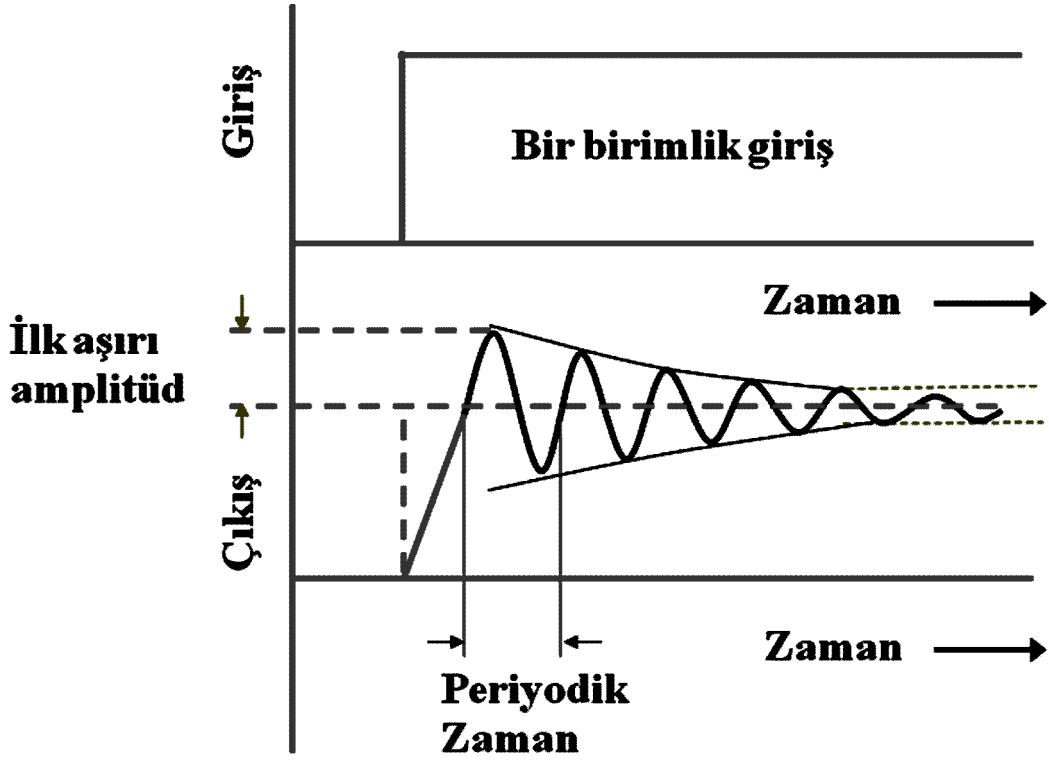
2. $\xi \geq 1$ ise aşırı sönümlü hareket



3. $\xi = 1$ ise kritik sönümlü hareket



4. $\xi < 1$ ise sönümlenmemiş hareket



% sıçrama = ilk aşırı sıçrama / arzulanan değer

Sönümlenme oranı (ξ) bağılı olarak sönümlenmemiş hareketlerde zaman periyodu ;

$$t = \frac{2\pi}{\omega_n \sqrt{1 - \xi^2}}$$

Şayet (ξ) küçük ise ; **% sıçrama büyük, titreşim fazla**

(ξ) büyük ise ; **% sıçrama az, titreşim az olur.**

Pratikte ise ölçme cihazlarında aşırı titreşimi önlemek için yeterli sönümlenme istenir.

Ekseriya (ξ) nin büyük olması **zaman artışı** da beraberinde getirir. Bunun için optimum (ξ) ve küçük titreşim ile **kısa zaman artışı** arzu edilir.

DUYARLILIK, DOĞRULUK VE HASSASLIK

Duyarlılık - Yüksek duyarlıklı bir cihazda ölçülen büyüklükte çok az bir değişim, ibrede büyük oynama (hareketlenme) meydana getirir. Meydana gelen titreşimlerle ibre aşırı sapar.

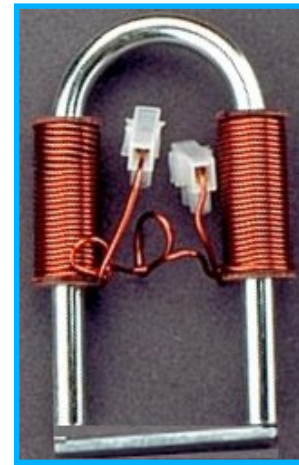
Doğruluk - Cihaz ibresinin, ölçülen fiziksel büyüklüklerin gerçek değerine yaklaşımda gösterdiği yakınlıktır.

Hassaslık - Sabit kullanma şartları altında, kısa zaman aralıklarında bir seri okuma testleri yapıldığı zaman, cihazın aynı okuma değerlerini verme kabiliyetidir. Hassaslık iki terim ile daha iyi tanımlanır.

- Sağlamlık:** Cihazın uzun zaman aralıklarında değerleri okuyabilmesidir.
- Sabitlik:** Cihazın belli periyot zamanlarda aynı değeri okuyabilmesidir.

ÖLÇME SİSTEMLERİNDE HYSTERESİS

U şeklinde bir demir göbek üzerine sargılı bir bobin geçirilsin. U göbeğin ağız kısmı bir demir plaka ile kapatılsın ve bobinden bir akım **bir an için** geçirilsin.



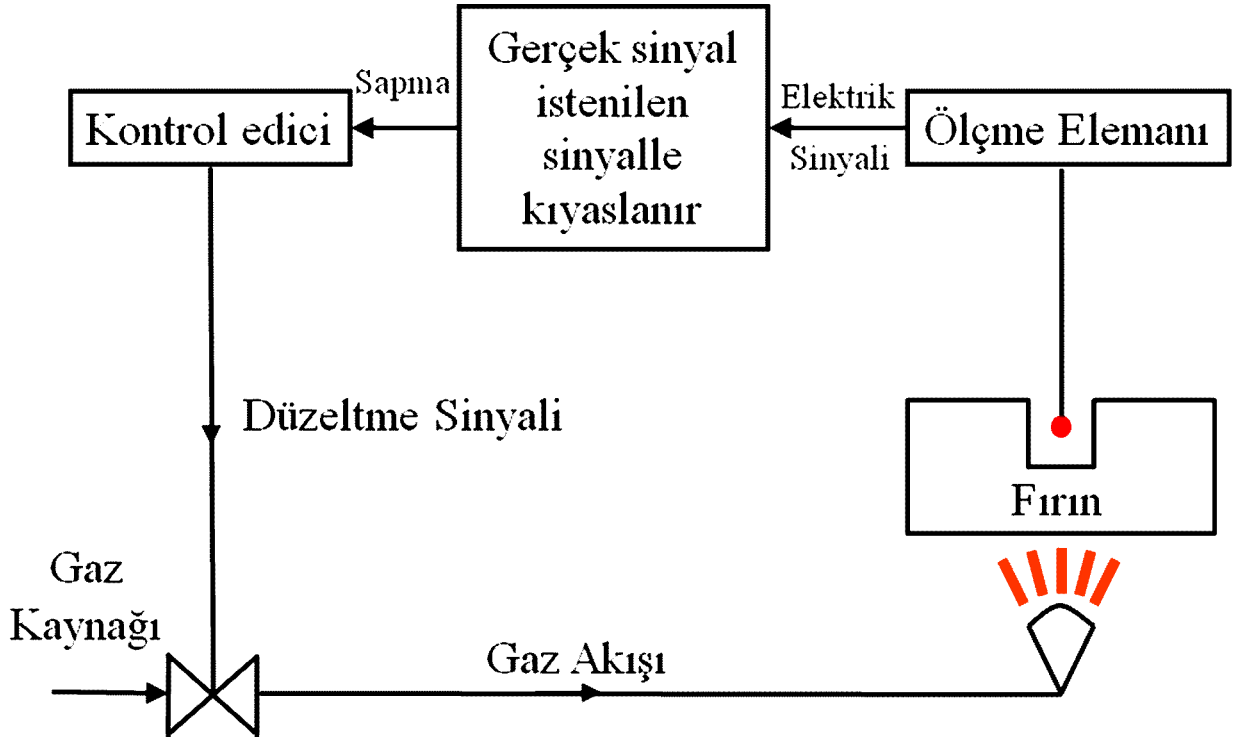
Akım yok

**Hala mıknatıslık
devam ediyor**

ELEKTRONİK ÖLÇME SİSTEMLERİNİN ELEMANLARI VE BİR ELEKTRONİK KONTROL UYGULAMASI

Pek çok uygulamalarda ölçme işlemi yerine **kontrol işlevi** istenir. Elektronik kontrol sisteminin temel elemanları aşağıdaki blok diyagramda görülmektedir.

Şekildeki blok diyagramda, bir transducer tarafından algılanan fiziksel değişken sinyalinin göstereye gitmeden önce kontrol elemanı ile nasıl kontrol edildiği görülmektedir. Kontrol elemanı **ARZU EDİLEN elektriksel çıkış sinyali** ile **GERÇEK elektriksel çıkış sinyalini** kıyaslar, aradaki fark kontrol için kullanılır.



Şekil de bir fırının kontrolü gösterilmektedir. Brülörle ısınan fırın sıcaklığı bir sıcaklık ölçme elemanı (**termokupl**) ile algılanarak sinyale dönüştürülecektir. Bu sinyal istenen sinyal ile kontrol elemanı tarafından kıyaslanacak, eğer **sapma pozitif ise** (yani fazla ise) kontrol edici ayar valfini kısacaktır. Eğer **sapma negatif ise** (az ise) kontrol edici ayar valfini açacaktır. Daha fazla gaz gelecek ve fırın ısınacaktır.