

ÖLÇME TEKNIĞİ

Ders Öğretim Üyesi
Dr. Öğr. Üyesi. Nilhan ÜRKMEZ TAŞKIN

Kaynak Ders Kitabı

METROLOJİ, 1. BASIM, ŞUBAT 2013 , TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

THE PHYSICS OF METROLOGY, Alexius J. Hebra, 2010 Springer-Verlag/Wien

ÖLÇME TEKNIĞİ (Boyut, Basınç, Akış ve Sıcaklık Ölçmeleri), Prof. Dr. Osman GENCELİ, Birsen yayınevi.

ÖLÇME TEKNIĞİ, Prof. Dr. Tezcan Şekercioğlu, Birsen yayınevi.


EGE ÜNİVERSİTESİ Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Makine Laboratuvarı I ders notları, Yard. Doç. Dr. M. Turhan ÇOBAN

- “Experimental Methods for Engineers”, Jack P. Holman, McGraw-Hill Mechanical Engineering, 7th Edition., 2001.
- The International System of Units (SI), <http://www.bipm.org/en/si/>
- “Thermodynamics: An Engineering Approach”, Y.A. Çengel, M.A. Boles, McGraw-Hill.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
Makina MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
DERS TANIM VE UYGULAMA BİLGİLERİ

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Ölçme Tekniği	MAK222	4	2+1	2.5	3

Ön Koşul Dersleri	Yok
-------------------	-----

Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Dili	Türkçe 
Dersin Koordinatörü	Mail: Web:
Dersi Verenler	Yrd. Doç. Dr. Nilhan ÜRKMEZ TAŞKIN Mail: Web:
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	1.Mühendislik temel alanında karşılaşılabilecek ölçme teknikleri ve temel prensipleri hakkında kapsamlı bir altyapı kazandırmak, 2. Ölçme cihaz ve sistemlerini kullanabilme becerisini kazandırmak, 3.Ölçme verilerinin değerlendirilmesi konusunda gerekli bilimsel alt yapıyı oluşturmak ve kullanımını öğretmek.

Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Öğrenciler, makina imalatında ve kullanımında karşılaşılabilecek ölçme ihtiyaçlarına cevap verebilecekleri ölçme esasları ve uygulamaya yönelik teknikleri öğrenmiş olacaklardır.</p> <p>Öğrenciler, karşılaşılabilecek ölçme tekniği problemlerinde doğru çözüm için ilgili cihaz, sistem veya metodu seçebileceklerdir.</p> <p>Öğrenciler, ilgili ölçme cihaz veya sistemin kullanımını öğreneceklerdir.</p> <p>Öğrenciler, ilgili ölçme cihaz veya sistemin çalışma prensibini öğreneceklerdir.</p> <p>Öğrenciler, elde edilen ölçme verilerin değerlendirilme <u>metodlarını tanıyıp uygulayabileceklerdir.</u></p> <p>Öğrenciler, metroloji ile ilgili kalibrasyon, doğruluk, belirsizlik, hassasiyet, tekrarlanabilirlik ve izlenebilirlik kavramlarını özümseyeceklerdir.</p> <p>Öğrenciler, metroloji ile ilgili standartları tanıyarak, nereden ulaşılacağı ve nerede nasıl kullanılacağı hakkında bilgi sahibi olacaklardır.</p> <p>Öğrenciler, makina imalatında ve kullanımında karşılaşılabilecek ölçme ihtiyaçlarına cevap verebilecekleri ölçme esasları ve uygulamaya yönelik teknikleri öğrenmiş olacaklardır.</p> <p>Öğrenciler, karşılaşılabilecek ölçme tekniği problemlerinde doğru çözüm için ilgili cihaz, <u>sistem</u> veya metodu seçebileceklerdir.</p>
---------------------------------	---

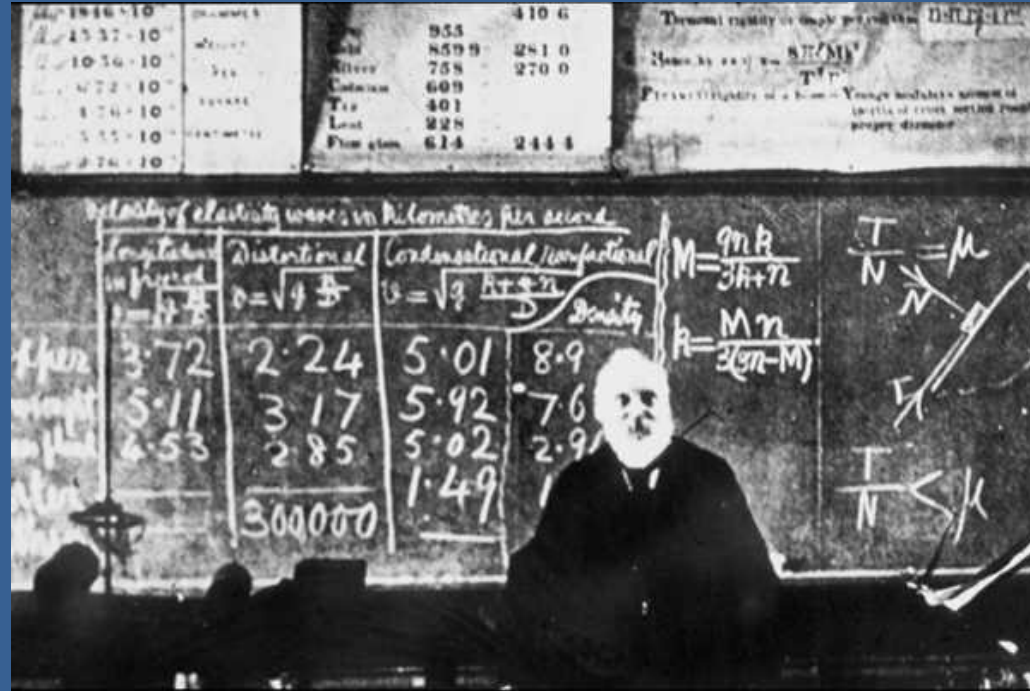
Dersin İçeriği	Ölçme Tekniğine Giriş ve Tanımlar /Metroloji ve Kalibrasyon / Ölçme Tekniği ile İlgili Kullanılan Türk Standartları / Diğer Yabancı Standart, Norm ve Kuralların Tanıtılması / Deneysel Bulguların Analizi/Makro ve Mikro Geometri Ölçümleri / Boyut, Açık ve Alan Ölçümü / Yüzey pürüzlülük ölçümleri / Basınç Ölçümü / Sıcaklık Ölçümü / Debi Ölçümü/Seviye Ölçümü / / Kuvvet, Moment Ölçümü / <u>Sensörler</u> ve <u>Sensörlerin</u> Temel Fiziksel Karakteristikleri / Makine Mühendisliğinde Elektriksel Ölçümler /
-----------------------	--

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Ölçme Tekniğine Giriş, Metroloji ve Tanımlar	
2	Hata Türleri ve Analizi, Kalibrasyon	
3	Ölçme verilerinin değerlendirilmesi	
4	Toleranslar, Ağırtmalar, Ağırtma Toleransları, ISO Ağırtma Sistemi	
5	Boyut ölçümleri,	
6	Yüzey pürüzlülük ölçümleri	
7	Ara Sınav	
8	Basınç Ölçümü	

9	Sıcaklık Ölçümü	
10	Debi Ölçümü, Seviye Ölçümü, <u>Termofiziksel</u> Özelliklerin Ölçümü	
11	Kuvvet, Moment ve Mil Gücü Ölçümü	
12	<u>Sensörler</u>	
13	Standartlar	
14	<u>final</u>	
KAYNAKLAR		
Ders Kitabı	1. Genceli, <u>O.</u> (1995) <u>Ölçme Tekniği</u> . Birsen Yayınevi. / 2. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook (e- <u>kitap</u>) /	

“Eğer konuğun hakkında ölçüm yapabiliyor ve onu rakamlar ile ifade edebiliyorsan onun hakkında bir şeyler biliyorsun demektir, ancak onu rakamlar ile ifade edemezsen senin bilgin tatmin edici değildir”



Lord Kelvin, İngiliz Bilim Adamı (1824 – 1907) (Mutlak sıfırın mucidi)

Ölçemediğin sistemi geliştiremezsin !!!

ÖLÇME TEKNİĞİ,



Bilinmeyen bir değerin , kendi cinsinden bilinen ve birim olarak kabul edilen değerlerle (standart) mukayesesine ölçme denir.

Ölçme işlemlerinin hemen bütün mühendislik dalları ile yakın ilişkisi vardır. Ölçmeler yapılırken sistem seçimi, ölçme sonuçlarının çeşitli istatistikî sonuçlar ile değerlendirilmesi ve ölçmedeki hassasiyetlerin belirlenmesi ölçme tekniğinin temel konularıdır.

ÖLÇME NEDEN ÖNEMLİDİR?

- Yanlış ölçümler, yanlış kararlara, ciddi sonuçlara varmasına, yanlış maliyet hesaplanmasına ve hayati kararların kötü sonuçlanmasına insan veya hayvan yaşamına mal olabilir. Örneğin .. Metrik aksilik NASA gezgininin kaybına neden oldu.

NEDEN ÖLÇERİZ ?

Genel olarak 3 nedenden dolayı ölçmeye ihtiyaç duyarız.

- İstenilen bir şeyi imal edebilmek için
- Baskaları tarafından yapılan şeyleri kontrol etmek için
- Bilimsel araştırmalar için (fiziksel olayları ve ilişkileri anlayabilmek için)

- Araştırmalar, doğadaki oluşumları anlamak amacıyla yapılan planlı, programlı ve sistemli bilimsel çalışmalardır ve bilimsel bilgi üretirler.
- Araştırmaların temel yapı taşı verilerdir, veriler ise ölçerek elde edilir. Bir araştırmadan elde edilecek sonuçların sağlıklı ve geçerli olması istenir.
- Bunu sağlayan en önemli etkenlerden birisi de araştırıcının incelediği konuyu ölçebilecek en uygun ölçüyü bulması ve ölçüm işlemlerini uygun biçimde yürütebilmesidir.

Tüm mühendislik uygulamalarında, emniyetli çalışma koşullarını gerçekleştirebilmek ve uzun dönemde kararlı ve ekonomik tasarımlara sahip olabilmek için sistem üzerine etkiyen tüm faktörlerin, önceden belirlenmiş doğruluk limitleri içinde bilinmesi gerekmektedir.

Ölçme işleminde bir nitelik gözlenerek gözlem sonuçları sayı veya sembollerle gösterilir.

Ölçmenin üç şartı vardır:

- ölçülecek bir niteliğin olması
- niteliğin gözlenebilmesi
- amaca uygun sayı ve sembollerle gösterilmesi

Ölçülen değerleri eski moda kadranlardan veya dijital ekranlardan okuyabilirsiniz.



Ancak bu değerleri elde etmek için kullanılan yöntemler **doğanın değişmez yasaları** tarafından belirlenir.



Hangi büyüklükleri ölçeriz?



Hangi büyüklükleri ölçeriz?

Temel Büyüklükler

SI birimleri adı verilen bu birimler;

Ölçümlerde kullanılan diğer tüm büyüklükler, bu 7 temel büyüklükten türetilir.

Temel SI Birimleri [2]

BÜYÜKLÜK	TEMEL BİRİM	SEMBOL
uzunluk	metre	m
kütle	kilogram	kg
zaman	saniye	s
elektrik akımı	amper	A
termodinamik sıcaklık	kelvin	K
madde miktarı	mol	mol
ışık şiddeti	kandela	cd

Türetilmiş büyüklükler

TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER	TÜRETİLMİŞ BİRİM	SEMBOL
alan	metrekare	m^2
hacim	metreküp	m^3
hız	saniye başına metre	$m \cdot s^{-1}$
ivme	saniye kare başına metre	$m \cdot s^{-2}$
açısal hız	saniye başına radyan	$rad \cdot s^{-1}$
açısal ivme	saniye kare başına radyan	$rad \cdot s^{-2}$
yoğunluk	metreküp başına kilogram	$kg \cdot m^{-3}$
manyetik alan yoğunluğu (doğrusal akım yoğunluğu)	metre başına amper	$A \cdot m^{-1}$
akım yoğunluğu	metreküp başına amper	$A \cdot m^{-3}$
tork (kuvvetin momenti)	newton metre	$N \cdot m$
elektrik alan şiddeti	metre başına volt	$V \cdot m^{-1}$
geçirgenlik	metre başına henry	$H \cdot m^{-1}$
elektiriksel geçirgenlik	metre başına farad	$F \cdot m^{-1}$
özgül ısı kapasitesi	kilogram kelvin başına joule	$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
madde miktarı derişimi	metreküp başına mol	$mol \cdot m^{-3}$
parlaklık	metrekare başına kandela	$cd \cdot m^{-2}$

Doğru ve etkin bir anlaşılabilirlik için, dil birliğinin sağlanması, her alanda olduğu gibi metroloji alanında da önemli ve gereklidir. Bu husus dikkate alınarak, kamu kurumları, uluslararası kurumlar, ticari birlikler, akreditasyon kurumları, kanun düzenleyiciler ve profesyonel topluluklar için kaynak olması amacıyla, metrolojide kullanılan önemli temel kavramlar “Uluslararası Metroloji Sözlüğü - Temel ve Genel Kavramlar, İlgili Terimler (VIM)”^[10], yasal metroloji ile ilgili kavramlar ise “Uluslararası Yasal Metroloji Terimleri Sözlüğü (VIML)”^[11] dokümanlarında tanımlanmıştır. Bu bölümde metroloji alanında sıklıkla kullanılan terim ve kavramların tanımları verilmektedir.

Temel Kavramlar

Mühendislikte Ölçme (Measurement)

- Temel araştırmalarda, uygulamalı bilimde ve mühendislikte deneysel çalışmaların önemi büyüktür.
- Mühendislikte ölçme, fiziksel bir büyüklüğün niceliğinin, miktarının, sayısal değerlerle belirlenmesini sağlar.
- Deneyi yapan bir mühendis: ölçme aletlerini, ölçme yöntemlerini, ve deneysel sonuçların değerlendirilmesini iyi bilmelidir.

Mühendislikte Değerlendirme (Analysis)

- Belirli bir amaca göre, belirlenen ölçüm aletleri ve yöntemleri ile yapılan **ölçme** ile belirlenen bir değişkenin miktarı gösterilir. Bu miktarın yeterli olup olmadığı ya da amaca uygun olup olmadığı **değerlendirme** ile mümkündür.
- Her ölçümde veya deneyde elde edilen sonuçların analizi ve yorumu gerekir.
- Değerlendirme olmadan yapılan ölçümlerin bir anlamı yoktur.

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

- Deney (*Experiment*)
- Deneysel yöntem (*Experimental Procedure*)
- Deney parçası, Test parçası (*Test Piece*):
- Aletler (*Instruments*):
- Deney teçhizatı (donatım) (*Testing Equipment*)
- Deney tesisatı (alet, cihaz, sistem, aparat) (*Testing Apparatus*)
- Deney tasarımı (*Design of Experiments*)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

- Deney işlemi (*Test Run*)
- Deney işlemlerinin sıralanması (*sequence of testing*)
- Deney planı (*Experimental Planning*)
- Ölçme (*Measurement*)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

- İşlenmemiş veriler (Raw data)
- Düzeltilmiş veya işlenmiş veriler (Processed data)
- Değişken (Variable)
- Kontrollü deney (Controlled Experiment)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

- Deneysel hata (**Experimental Error**): Ayar edilmiş ve bilinen bir büyüklük ile aletin okuduğu değer arasındaki fark
 - Kesinlik hatası (**Precision Error**)
 - Doğruluk hatası (**Accuracy Error**)
- Deneysel hata analizleri (**Experimental Error Analysis**)
- Belirsizlik (**Uncertainty**)
- Kalibrasyon (ayarlama) (**Calibration**)
- Duyarlık (**Sensitivity**)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

- Standartlar (**Standards**)
- Okunabilirlik (**Readability of an instrument**):
- En küçük sayı (**least count**)
- Histeresiz (**Hysteresis**)
- Başlangıç (**Threshold**)
- Çözümleme (**Resolution**)
- Lineerlik (**Linearity**)
- Çalışma aralığı (**Range span**)
- Çalışma karakteristikleri (**Functional Characteristics**)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

- Deneysel (**Experiment**):

Bir değişkenin etkilerini gözlemlemek üzere kontrollu koşullar altında yapılan gözlem.

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

Deneysel Yöntem (Experimental Procedure):

1. Kavramsal Hazırlık (Conceptual Preparation)
2. Fiziksel Hazırlık (Physical Preparation)
3. Veri Toplama (Data Collection/Acquisition)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

4. Veri İşleme (Sonuçların elde edilmesi) (**Data Analysis**)

5. Sonuçların Analiz Edilmesi (**Analysis of Results**)

6. Sonuçların Aktarımı (**Conclusions**)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

1. Kavramsal Hazırlık (**Conceptual Preparation**)

- İncelenecek fiziksel olayı anlamak:
- Deneyden elde edilecek sonuçların tahmini için analizlerin yapılması

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

1. Kavramsal Hazırlık (**Conceptual Preparation**)

Yapılacak deneyi anlamak:

- - Ne ölçülecek?
- - Nasıl ölçülecek?
- - Limitler, sınırlar neler?

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

2. Fiziksel Hazırlık (**Physical Preparation**)

- Donatım (alet, cihaz) (**Equipment**):
- Doğru çalıştığının kontrol edilmesi
- Kalibrasyonunun (ayarlamaların) (**Calibration**) yapılması

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

2. Fiziksel Hazırlık (**Physical Preparation**)

- Test parçası (**Test Piece**):
- Deney yapılacak test parçasının dikkatlice hazırlanması
- Çevre koşulları (**Environmental Conditions**):
- Kontrol edilmesi (kontrol altında tutulması)

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

Deneysel Yöntem (Experimental Procedure):

3. Veri Toplama

- Verilerin toplanması ve hatalara dikkat edilmesi:
- Donatım ve çevre koşullarından dolayı olan hatalar
- Deneysel yöntem ve dikkatsiz veri toplamadan dolayı olan hatalar

Temel kavramlar/ Teknik terimler (**Terminoloji**)

Deneysel Yöntem (**Experimental Procedure**):

4. Veri İşleme (Sonuçların elde edilmesi)

- Toplanan ham verinin (**raw data**) anlamlı hale
- getirilmesi için işlenmesi
- Uygun değişkenlerle verinin ifade edilmesi
- Tablo ve Grafikler yardımı ile verinin gösterilmesi:

Temel kavramlar/ Teknik terimler (Terminoloji)

Deneysel Yöntem (Experimental Procedure):

5. Sonuçların Analiz Edilmesi

Hataların belirlenmesi: hata miktarının ve sonuçlar üzerindeki etkilerinin araştırılması

6. Sonuçların Aktarımı

Yazılı deney raporunun hazırlanması: Kısa, öz, ve başlıca noktaların tamamen gösterildiği bir rapor

- Deneyi yapılan test parçası ve nasıl cevap verdiği
- Değişkenler ve koşulların neler olduğu
- Sonuçların: işlenen ve analiz edilen verilerin, ne kadar iyi olduğu
- Hangi sonuca varıldığı ve yapılan tavsiyeler

- **Ölçme Aralığı (Span, range)**
 - Ölçme aletinden okunabilecek en düşük ve en yüksek değer aralığı

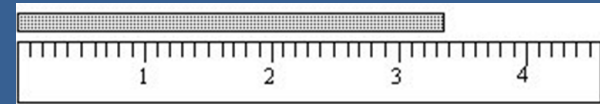


- **Okunabilirlik(Readability)**
 - Ölçme cihazının okuma skalasının genişliğidir. Aynı ölçme aralığı için skalası geniş olan cihaz daha iyidir.



- **En küçük değerlendirme (Least count)**

Ölçme cihazı skalasında okunabilen iki işaret arasındaki en küçük farktır.



En küçük değerlendirmeye ve okunabilirliğe etki eden faktörler:

- Cihaz skalasının (gösterge) uzunluğu**
- Kademelendirilmesi**
- Ucun veya ibrenin kalınlığı**
- Paralaks olayları**
- Okuma açısı**

- **Çözünürlük (Resolution)**

Ölçülen fiziksel büyüklükle ölçme cihazının skalasında okunabilen en küçük değişimdir.

Thermocouple	20°C	2 mV
	21°C	2 mV
	25°C	2.1 mV

- **Duyarlık (Sensitivity)**

Ölçme cihazının ibresinin doğrusal hareket ettiği varsayımıyla ibrenin hareket miktarının fiziksel büyüklüğün ölçülen değerindeki değişime oranıdır.

İbrenin hareket miktarı Ölçülen

değerdeki değişim

25 cm skalalı bir ölçme aletinde en fazla 5 m/s hız ölçülebiliyorsa bu cihazın duyarlılığı nedir?

- **Duyarlık (Sensitivity)**

Sayısal (digital) ölçme yapan cihazlarda duyarlık farklı kademelerde farklı değerler alabilir.

- **Doğruluk (Accuracy)**

Bir fiziksel özelliğın ölçümünde gerçek değer ile cihazın gösterdiği değer arasındaki farktır.

Genellikle cihazın tam skalasının yüzdesi cinsinden verilir.

0-10 bar ölçme aralığına sahip bir basınç ölçer için üretici tarafından verilen doğruluk değeri $\pm\%1.5$ ise bu cihazla yapılan 2.5 bar'lık ölçüme hangi aralıkta güvenebilirsiniz?

- **Kesinlik / Hassasiyet (Precision)**

Bir ölçme aletinin aynı fiziksel büyüklüğe ait tekrarlanan ölçümler esnasında aynı değeri verebilme özelliğidir (Ortalama değerden maksimum sapma).

- **Kesinlik / Hassasiyet (Precision)**

Bir elektrik direncinin gerçek değeri: 100 Ω (Nasıl?) Ölçüm değerleri

(d_k [Ω]): 104, 103, 105, 104

Ortalama değer: = 104 Ω

Cihazın doğruluğu: $\frac{105-100}{100} \times 100 = \%5$

Ortalama değerden maksimum sapma: 105 - 104 = ± 1 (Kesinlik)

$\frac{105 - 104}{104} \times 100 = \%1$ den daha iyidir.

Eğer cihaz 100 Ω 'a göre kalibre edilirse $\pm 1 \Omega$ doğrulukla ölçme yapabilir.

- **Kalibre etmek suretiyle ölçme cihazının doğruluğu iyileştirilebilir fakat kesinlikleri iyileştirilemez.**



**Yüksek doğruluk
Yüksek kesinlik**



**Düşük doğruluk
Yüksek kesinlik**

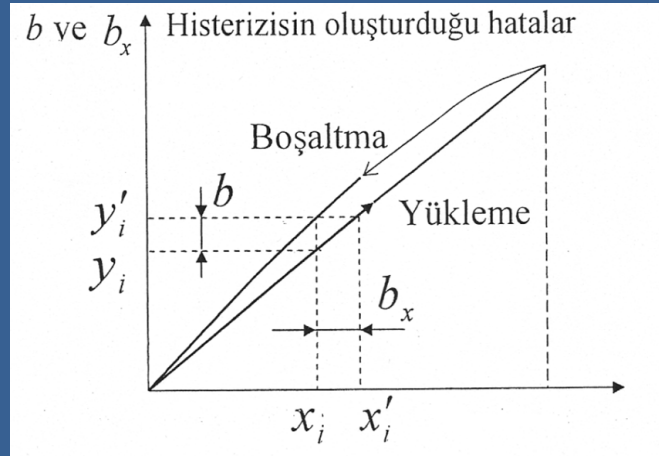


**Düşük doğruluk
Düşük kesinlik**

- **Hata (Error)**
 - **Doğruluktan sapma değerlerine denir.**
 - **Ölçme sistemi veya cihazın yapılışından kaynaklanan**
 - **Sabit (sistemik) hatalar: Aynı büyüklükte tekrarlanan hatalı okuma yapılması**
 - **Rastgele hatalar: İnsandan, cihazdaki rastgele elektronik değişimden, sürtünme etkilerinden vb. (İstatiksel dağılım gösterir)**

- **Histerizis (Hysteresis)**

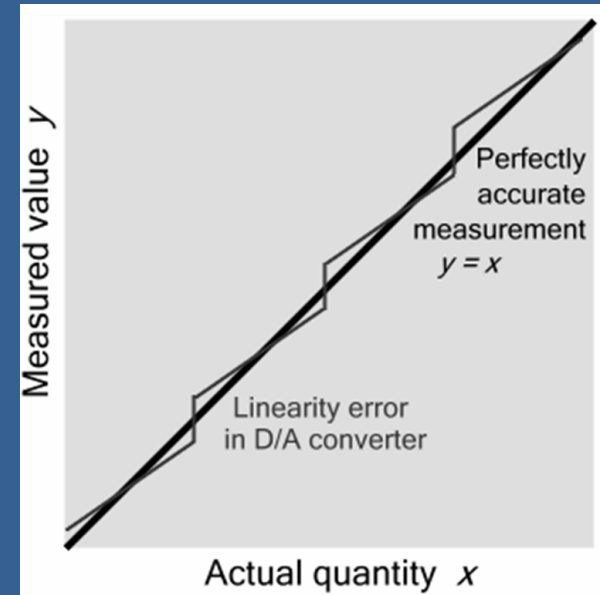
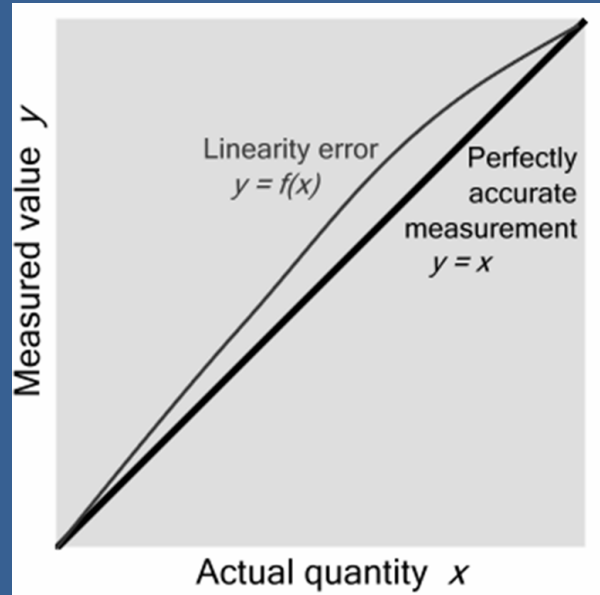
- Bir ölçme cihazında, ölçülen bir değere artarak veya azalarak yaklaşılması durumunda histerizis olayı nedeniyle farklı değerler okunabilir.



- Histerizis olayında cihazlardaki mekanik sürtünmeler, manyetik etkiler, elastik deformasyonlar ve ısı etkileri rol oynar.

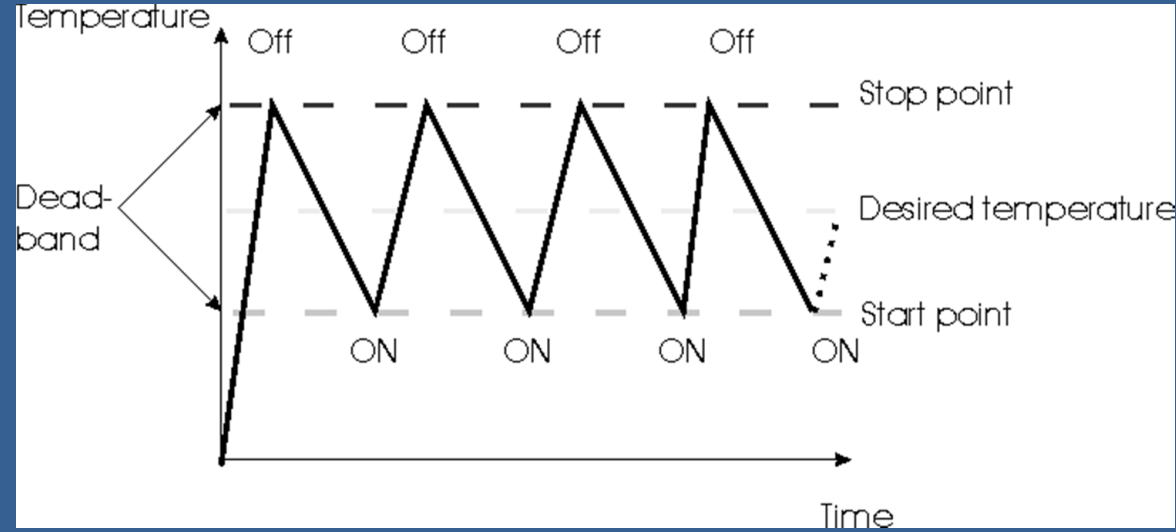
- **Doğrusallık (Linearity)**

- Giriş ve çıkış değerlerinin doğrusal bir fonksiyondan sapma miktarıdır.



- **Ölü Bölge (Dead-band)**

- **Sürtünmeler, boşluklar vs. dolayısıyla ölçme cihazının fiziksel büyüklükteki küçük değişimleri gösteremediği bölge.**



- **Kalibrasyon (Calibration)**

- Bir ölçme aletinden ölçülen değerlerin doğruluğu bilinen değerler ile karşılaştırarak hataların azaltılması işlemidir. (Statik kalibrasyon, dinamik kalibrasyon)**
 - Standartlar ve enstitülerin imkanları**
 - Doğruluğu bilinen ve kanıtlanmış cihazlar**
 - Bilinen bir kaynak**

- **Standart (Standart)**
 - **Ulusal veya uluslararası kuruluşlar tarafından kabul edilen belirli ölçülerdeki fiziksel büyüklük, ölçme yöntemi veya uyulması gereken kurallardır.**

TSE (Türk standartları enstitüsü)

International Bureau of Weights and Measures

DIN (Deutsches Institut für Normung)

- **1 metre**
 - Işığın boşlukta 1 saniyede katettiği mesafenin 2,999,792,458 'de biri.
- **1 kilogram**
 - Platin-İridyum alaşımından yapılmış ağırlık
- **1 saniye**
 - Temel haldeki Cesium-133 atomunun iki hiperfen seviyesi arasındaki elektron geçişine karşılık yayınladığı ışığın periyodunun 9,192,631,770 katı
- **1 Kelvin**
 - Suyun üçlü noktadaki sıcaklığının $1/273.16$ katı

- **Boyut (Dimension) ve Birim (Unit)**
 - **Boyut, bir sistemin veya bir cismin özelliği veya davranışını belirlemek üzere kullanılan fiziksel değişkenlere verilen genel addır. Birim ise boyut için seçilen keyfi bir karşılaştırma değeridir.**

Uzunluk	metre, feet
Alan	m ² , dekar
Basınç	bar, psi, pascal
Sıcaklık	°C, K, F
Kütle	kg, gr, lb

Boyut	Birim	Sembol
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Zaman	saniye	s
Sıcaklık	kelvin	K
Elektrik akımı	amper	A
Aydınlatma Şiddeti	kandel	cd

İlave boyutlar

Açı	radyan	rad
Katı açı	steradyan	sr

Ölçme Sistemlerinin Genelleştirilmesi

Bir ölçme aleti şunlar için kullanılabilir:

- Bir değişimi gözlemleme (**To monitor a process**):
(gaz ve elektrik sayaçları, hava durumu gözlemleme)
- Bir değişimi kontrol etme (**To control a process**)
- Deneysel mühendislik işleri (**Experimental engineering work**)

Genel bir ölçme sistemi:

1. Duyarlı ölçü elemanı (**Detector**): Fiziksel değişkeni algılayarak kullanışlı bir sinyal haline dönüştürür.

Sinyal çevirici (**Transducer**)

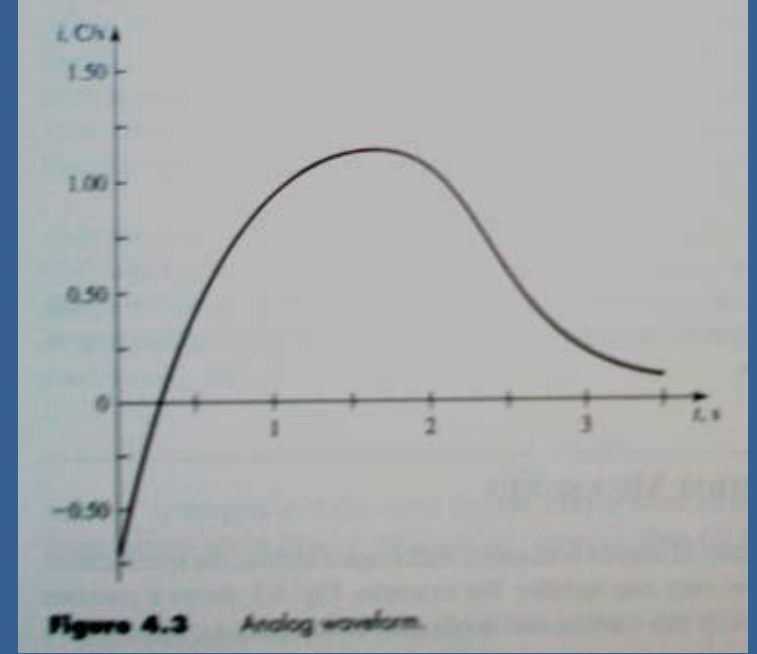
2. Düzenleyici kısım: Alınan sinyali amplifikasyon, filtreleme gibi değişiklikler ile daha kullanışlı hale getirir.

3. Değerlendirme kısmı: Ölçülen değer kaydedilmesi, kontrol cihazına verilmesi, göstergeden okunması için gerekli teçhizatı ihtiva eder.

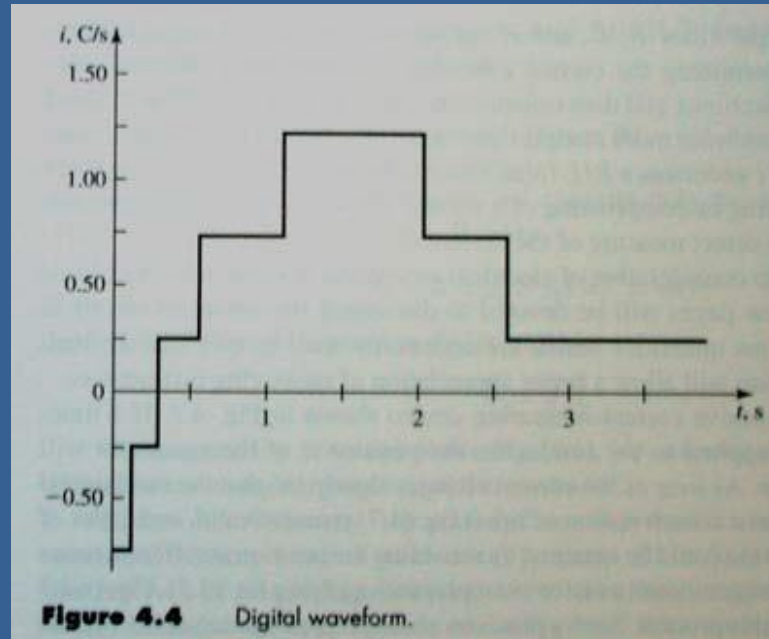
Sinyal (Güç) Çevirici (Transducer):

Fiziksel değişken değerlerini, eşdeğer elektrik sinyallerine dönüştüren cihazlardır.

- Analog sinyal (Analog signal): sürekli (continuous): $f(t)$



- Dijital sinyal (Digital signal): sürekli olmayan (discrete): Δt



- **Statik ölçme:** Zamanla çok yavaş değişen veya değişmeyen fiziksel büyüklüklerin ölçülmesi

Örnek: Sabit yük altında bir kirişin deformasyonunun ölçülmesi

- Bir ölçme cihazının ölçme süresi, fiziksel büyüklüğün değişme süresinden daha kısa ise ölçme statiktir.

- **Dinamik ölçme:** Ölçme esnasında ölçülen fiziksel büyüklüğün değişimi söz konusu iken yapılan ölçüm

Örnek: Bir borudan akan akışkanın hızı; titreşen bir kirişin deformasyonunun ölçülmesi

- Dinamik ölçüm sistemleri, 0., 1. ve 2. mertebeden diferansiyel denklemlerle ifade edilebilecek şekilde davranış gösterir.

Transducer (Sinyal (Güç) Çevirici):

- Değişken dirençli transducer (açısal ve lineer yer değiştirme, kuvvet, basınç)
- Diferansiyel transformatör (**Linear Variable Differential Transformer, LVDT**)
- Kapasitif transducer (sıvıların seviye tespiti)
- Piezoelektrik transducer (dinamik ölçmeler için)
- Fotoelektrik transducer (ışık şiddetinin ölçülmesi)
- Fotokondüktif transducer (radyasyon/ışıma ölçmeleri)
- Fotovoltaik transducer (**LED – Light Exposure Meter**)
- İonizasyon transducer (1 mm'nin altındaki yer değiştirmeler, vakum basıncı)
- Magnetometre Arama Bobini (magnetik alan ölçmeleri)
- Hall-Effect transducer (magnetik alan ölçmeleri)

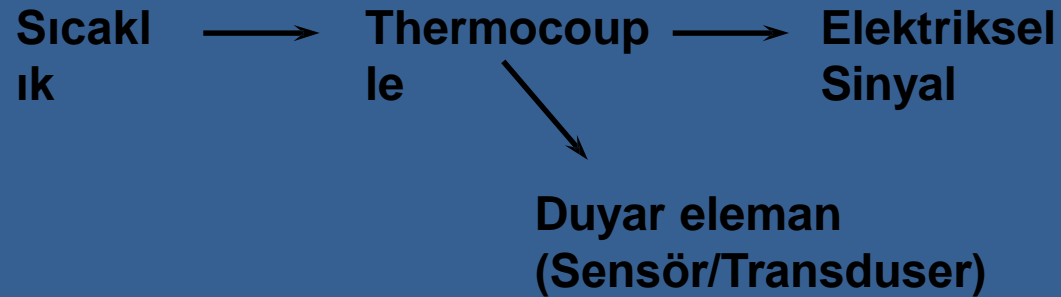
- **Doğrudan Ölçme**

- Ölçülecek büyüklüğü bir standartla doğrudan karşılaştırmak

- Cetvel

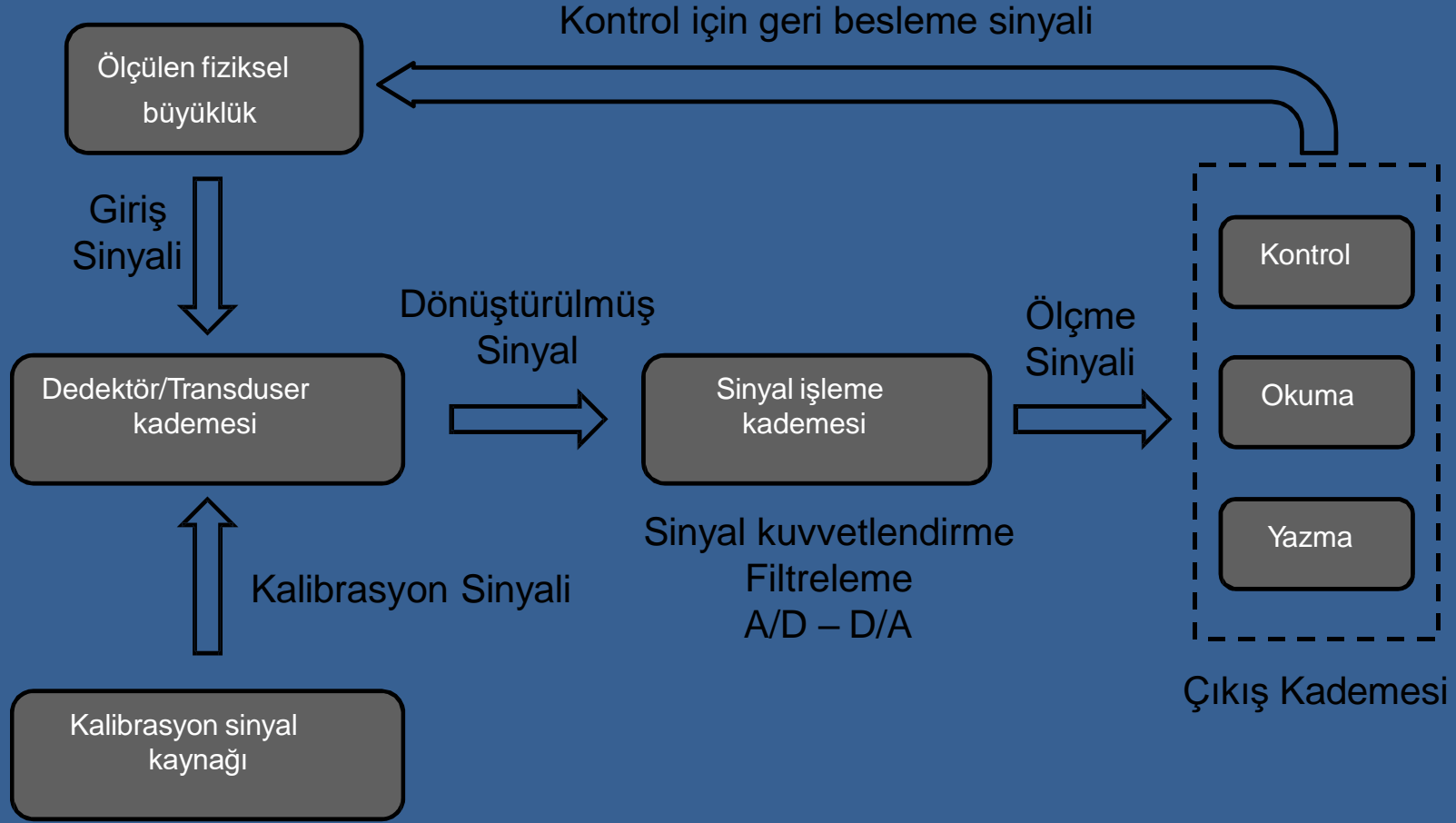
- **Dolaylı Ölçme**

- Kalibre edilmiş sistemler kullanarak ölçme

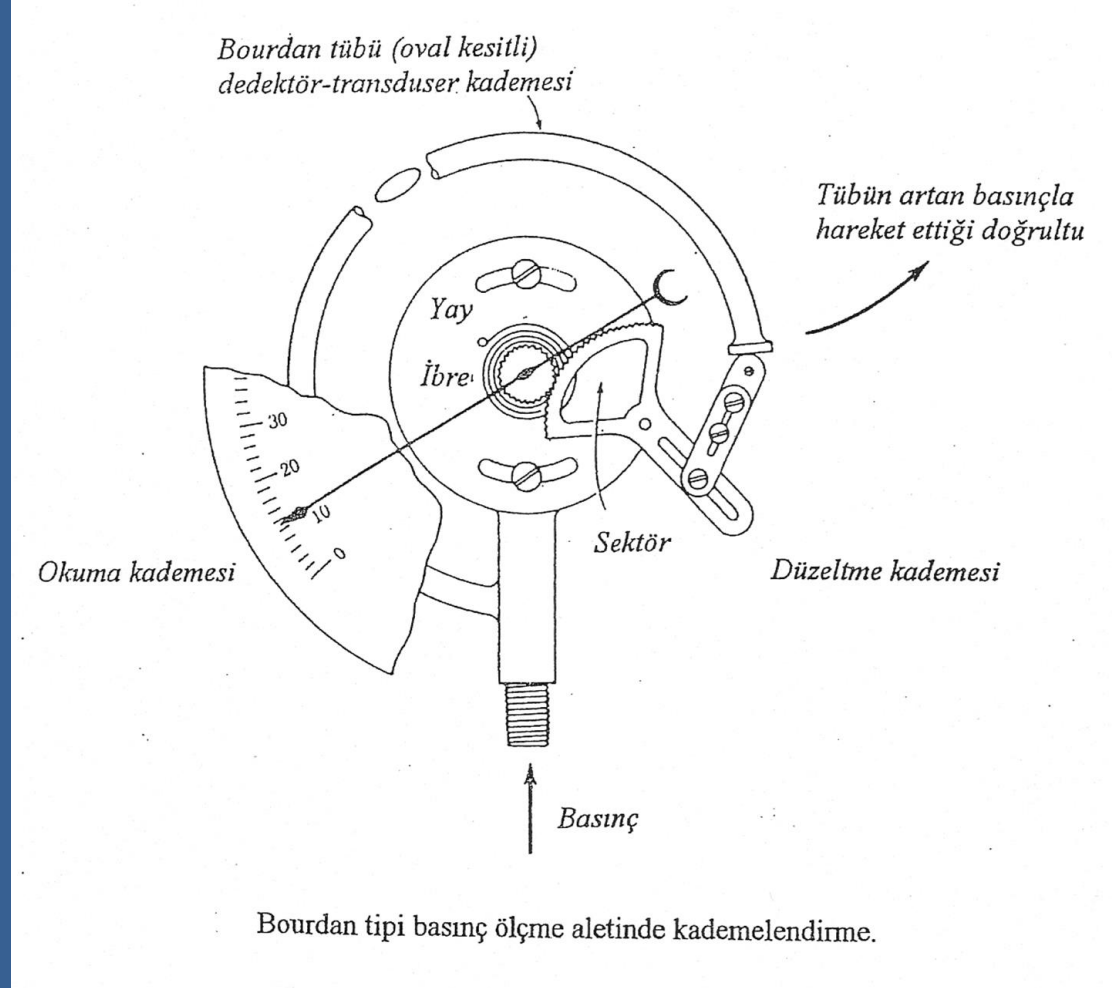


- **Genel olarak her türlü ölçme sistemini üç kademeye ayırmak mümkündür.**
 - **Dedektör/Transducer kademesi: Fiziksel değişkenlerin mekanik veya elektriksel formda sezildiği kademe (fiziksel büyüklüğün elektrik sinyaline dönüştürülmesi tercih edilir)**
 - **Sinyal işleme kademesi: Elde edilen mekanik veya elektriksel sinyallerin kuvvetlendirildiği, filtrelendiği veya istenen diğer çıkışlara dönüştürüldüğü kademe**
 - **Çıkış kademesi: Ölçme, kayıt, değerlendirme veya istenirse kontrol işleminin yapıldığı son kademe**

Ölçme Sistemleri



Ölçme Sistemleri



TEMEL TERİM VE KAVRAMLAR

Metroloji: Ölçüm bilimi ve uygulaması.

Ölçüm: Bir büyüklüğe atanabilecek bir veya daha fazla büyüklük değerinin deneysel olarak elde edilmesi süreci.

Büyükölük: Bir olgu, cisim veya maddeye ait olan ve miktarı sayı ve referans olarak ifade edilebilen özellik.

Temel Büyükölük: Bir büyüklükler sistemi altında yer alan ve birbirleriyle ifade edilemeyen büyüklükleri içeren alt gruplardan her birini ifade eden büyüklük. Temel büyüklükler birbirinden bağımsız büyüklüklerdir, çünkü bir temel büyüklük diğer temel büyüklüklerin üstel çarpımları ile ifade edilemezler.

Türetilmiş Büyükölük: Bir büyüklükler sisteminde, o sisteme ait temel büyüklükler ile tanımlanan büyüklük. Örneğin SI sisteminde kütleli yoğunluk, kütleli hacme (uzunluğun üçüncü kuvveti) oranı olarak tanımlanır.

Uluslararası Büyükölükler Sistemi: Yedi temel büyüklüğe dayanan büyüklükler sistemi: uzunluk, kütle, zaman, elektrik akımı, termodinamik sıcaklık, madde miktarı ve ışık şiddeti.

Ölçüm Birimi: Aynı türdeki iki büyüklüğün oranlarını bir sayı olarak ifade ederek bunların karşılaştırılmasını sağlayan, genel kabul ile tanımlanmış gerçek skaler büyüklük.

NOT 1: Ölçüm birimleri, genel kabul ile belirlenmiş isimler ve sembollerle gösterilirler.

NOT 2: Aynı büyüklük boyutuna sahip büyüklüklerin ölçüm birimleri, bu büyüklüklerin farklı türde olması durumunda dahi aynı isim ve sembole gösterilebilirler. Örneğin farklı tür büyüklükler olmalarına rağmen hem ısı kapasitesi ölçüm birimi hem de entropi ölçüm birimi için, isim olarak Joule'ün Kelvin'e oranı ve sembol olarak J/K kullanılır. Ancak, bazı durumlarda özel ölçüm birim adlarının kullanımı, sadece belirli tür büyüklükler ile sınırlıdır. Örneğin 'saniyenin eksi birinci kuvveti' (1/s) ölçüm birimi frekans için kullanıldığında hertz (Hz), radyonüklid aktiviteleri için kullanıldığında bekerel (Bq) olarak adlandırılır.

NOT 3: Boyutu bir olan büyüklüklerin ölçüm birimleri sayıdır. Bazı durumlarda ise bu tip ölçüm birimleri; radyan, steradyan ve desibel gibi özel adlar ile veya mol başına milimol için 10^{-3} ve kilogram başına mikrogram için 10^{-9} gibi katsayılar ile ifade edilir.

NOT 4: "Birim" terimi, "kütle birimi" veya "kütlenin birimi" örneklerinde olduğu gibi sıklıkla bir büyüklüğün adı ile birleştirilerek kullanılır.

Temel Birim: Bir temel büyüklük için genel kabul ile belirlenmiş ölçüm birimi. Her bir temel büyüklük için sadece bir tane temel birim vardır. Örneğin, uzunluğun temel birimi SI sisteminde metre, CGS Sisteminde (Centimetre–Gram–Second System) ise santimetredir.

Türetilmiş Birim: Türetilmiş büyüklük için ölçüm birimi. Örneğin, m/s sembolü ile gösterilen saniyedeki metre ve cm/s sembolü ile gösterilen saniyedeki santimetre, SI'da, hız için türetilmiş birimlerdir.

Tümleşik Türetilmiş Birim: Herhangi bir büyüklükler sistemi ve belirli bir temel birimler kümesi için, temel birimlerin kuvvetlerinin çarpımları olarak gösterilen ve oran katsayısı bir olan türetilmiş birim.

Uluslararası Birimler Sistemi (SI): Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı'nda (CGPM) kabul edilen, temel birimlerin isimleri, sembolleri, bu isim ve sembollerin ön ekleri ile bunların kullanım kurallarını kapsayan Uluslararası Büyüklükler Sistemine dayalı birimler sistemi.

Ölçüm Prosedürü: Bir ölçüm modeli temeline dayanan ve bir ölçüm sonucu elde etmek için yapılan tüm hesaplamaları içeren ölçümün, bir ya da daha fazla ölçüm prensibine ve verilen ölçüm metoduna göre ayrıntılı tarifi.

Ölçüm Hatası: Ölçülen büyüklük değeri ile referans büyüklük değeri arasındaki fark.

NOT 1 : “Ölçüm hatası” kavramı iki durum için kullanılabilir:

- a) Başvurulacak tek bir referans büyüklük değeri olması durumunda, öyle ki, bir ölçüm standardı kullanılarak gerçekleştirilen kalibrasyon sonucu elde edilen ölçülen büyüklük değerinin ihmal edilebilir bir ölçüm belirsizliğine sahip olması veya kabul edilen bir büyüklük değerinin verilmesi halinde, ölçüm hatası bilinmemektedir.*
- b) Ölçülenin, tek bir gerçek büyüklük değeri veya ihmal edilebilir bir aralık içerisinde gerçek büyüklük değerler kümesi ile ifade edildiği durumda ölçüm hatası bilinmemektedir.*

NOT 2 : Ölçüm hatası, üretim hatası veya diğer kusurlar ile karıştırılmamalıdır.

Ölçüm Doğruluğu: Ölçülen büyüklük değeri ile ölçülenin gerçek büyüklük değeri arasındaki uyuşmanın yakınlığı. Ölçüm doğruluğu kavramı bir büyüklük değildir ve bir sayısal büyüklük değeri ile gösterilmez. Ölçüm hatası küçüldükçe, ölçümün daha doğru olduğu söylenilir.

Ölçüm Kesinliği: Belirli koşullar altında aynı veya benzer nesnelere üzerinde tekrarlanan ölçümler ile elde edilen göstergeler veya ölçülen büyüklük değerleri arasındaki uyuşmanın yakınlığı.

Sistemik Ölçüm Hatası: Ölçüm hatasının tekrarlanan ölçümlerde sabit kalan veya tahmin edilebilir şekilde değişen bileşenidir.

Rastgele Ölçüm Hatası: Tekrarlanan ölçümlerde tahmin edilemez bir şekilde değişen ölçüm hatası bileşeni. Rastgele ölçüm hatası için referans büyüklük değeri, aynı ölçülen üzerinde sonsuz kere tekrarlanan ölçümlerin ortalamasıdır.

Ölçüm Tekrarlanabilirliği: Ölçümün tekrarlanabilirliği koşulları altında ölçüm kesinliği.

Ölçüm Tekrarlanabilirliği: Ölçümün tekrarlanabilirliği koşulları altında ölçüm kesinliği.

Ölçüm Belirsizliği: Elde edilen bilgiye dayanılarak ölçülene atfedilen büyüklük değerlerinin dağılımını niteleyen, negatif olmayan, istatistiksel yöntemlerle bulunan sayısal parametre.

NOT 1 : Ölçüm belirsizliği, düzeltmeler ve ölçüm standardına atanmış büyüklük değerleri gibi sistematik etkilerden kaynaklanan bileşenler ile tanımsal belirsizlik bileşenini içerir. Bazen öngörülen sistematik etkilerin düzeltilmesi yerine ilgili ölçüm belirsizliği bileşenleri dahil edilir.

NOT 2 : Parametre, örneğin, standart ölçüm belirsizliği olarak adlandırılan standart sapma (ya da onun belirli katları) veya belirli kapsam olasılığına sahip olan aralığın yarı genişliği olabilir.

NOT 3 : Ölçüm belirsizliği genel olarak birçok bileşeni içerir. Bu bileşenlerin bazıları, ölçüm serilerinden elde edilen büyüklük değerlerinin istatistiksel dağılımını kullanan A tipi ölçüm belirsizliği değerlendirmesi yöntemiyle belirlenir ve standart sapma ile nitelendirilir. B tipi ölçüm belirsizliği hesabı yöntemiyle belirlenen diğer bileşenler de, tecrübe ve diğer bilgilere dayalı olasılık yoğunluk fonksiyonlarından elde edilen standart sapma ile nitelendirilebilir.

Standart Ölçüm Belirsizliği: Standart sapma ile ifade edilen ölçüm belirsizliği.

Kalibrasyon: Belirli koşullarda, ilk aşamada ölçüm standartları tarafından sağlanan büyüklük değerleri ve ölçüm belirsizlikleri ile bunlara karşılık gelen gösterge değerleri ve ilgili ölçüm belirsizlikleri arasında bir ilişkinin oluşturulduğu, ikinci aşamada ise bu bilginin ölçüm sonucunun göstergeden elde edilmesinde kullanıldığı işlemler dizisi.

NOT 1: Bir kalibrasyonu ifade etmek için, bir ibare, kalibrasyon fonksiyonu, kalibrasyon şeması, kalibrasyon eğrisi veya kalibrasyon tablosu kullanılabilir. Bazı durumlarda, kalibrasyon, göstergelerin toplamsal ya da çarpımsal bir düzeltmesi ve ilgili ölçüm belirsizliğinden ibaret olabilir.

NOT 2: Kalibrasyon, bazen hatalı olarak "dahili kalibrasyon" şeklinde adlandırılan ölçüm sisteminin ayarlanması ya da kalibrasyonun doğrulanması ifadeleri ile karıştırmamalıdır.

NOT 3: Yukarıdaki tanımda tarif edilen ilk aşama sıklıkla tek başına kalibrasyon olarak algılanır.

Ayar (Ölçüm Sisteminin Ayarı): Ölçülecek bir büyüklüğe ait değerlerin önceden tanımlanmış gösterge değerlerine karşılık gelmesi için ölçüm sisteminde yapılan işlemler dizisi

NOT 1: Bir ölçüm sisteminin ayar çeşitleri; ölçüm sisteminin sıfır ayarı, kayma ayarı ve genişlik ayarını (bazen kazanç ayarı da denir) içerir.

NOT 2: Bir ölçüm sisteminin ayarı, ayar için gerekli bir ön şart olan kalibrasyon ile karıştırılmamalıdır.

NOT 3: Genellikle, ölçüm sistemi ayarlandıktan sonra kalibrasyon işlemi tekrarlanmalıdır.

Doğrulama : Bir öğenin belirtilen şartları sağladığını gösteren açık kanıtların elde edilmesi

ÖRNEK 1: Belirli bir ölçüm prosedürü ve büyüklük değeri için, bir referans malzemenin 10 mg'lık bir kütleye kadar homojen olduğu kabulünün teyidi.

ÖRNEK 2: Bir ölçüm sisteminin performans özelliklerini veya yasal gereklilikleri sağladığının teyidi.

ÖRNEK 3: Hedeflenen bir ölçüm belirsizliğine ulaşılabilirliğin teyidi.

NOT 1: Gerektiğinde ölçüm belirsizliğinin dikkate alınması gerekmektedir.

NOT 2: Tanımdaki öge, bir işlem, ölçüm prosedürü, malzeme, bileşik, ölçüm sistemi, vb. olabilir.

NOT 3: Bir üreticinin beyan ettiği teknik özellikler, tanımda geçen belirtilen şartlara örnek olabilir.

NOT 4: VIML dokümanında tanımlandığı şekliyle yasal metrolojide doğrulama ve genel olarak uygunluk değerlendirmesi kapsamında doğrulama, bir ölçüm sisteminin muayenesini, işaretlenmesini ve/veya doğrulama sertifikasının verilmesini kapsar.

NOT 5: Doğrulama kalibrasyon ile karıştırılmamalıdır. Her bir doğrulama geçerli kılma değildir.

NOT 6: Kimya biliminde, madde miktarının doğrulanması, o maddenin kimyasal ya da yapısal özelliğinin tanımlanmasını gerektirir.

Geçerli Kılma: Belirtilen şartların amaçlanan kullanım için uygunluğunun doğrulanması.

ÖRNEK: Suda azotun kütle derişiminin ölçümü için oluşturulan ölçüm prosedürü, serumdaki ölçümlerde kullanılmak üzere geçerli kılınabilir.

İzlenebilirlik: Bir ölçüm sonucunun, her biri ölçüm belirsizliğine katkıda bulunan kalibrasyonlardan oluşan belgelendirilmiş kesintisiz bir zincir aracılığı ile belirli bir referansa ilişkilendirilebilme özelliği.

NOT 1: Yukarıdaki tanımda geçen 'referans', bir ölçüm biriminin uygulamada gerçekleştirilmesi yoluyla tanımı, sıralı olmayan bir büyüklük için ölçüm birimi de dahil bir ölçüm prosedürü veya ölçüm standardı olabilir.

NOT 2: Metrolojik izlenebilirlik tanımlanmış bir kalibrasyon hiyerarşisi gerektirir.

NOT 3: Bir referansa ait özellikler belirtilirken, kalibrasyon hiyerarşisinin oluşturulmasında bu referansın kullanıldığı tarih ve kalibrasyon hiyerarşisi içinde ilk kalibrasyonun ne zaman yapıldığı gibi referans ile ilgili diğer metrolojik bilgiler verilmelidir.

NOT 4: Birden çok girdi büyüklüğü içeren bir ölçüm modelindeki ölçümler için, her bir girdi büyüklük değerinin kendi başına metrolojik olarak izlenebilir olması gerekir ve bu durumda kalibrasyon hiyerarşisi kollara ayrılabilir ya da bir ağ oluşturabilir. Her bir girdi büyüklük değerinin metrolojik izlenebilirliğini oluşturmak için gereken çaba, o girdi büyüklük değerinin nihai ölçüm sonucuna yapacağı katkıyla orantılı olmalıdır.

İzlenebilirlik Zinciri: Bir ölçüm sonucunu bir referansa ilişkilendirmede kullanılan, ölçüm standartları ve kalibrasyonların sıralaması.

Ölçüm Standardı (Etalon): Belirli bir büyüklük değeri ve ilgili ölçüm belirsizliği ile bir büyüklüğün referans olarak kullanılmak üzere tanımının gerçekleştirilmesi.

Uluslararası Ölçüm Standardı: Uluslararası bir anlaşma ile kabul edilmiş, yaygın olarak kullanılması amaçlanan ölçüm standardı. Örneğin, uluslararası kilogram prototipi.

Ulusal Ölçüm Standardı: Bir devlete veya ekonomiye hizmet amacıyla ulusal makamlarca kabul edilmiş, büyüklük değerlerinin ilgili büyüklük türüne ait diğer ölçüm standartlarına atanmasında temel olan ölçüm standardı.

Birincil Seviye Ölçüm Standardı: Bir birincil seviye referans ölçüm prosedürü kullanılarak ya da özel olarak üretilen bir nesnenin özelliklerine dayanarak, genel kabul ile belirlenmiş ölçüm standardı.

ÖRNEK 1 : Madde miktarı bilinen bir kimyasal bileşenin hacmi bilinen bir çözelti içinde çözülmesiyle hazırlanan, madde miktarı derişimine ilişkin birincil seviye ölçüm standardı.

ÖRNEK 2 : Kuvvet ve alanın ayrı ayrı ölçümlerine dayanan birincil seviye basınç ölçüm standardı.

ÖRNEK 3 : İzotop madde miktarı oranı ölçümleri için, madde miktarı bilinen belirli izotopların karıştırılmasıyla hazırlanan birincil seviye ölçüm standardı.

ÖRNEK 4 : Termodinamik sıcaklığın birincil seviye ölçüm standardı olarak suyun üçlü noktası hücresi.

ÖRNEK 5 : Özel olarak üretilmiş ve genel kabul ile belirlenmiş uluslararası kilogram prototipi.

İkincil Seviye Ölçüm Standardı: Aynı türdeki bir büyüklük için birincil seviye ölçüm standardı ile kalibre edilerek belirlenmiş olan ölçüm standardı.

NOT 1: Kalibrasyon doğrudan birincil ya da ikincil seviye ölçüm standardı kullanılarak yapılabilir ya da birincil seviye ölçüm standardı ile kalibre edilmiş ara ölçüm sistemi kullanılarak elde edilen ölçüm sonucunun ikincil seviye ölçüm standardına atanması ile yapılabilir.

NOT 2: Büyüklük değeri, birincil seviye referans ölçüm prosedürü ile belirlenen bir ölçüm standardı ikincil seviye ölçüm standardıdır.

Referans Ölçüm Standardı: Belirli bir kurum ya da mekanda bulunan belirli tür büyüklüklere ilişkin diğer ölçüm standartlarının kalibrasyonu için belirlenmiş ölçüm standardı.

Çalışma Ölçüm Standardı: Ölçüm cihazları veya ölçüm sistemlerinin kalibrasyonu ya da doğrulanmasında rutin olarak kullanılan ölçüm standardı. Çalışma ölçüm standardı, genellikle referans ölçüm standardı: kullanılarak kalibre edilir.

NOT 1: Bir çalışma ölçüm standardı, genellikle referans ölçüm standardı kullanılarak kalibre edilir.

NOT 2: Doğrulamaya ilişkin olarak bazen "sağlama standardı" veya "kontrol standardı" terimleri de kullanılır.

Taşınabilir Ölçüm Standardı: Farklı yerler arasında nakledilmek üzere tasarlanmış, bazı durumlarda özel olarak imal edilen ölçüm standardı.

ÖRNEK: Batarya ile çalışan, taşınabilir Sezyum-133 frekans ölçüm standardı ve DC Gerilim Standardı

Transfer Ölçüm Cihazı: Ölçüm standartlarının karşılaştırılmasında aracı olarak kullanılan cihaz.

Ölçüm Standardının Muhafazası: Bir ölçüm standardının metrolojik özelliklerini belirli sınırlar içinde tutmak için gerekli işlemler serisi. Standardın muhafazası, genellikle önceden tanımlanmış metrolojik özelliklerin periyodik doğrulanmasını ya da kalibrasyonunu, uygun koşullarda saklanmasını ve özenli bir şekilde kullanımını içermektedir.

Referans Malzeme: Nominal özelliklerin ölçümü veya kontrolünde kullanım amacına uygun olarak oluşturulan, belirli özelliklere göre kararlı ve yeterince homojen malzeme.

Sertifikalı Referans Malzeme: Geçerli prosedürler kullanılarak ilgili belirsizlik değerleri ve izlenebilirlikleriyle beraber bir veya daha fazla belirli özellik değerlerini sağlayan ve yetkili bir kurum tarafından belgelendirilmiş referans malzeme.

Yasal Metroloji: Yasal gereklerden kaynaklanan, ölçüleri, ölçü birimlerini, ölçü aletlerini, ölçü yöntemlerini ilgilendiren ve yetkili kuruluşlar tarafından yürütülen faaliyetler ile ilgili metroloji alanı.

Metroloji Güvencesi: Yasal metrolojide ölçüm sonuçlarının güvenilirliğinin sağlanabilmesi için gerekli her tür düzenleme, teknik araç ve gerekli işlemler.

Yasal Metrolojik Kontrol: Metroloji güvenliğine destek niteliğindeki her tür yasal metroloji faaliyeti. Yasal metrolojik kontrol, ölçü aletlerinin yasal kontrolü, metrolojik denetim ve metroloji bilirkişiliğini kapsar.

Ölçü Aletlerinin Yasal Kontrolü: Tip onayı, doğrulama vb. gibi ölçü aletleri ile ilgili yasal işlemlerin genel çerçevede belirlenmesi.

Metrolojik Denetim: Ölçü aletlerinin metroloji kanunları ve yönetmeliklerine uygun olarak kullanılmalarının kontrol edilmesi amacıyla gerçekleştirilen, ölçü aletlerinin üretimi, ithalatı, kurulumu, kullanımı, bakım ve onarımı üzerine yapılan kontrol.

Metroloji Bilirkişiliği: Mahkemede bir ölçü aletiyle ilgili olarak şahitlik yapmak ve yasal gereklere uygun olarak metrolojik özelliklerini belirlemek gibi her tür inceleme ve gösterim işlemi.

Tip (Model) Değerlendirmesi: Belgelenmiş gerekliliklere karşı, belirli bir ölçü tipi (modeline) aletine, bir veya daha fazla örneklerin sistematik muayene ve performans test sonuçlarının neticesinde tipi kabul edilebilir olup olmadığını belirlemek üzere değerlendirme raporu tutulur.

Tip Onayı: Değerlendirme raporuna dayanarak, ölçü aleti tipinin ilgili yasal gereklere ve belirli bir süre zarfında ilgili alanda güvenilir ölçüm sonuçları verecek şekilde kullanıma uygun olduğuna dair yasal karar.

Sınırlı Tip Onayı: Aşağıda belirtilen kısıtlamalar dahilinde ölçü aletinin tip onayı:

- Geçerlilik süresi,
- Onay kapsamındaki alet sayısı,
- Her aletin kurulum yerine ilişkin yetkili kurumlara bilgi verme yükümlülüğü,
- Aletin kullanımı.

Tip Onayının Tanınması: Belirli bir tarafca gönüllü olarak veya yeni bir tip onay sertifikası verilmeksizin ilgili yasal gereklere uygunluğu tanınan, başka bir tarafca tip onayının verilmesiyle yapılan iki veya çok taraflı bir anlaşmaya dayalı olarak alınan yasal karar.

Ölçü Aletinin Uygunluk Değerlendirmesi: Belirli bir aletin, bir alet takımının ya da alet üretim serisinin ilgili alet tipine uygun bütün yasal gerekleri yerine getirip getirmediğinin belirlenebilmesi amacıyla yapılan test ve değerlendirme. Uygunluk değerlendirme metrolojik gereklerin yanı sıra güvenlik, elektromanyetik uygunluk, yazılım belirleme, kullanım kolaylığı, işaretleme gibi gerekleri de kapsar.

Ön Muayene: Kurulum yerinde doğrulaması tamamlanacak olan ölçü aletinin belirli bölümlerinin kısmi muayenesi ya da ölçü aletinin kurulmasından önce belirli bölümlerinin muayenesi.

Ölçü Aletinin Doğrulanması: Ölçü aletinin yasal gereklere uygunluğunu doğrulayan ve teyit eden doğrulama belgesinin muayenesini, işaretlenmesini ve/veya verilmesini kapsayan (tip onayı haricindeki) prosedür.

Ölçü Aletinin Denetlenmesi: Ölçü aletinin aşağıdakilerin tamamının veya bir bölümünün doğrulanması amacıyla muayene edilmesi:

- Doğrulama işareti ve/veya belgesinin geçerliliği,
- Damgalama işaretinin bozulmamış olması,
- Doğrulama sonrasında aletin hiçbir değişikliğe maruz kalmamış olması,
- Hatalarının kullanım süresi içinde izin verilen en büyük hatayı aşmaması.

Metroloji Kanunu: Yasal ölçü birimlerini tanımlayan, yasal metroloji program ve faaliyetlerinin örgütsel yapısını belirleyen kanun ve düzenlemeler.

Yasal Olarak Kontrol Edilen Ölçü Aleti: Önceden belirtilen gereklere, özellikle de yasal metrolojik şartlara uygun olan ölçü aleti.

Doğrulamaya Tabi Ölçü Aleti: Onaylanmış bir tipe ait olan veya ilgili teknik şartlara uygun olduğu için tip onayından muaf tutulabilecek ölçü aleti.

Onaylanmış Tip: Kullanım kararının tip onay belgesi ile tasdiklendiği, yasal kullanıma uygun olan belirli model veya gruba ait ölçü aletleri.

Yetkili Kuruluş: Ürünlere ilişkin mevzuat hazırlamaya ve yürütmeye yasal olarak yetkili bulunan ve Metroloji Kanunu hükümlerini kendi görev alanına giren ürünler itibariyle uygulayacak olan kamu kurum veya kuruluşu.

Uygunluk Değerlendirmesi: Ürünün, ilgili teknik düzenlemeye uygunluğunun test edilmesi, muayene edilmesi ve/veya belgelendirilmesine ilişkin her türlü faaliyet.

Uygunluk Değerlendirme Kuruluşu: Ürünün, ilgili teknik düzenlemeye uygunluğunun test edilmesi, muayene edilmesi ve/veya belgelendirilmesine ilişkin faaliyette bulunan özel veya kamu kuruluşu.

Onaylanmış Kuruluş: Test, muayene ve/veya belgelendirme kuruluşları arasından, bir veya birden fazla teknik düzenleme çerçevesinde uygunluk değerlendirme faaliyetinde bulunmak üzere, yetkili kuruluş tarafından belirlenerek, Metroloji Kanunu'nda ve ilgili teknik düzenlemede belirtilen esaslar çerçevesinde yetkilendirilen özel veya kamu kuruluşu,

Uygunluk İşareti: Bir ürünün, ilgili teknik düzenlemede yer alan gereklere uygun olduğunu ve ilgili tüm uygunluk değerlendirmesi işlemlerine tâbi tutulduğunu gösteren işaret.

Piyasa Gözetimi ve Denetimi: Yetkili kuruluşlar tarafından, ürünün piyasaya arzı veya dağıtım aşamasında ya da ürün piyasada iken ilgili teknik düzenlemeye uygun olarak üretilip üretilmediğinin, güvenli olup olmadığının denetlenmesi veya denetlettirilmesi.