



JCGM 200:2008

***Uluslararası Metroloji Sözlüğü
Temel ve Genel Kavramlar
İlgili Terimler (VIM)***

Uluslararası Metroloji Sözlüğü-Temel ve Genel Kavramlar ve Bağlantılı Terimler'in (VIM), 3. basım, JCGM 200: 2008 (<http://www.bipm.org/fr/publications/guides/vim.html>) işbu özeti JCGM'nin izniyle çoğaltılmıştır. JCGM işbu belgenin şekil ve içeriği ile başlıkları, sloganları ve logosuna ilişkin olarak uluslararası planda korunan tüm yazar telif haklarını saklı tutmaktadır. Çoğaltılan belgelerin içeriğinin doğruluğu o belgeleri çoğaltan kişi ve kurumların sorumluluğunda olup JCGM bu hususta sorumlu tutulamaz. Bu belgenin hukuken geçerli olan tek nüshası JCGM tarafından yayımlanmış bulunan orijinal nüshasıdır.

Bu doküman, Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi 2. Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır (JCGM/WG 2).

Bu dokümanın telif hakkı Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi üye kuruluşlarına (BIPM, IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC, IUPAP ve OIML) aittir.

Telif Hakkı

Uluslararası Metroloji Sözlüğü'nün 3. baskısı elektronik ortamda ücretsiz olarak BIPM'in internet ağı sitesinde (www.bipm.org) yer almaktadır. Ancak, bu dokümanın telif hakkı Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi (JCGM) üye kuruluşlarına ait olup içeriğindeki tüm logolar ve amblemler uluslararası koruma altındadır. Üçüncü taraflar bu dokümanı yeniden yazamaz veya isimlendiremez, nüshalarını çoğaltamaz veya satamaz ve elektronik ortamda yayımlayamaz. Bu dokümanın tamamının veya içeriğindeki logoların, amblemlerin ve diğer unsurların ticari kullanımı, çoğaltılması ve tercümesi, BIPM'in yazılı iznine tabidir.



İçindekiler

Ön söz	v
Giriş.....	vi
Kabuller.....	viii
Kapsam.....	1
1. Büyüklükler ve birimler	2
2. Ölçüm.....	12
3. Ölçüm cihazları	24
4. Ölçüm cihazlarının özellikleri.....	26
5. Ölçüm standartları (Etalonlar)	32
Ek A	37
Kavram şemaları	37
Kaynaklar	51
Kısaltmalar	53
Dizin.....	54

Ön Söz

Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi (JCGM), *Ölçümdeki Belirsizliğin İfadesi Rehberi* (GUM) ve *Metrolojide Kullanılan Uluslararası Temel ve Genel Terimler Sözlüğü* (VIM) rehberlerinin ilk baskılarını hazırlayan yedi kuruluşun katılımıyla BIPM Müdürü başkanlığında 1997 yılında kurulmuştur. Başlangıçta, JCGM; Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu (BIPM), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Klinik Kimya ve Tıbbi Laboratuvarlar Federasyonu (IFCC), Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği (IUPAP) ve Uluslararası Yasal Metroloji Organizasyonu (OIML) temsilcilerinden oluşmaktaydı. Kurucu yedi üyeye ilave olarak 2005 yılında Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) resmen organizasyona katılmıştır.

JCGM iki Çalışma Grubundan oluşmaktadır. 1. Çalışma Grubu (JCMG/WG 1), GUM'un kullanımının özendirilmesi ve bu dokümanın farklı alanlarda kullanımı için gerekli ek dokümanların hazırlanması görevini üstlenmiştir. 2. Çalışma Grubu (JCGM/WG 2) ise VIM'in güncellenmesi ve kullanımının özendirilmesi görevini üstlenmiştir. Bu grup, her üye kuruluştan en fazla iki temsilcinin katılımı ile oluşmakta ve sınırlı sayıda uzman tarafından desteklenmektedir. Bu doküman, VIM'in 3. baskısı olup 2. Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

2004 yılında, bu dokümanın 3. baskısının ilk taslağı, JCGM'de temsil edilen sekiz kuruluşun görüş ve önerilerine sunulmuş, bu kuruluşlar da kendi üyelerinin ve birçok ulusal metroloji enstitüsünün görüşlerinden faydalanmışlardır. Gelen yorumlar incelenip tartışılmış, uygun bulunanlar dikkate alınmış ve JCGM/WG 2 tarafından cevaplandırılmıştır. 2006 yılında, bu dokümanın 3. baskısının nihai taslağı, gözden geçirilmek ve onaylanmak üzere sekiz üye kuruluşa sunulmuştur.

VIM dokümanının 3. baskısı JCGM'ye üye sekiz kuruluşun her biri tarafından onaylanmış ve kabul edilmiştir. VIM dokümanının 3. baskısı, 1993 yılında yayımlanmış olan 2. baskıyı iptal etmekte ve onun yerini almaktadır. Bu doküman, BIPM web sitesinde JCGM tüzüğüne uygun olarak yayımlanmıştır (www.bipm.org/utis/en/pdf/JCGM_charter.pdf). VIM dokümanının 3. baskısı, ISO tarafından da yayımlanmış olup (ISO/IEC Guide 99:2007, *International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms*, VIM) detaylı bilgiler ISO'nun websitesindemevcuttur(www.iso.org).

Giriş

1. Genel

Sözlük genel olarak “bir veya birden fazla belirli konu ile ilgili tanımları ve terimleri içerir” (bk. ISO 1087-1:2000, 3.7.2). Bu sözlük, “ölçüm bilimi ve uygulamaları” olarak tanımlanan metroloji ile ilgili olup aynı zamanda büyüklüklere ve birimlere ilişkin temel ilkeleri kapsamaktadır. Büyüklükler ve birimler farklı yaklaşımlar ile ele alınabilir. Bu sözlüğün 1. Bölümü, bu yaklaşımlardan birine örnek olup ISO 80000 ve IEC 80000 *Büyüklükler ve birimler* olarak değiştirilmekte olan ISO 31 *Büyüklükler ve birimler* dokümanının farklı bölümlerinde ve SI kitapçığı *Uluslararası Birimler Sistemi*’nde (BIPM yayını) sunulan temel prensiplere dayanmaktadır.

Metrolojide Kullanılan Uluslararası Temel ve Genel Terimler Sözlüğü (VIM)’in 2. baskısı 1993’te yayımlanmıştır. Metrolojik izlenebilirlik, ölçüm belirsizliği ve nominal özellikler vb. kavramların yanında, kimya ve tıbbi laboratuvarlardaki ölçümlerin ilk kez kapsama alınması ihtiyacı, 3. baskının yayımlanmasının temel gerekçesini teşkil etmiştir. Bu dokümanın adı, kavramların terminoloji oluşturmadaki temel rolünü vurgulamak amacıyla *Uluslararası Metroloji Sözlüğü – Temel ve Genel Kavramlar, İlgili Terimler (VIM)* olarak değiştirilmiştir.

Bu sözlükte, fizik, kimya, biyoloji, mühendislik dallarında ve tıbbi tahlillerde gerçekleştirilen ölçümlerin temel ilkelerinde köklü değişiklikler olmadığı kabul edilmiştir. Ayrıca biyokimya, gıda, adli tıp ve moleküler biyoloji gibi alanlarda yapılan ölçümlerde kavramsal ihtiyaçların karşılanması amaçlanmıştır.

VIM’in 2. baskısında yer alan birçok kavram, artık temel veya genel niteliğe sahip olmadıkları gerekçesiyle 3. baskıdan çıkarılmıştır. Örneğin, bir ölçüm sisteminin anlık davranışını tanımlamak için kullanılan “tepki süresi” terimi dâhil edilmemiştir. VIM’in bu baskısında yer almayan ölçüm cihazları ile ilgili kavramlar için IEC 60050 *Uluslararası Elektroteknik Sözlük (IEV)* gibi ilgili diğer kaynaklardan yararlanılmalıdır. Kalite yönetimi, metrolojiyi ilgilendiren karşılıklı tanınma anlaşmaları ya da yasal metroloji ile ilgili kavramlar için, Kaynaklar bölümünde belirtilen yayımlara başvurulabilir.

VIM’in bu 3. baskısının geliştirilmesi, ölçüm hakkında farklı güncel felsefeler ve tariflerle ilgili aşağıda özetlenen bazı temel soruların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu farklılıklar, değişik tariflerde kullanılabilecek ortak tanımların geliştirilmesinde zorluklara sebep olmaktadır. Dokümanın 3. baskısında, bu farklı ölçüm felsefeleri ve tarifleri arasında bir tercih yapılmamıştır.

Ölçüm belirsizliğinin hesaplanmasında Hata Yaklaşımı’ndan (bazen Geleneksel Yaklaşım ya da Gerçek Değer Yaklaşımı olarak da isimlendirilir) Belirsizlik Yaklaşımı’na geçilmesi, VIM’in 2. baskısında yer alan ilgili bazı kavramların tekrar gözden geçirilmesini gerekli kılmıştır. Hata Yaklaşımı’nın dikkate alındığı ölçümlerde amaç gerçek değere mümkün olduğu kadar yakın bir değer elde etmektir. Gerçek değerden sapma, rastgele hata ve sistematik hatadan oluşmaktadır. Her zaman ayırt edilebilir oldukları varsayılan bu iki hata türü, ayrı ayrı değerlendirilmez. Bir ölçüm sonucu için bu iki tür hatanın toplam hatayı oluşturmak üzere nasıl birleştirildiği ile ilgili bir kural oluşturulmadığından, genellikle tahminî bir değer kullanılır. Çoğunlukla, toplam hatanın mutlak değeri için bir üst sınır değeri tahmin edilmekte ve bu değer genellikle “belirsizlik” olarak adlandırılmaktadır.

CIPM’in Belirsizlikler ile ilgili tavsiye dokümanında INC-1 (1980), ölçüm belirsizliği bileşenlerinin, istatistiksel metotlarla hesaplanan A Tipi ile istatistiksel olmayan metotlarla elde edilen ve sonrasında bileşenleri varyans cinsinden ifade edilen B Tipi olmak üzere iki kategoride gruplandırılması ve bunların matematiksel olasılık teorisine göre tek bir varyans değeri vermek üzere birleştirilmesi önerilmektedir. Sonuçta elde edilen standart sapma değeri ölçüm belirsizliğinin bir ifadesidir. Belirsizlik Yaklaşımı’na dair bir görüşün ayrıntıları, ölçülenin tek bir değer olarak ifade edilebileceği varsayımına dayanarak ölçüm belirsizliğinin doğrudan bir ölçüm modeli vasıtasıyla matematiksel olarak ele alındığı *Ölçümdeki Belirsizliğin İfadesi Rehberi*’nde (GUM) (ilk baskı 1993, düzeltilmiş baskı 1995) verilmiştir. Ayrıca, GUM’da ve IEC dokümanlarında,

genellikle endüstriyel metrolojide karşılaşılan kalibre edilmiş cihazdan tek bir ölçüm alınması durumunda Belirsizlik Yaklaşımı'nın uygulanması ile ilgili bilgi verilmiştir.

Belirsizlik Yaklaşımı'nda ölçümün amacı, mümkün olduğu kadar gerçek değere yakın bir değer elde etmek değildir. Bunun yerine, ölçüm gerçekleştirilirken hata yapılmadığı varsayımıyla, ölçümde elde edilen verinin ancak ölçülenin makul bir aralık ile ifade edilmesine izin verdiği kabul edilir. Ölçümle ilgili ilave bilgiler, ölçülenin ifade edildiği değerler aralığını daraltabilir, fakat yapılan en iyi ölçümde bile bir ölçüleni tanımlamak için gereken detayların sınırlı olması nedeniyle bu değerler aralığı tek bir değere indirgenemez. Bu nedenle, tanımsal belirsizlik herhangi bir ölçüm belirsizliği ile ilgili bir minimum sınır değeri belirler. Aralık, içindeki değerlerden herhangi biriyle temsil edilebilir ve bu değer "ölçülen büyüklük değeri" olarak adlandırılır.

GUM'da tanımsal belirsizliğin, ölçüm belirsizliğinin diğer bileşenlerine kıyasla ihmal edilebilir olduğu kabul edilir. Bu durumda, ölçümün amacı; ölçümden elde edilen bilgiye dayanarak, esasen tek olan ölçüm değerinin ölçülen büyüklük değerleri aralığının içinde olma olasılığını belirlemek olur.

IEC yaklaşımı tek okuma ile yapılan ölçümlere odaklanırken, bunun yanında ölçüm sonuçlarının uyumlu olup olmadığını göstererek büyüklüklerin zamanla değişip değişmediğinin tetkik edilmesine izin verir. IEC ayrıca ihmal edilemeyen tanımsal belirsizliklere izin vermektedir. Ölçüm sonuçlarının geçerliliği büyük ölçüde cihazın kalibrasyonu ile ortaya konulan metrolojik özelliklerine bağlıdır. Ölçüleni tanımlayan değerler aralığı aynı sonuçları veren ölçüm standardına ait değerler aralığıdır.

GUM'da gerçek değer kavramı, ölçümün amacını tarif etmek için korunmuştur ancak "gerçek" sıfatı fazlalık olarak değerlendirilmiştir. IEC, bu kavramı ölçümün amacının tarifinde kullanmamaktadır. Bu kavramın ve terimin yaygın olarak kullanılması ve önemli olması sebebiyle bu sözlükte korunmuştur.

2. VIM Tarihçesi

Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi (JCGM), *Ölçümdeki belirsizliğin ifadesi rehberi (GUM)* ve *Metrolojide Kullanılan Uluslararası Temel ve Genel Terimler Sözlüğü (VIM)* rehberlerinin ilk baskılarını hazırlayan yedi kuruluşun katılımıyla BIPM Müdürü başkanlığında 1997 yılında oluşturulmuştur. Ortak Komite, ISO Teknik Danışma Grubu 4'ün (TAG 4) yürüttüğü GUM ve VIM geliştirme çalışmalarını devralmıştır. Başlangıçta, Ortak Komite; Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu (BIPM), Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Klinik Kimya ve Tıbbi Laboratuvarlar Federasyonu (IFCC), Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC), Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği (IUPAP) ve Uluslararası Yasal Metroloji Organizasyonu (OIML) temsilcilerinden oluşmaktaydı. 2005 yılında, Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC), uluslararası yedi kuruluşun oluştuğu komiteye resmî olarak katılmıştır.

JCGM iki Çalışma Grubundan oluşmaktadır. 1. Çalışma Grubu (JCMG/WG 1), GUM'un kullanımının özendirilmesi ve bu dokümanın farklı alanlarda kullanımı için gerekli ek dokümanların hazırlanması görevini üstlenmiştir. 2. Çalışma Grubu (JCGM/WG 2) ise VIM'in güncellenmesi ve kullanımının özendirilmesi görevini üstlenmiştir. Bu grup, her üye kuruluşun en fazla iki temsilcinin katılımı ile oluşmakta ve sınırlı sayıda uzman tarafından desteklenmektedir. Bu doküman, VIM'in 3. baskısı olup 2. Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

2004 yılında, 3. baskı olan bu dokümanın ilk taslağı, JCGM'de temsil edilen sekiz kuruluşun görüş ve önerilerine sunulmuş ve bu kuruluşlar da kendi üyelerinin ve birçok ulusal metroloji enstitüsünün görüşlerinden faydalanmışlardır. Gelen yorumlar incelenip tartışılmış, uygun bulunanlar dikkate alınmış ve JCGM/WG 2 tarafından cevaplandırılmıştır. 2006 yılında, bu dokümanın 3. baskısının nihai taslağı, gözden geçirilmek ve onaylanmak üzere sekiz üye kuruluşa sunulmuştur.

Sonradan gelen bütün yorumlar 2. Çalışma Grubu tarafından değerlendirilerek uygun bulunanlar dikkate alınmıştır.

VIM'in 3. baskısı, JCGM'ye üye sekiz kuruluşun tamamı tarafından onaylanmıştır.

Kabuller

Terminoloji kuralları

Bu baskıda verilen tanımlar ve kavramlar, biçimleri de dâhil olmak üzere, ISO 704, ISO 1087-1 ve ISO 10241 dokümanlarında tarif edilen terminoloji kurallarına mümkün olduğunca uyumludur. Bunların içinden özellikle, bir tanım içerisinde geçen terimin, VIM dokümanının başka bir bölümünde yer alan ve o kavrama karşılık gelen başka bir terimin olması durumunda, o terim ile değiştirilmesini mümkün kılan yerine kullanma kuralı uygulanır.

Kavramlar beş bölümde mantıksal bir sıralama ile listelenmiştir.

Bazı tanımlarda, tanımlanmamış ancak anlamlarının herkes tarafından bilindiği varsayılan kavramların (öncü) kullanımı kaçınılmazdır. Bu sözlükte; sistem, bileşen, olgu, gövde, madde, özellik, referans, deney, inceleme, büyüklük, malzeme, cihaz ve sinyal gibi kavramlar, tanımlanmamış kavramlara örnektir.

Bu sözlükte yer alan çeşitli kavramlar arasındaki farklı ilişkilerin anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kavram şemaları oluşturularak Ek A'da verilmiştir.

Referans numarası

Bu sözlüğün hem 2. hem de 3. baskısında yer alan bir kavram, iki ayrı referans numarası ile gösterilmektedir; 3. baskıya ait referans numarası koyu karakter ile gösterilirken aynı kavramın 2. baskıda verilen referans numarası parantez içinde ve normal yazı karakteri ile gösterilmiştir.

Eş anlamlılar

Aynı kavrama ait birden fazla terim kullanımına izin verilmiştir. Birden fazla terim kullanılmış ise birinci terim, tercih edilen terimdir ve sözlük içerisinde mümkün olduğunca bu terim kullanılır.

Koyu yazı karakteri

Bir kavramı tanımlamak için kullanılan terimler **koyu yazı karakteri** ile basılmıştır. Bir tanıma ait metin içerisinde, VIM'in herhangi başka bir bölümünde tanımlanan kavramlara ait terimler ilk defa kullanıldıklarında da **siyah yazı karakteri** ile basılmıştır.

Tırnak işareti

Doküman metninde, tek tırnak işareti ('...'), koyu olmadığı sürece, kavramı temsil eden terimi vurgulamaktadır. Çift tırnak işareti ("...") ancak terim tek başına değerlendirildiğinde veya alıntı yapıldığında kullanılır.

Ondalık işareti

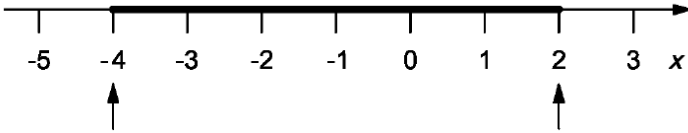
Ondalık basamağı, virgül ile gösterilmiştir.

Tanım gereği denklik sembolü

“:=” sembolü, ISO 80000 ve IEC 80000 dokümanlarında belirtildiği gibi, “tanım gereği denklik” durumunu göstermektedir.

Aralık

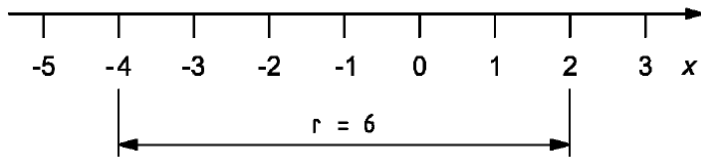
$[a, b]$ sembolü ile birlikte kullanılan “aralık” terimi, a ve b gerçek sayılar olup $b > a$ durumunda, $a \leq x \leq b$ koşullarını sağlayan x gerçek sayılar kümesini ifade etmektedir. “Aralık” terimi burada ‘kapalı aralık’ olarak kullanılmıştır. Burada a ve b sembolleri, $[a, b]$ aralığının ‘sınır değerleri’ni ifade etmektedir.

ÖRNEK $[-4, 2]$ Sınır değeri $a = -4$ Sınır değeri $b = 2$

$[-4, 2]$ aralığının sınır değerleri olan 2 ve -4 , -1 ± 3 olarak belirtilebilir. “ -1 ± 3 ” ifadesi $[-4, 2]$ aralığını göstermez. Buna rağmen, “ -1 ± 3 ” ifadesi sıklıkla $[-4, 2]$ aralığını göstermek için kullanılmaktadır.

Aralığın genişliği**Genişlik**

$b - a$, $[a, b]$ aralığının genişliği olup $r[a, b]$ ile gösterilir.

ÖRNEK $r[-4, 2] = 2 - (-4) = 6$ 

NOT: “Açıklık” terimi bazen bu kavram için kullanılmaktadır.

Uluslararası Metroloji Sözlüğü Temel ve Genel Kavramlar, İlgili Terimler (VIM)

Kapsam

Bu sözlükte, metrolojide kullanılan temel ve genel kavramlar için tanımlar ve ilgili terimler serisi ile bu kavramlar arasındaki ilişkileri gösteren kavram şemaları Türkçe olarak verilmiştir. Bazı tanımların altında “örnekler” ve “notlar” şeklinde ilave bilgiler verilmiştir.

Bu sözlüğün; fizikçi, kimyacı, sağlık bilimcilerinin de dâhil olduğu bilim insanları ve mühendisler ile ölçümleri planlama ve gerçekleştirme işi ile uğraşan öğreticiler ve uygulayıcılar için, uygulama alanlarından ve ölçüm belirsizliği seviyesinden bağımsız, ortak bir referans olması hedeflenmektedir. Aynı zamanda, devlet ve devletler arası kurumlar, ticari birlikler, akreditasyon kurumları, kanun düzenleyicileri ve profesyonel topluluklar için de bir kaynak olması amaçlanmıştır.

Sözlükte; ölçümü tanımlamak için kullanılan farklı yaklaşımlar içerisindeki kavramlar birlikte sunulmuştur. JCGM'nin üye organizasyonları terminolojileriyle uyumlu kavram ve tanımları seçebilirler. Bununla beraber, bu sözlük ile metrolojide kullanılan terminolojinin evrensel hâle getirilmesi hedeflenmektedir.

1. Büyüklükler ve birimler

1.1 (1.1) büyüklük

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

NOT 1: Genel bir kavram olan 'büyüklük', aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi, genelden özele olacak şekilde belirli kavramlara bölünebilir. Tablonun sol tarafı, 'büyüklük' kavramının altında kalan belirli kavramları göstermektedir. Bu kavramlar, sağında yer alan sütunlardaki her bir büyüklük için genel kavramlardır.

uzunluk, l	yarıçap, r	çember yarıçapı A , r_A veya $r(A)$
	dalga boyu, λ	sodyum D radyasyonunun dalga boyu, λ_D veya $\lambda (D; Na)$
enerji, E	kinetik enerji, T	bir sistemde i parçacığının kinetik enerjisi, T_i
	ısı, Q	i su numunesinin buharlaşma ısı, Q_i
elektrik yükü, Q		protonun elektrik yükü, e
elektriksel direnç, R		bir devredeki i direncinin elektriksel direnci, R_i
B madde miktarı derişimi, c_B		i şarap numunesindeki etanol madde miktarı derişimi, $c_i (C_2H_5OH)$
B maddesinin sayı derişimi, C_B		i kan numunesindeki eritrosit sayı derişimi, $C (Erys; B_i)$
Rockwell C sertliği, HRC		i çelik numunesinde Rockwell C sertliği, HRC_i

NOT 2: Referans; bir **ölçüm birimi**, bir **ölçüm prosedürü**, bir **referans malzeme** veya bunların birleşiminden oluşabilir.

NOT 3: Büyüklüklere ait semboller, ISO-80000 ve IEC-80000 *Büyüklükler ve birimler* dokümanlarında verilmiştir. Bu semboller italik olarak yazılır. Bir sembol farklı büyüklükler için kullanılabilir.

NOT 4: Tıbbi laboratuvarlarda büyüklüklerin gösterilmesi için tercih edilen IUPAC IFCC biçimi, "Sistem—Bileşen; büyüklük türü" dür.

ÖRNEK: "Belirli bir kişide, belirli bir zamanda Plazma (Kan)–Sodyum iyonunun madde miktarı derişimi 143 mmol/l'ye eşittir."

NOT 5: Burada tanımlanan büyüklük, skaler bir değerdir. Ancak, bileşenleri aslında bir büyüklük olan bir vektör veya bir tensörün kendisi de büyüklük olarak kabul edilir.

NOT 6: 'Büyüklük' kavramı genel olarak 'fiziksel büyüklük', 'kimyasal büyüklük', 'biyolojik büyüklük' şeklinde veya **temel büyüklük** ve **türetilmiş büyüklük** olarak ayrılabilir.

1.2 (1.1, Not 2) büyüklük türü

tür

Karşılıklı olarak mukayese edilebilir **büyüklüklerin** ait olduğu ortak sınıf.

NOT 1: 'Büyüklük'ün 'büyüklük türüne' göre ayrılması belirli sınırlar içinde isteğe bağlıdır.

ÖRNEK 1: Çap, çevre ve dalga boyu büyüklüklerinin genellikle aynı tür oldukları kabul edilir ve bu büyüklük türü uzunluk olarak adlandırılır.

ÖRNEK 2: Isı, kinetik enerji ve potansiyel enerji büyüklüklerinin genellikle aynı tür oldukları kabul edilir ve bu büyüklük türü enerji olarak adlandırılır.

NOT 2: Bir **büyüklükler sisteminde**, aynı tür büyüklükler aynı **büyüklük boyutuna** sahiptir, fakat aynı boyuta sahip büyüklükler, aynı türden olmak zorunda değildir.

ÖRNEK: Kuvvet momenti ve enerji büyüklükleri, aynı boyuta sahip olmalarına rağmen aynı türden kabul edilmezler. Benzer şekilde bu durum, hem ısı kapasitesi ve entropi hem de öge sayısı, göreceli geçirgenlik ve kütle oranı için geçerlidir.

NOT 3: Türkçede, Madde 1.1, Not 1'de yer alan tablonun sol tarafındaki büyüklükler, 'büyüklük türleri' olarak sıklıkla kullanılır. Fransızcada, « nature » terimi sadece « grandeurs de meme nature » gibi ifadeler için kullanılır (Türkçede "aynı tür büyüklükler").

1.3 (1.2) büyüklükler sistemi

Birbirleriyle tutarlı denklemlerin ilişkilendirdiği **büyüklüklerin** bu denklemler ile birlikte oluşturduğu sistem.

NOT Rockwell C sertliği gibi, **sıralı büyüklükler**, genelde herhangi bir büyüklükler sisteminin parçası olarak düşünülmez çünkü bunlar başka büyüklüklerle sadece ampirik olarak ilişkilidir.

1.4 (1.3) temel büyüklük

Bir **büyüklükler sistemi** altında yer alan ve birbirleriyle ifade edilemeyen büyüklükleri içeren alt gruplardan her birini ifade eden **büyüklük**.

NOT 1: Tanımda bahsedilen alt gruplar "temel büyüklükler grubu" olarak adlandırılır.

ÖRNEK: **Uluslararası Büyüklükler Sistemi**'nde (International System of Quantities - **ISQ**) yer alan temel büyüklükler grubu 1.6' da verilmektedir.

NOT 2: Temel büyüklükler birbirinden bağımsız büyüklüklerdir çünkü bir temel büyüklük diğer temel büyüklüklerin üstel çarpımları ile ifade edilemezler.

NOT 3: 'Öge sayısı', herhangi bir büyüklükler sisteminde temel büyüklük olarak kabul edilir.

1.5 (1.4) türetilmiş büyüklük

Bir **büyüklükler sisteminde**, o sisteme ait temel büyüklükler ile tanımlanan **büyüklük**.

ÖRNEK: Temel büyüklükleri uzunluk ve kütle olan bir büyüklük sisteminde, kütleli yoğunluk, kütleli hacme (uzunluğun üçüncü kuvveti) oranı olarak tanımlanır.

1.6 Uluslararası Büyüklükler Sistemi ISQ

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

NOT 1: Bu büyüklükler sistemi, ISO 80000 ve IEC 80000 *Büyüklükler ve birimler* dokümanlarında yayımlanmıştır.

NOT 2: **Uluslararası Birimler Sistemi (SI)** (bk. 1.16) ISQ' ya dayanmaktadır.

1.7 (1.5)

büyüklük boyutu

bir büyüklüğün boyutu

boyut

Herhangi bir **büyüklüğün** bir **büyüklükler sistemine** ait **temel büyüklüklere** olan bağıntısının, herhangi bir sayısal değer içermeyen bu temel büyüklükleri temsil eden faktörlerin üstel çarpımları ile ifadesi.

ÖRNEK 1: ISQ'da, kuvvetin büyüklük boyutu dim $F = LMT^{-2}$ ile gösterilir.

ÖRNEK 2: Aynı büyüklükler sisteminde, dim $\rho_B = ML^{-3}$ B bileşeninin kütleli derişiminin büyüklük boyutudur. ML^{-3} aynı zamanda kütleli yoğunluğun (hacimsel kütle), ρ , büyüklük boyutudur.

ÖRNEK 3: uzunluğu l olan bir sarkacın, serbest düşme ivmesi g olan bir yerdeki T periyodu;

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ veya } T = C(g)\sqrt{l} \text{ olup}$$

$$C(g) = \frac{2\pi}{\sqrt{g}} \text{ 'dir.}$$

Dolayısıyla dim $C(g) = L^{-1/2}T$ olur.

NOT 1: Bir faktörün üssü, o faktörün kuvveti olarak ifade edilen değerdir. Her bir faktör bir temel büyüklüğün boyutudur.

NOT 2: Bir temel büyüklüğün boyutu, genel olarak roman sans-serif (normal) yazı tipinde tek bir büyük harf ile gösterilir. Türetilmiş büyüklüklerin tanımı gereği, **türetilmiş büyüklüğün** boyutu sembolik olarak temel büyüklüklerin boyutlarının üstel çarpımı ile ifade edilir. Bir Q büyüklüğünün boyutu dim Q ile gösterilir.

NOT 3: Bir büyüklüğün boyutu türetilirken büyüklüğün skaler, vektörel veya tensörel olup olmadığına bakılmaz.

NOT 4: Bir büyüklükler sisteminde;

- aynı **tür** büyüklükler aynı büyüklük boyutuna sahiptir,
- farklı büyüklük boyutlarının büyüklükleri her zaman farklı türlerdir,
- aynı büyüklük boyutuna sahip büyüklüklerin aynı türden olması gerekli değildir.

NOT 5: ISQ'da geçen temel büyüklüklerin boyutlarını gösteren semboller aşağıda verilmiştir:

Temel büyüklük	Boyut sembolü
uzunluk	L
kütle	M
zaman	T
elektrik akımı	I
termodinamik sıcaklık	Θ
madde miktarı	N
ışık şiddeti	J

Bu sebeple, bir Q büyüklüğünün boyutu dim $Q=L^aM^bT^cI^d\Theta^eN^fJ^g$ ile gösterilir. Burada üstler, boyutsal üstler olarak adlandırılır ve pozitif, negatif veya sıfır olabilir.

1.8 (1.6)

boyutu bir olan büyüklük

boyutsuz büyüklük

Büyüklik boyutundaki temel büyüklükleri temsil eden çarpanların her birinin üstlerinin sıfır olduğu büyüklük.

NOT 1: "Boyutsuz büyüklük" terimi yaygın olarak kullanılmakta ve tarihsel sebeplerden dolayı burada yer almaktadır. Bu terim, söz konusu büyüklüklerin boyutunun sembolik gösterimindeki tüm üstlerin sıfır olmasından kaynaklanır. "Boyutu bir olan büyüklük" terimi ise söz konusu büyüklüklerin boyutunun 1 sayısı ile gösterilmesini ifade eder (bk. ISO 31-0:1992, 2.2.6).

NOT 2: Boyutu bir olan büyüklüklerin **ölçüm birimleri** ve **değerleri** sayıdır fakat bu büyüklükler herhangi bir sayıdan daha çok bilgi verir.

NOT 3: Boyutu bir olan büyüklüklerin bir kısmı, aynı **tür** iki büyüklüğün oranı olarak tanımlanırlar.

ÖRNEKLER: Düzlem açısı, katı açısı, kırılma indisi, bağıl geçirgenlik, kütle oranı, sürtünme katsayısı, Mach sayısı.

NOT 4: Öge sayısı, boyutu bir olan büyüklüklerdir.

ÖRNEKLER: Bobin sarım sayısı, bir numunedeki molekül sayısı, bir kuantum sisteminin enerji seviyelerinin dejenerasyonu.

1.9 (1.7)

ölçüm birimi

ölçümün birimi

birim

Aynı **tür**deki iki büyüklüğün oranlarını bir sayı olarak ifade ederek bunların karşılaştırılmasını sağlayan genel kabul ile tanımlanmış gerçek skaler **büyüklik**.

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

NOT 2: Aynı **büyüklik boyutuna** sahip büyüklüklerin ölçüm birimleri, bu büyüklüklerin farklı türde olması durumunda dahi aynı isim ve sembolle 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.

1.10 (1.13)

temel birim

Bir **temel büyüklük** için genel kabul ile belirlenmiş **ölçüm birimi**.

NOT 1: Her bir **tümleşik birimler sisteminde**, her bir temel büyüklük için sadece bir tane temel birim vardır.

ÖRNEK: **SI**'da, uzunluğun temel birimi metredir. CGS sisteminde ise uzunluğun temel birimi santimetredir.

NOT 2: Bir temel birim, aynı **büyüklik boyutuna** sahip bir **türetilmiş birim** için de kullanılabilir.

ÖRNEK: Yağış miktarı, alansal hacim (alan başına hacim) olarak tanımlandığında, SI'daki **tümleşik türetilmiş birimi** metredir.

NOT 3: Herhangi bir **birimler sisteminde**, öge sayısı için bir (1) sayısı temel birim olarak kabul edilir.

1.11 (1.14)**türetilmiş birim****türetilmiş büyüklük için ölçüm birimi**

ÖRNEKLER: SI'da, m/s sembolü ile gösterilen saniyedeki metre ve cm/s sembolü ile gösterilen saniyedeki santimetre, hız için türetilmiş birimlerdir. km/h sembolü ile gösterilen saatte kilometre, SI dışında kalan bir hız ölçüm birimi olmasına rağmen SI ile kullanımı kabul edilmektedir. Saatte bir deniz miline eşit olan knot ise, SI dışındaki bir hız ölçüm birimidir.

1.12 (1.10)**tümleşik türetilmiş birim**

Herhangi bir **büyükklükler sistemi** ve belirli bir **temel birimler** kümesi için, temel birimlerin kuvvetlerinin çarpımları olarak gösterilen ve oran katsayısı bir (1) olan **türetilmiş birim**.

NOT 1: Bir temel birimin kuvveti, o temel birimin üstel olarak ifade edilmesidir.

NOT 2: Tümleşiklik, sadece belirli bir büyüklük sistemine ve temel birimler kümesine göre belirlenebilir.

ÖRNEKLER: Metre, saniye ve mol temel birimler olup hızın $v=dr/dt$ **büyükklük denklemi** ile tanımlanması durumunda hızın tümleşik türetilmiş birimi saniyede metre, benzer şekilde madde miktarı derişiminin $c=n/V$ denklemi ile tanımlanması durumunda tümleşik türetilmiş birimi metreküp başına mol olur. 1.11'de türetilmiş birim olarak örnekleri verilen saatte kilometre ve Knot, böyle bir büyüklükler sisteminde tümleşik türetilmiş birimler değildir.

NOT 3: Bir türetilmiş birim, bir büyüklükler sistemine göre tümleşik olurken bir diğerine göre olmayabilir.

ÖRNEK: Saniyede santimetre CGS **birimler sisteminde** hız için tümleşik türetilmiş birimdir fakat SI'da tümleşik türetilmiş birim değildir.

NOT 4: Herhangi bir birimler sisteminde türetilmiş **boyutu bir olan büyüklüklerin** her biri için tümleşik türetilmiş birim, bir (1) olur. **Ölçüm birimi** bir (1), genel olarak isim ve sembol ile gösterilmez.

1.13 (1.9)**birimler sistemi**

Bir **büyükklük sistemi** için belirli kurallara uygun olarak tanımlanmış, katları ve askatları ile birlikte **temel ve türetilmiş birimlerden** oluşan küme.

1.14 (1.11)**tümleşik birimler sistemi**

Her bir **türetilmiş büyüklüğe** ait **ölçüm biriminin tümleşik türetilmiş birim** olduğu ve belirli bir **büyükklükler sistemine** dayanan **birimler sistemi**.

ÖRNEK: Tümleşik SI birimler kümesi ve bu birimler arasındaki ilişkiler.

NOT 1: Bir birimler sistemi, sadece bir büyüklükler sistemine ve kabul edilmiş **temel birimlere** göre tümleşik olabilir.

NOT 2: Bir tümleşik birimler sisteminde, katsayıları ile birlikte **sayısal denklemler**, bunlara karşılık gelen **büyükklük denklemleri** ile aynı şekilde sahiptir.

1.15 (1.15)**sistem dışı ölçüm birimi**

sistem dışı birim

Ele alınan **birimler sistemine** ait olmayan **ölçüm birimi**.

ÖRNEK 1: Elektronvolt (yaklaşık $1,602 \times 10^{-19}$ J) SI'ya göre sistem dışı bir enerji ölçüm birimidir.

ÖRNEK 2: Gün, saat, dakika SI'ya göre sistem dışı zaman ölçüm birimleridir.

1.16 (1.12)

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 Sistemi**'ne dayalı **birimler sistemi**.

NOT 1: SI, **ISQ**'nun yedi **temel büyüklüğü** üzerine kurulmuş olup bu **temel büyüklüklere** karşılık gelen isim ve semboller aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Temel büyüklük	Temel birim	
	İsim	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

NOT 2: SI'nın temel ve **tümleşik türetilmiş birimleri**, "tümleşik SI birimleri kümesi" olarak adlandırılan tümleşik bir küme oluşturur.

NOT 3: Uluslararası Birimler Sistemi'nin tam tarifi ve açıklamasına Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu (BIPM) tarafından basılan ve BIPM İnternet ağı sitesinde yer alan SI broşürünün güncel baskısından ulaşılabilir.

NOT 4: **Büyüklük hesabında**, 'öge sayısı' büyüklüğü çoğunlukla, temel birimi bir (1) olan temel bir büyüklük olarak değerlendirilir.

NOT 5: **Birimlerin katları ve askatları** için SI ön ekleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Faktör	Ön ek	
	İsim	Sembol
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	eksa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hekto	h
10^1	deka	da
10^{-1}	desi	d
10^{-2}	santi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	mikro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	piko	p

Faktör	Ön ek	
	İsim	Sembol
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yokto	y

1.17 (1.16)**birimin katları**

Bir ölçüm biriminin 1'den büyük bir tamsayı ile çarpılması sonucunda elde edilen **ölçüm birimi**.

ÖRNEK 1: Kilometre, metrenin ondalık katlarından biridir.

ÖRNEK 2: Saat, saniyenin ondalık katlarından değildir.

NOT 1: SI temel ve türetilmiş birimlerinin ondalık katları için SI ön ekleri, Madde 1.16, Not 5'te verilmiştir.

NOT 2: SI ön ekleri, tam olarak 10'un kuvvetlerine karşılık gelir ve 2'nin kuvveti olarak kullanılmamalıdır. Örneğin, 1 kibibit olan 1024 bit (2^{10} bit) değerini göstermek için 1 kilobit kullanılamaz.

İkili sayı sisteminde katlar için ön ekler:

Faktör	Ön ek	
	İsim	Sembol
$(2^{10})^8$	yobi	Yi
$(2^{10})^7$	zebi	Zi
$(2^{10})^6$	eksbi	Ei
$(2^{10})^5$	pebi	Pi
$(2^{10})^4$	tebi	Ti
$(2^{10})^3$	gibi	Gi
$(2^{10})^2$	mebi	Mi
$(2^{10})^1$	kibi	Ki

Kaynak: IEC 80000-13.

1.18 (1.17)**birimin askatları**

Bir ölçüm biriminin 1'den büyük bir tamsayıya bölünmesiyle elde edilen **ölçüm birimi**.

ÖRNEK 1: Milimetre, metrenin ondalık askatlarından biridir.

ÖRNEK 2: Bir düzlem açısı için saniye, dakikanın ondalık askatlarından değildir.

NOT: SI temel ve türetilmiş birimlerinin ondalık askatları için SI ön ekleri Madde 1.16, Not 5'te verilmiştir.

1.19 (1.18)**büyüklik değeri**

bir büyüklüğün değeri
değer

Bir **büyüklik**ün değerinin sayı ve birim ile birlikte ifade edilmesi.

ÖRNEK 1:	Bir çubuğun uzunluğu:	5,34 m ya da 534 cm
ÖRNEK 2:	Bir cismin kütlesi:	0,152 kg ya da 152 g
ÖRNEK 3:	Bir yayın eğriliği:	112 m ⁻¹
ÖRNEK 4:	Bir numunenin Celsius derece cinsinden sıcaklık değeri:	-5 °C
ÖRNEK 5:	Bir devre elemanının belirli bir frekanstaki elektriksel empedansı (j sanal birimdir):	(7 + 3j) Ω
ÖRNEK 6:	Bir cam malzemenin kırılma indisi:	1,32
ÖRNEK 7:	Bir cismin Rockwell C sertlik değeri:	43,5 HRC
ÖRNEK 8:	Bakır bir malzemede kadmiyum kütle oranı:	3 µg/kg ya da 3 × 10 ⁻⁹
ÖRNEK 9:	Bir su numunesinde Pb ²⁺ molalitesi:	1,76 µmol/kg
ÖRNEK 10:	Plazma numunesinde anlık lutropin madde miktarı derişimi (Kalibratör olarak WHO uluslararası standart 80/552 kullanılmıştır.):	5,0 UI/l (Buradaki UI, "WHO Uluslararası Birimi"dir.)

NOT 1: Referansın tipine göre, büyüklük değeri aşağıdakilerden birini ifade eder:

- Bir sayı ile bir **ölçüm biriminin** çarpımı (bk. 1, 2, 3, 4, 5, 8 ve 9. Örnekler); **boyutu bir olan büyüklükler** için ölçüm birimi bir (1) genellikle belirtilmez (bk. 6 ve 8. Örnekler),
- Bir **ölçüm prosedürüne** ait referans ve bir sayı (bk. Örnek 7),
- Bir sayı ve bir **referans malzeme** (bk. Örnek 10).

NOT 2: Sayı, karmaşık sayı olabilir (bk. Örnek 5).

NOT 3: Bir büyüklük değeri birden fazla şekilde gösterilebilir (bk. 1, 2 ve 8. Örnekler).

NOT 4: Büyüklüklerin vektör ve tensör olması durumunda, her bileşen bir büyüklük değerine sahiptir.

ÖRNEK: Bir parçacığa etkiyen kuvvet, kartezyen koordinatlarında ($F_x; F_y; F_z$) = (-31,5; 43,2; 17,0) N.

1.20 (1.21)

sayısal büyüklük değeri

bir büyüklüğün sayısal değeri

sayısal değer

Bir **büyüklük değerinin** ifadesinde kullanılan ve referans değerden farklı sayı.

NOT 1: Referans, **boyutu bir olan büyüklükler** için sayı ile ifade edilen bir **ölçüm birimidir** ve bu sayı sayısal büyüklük değerinin bir parçası olarak düşünülemez.

ÖRNEK: Bir madde miktarı oranı, 3 mmol/mol ile ifade edildiğinde, sayısal büyüklük değeri 3 ve birimi de mmol/mol olur. Sayısal olarak mmol/mol birimi 0,001 değerine eşittir ancak bu değer sayısal büyüklük değerinde yer almaz.

NOT 2: Bir ölçüm birimine sahip **büyüklükler** için (yani **sıralı büyüklüklerden farklı**) Q büyüklüğünün sayısal değeri $\{Q\}$ çoğunlukla $\{Q\} = Q/[Q]$ şeklinde gösterilmekte olup burada $[Q]$ ölçüm birimini ifade etmektedir.

ÖRNEK: 5,7 kg olan bir büyüklük değeri için sayısal büyüklük değeri $\{m\} = (5,7 \text{ kg})/\text{kg} = 5,7$ 'dir. Aynı büyüklük değeri 5700 g olarak ifade edilebilir, bu durumda sayısal büyüklük değeri $\{m\} = (5700 \text{ g})/\text{g} = 5700$ 'dür.

1.21**büyüklik hesabı**

Sıralı büyüklüklerin dışındaki büyüklüklere uygulanan matematiksel kurallar ve işlemler kümesi.

NOT: Büyüklük hesaplamasında **sayısal denklemler** yerine **büyüklik denklemleri** tercih edilir çünkü büyüklük denklemleri, sayısal denklemlerden farklı olarak, seçilen **ölçüm birimlerinden** bağımsızdır (bk. ISO 31-0:1992, 2.2.2).

1.22**büyüklik denklemi**

Bir büyüklükler sisteminde, ölçüm birimlerinden bağımsız, büyüklükler arasındaki matematiksel ilişki.

ÖRNEK 1: $Q_1 = \zeta Q_2 Q_3$ olup burada Q_1 , Q_2 ve Q_3 farklı büyüklükleri belirtir ve ζ sayısal bir faktördür.

ÖRNEK 2: $T = (1/2) mv^2$ olup burada T kinetik enerji ve v , kütlesi m olan bir cismin hızıdır.

ÖRNEK 3: $n = It/F$ olup burada n tekdeğerlikli bileşenin madde miktarı, I elektrik akımı, t elektroliz süresi ve F Faraday sabitidir.

1.23**birim denklemi**

Temel birimler, tümeleşik türetilmiş birimler ya da diğer ölçüm birimleri arasındaki matematiksel ilişki.

ÖRNEK 1: Madde 1.22, Örnek 1'de yer alan **büyüklikler** için, $[Q_1] = [Q_2] [Q_3]$ olup bu denklemdeki $[Q_1]$, $[Q_2]$ ve $[Q_3]$ ifadeleri, bir **tümeleşik birimler sistemi** içinde olmaları koşulu ile Q_1 , Q_2 ve Q_3 büyüklüklerine ait ölçüm birimlerini gösterir.

ÖRNEK 2: $J := kg m^2/s^2$ olup burada J , kg , m ve s sırası ile joule, kilogram, metre ve saniye için kullanılan sembollerdir. (ISO 80000 ve IEC 80000 dokümanlarında verildiği gibi, “:=” sembolü “tanım gereği denk” anlamındadır.)

ÖRNEK 3: $1 km/h = (1/3,6) m/s$.

1.24**birimler arası çevirme faktörü**

Aynı **tür büyüklükler** için iki **ölçüm biriminin** birbirine oranı.

ÖRNEK: $km/m = 1000$ ve buradan da $1 km = 1000 m$.

NOT: Ölçüm birimleri, farklı **birim sistemlerine** ait olabilir.

ÖRNEK 1: $h/s = 3600$ ve buradan da $1 h = 3600 s$.

ÖRNEK 2: $(km/h)/(m/s) = (1/3,6)$ ve buradan da $1 km/h = (1/3,6) m/s$.

1.25**sayısal denklem**

sayısal büyüklük denklemi

Bir **büyüklik denklemi** ve belirli **ölçü birimlerine** dayanan **sayısal büyüklük değerleri** arasındaki matematiksel ilişki.

ÖRNEK 1: Madde 1.22 Örnek 1'deki **büyüklikler** için, $\{Q_1\} = \zeta \{Q_2\} \{Q_3\}$ denkleminde $\{Q_1\}$, $\{Q_2\}$ ve $\{Q_3\}$ sırasıyla Q_1 , Q_2 ve Q_3 'nin sayısal değerleri olup **temel birimler, tümeleşik türetilmiş birimler** veya her ikisi ile birden ifade edilmeleri gerekir.

ÖRNEK 2: Bir parçacığın kinetik enerjisini gösteren $T = (1/2) mv^2$ büyüklük denkleminde, $m = 2 kg$ ve $v = 3 m/s$ olması durumunda, $\{T\} = (1/2) \times 2 \times 3^2$ ifadesi sayısal denklem olup T 'nin değerini Joule cinsinden 9 olarak verir.

1.26**sıralı büyüklük**

Genel kabul gören bir **ölçüm prosedürü** ile tanımlanmış, aynı **türden** diğer büyüklükler ile miktara göre sıralama ilişkisi kurulabilen fakat aralarında cebirsel ilişki olmayan **büyükliklerden** her biri.

ÖRNEK 1: Rockwell C sertliği.

ÖRNEK 2: Akaryakıtlarda oktan sayısı.

ÖRNEK 3: Richter ölçeğine göre deprem şiddeti.

ÖRNEK 4: 0-5 arası bir ölçek üzerinde değerlendirilen karın ağrısının öznel seviyesi.

NOT 1: Aralarında yalnızca ampirik ilişkilendirme yapılabilen sıralı büyüklüklerin **ölçüm birimleri** ve **büyüklik boyutları** yoktur. Sıralı büyüklükler arasındaki farkların ve oranların fiziksel bir anlamı yoktur.

NOT 2: Sıralı büyüklükler, **sıralı büyüklük değer ölçeklerine** göre düzenlenir (bk. 1.28).

1.27

büyüklik değer ölçeği

ölçüm skalası

Belirli bir **türe** ait **büyükliklerin**, değerlerine göre sıralanmasında kullanılan ve aynı türden **büyükliklere** ait **değerlerden** oluşan sıralı dizi.

ÖRNEK 1: Celsius sıcaklık ölçeği.

ÖRNEK 2: Zaman ölçeği.

ÖRNEK 3: Rockwell C sertlik ölçeği.

1.28 (1.22)

sıralı büyüklük değer ölçeği

sıralı değer ölçeği

Sıralı büyüklükler için büyüklik değer ölçeği.

ÖRNEK 1: Rockwell C sertlik ölçeği.

ÖRNEK 2: Akaryakıtlar için oktan sayısı ölçeği.

NOT: Bir sıralı büyüklük değer ölçeği, bir **ölçüm prosedürüne** göre yapılan **ölçümler** ile oluşturulabilir.

1.29

konvansiyonel referans ölçek

Anlaşma ile tanımlanmış **büyüklik değer ölçeği.**

1.30

nominal özellik

Bir olgu, nesne veya maddeye ait büyüklüğü olmayan özellik.

ÖRNEK 1: Bir insanın cinsiyeti.

ÖRNEK 2: Bir boya örneğinin rengi.

ÖRNEK 3: Kimyada leke testinin rengi.

ÖRNEK 4: ISO iki harfli ülke kodu.

ÖRNEK 5: Polipeptitteki aminoasitlerin dizilimi.

NOT 1: Nominal özellik, kelimelerle, alfanümerik kodlarla veya başka araçlarla ifade edilebilen bir değere sahiptir.

NOT 2: 'Nominal özellik değeri' **nominal büyüklük değeri** ile karıştırılmamalıdır.

2. Ölçüm

2.1 (2.1)

ölçüm

Bir **büyükklüğe** atanabilecek bir veya daha fazla **büyükklük değeri**nin deneysel olarak elde edilme süreci.

NOT 1: **Nominal özelliklerin** ölçümü yapılamaz.

NOT 2: Ölçüm, büyükklüklerin karşılaştırılması veya ögelerin sayılması anlamını içerir.

NOT 3: Ölçüm, **ölçüm sonucunun** kullanımına uygun bir büyükklüğün, bir **ölçüm prosedürünün** ve belirli bir ölçüm prosedürüne uygun olarak çalışan kalibreli bir **ölçüm sisteminin** ölçüm şartları ile birlikte tanımlanmış olmasını gerektirir.

2.2 (2.2)

metroloji

Ölçüm bilimi ve uygulaması.

NOT: Metroloji, **ölçüm belirsizliği** ve uygulama alanına bakılmaksızın, ölçüm ile ilgili bütün teorik ve uygulamaya yönelik unsurları içerir.

2.3 (2.6)

ölçülen

Ölçülmesi amaçlanan **büyükklük**.

NOT 1: Ölçülen büyükklük belirlenirken, **büyükklük türü** hakkında bilgi, bu büyükklüğe sahip olgu, cisim veya maddenin durumu ve ilgili tüm bileşenler ile kimyasal ögelerin tanımlanması gerekir.

NOT 2: Ölçülen terimi, VIM'in ikinci baskısında ve IEC 60050-300:2001'de, 'ölçüme tabi olan belirli büyükklük' olarak tanımlanmıştır.

NOT 3: **Ölçüm sistemi** ve ölçümün yapıldığı şartlar ile birlikte **ölçüm**, ölçülmekte olan büyükklüğün tanımlanmış olan ölçülenden farklı olmasına sebep olabilecek şekilde olgu, cisim veya maddeyi değiştirebilir. Bu durumda, gerekli **düzeltilme** yapılmalıdır.

ÖRNEK 1: Bir bataryanın uçları arasındaki gerilim farkını ölçerken iç iletkenliği yüksek olan bir voltmetre kullanıldığında, bataryanın uçları arasındaki gerilim farkı azalabilir. Açık devre gerilim farkı, batarya ve voltmetrenin iç dirençleri yardımıyla hesaplanabilir.

ÖRNEK 2: 23 °C'deki ortam sıcaklığıyla dengede olan bir çelik çubuğun uzunluğu, aynı çubuğun 20 °C ortam sıcaklığında belirlenmesi istenen uzunluğundan (ölçülen) farklı olacaktır. Bu durumda bir düzeltme gereklidir.

NOT 4: Kimyada, bazen "analit", madde veya bileşiğin adı 'ölçülen' yerine kullanılır. Bu kullanım hatalıdır çünkü bu terimler büyükklüklere karşılık gelmez.

2.4 (2.3)

ölçüm prensibi

ölçümün prensibi

Ölçümün temeli olarak düşünülen olgu.

ÖRNEK 1: Termoelektrik etkiye dayalı sıcaklık ölçümü.

ÖRNEK 2: Enerji soğurmasına dayalı madde miktarı derişiminin ölçümü.

ÖRNEK 3: Tavşan kanında açlık kan şekeri derişiminin azalmasına dayalı, bir preparatın insülin derişiminin ölçümü.

NOT: Olgunun doğası, fiziksel, kimyasal veya biyolojik olabilir.

2.5 (2.4)

ölçüm metodu

ölçümün metodu

Bir ölçümde uygulanan işlemlerin mantıksal düzeninin genel tanımı.

NOT: Ölçüm metodları aşağıda olduğu gibi çeşitli şekillerde nitelendirilebilir.

- Yerine koyma ölçüm metodu,
- Fark ölçüm metodu,
- Sıfırlama ölçüm metodu,

veya

- Doğrudan ölçüm metodu,
- Dolaylı ölçüm metodu.

Bk. IEC 60050-300:2001.

2.6 (2.5)

ölçüm prosedürü

Bir ölçüm modeli temelinde dayanan ve bir ölçüm sonucu elde etmek için yapılan tüm hesaplamaları içeren bir ölçümün, bir ya da daha fazla ölçüm prensibine ve verilen ölçüm metoduna göre detaylı tanımı.

NOT 1: Bir ölçüm prosedürü, kullanıcının ölçümü gerçekleştirmesine olanak verecek kadar ayrıntılı bir doküman haline getirilir.

NOT 2: Bir ölçüm prosedürü, hedef ölçüm belirsizliği hakkında bir ibare içerebilir.

NOT 3: Bir ölçüm prosedürü bazen standart işlem prosedürü (SOP) olarak isimlendirilir.

2.7

referans ölçüm prosedürü

Bir kalibrasyonda veya bir referans malzemenin nitelendirilmesinde, aynı tür büyüklükler için farklı ölçüm prosedürlerinden elde edilen ölçülen büyüklük değerlerinin ölçüm gerçekliğini değerlendirmeye yarayan ölçüm sonuçlarını sağladığı kabul edilen ölçüm prosedürü.

2.8

birincil seviye referans ölçüm prosedürü

birincil seviye referans prosedürü

Bir ölçüm sonucunu, aynı tür büyüklüğe ait bir ölçüm standardı ile ilişkilendirmeksizin elde etmek için kullanılan referans ölçüm prosedürü.

ÖRNEK: 20 °C'de 5 ml'lik pipetteki suyun hacmini bulmak için, pipette beher aktarılan suyun ağırlığı ölçülür, beher ile suyun kütesinin toplamından başlangıçtaki boş beherin kütesi çıkarılır ve hacimsel kütle (kütle yoğunluğu) kullanılarak suyun o andaki sıcaklığına göre kütle farkı düzeltilir.

NOT 1: Madde Miktarı Danışma Kurulu – Kimyada Metroloji (CCQM) "birincil seviye ölçüm metodu" terimi bu kavram için kullanılmaktadır.

NOT 2: "Doğrudan birincil seviye referans ölçüm prosedürü" ve "oransal birincil seviye referans ölçüm prosedürü" olarak adlandırılan iki alt kavramın açıklaması CCQM (5. Toplantı, 1999)^[43] tarafından verilmiştir.

2.9 (3.1)

ölçüm sonucu

ölçümün sonucu

İlgili mevcut bilgilerle birlikte, ölçülene atfedilen büyüklük değerleri kümesi.

NOT 1: Bir ölçümün sonucu, genellikle büyüklük değerleri serisi ile "ilgili bilgileri" içerir, öyle ki bu bilgilerden bazıları ölçülen büyüklüğü diğerlerine göre daha iyi ifade edebilir. Bu durum, bir olasılık yoğunluk fonksiyonu (PDF) şeklinde ifade edilebilir.

NOT 2: Bir ölçüm sonucu genellikle tek bir **ölçülen büyüklük değeri** ve **ölçüm belirsizliği** ile ifade edilir. Eğer ölçüm belirsizliği bazı nedenlerle ihmal edilebilir kabul edilirse, ölçüm sonucu tek bir ölçülen büyüklük değeri olarak ifade edilebilir. Ölçüm sonucu, pek çok alanda bu şekilde ifade edilir.

NOT 3: Ölçüm sonucu, geçmiş kaynaklarda ve VIM'in önceki baskısında ölçülen büyüklüğe atfedilen bir değer olarak tanımlanmış, kullanım yerine göre **gösterge**, düzeltilmemiş sonuç ya da düzeltilmiş sonuç şeklinde açıklanmıştır.

2.10

ölçülen büyüklük değeri

ölçülen bir büyüklüğün değeri

ölçülen değer

Ölçüm sonucunu temsil eden büyüklük değeri.

NOT 1: Tekrarlanan **gösterge değerlerini** içeren bir **ölçümde**, her gösterge değeri birer ölçülen büyüklük değerini ifade etmekte kullanılabilir. Bu ölçülen büyüklük değerleri serisinin ortalaması ya da ortancası alınarak genellikle daha düşük **ölçüm belirsizliğine sahip** bir ölçüm büyüklüğü değeri hesaplanabilir.

NOT 2: **Ölçüleni** temsil ettiği düşünülen **gerçek büyüklük değerleri** aralığının ölçüm belirsizliğine kıyasla küçük olması durumunda, bir ölçülen büyüklük değeri aslında tek bir gerçek büyüklük değerinin tahmini olarak kabul edilebilir. Sıklıkla, bu ölçülen büyüklük değeri tekrarlanan ölçümler ile elde edilen ölçülen büyüklük değerlerinin ortalaması veya ortancasıdır.

NOT 3: Ölçüleni temsil ettiği düşünülen gerçek büyüklük değerleri aralığının ölçüm belirsizliğine kıyasla küçük olmaması durumunda, ölçülen büyüklük değeri sıklıkla gerçek büyüklük değerler serisinin ortalaması veya ortancasının tahmini olarak kabul edilir.

NOT 4: GUM dokümanında "ölçülen büyüklük değeri" için "ölçüm sonucu", "ölçülenin değerinin tahmini" veya sadece "ölçülenin tahmini" terimleri kullanılır.

2.11 (1.19)

gerçek büyüklük değeri

büyüklüğün gerçek değeri

gerçek değer

Bir **büyüklüğün** tanımı ile tutarlı **büyüklük değeri.**

NOT 1: Hata Yaklaşımı'nda **ölçümü** tarif ederken gerçek büyüklük değerinin tek bir değer olduğu ve gerçekte bilinemediği kabul edilmektedir. Belirsizlik Yaklaşımı'nda, büyüklüğü tanımlamak için gereken detayların yetersiz olması nedeniyle tek bir gerçek büyüklük değeri yerine tanımla tutarlı bir gerçek büyüklük değerleri kümesinin olduğu kabul edilir. Ancak prensipte ve pratikte bu değerler serisi bilinmemektedir. Diğer yaklaşımlar, gerçek büyüklük değeri kavramını tamamen kenara bırakıp ölçüm sonuçlarının geçerliliğinin değerlendirilmesinde **ölçüm sonuçlarının metrolojik uyumluluğu** kavramına başvurmaktadırlar.

NOT 2: Temel bir sabitin olduğu özel bir durumda, büyüklüğün, tek bir gerçek büyüklük değerine sahip olduğu kabul edilir.

NOT 3: **Ölçüm belirsizliğinin** diğer bileşenlerine kıyasla **ölçülen** ile ilişkili **tanımsal belirsizliğin** ihmal edilebilir kabul edildiği durumda, ölçülenin "tek" bir gerçek büyüklük değeri olduğu düşünülebilir. GUM ve ilgili dokümanlarda, bu yaklaşım benimsenmekte ve "gerçek" kelimesi fazlalık olarak düşünülmektedir.

2.12

kabul edilen büyüklük değeri

büyüklüğün kabul edilen değeri

kabul edilen değer

Belirli bir amaç doğrultusunda, bir **büyüklüğe** uzlaşılarak atfedilen **büyüklük değeri.**

ÖRNEK 1: Serbest düşme standart ivme değeri (eskiden "yer çekimi standart ivme değeri" diye adlandırılmaktaydı), $g_n = 9,806\ 65\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

ÖRNEK 2: Josephson sabitinin kabul edilen büyüklük değeri, $K_{J-90} = 483\ 597,9\ \text{GHz}\cdot\text{V}^{-1}$.

ÖRNEK 3: Bir kütle standardının kabul edilen büyüklük değeri, $m = 100,003\ 47\ \text{g}$.

NOT 1: Bu kapsamda bazen “kabul edilen gerçek büyüklük değeri” terimi kullanılır ama bunun kullanımı tavsiye edilmez.

NOT 2: Kabul edilen büyüklük değeri, bazen **gerçek büyüklük değerinin** tahminidir.

NOT 3: Genellikle, kabul edilen büyüklük değerinin, sıfır da olabilen düşük **ölçüm belirsizliği**yle ilişkili olduğu kabul edilir.

2.13 (3.5)

ölçüm doğruluğu

ölçümün doğruluğu

doğruluk

Ölçülen büyüklük değeri ile ölçülenin gerçek büyüklük değeri arasındaki uyuşmanın yakınlığı.

NOT 1: ‘Ölçüm doğruluğu’ kavramı bir **büyüklik** değildir ve bir **sayısal büyüklük değeri** ile gösterilmez. **Ölçüm hatası** küçüldükçe, ölçümün daha doğru olduğu söylenilir.

NOT 2: “Ölçüm doğruluğu” terimi **ölçüm gerçekliği** ifadesinin yerine ve “ölçüm kesinliği” terimi de ‘ölçüm doğruluğu’ ifadesinin yerine kullanılmamalıdır. Ancak, ölçüm doğruluğu ile bu iki kavram arasında bir ilişki mevcuttur.

NOT 3: ‘Ölçüm doğruluğu’ bazen, ölçülene atfedilen ölçülen büyüklük değerlerinin arasındaki uyuşmanın yakınlığı olarak anlaşılır.

2.14

ölçüm gerçekliği

ölçümün gerçekliği

gerçeklik

Sonsuz sayıda tekrarlanan **ölçülen büyüklük değerlerinin** ortalaması ile **referans büyüklük değeri** arasındaki uyuşmanın yakınlığı.

NOT 1: Ölçüm gerçekliği bir **büyüklik** değildir ve bu sebeple sayısal olarak ifade edilemez fakat uyuşmanın yakınlığı için ölçüler ISO 5725’te verilmiştir.

NOT 2: Ölçüm gerçekliği **sistemik ölçüm hatası** ile ters ilişkilidir fakat **rastgele ölçüm hatası** ile ilişkili değildir.

NOT 3: “Ölçüm doğruluğu” ve ‘ölçüm gerçekliği’ birbirlerinin yerine kullanılamaz.

2.15

ölçüm kesinliği

kesinlik

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

NOT 1: Genellikle ölçüm kesinliği, belirli ölçüm koşulları altında standart sapma, varyans veya varyasyon katsayısı gibi tutarsızlık ölçütleri ile sayısal olarak ifade edilir.

NOT 2: ‘Belirli koşullar’ için **ölçümün tekrarlanabilirlik koşulları**, **ölçümün ara kesinlik koşulları** veya **ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği koşulları** örnek olarak verilebilir (bk. ISO 5725-1:1994).

NOT 3: **Ölçüm tekrarlanabilirliği**, **ara ölçüm kesinliği** ve **ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliğini** tanımlamak için ölçüm kesinliği kullanılır.

NOT 4: Bazen, “ölçüm kesinliği” yanlışlıkla **ölçüm doğruluğu** anlamında kullanılmaktadır.

2.16 (3.10)

ölçüm hatası

ölçümün hatası

hata

Ölçülen büyüklük değeri ile referans büyüklük değeri arasındaki fark.

NOT 1: "Ölçüm hatası" kavramı iki durum için kullanılabilir:

- Başvurulacak tek bir referans büyüklük değeri olması durumunda, öyle ki, bir **ölçüm standardı** kullanılarak gerçekleştirilen kalibrasyon sonucu elde edilen **ölçülen büyüklük değeri**nin ihmal edilebilir bir **ölçüm belirsizliğine** sahip olması veya **kabul edilen bir büyüklük değeri**nin verilmesi hâlinde, ölçüm hatası bilinmemektedir.
- 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.

2.17 (3.14)

sistemik ölçüm hatası

ölçümün sistemik hatası

sistemik hata

Ölçüm hatasının tekrarlanan **ölçümlerde** sabit kalan veya tahmin edilebilir şekilde değişen bileşeni.

NOT 1: Sistemik ölçüm hatası için **referans büyüklük değeri**, **gerçek büyüklük değeri** veya ihmal edilebilir **ölçüm belirsizliğine** sahip **ölçüm standardının ölçülmüş büyüklük değeri** ya da **kabul edilen büyüklük değeri**dir.

NOT 2: Sistemik ölçüm hatası ve sebepleri bilinebilir veya bilinmeyebilir. Bilinen bir sistemik ölçüm hatasını telafi etmek için bir **düzeltilme** uygulanabilir.

NOT 3: Sistemik ölçüm hatası, ölçüm hatası ile **rastgele ölçüm hatasının** farkına eşittir.

2.18

ölçüm sapması

sapma

Sistemik ölçüm hatasının tahmini.

2.19 (3.13)

rastgele ölçüm hatası

ölçümün rastgele hatası

rastgele hata

Tekrarlanan **ölçümlerde** tahmin edilemez bir şekilde değişen **ölçüm hatası** bileşeni.

NOT 1: Rastgele ölçüm hatası için **referans büyüklük değeri**, aynı **ölçülen** üzerinde sonsuz kere tekrarlanan ölçümlerin ortalamasıdır.

NOT 2: Tekrarlanan ölçümlerden oluşan bir serinin rastgele ölçüm hataları, genellikle sıfır olduğu varsayılan bir değer ve bu değer in varyansı ile özetlenebilen bir dağılım oluşturur.

NOT 3: Rastgele ölçüm hatası, ölçüm hatası ile **sistemik ölçüm hatasının** farkına eşittir.

2.20 (3.6, Not 1 ve 2)

ölçümün tekrarlanabilirliği koşulu

tekrarlanabilirlik koşulu

Aynı **ölçüm prosedürü**, aynı operatör ve aynı **ölçüm sistemi** ile aynı uygulama koşulları altında, aynı yerde, ölçümlerin aynı veya benzer nesnelere üzerinde kısa bir zaman aralığında tekrarlanarak gerçekleştirilmesini içeren **ölçüm** koşullarından her biri.

NOT 1: Bir ölçüm koşulunun tekrarlanabilirlik koşulu sayılabilmesi için belirlenmiş tekrarlanabilirlik koşullarından birisi olmalıdır.

NOT 2: Kimyada, "ölçümün seri içi kesinliği koşulu" bazen bu kavramı ifade etmek için kullanılır.

2.21 (3.6)

ölçüm tekrarlanabilirliği

tekrarlanabilirlik

Ölçümün tekrarlanabilirliği koşulları altında **ölçüm kesinliği**.

2.22

ölçümün ara kesinliği koşulu

ara kesinlik koşulu

Aynı **ölçüm prosedürü** ile aynı yerde, ölçümün aynı veya benzer nesnelere üzerinde geniş bir zaman aralığında tekrarlanması içeren koşullar ile değişiklik içerebilecek diğer koşullardan oluşan **ölçüm** koşullarının her biri.

NOT 1: Değişiklikler, yeni kalibrasyonları, **kalibratörleri**, operatörleri ve **ölçüm sistemlerini** içerebilir.

NOT 2: Koşulların değişip değişmediği mümkün olduğu kadar belirtilmelidir.

NOT 3: Kimyada, "ölçümün seriler arası kesinliği koşulu" bazen bu kavramı ifade etmek için kullanılır.

2.23

ara ölçüm kesinliği

ara kesinlik

Ölçümün ara kesinliği koşulları altında **ölçüm kesinliği**.

NOT: İlgili istatistiksel terimler ISO 5725-3:1994'te verilmektedir.

2.24 (3.7, Not 2)

ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği koşulu

tekrar gerçekleştirilebilirlik şartı

Farklı yerde, farklı operatör ve **ölçüm sistemleri** kullanılarak aynı veya benzer nesnelere üzerinde tekrarlanan ölçümleri kapsayan **ölçüm** koşullarından her biri.

NOT 1: Farklı ölçüm sistemlerinde farklı **ölçüm prosedürleri** kullanılabilir.

NOT 2: Koşulların değişip değişmediği mümkün olduğu kadar belirtilmelidir.

2.25 (3.7)

ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği

tekrar gerçekleştirilebilirlik

Ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği koşulları altında **ölçüm kesinliği**.

NOT: İlgili istatistiksel terimler ISO 5725-1:1994 ve ISO 5725-2:1994' te verilmektedir.

2.26 (3.9)

ölçüm belirsizliği

ölçümün belirsizliği

belirsizlik

Elde edilen bilgiye dayanılarak **ölçülene** atfedilen **büyüklik değerlerinin** dağılımını niteleyen, negatif olmayan sayısal parametre.

NOT 1: Ölçüm belirsizliği, **düzeltilmeler** ve **ölçüm standardına** atanmış büyüklik değerleri gibi sistematik etkilerden kaynaklanan bileşenler ile **tanımsal belirsizlik** bileşenini içerir. Bazen öngörülen sistematik etkilerin düzeltilmesi yerine ilgili ölçüm belirsizliği bileşenleri dâhil 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 büyüklik değerlerinin istatistiksel dağılımını kullanan **A tipi ölçüm belirsizliği hesabı** 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 (PDF) elde edilen standart sapma ile nitelendirilebilir.

NOT 4: Genel olarak elde edilen bilgiler ışığında, ölçüm belirsizliğinin, ölçülene atfedilen belirli bir büyüklik değeri ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu büyüklik değerindeki bir değişiklik, belirsizlik değerinde de değişikliğe neden olur.

2.27

tanımsal belirsizlik

Ölçülenin tanımındaki detayların sınırlı olmasından kaynaklanan **ölçüm belirsizliği** bileşeni.

NOT 1: Tanımsal belirsizlik, bir ölçülenin herhangi bir **ölçümünde** elde edilebilmesi mümkün olan en düşük belirsizlik değeridir.

NOT 2: Tanımlayıcı detaylardaki herhangi bir değişiklik, farklı bir tanımsal belirsizliğin oluşmasına sebep olur.

NOT 3: 'Tanımsal belirsizlik' kavramı, ISO/IEC Guide 98-3:2008, D.3.4, ve IEC 60359'da 'yapısal belirsizlik' olarak adlandırılmaktadır.

2.28

A tipi ölçüm belirsizliği hesabı

A tipi belirsizlik hesabı

Belirli ölçüm koşulları altında elde edilen **ölçülen büyüklük değerlerinin** istatistiksel analizi ile **ölçüm belirsizliği** bileşeninin hesaplanması.

NOT 1: Farklı ölçüm koşulları için, **ölçümün tekrarlanabilirliği koşulu**, **ölçümün ara kesinliği koşulu** ve **ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği koşulu** kavramlarına bakınız.

NOT 2: İstatistiksel analiz hakkında bilgi için, örnek olarak ISO/IEC Guide 98-3:2008'e bakınız.

NOT 3: Ayrıca ISO/IEC Guide 98-3:2008,2.3.2, ISO 5725, ISO 13528, ISO/TS 21748 ve ISO/TS 21749'a bakınız.

2.29

B tipi ölçüm belirsizliği hesabı

B tipi belirsizlik hesabı

A tipi ölçüm belirsizliği hesabı dışında kalan yöntemler ile **ölçüm belirsizliği** bileşenlerinin hesaplanması.

ÖRNEKLER:

- Yetkililer tarafından yayımlanmış **büyüklik değerleri** ile ilgili,
- **sertifikalı referans malzemenin** büyüklik değeri ile ilgili,
- **kalibrasyon** sertifikasından elde edilen,
- sapmadan elde edilen,
- doğrulanmış bir **ölçüm cihazının doğruluk sınıfından** elde edilen,
- kişisel tecrübeler ile belirlenen sınır değerlerden elde edilen bilgilere dayalı hesaplama.

NOT: Ayrıca ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.3. maddesine bakınız.

2.30

standart ölçüm belirsizliği

ölçümün standart belirsizliği

standart belirsizlik

Standart sapma olarak ifade edilen **ölçüm belirsizliği**.

2.31

bileşik standart ölçüm belirsizliği

bileşik standart belirsizlik

Bir ölçüm modelinin girdi büyüklükleriyle ilişkili bütün standart ölçüm belirsizliklerinin kullanımıyla elde edilen **standart ölçüm belirsizliği**.

NOT: Bir ölçüm modelinin girdi büyüklükleri arasında korelasyon olması durumunda, bileşik standart ölçüm belirsizliği hesaplanırken kovaryanslar mutlaka hesaba katılmalıdır (bk. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4).

2.32

bağıl standart ölçüm belirsizliği

Standart ölçüm belirsizliğinin ölçülen büyüklük değerinin mutlak değerine oranı.

2.33

belirsizlik bütçesi

Ölçüm belirsizliği, bileşenlerini, bunların hesaplanmasını ve kombinasyonlarını içeren beyan.

NOT: Bir belirsizlik bütçesi, **ölçüm modelini**, bu modeldeki **büyüklikler** ile ilgili ölçüm belirsizliklerini ve tahmini değerlerini, kovaryansları, uygulanan olasılık yoğunluk fonksiyonlarının tipini, serbestlik derecelerini, ölçüm belirsizliği hesabının tipini ve **kapsam faktörlerini** içermelidir.

2.34

hedef ölçüm belirsizliği

hedef belirsizlik

Ölçüm sonuçlarının kullanım amacına bağlı olarak karar verilen ve üst sınır olarak belirlenen **ölçüm belirsizliği**.

2.35

genişletilmiş ölçüm belirsizliği

genişletilmiş belirsizlik

Bileşik standart ölçüm belirsizliğinin birden büyük bir faktör ile çarpımı.

NOT 1: Faktör, bir **ölçüm modelinin çıktı büyükliklerinin** olasılık dağılımlarının tipine ve seçilen **kapsam olasılığına** bağlıdır.

NOT 2: Bu tanımdaki "faktör" terimi **kapsam faktörünü** ifade eder.

NOT 3: Genişletilmiş ölçüm belirsizliği, Recommendation INC-1 (1980) dokümanının 5. paragrafında (bk. GUM) "toplam belirsizlik", IEC dokümanlarında ise kısaca "belirsizlik" olarak adlandırılmıştır.

2.36

kapsam aralığı

Mevcut bilgiye dayalı olarak beyan edilmiş olasılık ile **ölçülene** ait **gerçek büyüklük değerler** kümesini kapsayan aralık.

NOT 1: Seçilen **ölçülen büyüklük değerinin** kapsam aralığının ortasında yer almasına gerek yoktur (bk. JCGM 101:2008).

NOT 2: Karışıklığa sebep olmamak için, bir istatistiksel kavram olan "güvenilirlik aralığı" terimi kapsam aralığı yerine kullanılmamalıdır (bk. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 6.2.2).

NOT 3: Kapsam aralığı, **genişletilmiş ölçüm belirsizliğinden** türetilir (bk. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.5).

2.37

kapsam olasılığı

Bir ölçülene ait **gerçek büyüklük değerler** kümesinin belirli bir **kapsam aralığı** içinde bulunma olasılığı.

NOT 1: Bu tanım, GUM'da ifade edildiği gibi Belirsizlik Yaklaşımı'na aittir.

NOT 2: Kapsam olasılığı, GUM'da "güvenilirlik seviyesi" olarak da adlandırılır.

2.38

kapsam faktörü

Genişletilmiş ölçüm belirsizliğinin elde edilmesi için **bileşik standart ölçüm belirsizliği** ile çarpılan birden büyük bir sayı.

NOT: Kapsam faktörü genellikle k sembolü ile gösterilir (bk. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.6).

2.39 (6.11)

kalibrasyon

Belirli koşullarda, ilk aşamada **ölçüm standartları** tarafından sağlanan **büyüklik 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 kullanılan 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 **düzeltilmesi** ve ilgili ölçüm belirsizliğinden ibaret olabilir.

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

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

2.40

kalibrasyon hiyerarşisi

Her bir kalibrasyon sonucunun bir önceki kalibrasyonun sonucuna dayandığı ve bir referanstan nihai **ölçüm sistemine** kadar uzanan **kalibrasyonlar** dizisi.

NOT 1: **Ölçüm belirsizliği** kalibrasyonlar dizisi boyunca mutlaka artar.

NOT 2: Bir kalibrasyon hiyerarşisinin unsurları, bir ya da birden fazla **ölçüm standartları** ve **ölçüm prosedürlerine** göre oluşturulan ölçüm sistemleridir.

NOT 3: Yukarıdaki tanımda geçen 'referans', bir **ölçüm biriminin** uygulamada gerçekleştirilmesi yoluyla tanımı, bir ölçüm prosedürü veya bir ölçüm standardı olabilir.

NOT 4: İki ölçüm standardı arasındaki bir karşılaştırma, eğer ölçüm standartlarından birine ait **büyüklik değerini** ve ölçüm belirsizliğini kontrol etmek ve gerektiğinde düzeltmek için yapılıyorsa bu karşılaştırma bir kalibrasyon olarak düşünülebilir.

2.41 (6.10)

metrolojik izlenebilirlik

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 büyüklik** için ölçüm birimi de dâhil 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 **büyüklik 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.

NOT 5: Bir ölçüm sonucunun metrolojik olarak izlenebilir olması, istenen amaç için yeterli ölçüm belirsizliğine sahip olduğu veya o ölçümde herhangi bir hatanın olmadığı anlamına gelmez.

NOT 6: İki ölçüm standardı arasındaki bir karşılaştırma, eğer ölçüm standartlarından birine ait büyüklik değerini ve ölçüm belirsizliğini kontrol etmek ve gerektiğinde düzeltmek için yapılıyorsa bu karşılaştırma bir kalibrasyon olarak düşünülebilir.

NOT 7: ILAC'a göre metrolojik izlenebilirliğin teyidinin sağlanması için gereken unsurlar şunlardır: **Ulusal** ya da **uluslararası ölçüm standartlarına** bağlanan kesintisiz bir **metrolojik izlenebilirlik zinciri**, belgelenmiş ölçüm belirsizliği, belgelenmiş ölçüm prosedürü, akredite edilmiş teknik yeterlilik, SI birimlerine metrolojik izlenebilirlik ve kalibrasyonlar arası süre (bk. ILAC P-10:2002).

NOT 8: “İzlenebilirlik” terimi, “metrolojik izlenebilirlik” anlamında kullanıldığı gibi kimi zaman “numune izlenebilirliği”, “doküman izlenebilirliği” veya “cihaz izlenebilirliği” gibi diğer kavramlar yerine de kullanılır. Burada “izleme” kelimesi bir nesnenin tarihçesine atıfta bulunmaktadır. Bu nedenle, karışıklığa yol açmamak için bütün olarak “metrolojik izlenebilirlik” ifadesinin kullanılması tercih edilmektedir.

2.42 (6.10 Not 2)

metrolojik izlenebilirlik zinciri

izlenebilirlik zinciri

Bir **ölçüm sonucunu** bir referansa ilişkilendirmede kullanılan, **ölçüm standartları** ve **kalibrasyonların** sıralaması.

NOT 1: Metrolojik izlenebilirlik zinciri **kalibrasyon hiyerarşisi** aracılığı ile tanımlanır.

NOT 2: Metrolojik izlenebilirlik zinciri, bir ölçüm sonucunun **metrolojik izlenebilirliğinin** oluşturulmasında kullanılır.

NOT 3: İki ölçüm standardı arasındaki bir karşılaştırma, eğer ölçüm standartlarından birine ait **büyüklik değerini** ve **ölçüm belirsizliğini** kontrol etmek ve gerektiğinde düzeltmek için yapılıyorsa bu karşılaştırma bir kalibrasyon olarak düşünülebilir.

2.43

ölçüm birimine metrolojik izlenebilirlik

birime metrolojik izlenebilirlik

Bir **ölçüm biriminin** uygulamada gerçekleştirilen tanımını referans alan **metrolojik izlenebilirlik**.

NOT“SI’ya izlenebilirlik” ifadesi ‘**Uluslararası Birimler Sistemi**’nde yer alan bir ölçüm birimine metrolojik izlenebilirlik anlamına gelir.

2.44

doğrulama

Bir ögenin belirtilen şartları sağladığını gösteren açık kanıtların elde edilmesi.

ÖRNEK 1: Belirli bir **ölçüm prosedürü** ve **büyüklik 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^[53] 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.

2.45

geçerli kılma

Belirtilen şartların amaçlanan kullanım için uygunluğunun **doğrulanması**.

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

2.46**ölçüm sonuçlarının metrolojik karşılaştırılabilirliği**

metrolojik karşılaştırılabilirlik

Belirli türdeki **büyüklikler** için, aynı referansa izlenebilir olan **ölçüm sonuçlarının** karşılaştırılabilirliği.

ÖRNEK: Ay ile dünya arasındaki ve Paris ile Londra arasındaki mesafelere ilişkin ölçüm sonuçları, aynı **ölçüm birimine**, örneğin metreye, metrolojik izlenebilir olmaları durumunda, metrolojik olarak karşılaştırılabilir.

NOT 1: **Metrolojik izlenebilirlik** için 2.41'deki Not 1'e bakınız.

NOT 2: Ölçüm sonuçlarının metrolojik açıdan karşılaştırılabilirliği, **ölçülen büyüklik değerleri** ve bu değerlere ilişkin **ölçüm belirsizliklerinin** aynı basamağa uygun büyüklükte olmasını gerektirmez.

2.47**ölçüm sonuçlarının metrolojik uyumluluğu**

metrolojik uyumluluk

Belirli bir **ölçülene** ait **ölçüm sonuçları** serisinde, iki farklı ölçüm sonucundan elde edilen **ölçülen büyüklik değerlerinin** herhangi ikisinin arasındaki farkın mutlak değerinin, bu farka ait **standart ölçüm belirsizliğinin** seçilen bir katından daha küçük olması özelliği.

NOT 1: Ölçüm sonuçlarının metrolojik uyumluluğu kavramı, iki ölçüm sonucunun aynı ölçülene ait olup olmadığına ilişkin bir kriter olması sebebiyle, önceden kullanılan 'hata sınırları içinde' kavramının yerini almıştır. Eğer sabit olduğu düşünülen bir ölçülene ait **ölçüm** serisindeki bir ölçümün sonucu diğerleri ile uyumlu değil ise ya ölçüm yanlıştır (ör. **ölçüm belirsizliği** olması gerekenden daha düşük hesaplanmıştır) ya da ölçümler arasında ölçülen **büyüklik** değişmiştir.

NOT 2: Ölçümler arasındaki korelasyon, ölçüm sonuçlarının uyumluluğunu etkiler. Ölçümler arasında hiçbir korelasyon olmaması durumunda ise bunların farklarından elde edilen standart ölçüm belirsizliği, standart ölçüm belirsizliklerinin karelerinin toplamının kareköküne eşittir. Bu standart ölçüm belirsizliği, pozitif kovaryans durumunda daha küçük, negatif kovaryans durumunda ise daha büyüktür.

2.48**ölçüm modeli**

ölçüm modeli

model

Bir **ölçüm** içerisinde yer aldığı bilinen bütün **büyüklikler** arasındaki matematiksel ilişki.

NOT 1: Bir ölçüm modelinin genel gösterimi $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ olup burada Y , **ölçüm modelindeki çıktı büyüklüğü** olan **ölçüleni** göstermektedir. Ölçülenin **büyüklik değeri**, **ölçüm modelindeki** X_1, \dots, X_n **girdi büyüklüklerine** ait bilgiler kullanılarak elde edilir.

NOT 2: İki veya ikiden fazla çıktı büyüklüğü içeren karmaşık durumlarda ölçüm modeli birden fazla denklemden oluşur.

2.49**model fonksiyon**

Değeri, bir **ölçüm modelinin girdi büyüklüklerinin** bilinen **büyüklik değerleri** kullanılarak hesaplandığında, **ölçüm modelinin çıktı büyüklüğünün ölçülen büyüklik değeri** olan **büyükliklerin** fonksiyonu.

NOT 1: Ölçüm modelinin çıktı büyüklüğü Y olup $h(Y, X_1, \dots, X_n) = 0$ olarak ifade edilen bir **ölçüm modeli** $Y=f(X_1, \dots, X_n)$ şeklinde açıkça yazılabildiği durumda, f bir model fonksiyonudur. Daha genel olarak f fonksiyonu, x_1, \dots, x_n girdi büyüklük değerlerine karşılık tek bir $y=f(x_1, \dots, x_n)$ çıktı büyüklük değerini veren bir algoritmayı temsil eder.

NOT 2: Model fonksiyonu, Y ölçülen büyüklik değeri ile ilgili **ölçüm belirsizliğini** hesaplamak için de kullanılır.

2.50**ölçüm modelinin girdi büyüklüğü**

girdi büyüklüğü

Bir **ölçülenin ölçülen büyüklik değerini** hesaplamak için, ölçülmesi gereken veya değeri başka yollardan elde edilebilen **büyüklik**.

ÖRNEK: Belli bir sıcaklıktaki bir çelik çubuğun uzunluğunun ölçülen olması durumunda, gerçek sıcaklık, bu sıcaklıktaki uzunluk ve çubuğun sıcaklıkla doğrusal uzama katsayısı ölçüm modelinin girdi büyüklükleridir.

NOT 1: Bir ölçüm modelinin girdi büyüklüğü, sıklıkla bir **ölçüm sisteminin** çıktı büyüklüğüdür.

NOT 2: **Gösterge değerleri, düzeltmeler** ve etki **büyüklükleri**, bir ölçüm modelinin girdi büyüklükleri olabilir.

2.51

ölçüm modelinin çıktı büyüklüğü

çıkı büyüklüğü

Bir ölçüm modelinin girdi büyüklüklerinin değerleri kullanılarak **ölçülen değerinin** hesaplandığı **büyüklük**.

2.52 (2.7)

etki büyüklüğü

Doğrudan **ölçümde**, gerçekte ölçülen büyüklüğe etki etmeyen ancak **ölçüm sonucu** ile **gösterge değeri** arasındaki ilişkiyi etkileyen **büyüklük**.

ÖRNEK 1: Alternatif akımın sabit genliğinin ampermetre ile doğrudan ölçümünde frekans.

ÖRNEK 2: İnsan kanı plazmasındaki hemoglobin madde miktarı derişiminin doğrudan ölçümünde bilirubin madde miktarı derişimi.

ÖRNEK 3: Bir çubuğun uzunluğunun ölçümünde kullanılan mikrometrenin sıcaklığı ama **ölçülenin** tanımının içerisinde yer alabilen çubuğun sıcaklığı değil.

ÖRNEK 4: Madde miktarı oranının ölçümü sırasında kütle spektrometresinin iyon kaynağındaki arka plan basıncı.

NOT 1: Dolaylı ölçüm, her biri etki büyüklükleri tarafından etkilenebilen doğrudan ölçümlerin bileşimini içerir.

NOT 2: GUM'da 'etki büyüklüğü' kavramı VIM'in ikinci baskısında olduğu gibi tanımlanmış olup yukarıdaki tanımdan farklı olarak sadece **ölçüm sistemini** etkileyen büyüklükleri değil, aynı zamanda gerçekte ölçüleni etkileyen büyüklükleri de kapsamaktadır. Ayrıca, GUM'da bu kavram doğrudan ölçümler ile sınırlı değildir.

2.53 (3.15) (3.16)

düzeltilme

Tahminî bir sistematik etkinin telafisi.

NOT 1: 'Sistematik etki'nin açıklaması için ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.2.3'e bakınız.

NOT 2: Telafi, bir ilave veya faktör gibi farklı şekillerde olabilir ya da bir tablodan elde edilebilir.

3. Ölçüm cihazları

3.1 (4.1)

ölçüm cihazı

Tek başına veya bir ya da daha fazla yardımcı ekipman ile birlikte **ölçüm** yapmada kullanılan cihaz.

NOT 1: Tek başına kullanılabilen bir ölçüm cihazı bir **ölçüm sistemi**dir.

NOT 2: Ölçüm cihazı, **sinyal çıkışlı bir ölçüm cihazı** veya bir **maddi ölçüt** olabilir.

3.2 (4.5)

ölçüm sistemi

Belirli türlerdeki **büyükliklerin** belirli aralıklar içinde **ölçülen büyüklük değerlerinin** elde edilmesinde kullanılan bilgileri sağlamak için bir araya getirilmiş ve uyarlanmış, gerekli malzemeler ile birlikte, bir veya daha fazla **ölçüm cihazından** oluşan sistem.

NOT: Ölçüm sistemi sadece bir adet ölçüm cihazından oluşabilir.

3.3 (4.6)

sinyal çıkışlı ölçüm cihazı

Ölçülmekte olan **büyükliğin değeri** ile ilgili bilgi taşıyan bir çıkış sinyali veren ölçüm cihazı.

ÖRNEKLER: Voltmetre, mikrometre, termometre, elektronik terazi.

NOT 1: Sinyal çıkışlı ölçüm cihazı, **gösterge değerlerinin** kaydını sağlayabilir.

NOT 2: Çıkış sinyali, görsel veya sesli olarak aktarılabilir. Aynı zamanda bir veya daha fazla başka cihaza iletilebilir.

3.4 (4.6)

göstergeli ölçüm cihazı

Çıkış sinyalini görsel şekilde veren **sinyal çıkışlı ölçüm cihazı**.

3.5 (4.17)

göstergeli ölçüm cihazının skalası

Sıralı işaret dizileri ile birlikte ilgili **büyüklik değerlerini** içeren **göstergeli ölçüm cihazının** parçası.

3.6 (4.2)

maddi ölçüt

Kullanıldığı süre boyunca, her birine belirli bir **büyüklik değeri** atanmış bir veya birden fazla türdeki **büyükliği** kesintisiz olarak sağlayan veya üreten **ölçüm cihazı**.

ÖRNEKLER: Standart ağırlık, hacim ölçütü (bir veya birden fazla büyüklük değeri veren, **büyüklik değer ölçekli** veya **ölçeksiz**), standart elektriksel direnç, çizgi skalası (cetvel), master bloku, standart sinyal kaynağı, **sertifikalı referans malzeme**.

NOT 1: Maddi bir ölçütün **göstergesi** kendisine atanmış büyüklük değeridir.

NOT 2: Bir maddi ölçüt bir **ölçüm standardı** olabilir.

3.7 (4.3)

ölçüm dönüştürücü

Girdi büyüklüğü ile belirli bir ilişkiye sahip bir çıktı **büyükliği** sağlayan ve **ölçümde** kullanılan cihaz.

ÖRNEKLER: Isılçift, elektrik akım transformatörü, gerinim ölçer, pH elektrodu, Bourdon tüpü, bimetal şerit

3.8 (4.14)

sensör

Ölçülen **büyükülüğü** taşıyan olgu, cisim veya madde tarafından doğrudan etkilenen **ölçüm sistemi** elemanı.

ÖRNEKLER: Platin direnç termometrenin algılayıcı bobini, bir türbin akış ölçerinin rotoru, bir basınç ölçerinin Bourdon tüpü, seviye ölçüm cihazının şamandırası, spektrometrenin fotoseli, sıcaklık ile renk değiştiren termotropik sıvı kristal.

NOT: Bazı alanlarda, “dedektör” terimi sensör anlamında kullanılır.

3.9 (4.15)

dedektör (algılayıcı)

Bir olgunun, bir cismin veya bir maddenin varlığını, ilgili **büyükülüğün** eşik **değeri** aşıldığında gösteren cihaz ya da malzeme.

ÖRNEKLER: Halojen sızıntı dedektörü, turnusol kağıdı

NOT 1: Bazı alanlarda, “dedektör” terimi **sensör** anlamında kullanılır.

NOT 2: Kimya alanında “gösterge” kelimesi sık sık bu anlamda kullanılmaktadır.

3.10 (4.4)

ölçüm zinciri

Bir **ölçüm sisteminde**, **sensörden** gelen sinyalin çıkış elemanına doğru takip etmesi gereken yolu oluşturan elemanlar dizisi.

ÖRNEK 1: Bir mikrofon, zayıflatıcı, filtre, yükseltici ve voltmetreden oluşan elektro-akustik ölçüm zinciri.

ÖRNEK 2: Bir Bourdon tüpü, mekanik kol sistemi, iki dişli ve bir gösterge kadranından oluşan mekanik ölçüm zinciri.

3.11 (4.30)

ölçüm sisteminin ayarı

ayarlar

Ölçülecek bir **büyükülüğe** 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.

3.12

ölçüm sisteminin sıfır ayarı

sıfır ayarı

Ölçülecek **büyükülüğün** sıfır **değerine** karşılık **gösterge değerinin** sıfır ya da boş olması için **ölçüm sisteminde** yapılan **ayar**.

4. Ölçüm cihazlarının özellikleri

4.1 (3.2)

gösterge değeri

Bir **ölçüm sistemi** ya da **ölçüm cihazı** ile sağlanan **büyüklik değeri**.

NOT 1: Bir gösterge değeri, görsel ya da sesli olarak verilebilir veya başka bir cihaza aktarılabilir. Bir gösterge değeri, sıklıkla analog çıktılarda gösterge ibresinin konumu, dijital çıktılarda görsel veya basılı rakamlar, kod çıktıları için bir kod deseni veya **maddi ölçüt** için atanmış bir büyüklik değeri ile verilebilir.

NOT 2: Gösterge değeri ile buna karşılık gelen ölçülen **büyükliğin** değerinin aynı **tür** büyüklik değerleri olması gerekli değildir.

4.2

boş gösterge değeri

zemin (arka plan) değeri

Dikkate alınması gereken bir **büyükliğin** mevcut olmadığı ya da gösterge değerine katkısının olmadığı varsayılarak ölçümü yapılan büyüklüğe benzer bir olgudan, cisimden veya maddeden elde edilen **gösterge değeri**.

4.3 (4.19)

gösterge aralığı

Mümkün olan en uç **gösterge değerleri** ile sınırlandırılmış **büyüklik değerlerinin** kümesi.

NOT 1: Bir gösterge aralığı, genellikle en küçük ve en büyük büyüklik değerleri ile ifade edilir, ör. "99 V - 201 V".

NOT 2: Bazı alanlarda terim, "göstergelerin aralığı" olarak adlandırılır.

4.4 (5.1)

nominal gösterge aralığı

nominal aralık

Yuvarlatılmış veya yaklaşık en uç **gösterge değerleri** ile sınırlandırılmış, bir **ölçüm cihazı** ya da **ölçüm sisteminin** belirli ayar konumunda elde edilebilen ve o ayarı ifade etmek için kullanılan **büyüklik değerleri** kümesi.

NOT 1: Nominal gösterge aralığı, genellikle o aralığın en küçük ve en büyük büyüklik değerleri ile ifade edilir, ör. "100 V - 200 V".

NOT 2: Bazı alanlarda terim, "anma aralığı" olarak adlandırılır.

4.5 (5.2)

nominal gösterge aralığının genişliği

Bir **nominal gösterge aralığının** sınır **büyüklik değerleri** arasındaki farkın mutlak değeri.

ÖRNEK: -10 V'tan $+10$ V'a kadar olan bir nominal gösterge aralığı için nominal gösterge aralığının genişliği 20 V'tur.

NOT 1: Bir nominal gösterge aralığının genişliği, bazen "nominal aralığın açıklığı" olarak adlandırılır.

4.6 (5.3)

nominal büyüklik değeri

nominal değer

Doğru kullanıma yardımcı olması için, bir **ölçüm cihazını** ya da **ölçüm sistemini** niteleyen **büyükliğin** yuvarlatılmış ya da yaklaşık **değeri**.

ÖRNEK 1: Bir standart direnç üzerine işaretlenmiş 100Ω nominal büyüklik değeri.

ÖRNEK 2: Bir hacim kabı üzerine işaretlenmiş 1000 ml nominal büyüklik değeri.

ÖRNEK 3: Hidrojenklorür (HCl) çözeltisinin madde miktarı derişimi için nominal büyüklük değerinin 0,1 mol/l olması.

ÖRNEK 4: Depolama için -20 °C maksimum Celsius sıcaklığı.

NOT: "Nominal büyüklük değeri" ve "nominal değer", "nominal özellik değeri" ile karıştırılmamalıdır.

4.7 (5.4)

ölçüm aralığı

çalışma aralığı

Belirli koşullar altında, **ölçüm belirsizliği** bilinen bir **ölçüm cihazı** ya da **ölçüm sistemi** ile ölçülebilir aynı **tür büyüklüklere** ait **değerler** kümesi.

NOT 1: Bazı alanlarda terim, "ölçme aralığı" olarak adlandırılır.

NOT 2: Bir ölçüm aralığının en düşük sınırı, **algılama sınırı** ile karıştırılmamalıdır.

4.8

kararlı hâl çalışma koşulu

Ölçülenin zamanla değiştirdiği durumda bile, **ölçüm cihazı** veya **ölçüm sistemi** ile arasındaki **kalibrasyon** ilişkisinin geçerliliğinin devam ettiği çalışma koşulu.

4.9 (5.5)

tanımlı çalışma koşulu

Bir **ölçüm cihazı** ya da **ölçüm sisteminin** tasarlandığı gibi çalışması için **ölçüm** süresince yerine getirilmesi gereken çalışma koşulu.

NOT: Tanımlı çalışma koşulları, genellikle ölçülen bir **büyüklik** ve herhangi bir **etki büyüklüğü** için **değerlerin** aralıklarını belirler.

4.10 (5.6)

sınır çalışma koşulu

Bir **ölçüm cihazı** ya da **ölçüm sisteminin** maruz kalacağı ve sonrasında **tanımlı çalışma koşulları** altında çalıştırıldığında bir hasar ya da belirtilen metrolojik özelliklerinde bozulmanın olmadığı en uç çalışma koşulları.

NOT 1: Depolama, taşıma ve çalıştırma için sınır koşulları değişebilir.

NOT 2: Sınır koşulları, herhangi bir **etki büyüklüğünün** ve ölçülen **büyükliğin** sınır **değerlerini** içerebilir.

4.11 (5.7)

referans çalışma koşulu

referans koşul

Bir **ölçüm cihazı** veya **ölçüm sisteminin** performansını değerlendirmek ya da **ölçüm sonuçlarını** karşılaştırmak için önerilen çalışma koşulu.

NOT 1: Referans çalışma koşulları, **ölçülenin** ve **etki büyüklüklerinin** **değer** aralıklarını belirtir.

NOT 2: IEC 60050-300, madde 311-06-02'deki "referans koşulu" terimi, en düşük **cihaz ölçüm belirsizliğinin** mümkün olduğu bir çalışma koşuluna karşılık gelmektedir.

4.12 (5.10)

ölçüm sisteminin duyarlılığı

duyarlılık

Bir **ölçüm sisteminin** **göstergesindeki** değişimin, buna karşılık gelen ölçülen **büyüklik değerindeki** değişime oranı.

NOT 1: Bir ölçüm sisteminin duyarlılığı, ölçülen büyüklüğün değerine bağlı olabilir.

NOT 2: Ölçülen büyüklük değerindeki değişim, **çözünürlüğe** kıyasla büyük olmalıdır.

4.13

ölçüm sisteminin seçiciliği

seçicilik

Her ölçülenin değerinin, araştırılan olgu, cisim veya maddeye ait diğer ölçülenlerden veya diğer **büyükliklerden** bağımsız olduğu, bir ya da daha fazla **ölçülen** için ölçülen **büyüklik değerlerini** sağlayan, belirli bir **ölçüm prosedürü** ile kullanılan **ölçüm sistemi** özelliği.

ÖRNEK 1: Kütle spektrometresi içeren bir ölçüm sisteminin, belirli iki bileşik tarafından oluşturulan iyon akım oranını diğer belirli elektrik akım kaynaklarının etkisi olmaksızın ölçme yeteneği.

ÖRNEK 2: Bir ölçüm sisteminin, belirli bir frekanstaki bir sinyal bileşeninin gücünü, sinyal bileşenleri ya da farklı frekanslardaki diğer sinyaller ile karıştırmadan ölçme yeteneği.

ÖRNEK 3: Bir alıcının, istenilen sinyali, çoğu zaman istenilen sinyalin frekansından çok az farklı frekanslardaki istenmeyen sinyallerden ayırma yeteneği.

ÖRNEK 4: Bir iyonize radyasyon ölçüm sisteminin, birden fazla radyasyonun varlığında ölçülecek olan radyasyona tepki verme yeteneği.

ÖRNEK 5: Bir ölçüm sisteminin, kan plazmasındaki kreatinin madde miktarı derişimini Jaffe prosedürüne göre glikoz, üre, keton ve protein derişimlerinden bağımsız ölçme yeteneği.

ÖRNEK 6: Bir kütle spektrometresinin, jeolojik çökel içerisindeki silikonda ²⁸Si ve ³⁰Si izotoplarının madde miktarını, birbirlerinden veya ²⁹Si izotopunun varlığından etkilenmeden ölçme kabiliyeti.

NOT 1: Fizikte, genelde sadece bir ölçülen vardır, diğer büyüklikler ölçülen ile aynı **türdedir** ve ölçüm sisteminin girdi büyüklikleridir.

NOT 2: Kimyada, ölçülen büyüklikler sıklıkla ölçüme konu olan sistemdeki farklı bileşenler ile ilişkilidir ve bu büyükliklerin aynı tür olması şart değildir.

NOT 3: Kimyada, bir ölçüm sisteminin seçiciliği genellikle belirli derişim aralıklarında seçilen bileşenleri bulunan büyüklikler için elde edilir.

NOT 4: Fizikte kullanılan seçicilik (bk. Not 1), kimyada bazen kullanılan özgülüğe yakın bir kavramdır.

4.14

çözünürlük

Ölçülen büyüklüğe bağlı **gösterge değerinde** algılanabilir değişikliğe sebep olan ölçülen **büyüklikteki** en küçük derişim.

NOT: Çözünürlük, örneğin, (iç ve dış kaynaklı) gürültülere veya sürtünmeye bağlı olabilir. Ayrıca, ölçülen büyüklüğün değerine de bağlı olabilir.

4.15 (5.12)

gösterge çözünürlüğü

Bir **gösterge**de okunan **değerlerin** arasındaki anlamlı olarak ayrıştırılabilen en küçük fark.

4.16 (5.11)

ayrimsama eşiği

Ölçülen büyüklüğe bağlı **gösterge değerinde** algılanabilir değişikliğe sebep olmayan ölçülen **büyükliğin** değerindeki en büyük derişim.

NOT: Ayrimsama eşiği, örneğin, (iç ve dış kaynaklı) gürültülere veya sürtünmeye bağlı olabilir. Ayrıca ölçülen büyüklüğün değerine ve derişimin oluşum şekline bağlı olabilir.

4.17 (5.13)

ölü bölge

Ölçülen büyüklüğe bağlı **gösterge değerinde** algılanabilir değişikliğe sebep olmadan ölçülen **büyükliğin** değerinin her iki yönde deriştirilebildiği en geniş aralık.

NOT: Ölü bölge derişikliğin oranına bağlı olabilir.

4.18 (4.15 Not 1)

algılama sınırı

gözlenebilme sınırı

Bir madde içindeki bir bileşenin varlığının yanlışlıkla öne sürülme olasılığının α olduğu durumda, yokluğunun yanlışlıkla öne sürülme olasılığının β olduğu ve belirli bir **ölçüm prosedürü** ile elde edilen **ölçülen büyüklük değeri**.

NOT 1: IUPAC, α ve β için 0,05 değerini varsayılan değer olarak önerir.

NOT 2: Bazen LOD kısaltması kullanılır.

NOT 3: Algılama sınırı için "duyarlılık" teriminin kullanımı önerilmez.

4.19 (5.14)

ölçüm cihazının kararlılığı

kararlılık

Ölçüm cihazının metrolojik özelliklerinin zaman içinde sabit kalması özelliği.

NOT: Kararlılık birçok şekilde belirtilebilir.

ÖRNEK 1: Bir metrolojik özelliğin belirli bir ölçüde değiştiği zaman aralığının süresi.

ÖRNEK 2: Belirli bir zaman aralığında bir özelliğin değişim miktarı.

4.20 (5.25)

cihazın sapması

Tekrarlanan **gösterge değerlerinin** ortalaması ile **referans büyüklük değeri** arasındaki fark.

4.21 (5.16)

cihazın kayması

Gösterge değerlerinin, **ölçüm cihazının** metrolojik özelliklerindeki değişimlerden dolayı, zaman içerisinde sürekli veya adım adım değişimi.

NOT: Cihazın kayması, ne ölçülen **büyüklikteki** değişime ne de **etki büyüklüğündeki** herhangi bir bilinen değişime bağlıdır.

4.22

etki büyüklüğü kaynaklı değişim

Bir **etki büyüklüğü** ardı ardına iki farklı büyüklük değerine sahip olduğunda, belirli bir **ölçülen büyüklük değeri** için **gösterge değerindeki** veya **maddi ölçüt** ile sağlanan **büyüklik değeri** arasındaki fark.

4.23 (5.17)

basamak tepki süresi

Bir **ölçüm cihazı** veya **ölçüm sistemindeki** bir girdi **büyüklik değerinin**, belirli iki sabit büyüklük değeri arasında ani bir değişime tabi tutulduğu an ile buna karşılık gelen **gösterge değerinin** nihai bir kararlı değer etrafında belirli bir aralık içinde kaldığı an arasında geçen süre.

4.24

cihazın ölçüm belirsizliği

Kullanılan **ölçüm cihazı** veya **ölçüm sisteminden** kaynaklanan **ölçüm belirsizliği** bileşeni.

NOT 1: Bir cihazın ölçüm belirsizliği ölçüm cihazının veya ölçüm sisteminin **kalibrasyonundan** elde edilir ancak **birincil seviye ölçüm standartları** için farklı yöntemler kullanılır.

NOT 2: Cihazın ölçüm belirsizliği, **B tipi ölçüm belirsizliği hesabı** kapsamındadır.

NOT 3: Cihazın özelliklerini içeren dokümanlarda, o cihazın ölçüm belirsizliğine ait bilgiler yer alabilir.

4.25 (5.19)

doğruluk sınıfı

Belirli çalışma koşulları altında **ölçüm hatalarını** veya **cihazın ölçüm belirsizliklerini** belirli sınırlar içerisinde tutan metrolojik şartları sağlayan **ölçüm cihazlarının** veya **ölçüm sistemlerinin** sınıfı.

NOT 1: Doğruluk sınıfı, genel kabul ile belirlenmiş bir simge veya rakam ile gösterilir.

NOT 2: Doğruluk sınıfı **maddi ölçütler** için geçerlidir.

4.26 (5.21)

kabul edilebilir maksimum ölçüm hatası

kabul edilebilir maksimum hata
hata sınırı

Belirli bir **ölçüm**, **ölçüm cihazı** veya **ölçüm sistemi** için teknik özellikler veya kurallar ile müsaade edilen **ölçüm hatasının**, bilinen bir **referans büyüklük değerine** göre uç değeri.

NOT 1: “Kabul edilebilir maksimum hatalar” veya “hata sınırları” terimleri, genellikle iki uç değer olduğu zaman kullanılır.

NOT 2: “Tolerans” terimi, “kabul edilebilir maksimum hata” yerine kullanılmamalıdır.

4.27 (5.22)

veri ölçüm hatası

veri hatası

Ölçüm cihazının veya **ölçüm sisteminin** belirli bir **ölçülen büyüklük değerindeki ölçüm hatası**.

4.28 (5.23)

sıfırdaki hata

Ölçülen büyüklük değerinin sıfır olduğu durumdaki **veri ölçüm hatası**.

NOT: Sıfırdaki hata, **ölçüm hatasının** olmaması durumu ile karıştırılmamalıdır.

4.29

sıfırdaki ölçüm belirsizliği

Ölçülen büyüklük değerinin sıfır olduğu durumdaki **ölçüm belirsizliği**.

NOT 1: **Gösterge değerinin** sıfır veya sıfıra yakın olması ile ilgili olan sıfırdaki ölçüm belirsizliği, **ölçülenin** algılanamayacak kadar küçük mü olduğunun ya da **ölçüm cihazındaki** gösterge değerinin sadece gürültüden mi kaynaklandığının bilinemediği aralığı kapsar.

NOT 2: ‘Sıfırdaki ölçüm belirsizliği’ kavramı, bir numune **ölçümü** ile boş ölçüm arasında bir farkın olması durumunda da geçerlidir.

4.30

kalibrasyon grafiği

Gösterge değeri ile buna karşılık gelen **ölçüm sonucu** arasındaki ilişkinin grafiksel anlatımı.

NOT 1: Kalibrasyon grafiği, gösterge değeri ve ölçüm sonucu eksenlerinden oluşan bir düzlem üzerinde gösterge değeri ile **ölçülen büyüklük değerleri** serisi arasındaki ilişkiyi gösteren bir şerittir. Herhangi bir gösterge değeri için birden fazla ölçülen büyüklük değerini gösteren şeridin genişliği, **cihazın ölçüm belirsizliğini** verir.

NOT 2: **Kalibrasyon eğrisi** ve ilgili **ölçüm belirsizliği**, kalibrasyon tablosu veya fonksiyonlar serisi bu ilişki için kullanılan alternatif ifadelerdir.

NOT 3: Cihaz ölçüm belirsizliğinin **ölçüm standartlarının büyüklük değerlerine** ait ölçüm belirsizliklerine kıyasla büyük olduğu durumda, bu kavram **kalibrasyon** kapsamında değerlendirilir.

4.31

kalibrasyon eğrisi

Ölçülen büyüklük değeri ile **gösterge değeri** arasındaki ilişkinin ifadesi.

NOT: Bir gösterge değeri ile bir ölçülen büyüklük değeri arasındaki ilişkiyi ifade eden kalibrasyon eğrisi, **ölçüm belirsizliği** hakkında bilgi içermediği için **ölçüm sonucunu** vermez.

5. Ölçüm standartları (Etalonlar)

5.1 (6.1)

ölçüm standardı

etalon

Belirli bir **büyüklik değeri** ve ilgili **ölçüm belirsizliği** ile bir **büyükliğin** referans olarak kullanılmak üzere tanımının gerçekleştirilmesi.

ÖRNEK 1: 3 µg **standart ölçüm belirsizliğine** sahip 1 kg kütle ölçüm standardı.

ÖRNEK 2: 1 µΩ standart ölçüm belirsizliğine sahip 100 Ω direnç ölçüm standardı.

ÖRNEK 3: 2×10^{-15} bağıl standart ölçüm belirsizliğine sahip Sezyum frekans standardı.

ÖRNEK 4: pH değeri 7,072 olan ve 0,006 standart ölçüm belirsizliğine sahip standart tampon çözeltisi.

ÖRNEK 5: İnsan serumundaki kortizol için sertifikalandırılmış büyüklik değerleri ile ölçüm belirsizliklerine sahip referans çözelti grubu.

ÖRNEK 6: On farklı proteinin her birinin kütle derişimi için, büyüklik değerleri ve ölçüm belirsizliklerini sağlayan **referans malzeme**.

NOT 1: “Belirli bir büyükliğin tanımının gerçekleştirilmesi”, bir **ölçüm sistemi**, **maddi ölçüt** veya referans malzeme ile sağlanabilir.

NOT 2: Bir ölçüm standardı, aynı **türdeki** büyüklikler için **ölçülen büyüklik değerleri** ve ilgili ölçüm belirsizliklerinin elde edilmesinde referans olarak sıklıkla kullanılır. Böylece, diğer ölçüm standartlarının, **ölçüm cihazlarının** veya sistemlerinin **kalibrasyonu** ile **metrolojik izlenebilirlik** sağlar.

NOT 3: “Gerçekleştirme” ifadesi burada en genel anlamıyla kullanılmaktadır. Gerçekleştirme üç tane prosedürü ifade etmektedir. Birinci prosedür, **ölçüm biriminin** tanımından yola çıkarak fiziksel olarak dar anlamda gerçekleştirilmesini içerir. İkincisi, “tekrar üretilebilirlik” anlamına gelirken, ölçüm biriminin tanımından yola çıkarak gerçekleştirilmesini içermemekte ve fiziksel bir olguya dayanarak tekrar üretilebilirliği yüksek olan bir ölçüm standardının oluşturulmasına dayanmaktadır. Örnek olarak metre için ölçüm standardı oluşturmak amacıyla frekansı kararlı lazerin, volt için Josephson etkisinin veya ohm için kuantum Hall etkisinin kullanımları verilebilir. Üçüncü prosedür ise bir ölçüm standardının maddi ölçüt hâline getirilmesini içerir. 1 kg ölçüm standardı buna bir örnektir.

NOT 4: Bir ölçüm standardıyla ilişkili standart ölçüm belirsizliği daima, ölçüm standardı kullanılarak elde edilen bir **ölçüm sonucundaki bileşik standart ölçüm belirsizliğinin** bir bileşenidir (bk. ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.4.). Çoğu zaman bu bileşen, bileşik standart ölçüm belirsizliğinin diğer bileşenlerine kıyasla küçüktür.

NOT 5: Büyüklik değeri ve ölçüm belirsizliği ölçüm standardının kullanıldığı anda belirlenmelidir.

NOT 6: Aynı türde veya farklı türlerde birçok büyüklik, genellikle ölçüm standardı olarak da adlandırılabilen tek bir cihazda gerçekleştirilebilir.

NOT 7: İngilizcede “embodiment” kelimesi bazen “realization” kelimesi yerine kullanılır.

NOT 8: “Standart” kelimesi, bilim ve teknolojiye en az iki farklı anlamda kullanılmaktadır: Birinci kullanımda şartname, teknik doküman ya da norm (Fransızcadaki “norme”), ikinci kullanımda ise bir ölçüm standardı (Fransızcadaki “étalon”) anlamına gelir. Bu sözlükte sadece ikinci kullanım dikkate alınmıştır.

NOT 9: “Ölçüm standardı” terimi, “yazılım ölçüm standardı” örneğinde olduğu gibi bazen diğer metrolojik araçları belirtmek için kullanılır (bk. ISO 5436-2).

5.2 (6.2)

uluslararası ölçüm standardı

Uluslararası bir anlaşma ile kabul edilmiş, yaygın olarak kullanılması amaçlanan **ölçüm standardı**.

ÖRNEK 1: Uluslararası kilogram prototipi.

ÖRNEK 2: Chorionic gonadotrophin, Dünya Sağlık Organizasyonu (WHO) 4. uluslararası standart 1999, 75/589, 650, Ampül başına Uluslararası Birim.

ÖRNEK 3: Uluslararası Atom Enerji Ajansı (IAEA) tarafından, farklı kararlı izotop madde miktarı oranının **ölçümleri** için VSMOW2 (Vienna Standard Mean Ocean Water) yayımlanmıştır.

5.3 (6.3)

ulusal ölçüm standardı

ulusal standart

Bir devlete veya ekonomiye hizmet amacıyla ulusal makamlarca kabul edilmiş, **büyüklik değerlerinin** ilgili **büyüklik türüne** ait diğer ölçüm standartlarına atanmasında temel olan **ölçüm standardı**.

5.4 (6.4)

birincil seviye ölçüm standardı

birincil seviye standart

Bir **birincil seviye referans ölçüm prosedürü** kullanılarak ya da özel olarak üretilen bir nesnenin özelliklerine dayanılarak 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.

5.5 (6.5)

ikincil seviye ölçüm standardı

ikincil seviye standart

Aynı **türdeki** bir **büyüklik** 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: **Büyüklik değeri**, **birincil seviye referans ölçüm prosedürü** ile belirlenen bir ölçüm standardı ikincil seviye ölçüm standardıdır.

5.6 (6.6)

referans ölçüm standardı

referans standart

Belirli bir kurum ya da mekânda bulunan belirli **tür büyüklüklere** ilişkin diğer ölçüm standartlarının **kalibrasyonu** için belirlenmiş **ölçüm standardı**.

5.7 (6.7)

çalışma ölçüm standardı

çalışma standardı

Ölçüm cihazları veya **ölçüm sistemlerinin** kalibrasyonu ya da doğrulanmasında rutin olarak kullanılan **ölçüm standardı**.

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

NOT 2: **Doğrulama**ya ilişkin olarak bazen "sağlama standardı" veya "kontrol standardı" terimleri de kullanılır.

5.8 (6.9)

taşınabilir ölçüm standardı

seyyar standart

Farklı yerler arasında nakledilmek üzere tasarlanmış, bazı durumlarda özel olarak imal edilen **ölçüm standardı**.

ÖRNEK: Batarya ile çalışan, taşınabilir Sezyum-133 frekans ölçüm standardı.

5.9 (6.8)

transfer ölçüm cihazı

transfer cihazı

Ölçüm standartlarının karşılaştırılmasında aracı olarak kullanılan cihaz.

NOT: Bazen ölçüm standartları transfer cihazı olarak kullanılırlar.

5.10

yapısal ölçüm standardı

yapısal standart

Bir olgunun veya maddenin doğal ve tekrar üretilebilirlik özelliklerine dayalı **ölçüm standardı**.

ÖRNEK 1: Termodinamik sıcaklığın yapısal ölçüm standardı olarak suyun üçlü noktası hücresi.

ÖRNEK 2: Josephson etkisine dayalı elektriksel gerilim farkının yapısal ölçüm standardı.

ÖRNEK 3: Kuantum Hall etkisine dayalı elektriksel direncin yapısal ölçüm standardı.

ÖRNEK 4: Elektriksel iletkenliğin yapısal ölçüm standardı olarak bakır numunesi.

NOT 1: Bir yapısal ölçüm standardının **büyüklik değeri** uzlaşma ile atanır ve aynı tipte başka bir ölçüm standardıyla ilişkilendirilerek belirlenmesine gerek yoktur. Bu standardın **ölçüm belirsizliği** iki bileşen düşünülerek belirlenir: birincisi standardın uzlaşma ile belirlenen büyüklik değeri, ikincisi ise standardın imalatı, uygulaması ve bakımı ile ilgilidir.

NOT 2: Bir yapısal ölçüm standardı genellikle üzerinde fikir birliği sağlanmış prosedürün gereklerine göre üretilmiş bir sistemden oluşur ve periyodik **doğrulama**ya tabi tutulur. Fikir birliği sağlanmış olan prosedür, uygulamanın gerektirdiği **düzeltilmelerin** yapılabilmesi için gerekli hususları içerebilir.

NOT 3: Temeli kuantum olgusuna dayanan yapısal ölçüm standartları genellikle yüksek **kararlılığa** sahiptir.

NOT 4: “Yapısal” kelimesi, özel bir dikkat göstermeden uygulanabilen ve kullanılabilen ya da iç ve dış etkilerden etkilenmeyen bir ölçüm standardını ifade etmez.

5.11 (6.12)

ölçüm standardının korunması

ölçüm standardının muhafazası

Bir **ölçüm standardının** metrolojik özelliklerini belirli sınırlar içinde tutmak için gerekli işlemler serisi.

NOT: Muhafaza işlemi, genellikle önceden tanımlanmış metrolojik özelliklerin periyodik **doğrulamasını** ya da **kalibrasyonunu**, uygun koşullarda saklanmasını ve özenli bir şekilde kullanımını içermektedir.

5.12

kalibratör

Kalibrasyonda kullanılan **ölçüm standardı**.

NOT: “Kalibratör” terimi sadece belirli alanlarda kullanılır.

5.13 (6.13)

referans malzeme

RM

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

NOT 1: Bir nominal özelliğin kontrolü, nominal özellik değeri ve ilgili belirsizliği sağlar. Bu belirsizlik bir **ölçüm belirsizliği** değildir.

NOT 2: **Büyüklik değeri** bilinen ya da bilinmeyen referans malzemeler **ölçüm kesinliğinin** kontrolünde kullanılabilirken; sadece büyüklik değeri bilinen referans malzemeler **kalibrasyon** veya **ölçüm gerçekliğinin** kontrolünde kullanılabilir.

NOT 3: 'Referans malzeme' nominal özelliklerinin yanında **büyükülüğü** de olan malzemelerden oluşur.

ÖRNEK 1: Büyükükleri bilinen referans malzemelere örnekler:

- viskozite metrelerin kalibrasyonunda dinamik viskozitesi kullanılan ve saflık değeri bilinen su;
- sadece bir ölçüm kesinliği kontrol malzemesi olarak kullanılan, doğal kolesterol madde miktarı derişimi için büyükük değeri bilinmeyen insan serumu;
- kalibratör** olarak kullanılan belirtilmiş oranda dioksin içeren balık dokusu.

ÖRNEK 2: Nominal özellikleri bilinen referans malzemelere örnekler:

- Belirli bir veya daha fazla renk ile gösterilmiş renk tablosu;
- Belirli nükleotit dizininden oluşan DNA bileşigi;
- 19-androstenedion içeren idrar.

NOT 4: Bir referans malzeme bazen özel olarak üretilmiş bir cihazın içine dâhil edilebilir.

ÖRNEK 1: Bir üçlü nokta hücresinde üçlü noktası bilinen madde.

ÖRNEK 2: Bir geçirgenlik filtresi tutucusuna yerleştirilen optik yoğunluğu bilinen cam.

ÖRNEK 3: Bir mikroskop lamının üzerine yerleştirilmiş sabit boyutlu küreler.

NOT 5: Bazı referans malzemeler, bir **birimler sistemi** dışında bir **ölçüm birimine** metrolojik izlenebilirliği olan büyükük değerlerine sahiptir. Böyle malzemeler, Dünya Sağlık Örgütü tarafından Uluslararası Birimlerin (IU) atandığı aşıları içerir.

NOT 6: Bir **ölçümde**, bir referans malzeme sadece kalibrasyonda ya da kalite kontrolünde kullanılabilir.

NOT 7: Referans malzemenin özellikleri, malzemenin kaynağını ve yapılış işlemini gösteren malzeme izlenebilirliğini içermelidir (Accred. Qual. Assur.: 2006) ^[45].

NOT 8: ISO/REMCO benzer bir tanıma sahiptir^[45] fakat "ölçüm işlemi" terimini hem bir büyükükün ölçümü hem de nominal özelliklerin kontrolünü kapsayan 'inceleme' (ISO 15189:2007, 3.4) anlamında kullanır.

5.14 (6.14)

sertifikalı referans malzeme SRM

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**.

ÖRNEK: **Kalibratör** veya **ölçüm gerçekliği** kontrol malzemesi olarak kullanılan, kolesterol derişimi için atanmış **büyükük değerleri** ve ilgili **ölçüm belirsizliği** beraberindeki sertifikada beyan edilmiş insan serumu.

NOT 1: 'Belge' bir 'sertifika' formatında verilir (bk. ISO Guide 31: 2000).

NOT 2: Üretim ve sertifikalı referans malzemelerin sertifikalandırılması için prosedürler, örneğin ISO Guide 34 ve ISO Guide 35'te verilmiştir.

NOT 3: Bu tanımda, "belirsizlik" hem 'ölçüm belirsizliğini' hem de kimlik ve sıralama gibi bir '**nominal özelliğin** değeri ile ilgili belirsizliği' kapsamaktadır. "İzlenebilirlik", hem 'bir büyükük değerinin **metrolojik izlenebilirliğini**' hem de 'bir nominal özellik değerinin izlenebilirliğini' kapsamaktadır.

NOT 4: Sertifikalı referans malzemelerin belirtilen büyükük değerleri için metrolojik izlenebilirlik ve bu değerlerle ilgili ölçüm belirsizliği gereklidir (Accred. Qual. Assur.: 2006) ^[45].

NOT 5: ISO/REMCO'nun benzer bir tanımı vardır (Accred. Qual. Assur.:2006) ^[45] fakat bu tanımda hem büyükük hem de nominal özellikler için "metrolojik" ve "metrolojik olarak" niteleyici terimler kullanılır.

5.15

referans malzemenin değiştirilebilirliği

Belirli iki **ölçüm prosedürü** uygulanarak referans malzemenin belirli bir **büyüklüğü** için elde edilen **ölçüm sonuçları** arasındaki ilişki ile diğer özel malzemelerden alınan ölçüm sonuçları arasındaki ilişkinin birbirine yakınlığını gösteren **referans malzemenin** özelliği.

NOT 1: Söz konusu referans malzeme genellikle bir **kalibratördür** ve diğer özel malzemeler genellikle rutin olarak kullanılan numunelerdir.

NOT 2: Tanımda belirtilen iki ölçüm prosedürü, **kalibrasyon hiyerarşisinde** söz konusu referans malzemenin (kalibratör) (bk. ISO 17511) bir alt ve bir üst seviyesindeki prosedürlerdir.

NOT 3: Değiştirilebilir referans malzemelerin kararlılığı düzenli bir şekilde izlenmelidir.

5.16

referans veri

Bir olgunun, bir cismin veya bir maddenin özelliği ya da yapısı veya bileşimi bilinen bir elementler sistemi ile ilişkili, doğruluğu teyit edilmiş, dikkatlice değerlendirmeden geçmiş ve tanımlanmiş bir kaynaktan elde edilen veri.

ÖRNEK: IUPAC tarafından yayımlanan kimyasal bileşiklerin çözünürlükleri için referans veri.

NOT 1: Bu tanımda doğruluk, örneğin, **ölçüm doğruluğunu** ve 'bir nominal özellik değerinin doğruluğunu' kapsamaktadır.

NOT 2: İngilizcede "data" çoğul, "datum" tekildir. "Data", genellikle "datum"un yerine tekil olarak kullanılır.

5.17

standart referans veri

Yetkili makamlar tarafından yayımlanan **referans veri**.

ÖRNEK 1: ICSU'ya ait CODATA tarafından düzenli olarak değerlendirilen ve önerilen temel fiziksel sabitlerin değerleri.

ÖRNEK 2: Her iki yılda bir IUPAC-CIAAW tarafından değerlendirilen, IUPAC Genel Kurulunca onaylanan ve *Pure Appl. Chem.* dergisinde yayımlanan elementlerin atomik ağırlık değerleri olarak da isimlendirilen bağıl atomik kütle değerleri.

5.18

referans büyüklük değeri

referans değer

Aynı **türdeki büyüklüklerin** değerleri ile karşılaştırmak için temel olarak kullanılan **büyüklük değeri**.

NOT 1: Bir referans büyüklük değeri, ya bir **ölçülenin gerçek büyüklük değeridir** ki bu durumda bilinmez ya da bir **konvansiyonel büyüklük değeridir** ki bu durumda bilinir.

NOT 2: Bir referans büyüklük değeri ile ilgili **ölçüm belirsizliği** genellikle aşağıda verilenlere göre sağlanır:

- malzeme, ör. **sertifikalı referans malzeme**,
- cihaz, ör. kararlı bir lazer,
- referans ölçüm prosedürü**,
- ölçüm standartlarının** karşılaştırılması.

Ek A (Bilgilendirme) Kavram şemaları

Bilgilendirme amaçlı bu Ek'te yer alan 12 adet kavram şeması aşağıdaki bilgileri sağlamayı amaçlar:

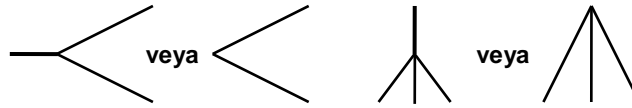
- önceki bölümlerde isimlendirilen ve tanımlanan kavramlar arasındaki ilişkinin görsel sunumu;
- tanımlar arasındaki ilişkilerin uygunluğunu kontrol etme imkânı;
- ihtiyaç duyulabilecek ilave kavramların tespiti için altyapı;
- terimlerin yeterince sistematik olduğunun kontrolü.

Belirli bir kavram birçok özelliklerle tarif edilebilir ancak bu sözlükte, kavramların tanımlanmasında sadece sınırlayıcı temel özelliklerin göz önüne alındığı unutulmamalıdır.

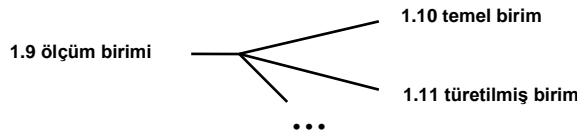
Bir sayfa boyutu, okunaklı olarak sunulabilecek kavram sayısını sınırlamaktadır. Ancak bütün şemaların prensipte birbirleriyle ilişkili oldukları, her şemada parantez içinde diğer şemalara atıf yapılarak gösterilmiştir.

İlişkileri belirtmek için kullanılan bağlantılar, ISO 704 ve ISO 1087-1'de tanımlandığı üzere üç tiptedir. Bunlardan ikisi, alt ve üst kavramlara bağlı hiyerarşik tip, diğeri ise hiyerarşik olmayan tiptir.

Hiyerarşik *genel ilişki* (veya cins/tür ilişkisi), herhangi bir genel kavram ile bu genel kavramın bütün özelliklerini taşıyan özgül bir kavramı birbirine bağlar. Şemalar, bu ilişkileri bir ağaç şeklinde gösterir.

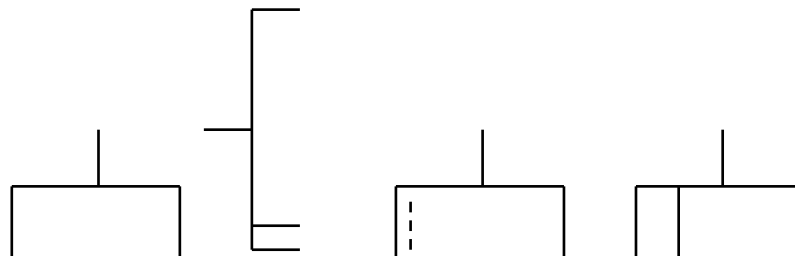


Bu ağaçta, ucunda üç nokta olan kısa bir dal olması durumunda bir veya birden fazla özgül kavramın var olduğu ancak sunuma dâhil edilmediği, kalın başlangıç çizgisinin ise ayrı bir terminolojik boyutu gösterdiği görülmektedir. Örnek olarak

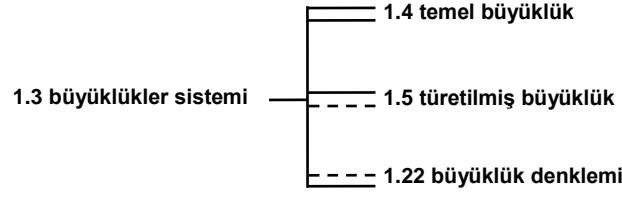


Burada üçüncü kavram 'sistem dışı ölçüm birimi' olabilir.

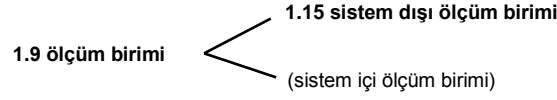
Parçacıl ilişki (veya parça-bütün ilişkisi) bir hiyerarşik ilişkidir ve kapsamlı bir kavramı onun parçalarını oluşturan iki veya daha fazla kavram ile bağlar. Şemalarda, bu tür ilişkiler tırmık veya köşeli parantez benzeri şekiller ile gösterilir. Kesmesiz devam eden birleştirici çizgi, ele alınmayan bir veya daha çok parçacıl kavramların varlığını gösterir.



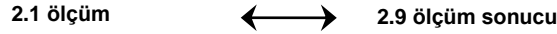
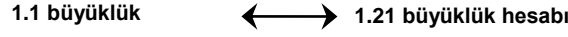
Birbirine yakın çift çizgi, belirli bir türde birden fazla parçalı kavramın söz konusu olduğunu ve kesikli çizgi ise böyle bir kavram çokluğunun kesin olmadığını gösterir. Örneğin,



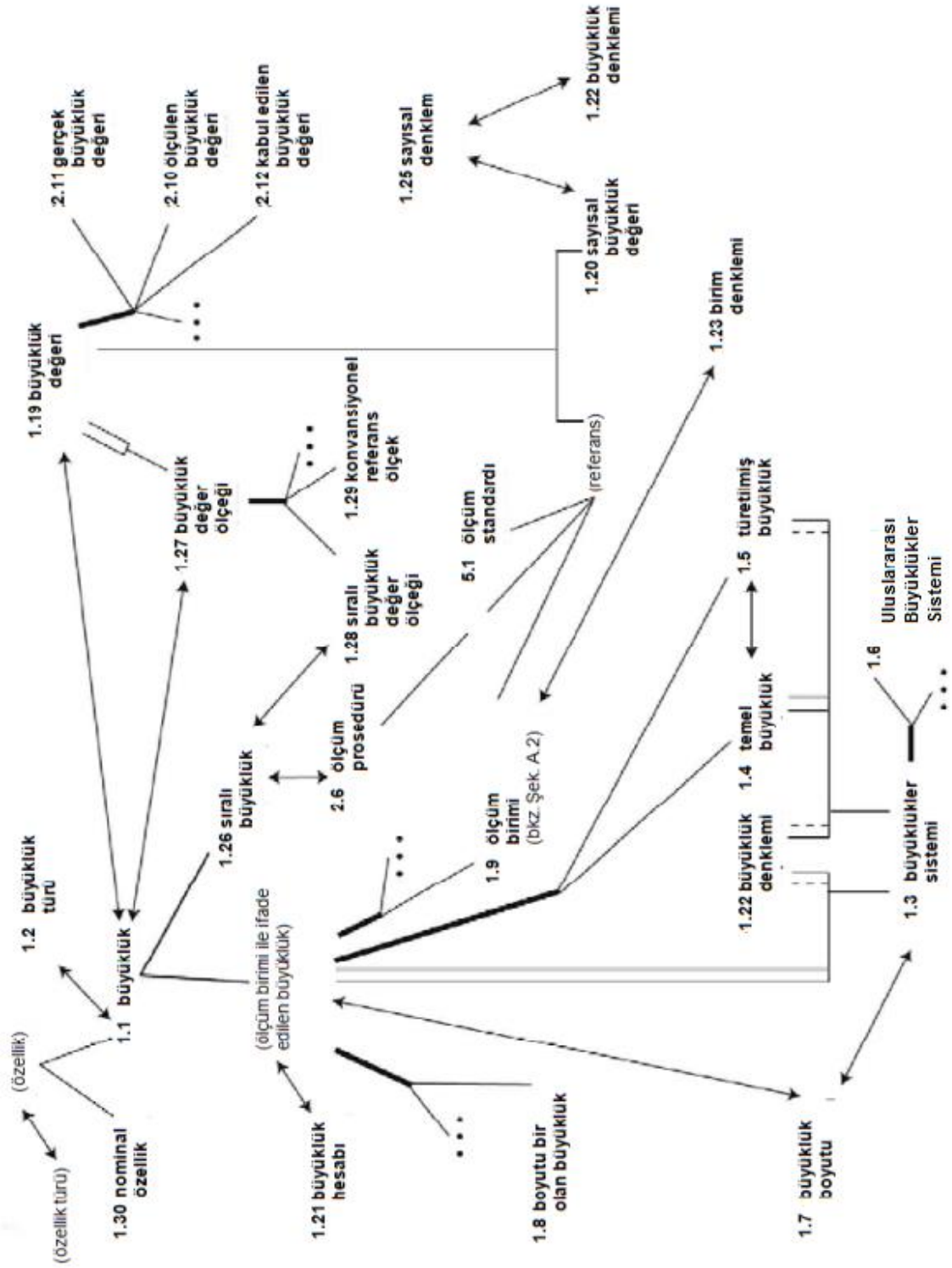
Parantez içinde verilen terimler, sözlükte tanımlanmamış ancak anlamlarının herkes tarafından bilindiği varsayılan kavramlardır.



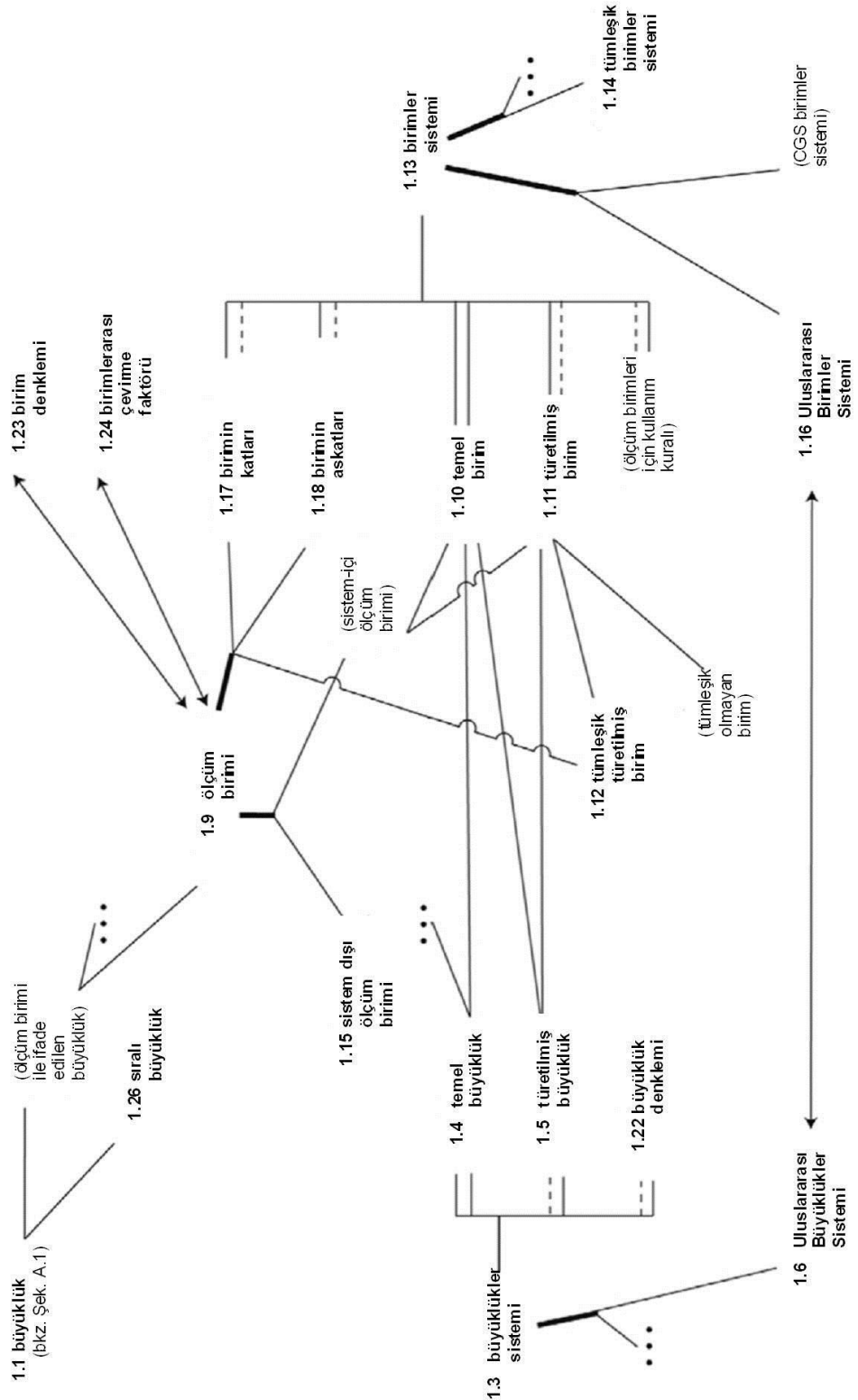
Çağrışımlı ilişki (pragmatik ilişki) hiyerarşik değildir ve bir çeşit konusal ortaklığı bulunan iki kavramı birbirine bağlar. Çağrışımlı ilişkinin bir çok alt tipi vardır fakat hepsi çift yönlü okla gösterilir. Örneğin,



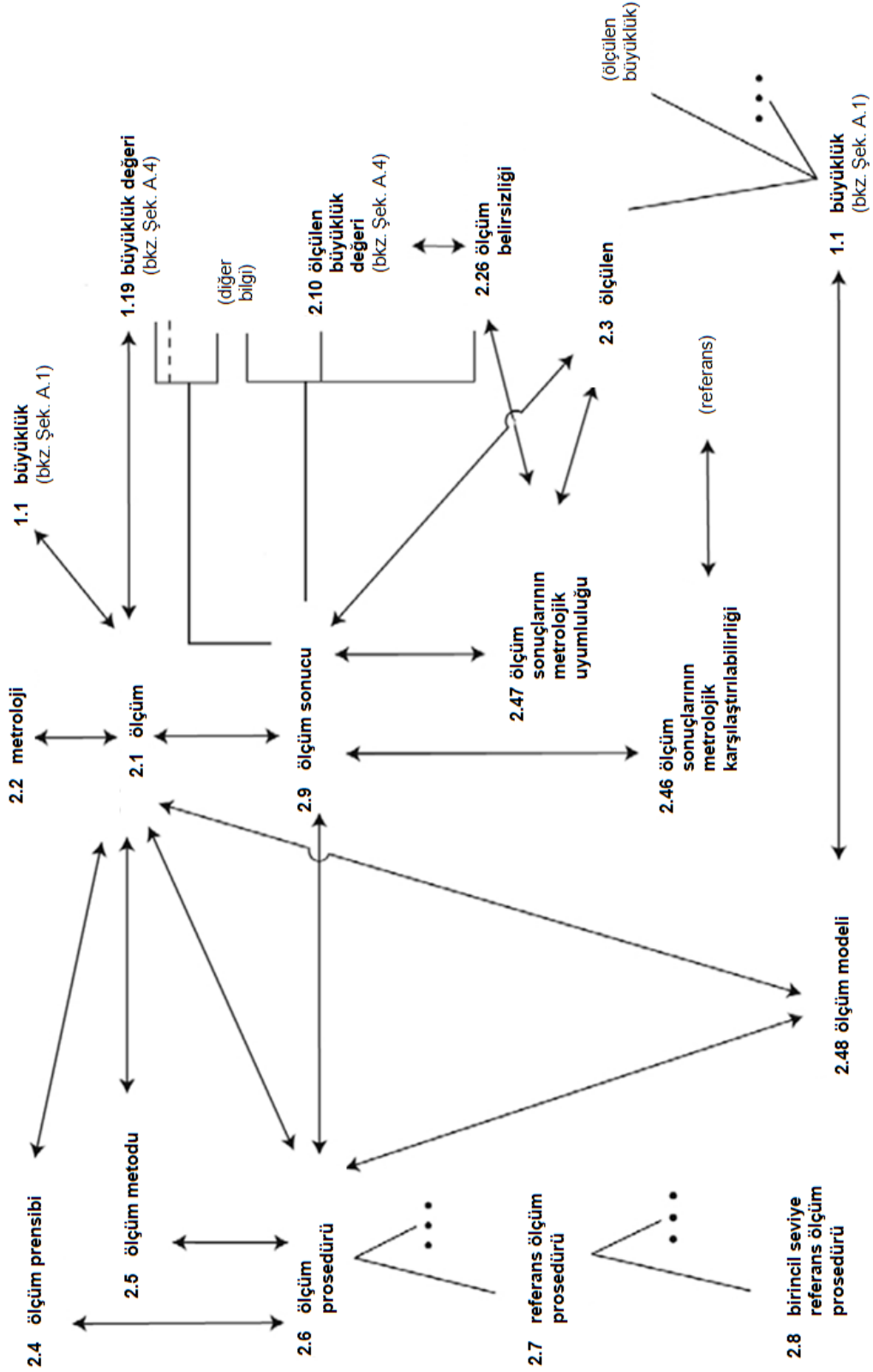
Çok karmaşık şemalardan kaçınmak için mümkün olan tüm çağrışımlı ilişkiler gösterilmez. Şemalar, terimlerin bütünüyle sistematik şekilde türetilmediğini gösterir. Çünkü metroloji kapsamlı yeni bir yapıdan ziyade, sözlüğü yavaş yavaş büyüyen eski bir disiplindir.



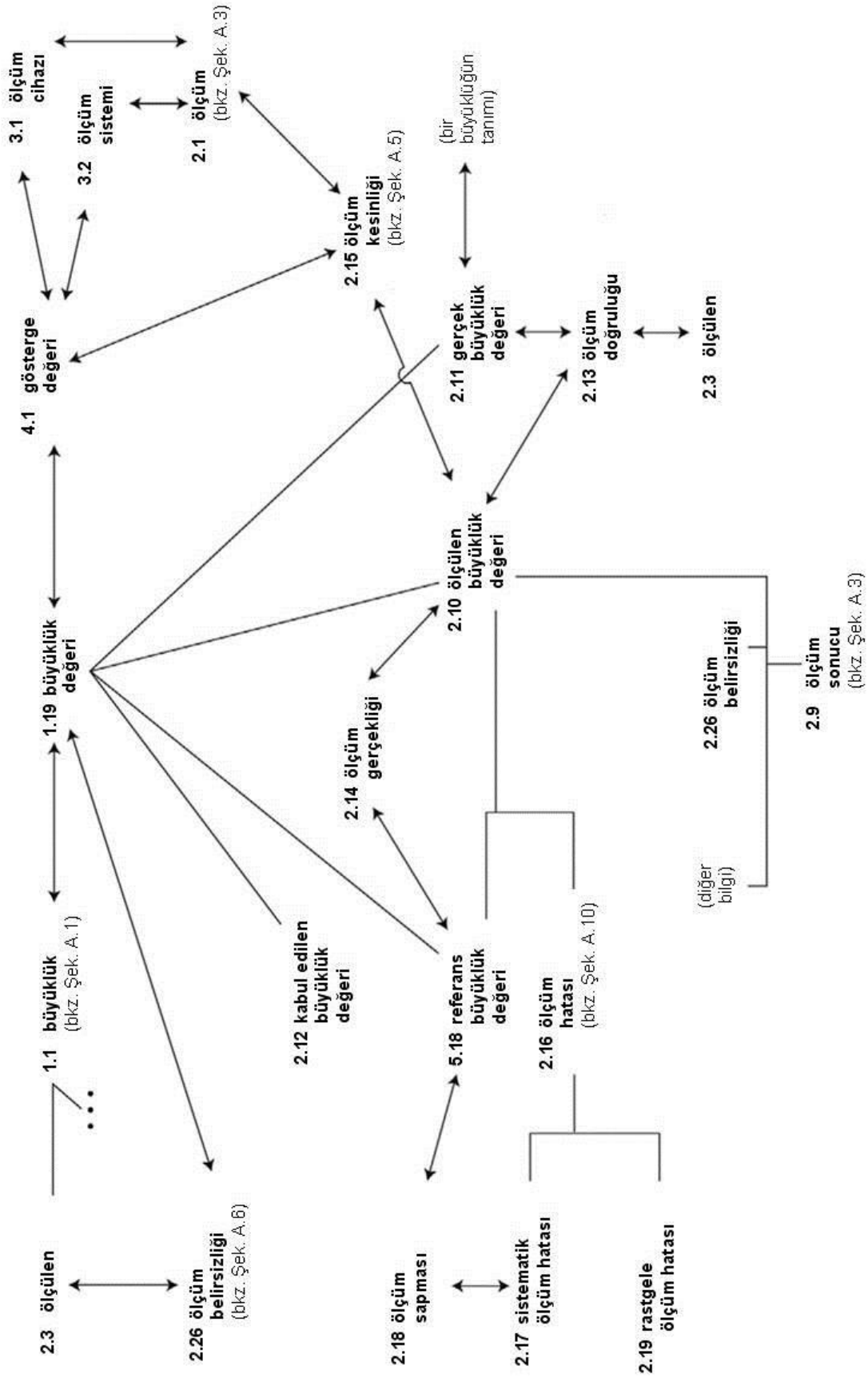
Şekil A.1 — 1. Bölüm'de yer alan " büyüklükler" için kavram şeması



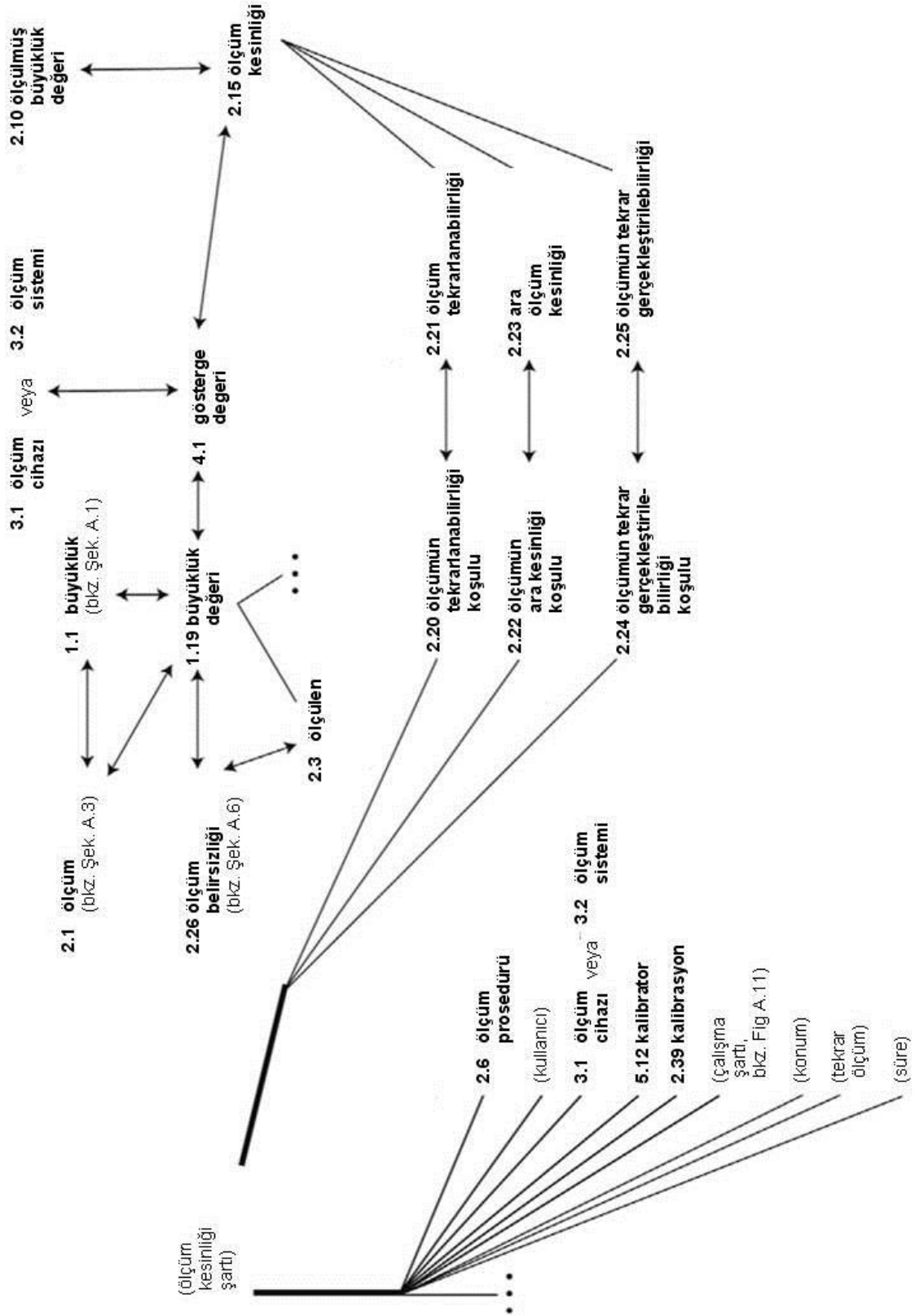
Şekil A.2 — 1. Bölüm’de yer alan “ölçüm birimi” için kavram şeması



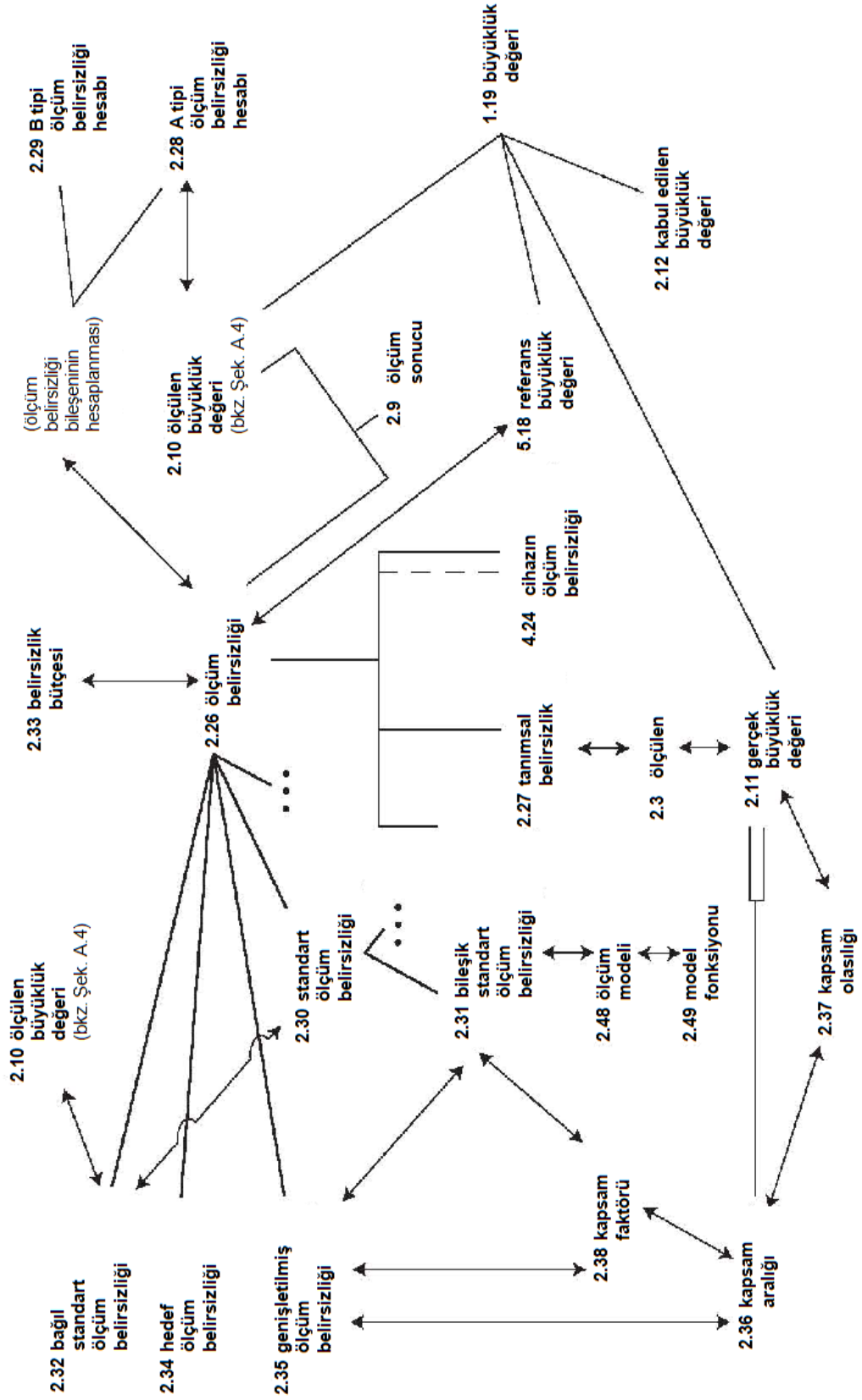
Şekil A.3 — 2. Bölüm'de yer alan "ölçüm" için kavram şeması



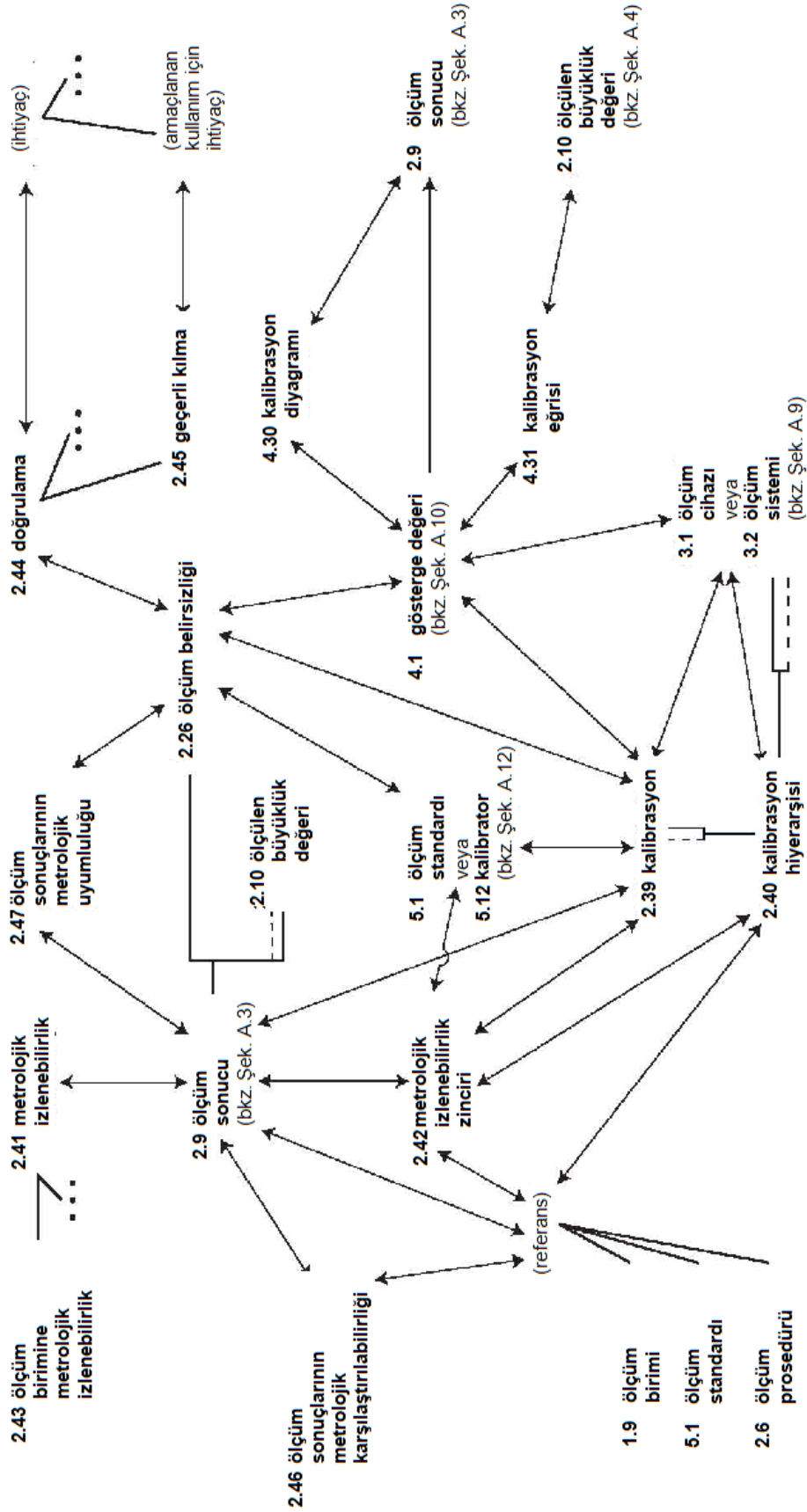
Şekil A.4 — 2. Bölüm'de yer alan “büyüklük değeri” için kavram şeması



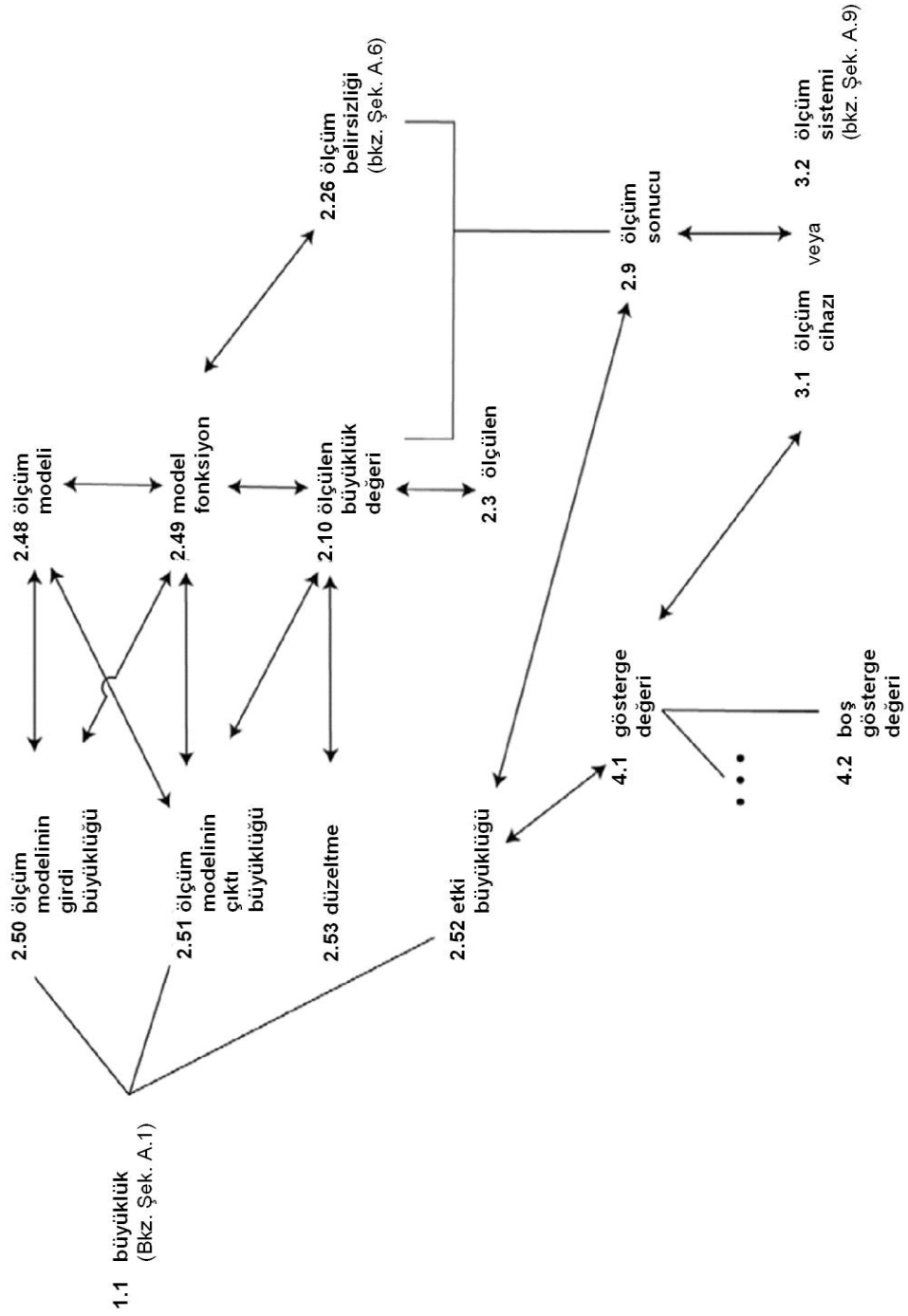
Şekil A.5 — 2. Bölüm'de yer alan "ölçüm kesinliği" için kavram şeması



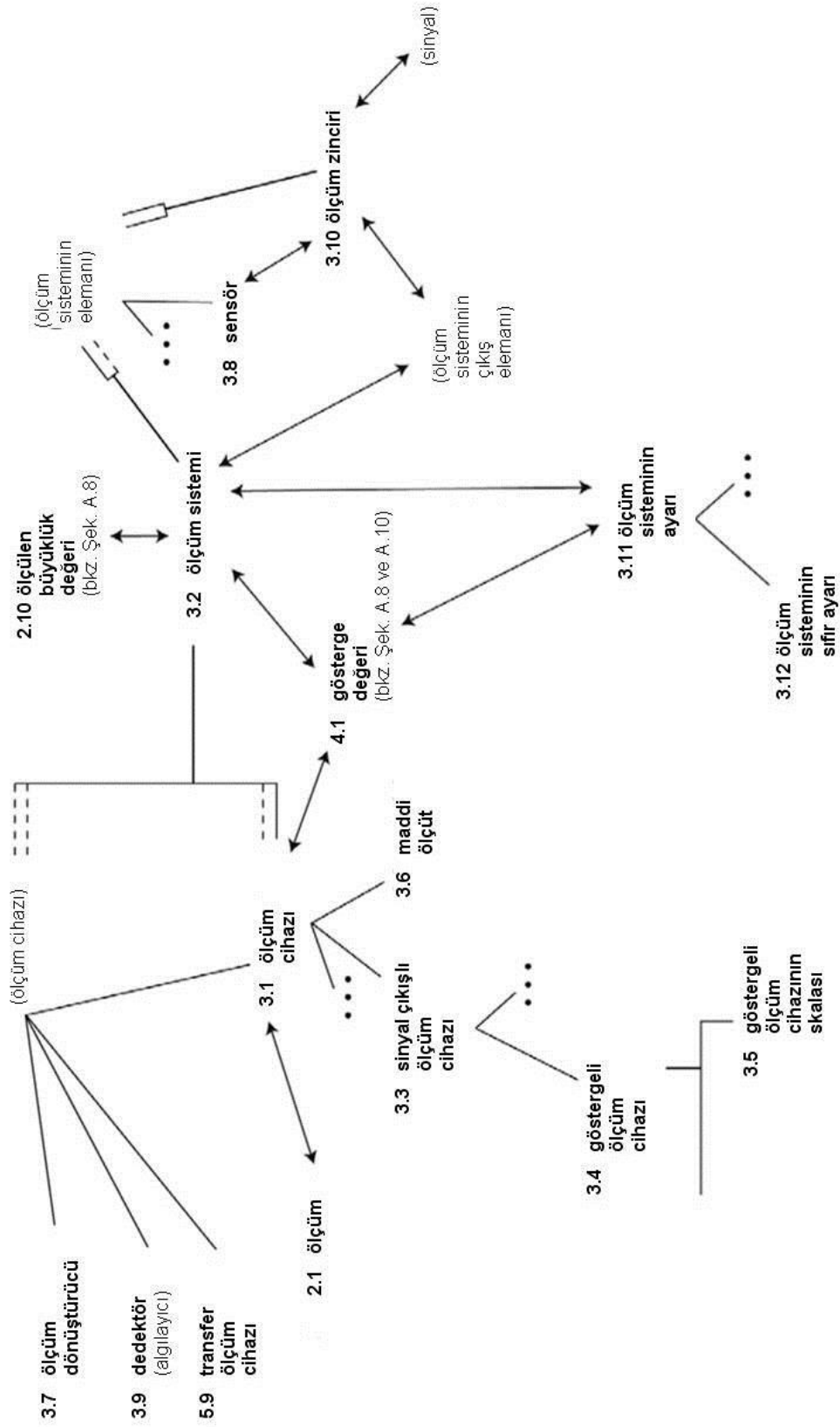
Şekil A.6 — 2. Bölüm’de yer alan “ölçüm belirsizliği” için kavram şeması



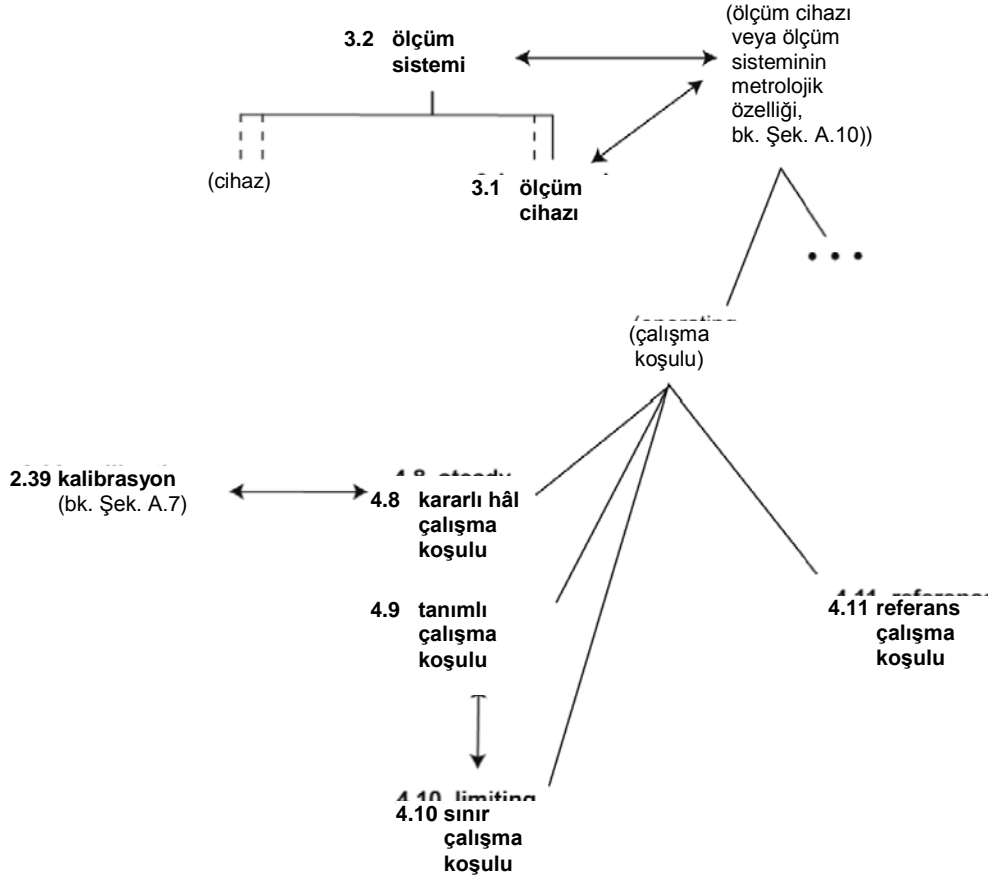
Şekil A.7 — 2. Bölüm’de yer alan “kalibrasyon” için kavram şeması



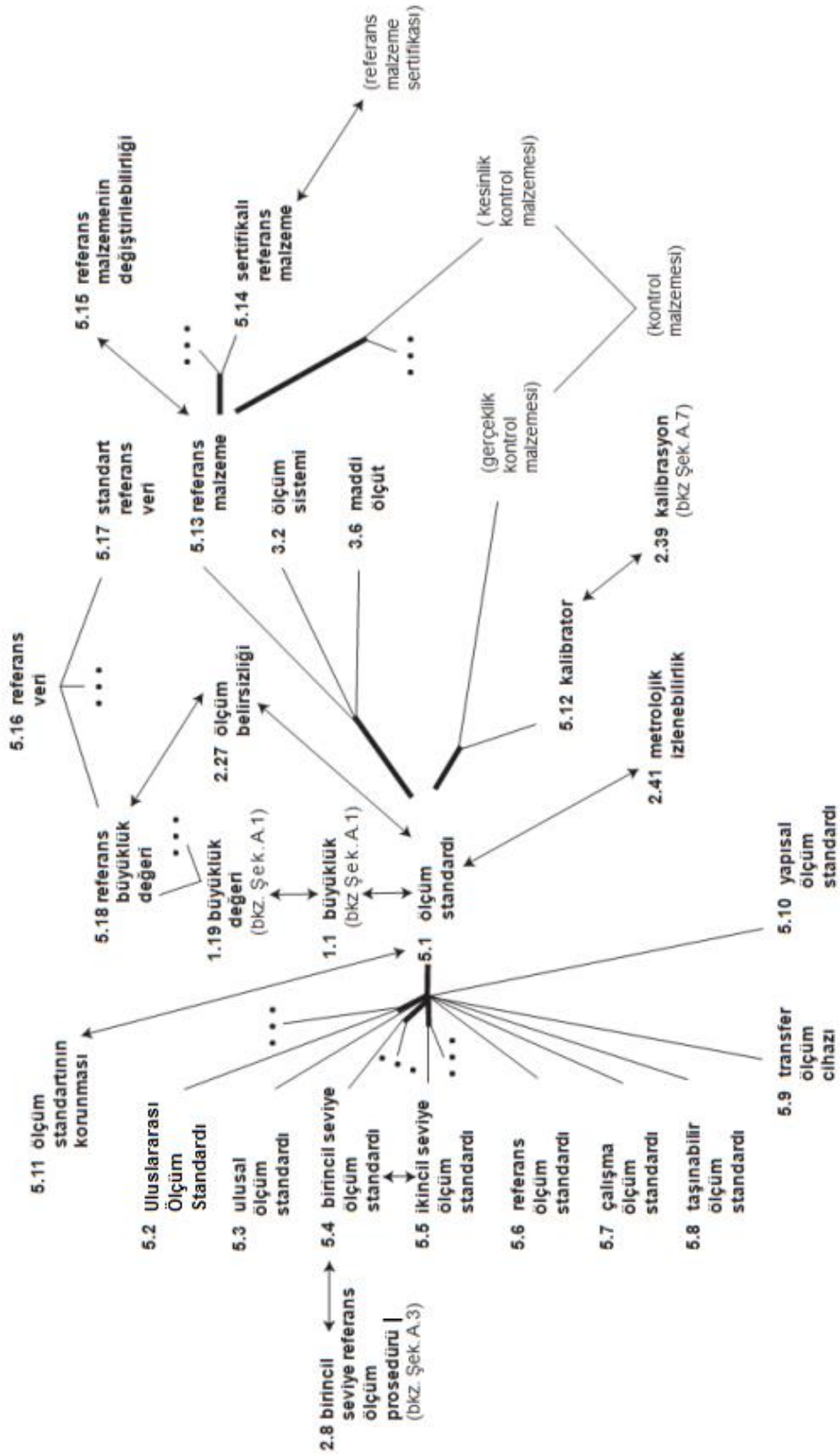
Şekil A.8 — 2. Bölüm’de yer alan “ölçülen büyüklüğün değeri” için kavram şeması



Şekil A.9 — 3. Bölüm’de yer alan “ölçüm sistemi” için kavram şeması



Şekil A.11 — 4. Bölüm’de yer alan “çalışma şartı” için kavram şeması



Şekil A.12 — 5. Bölüm’de yer alan “ölçüm standartları (etalonlar)” için kavram şeması

Kaynaklar

- [1] TS 1990 ISO 31-0 ¹⁾, *Uluslararası birimler sistemi (SI) – Büyüklükler ve birimler – Bölüm 0: Genel prensipler*
- [2] TS 1308 ISO 31-5 ²⁾, *Büyüklükler ve birimler– Bölüm 5: Elektrik ve manyetizma*
- [3] TS 1517 ISO 31-6 ³⁾, *Büyüklükler ve birimler– Bölüm 6: Işık ve ışık ile ilgili elektromanyetik radyasyon*
- [4] TS 1516 ISO 31-8 ⁴⁾, *Büyüklükler ve birimler– Bölüm 8: Fizikokimya ve moleküler fizik*
- [5] TS 1507 ISO 31-9 ⁵⁾, *Büyüklükler ve birimler– Bölüm 9: Atom ve çekirdek fiziği*
- [6] TS 1827 ISO 31-10 ⁶⁾, *Büyüklükler ve birimler – Bölüm 10: Çekirdek reaksiyonları ve iyonlaştırıcı radyasyon*
- [7] TS 298 ISO 31-11 ⁷⁾, *Büyüklükler ve birimler– Bölüm 11: Teorik ve uygulamalı fizikte matematik işaretleri ve sembolleri*
- [8] TS 2439 ISO 31-12 ⁸⁾, *Büyüklükler ve birimler – Bölüm 12: Karakteristik sayılar*
- [9] TS 2908 ISO 31-13 ⁹⁾, *Büyüklükler ve birimler – Bölüm 13: Katı hâl fiziği*
- [10] ISO 704, *Terminoloji çalışması — İlkeler ve yöntemler*
- [11] TS 1574 ISO 1000 , *Uluslararası birimler (SI) ve diğer bazı birimlerin katları ve kullanılmasına dair kurallar*
- [12] TS 1198-1 ISO 1087-1, *Terminoloji Çalışması — Terimler ve Tarifler Bölüm 1: Teori ve uygulama*
- [13] TS 11633 ISO 3534-1, *İstatistik - Terimler ve Semboller — Bölüm 1: Olasılık ve genel istatistik terimleri*
- [14] TS EN ISO 5436-2, *Geometrik mamul özellikleri (GPS) — Yüzey yapısı: Profil metodu; Ölçme standardı - Bölüm 2: Yazılım ölçme standartları*
- [15] TS 5822-1 ISO 5725-1, *Ölçme Metodlarının ve Sonuçlarının Doğruluğu (Gerçeklik ve Kesinlik) Bölüm 1: Genel prensipler ve tarifler*
- [16] TS 5822-2 ISO 5725-2/Cor 1, *Ölçme metodlarının ve sonuçlarının doğruluğu (gerçeklik ve kesinlik) - Bölüm 2: Standard bir ölçme metodunun tekrarlanabilirliğinin ve uyarlının tayini için temel metod*
- [17] TS 5822-3 ISO 5725-3/Cor.1, *Ölçme metodlarının ve sonuçlarının doğruluğu (gerçeklik ve kesinlik) - Bölüm 3: Standard bir ölçme metodunun kesinliğinin ara ölçmeleri*
- [18] TS 5822-4 ISO 5725-4, *Ölçme Metodlarının ve Sonuçlarının Doğruluğu (Gerçeklik ve Kesinlik) - Bölüm 4: Standard Bir Ölçme Metodunun Gerçekliğini Belirlemek İçin Temel Metodlar*
- [19] TS 5822-5 ISO 5725-5, *Ölçme Metodlarının ve Sonuçlarının Doğruluğu (Gerçeklik ve Kesinlik) - Bölüm 5: Standard Bir Ölçme Metodunun Kesinliğini Belirlemek İçin Alternatif Metodlar*
- [20] TS 5822-6 ISO 5725-6, *Ölçme Metodlarının ve Sonuçlarının Doğruluğu (Gerçeklik ve Kesinlik) - Bölüm 6: Doğruluk Değerlerinin Pratikte Kullanılması*
- [21] TS EN ISO 9000, *Kalite yönetim sistemleri – Temel esaslar, terimler ve tarifler*
- [22] TS EN ISO 10012, *Ölçme yönetim sistemleri - Ölçme prosesleri ve teçhizatı için gerekli şartlar*
- [23] ISO 10241, *Uluslararası terminoloji standartları — Hazırlık ve plan*
- [24] ISO 13528, *Laboratuvarlararası karşılaştırılarda kullanılacak yeterlilik testi için istatistiksel metodlar*
- [25] TS EN ISO 15189, *Tıbbi Laboratuvarlar – Kalite ve Yeterlilik için özel gereklilikler*
- [26] TS EN ISO 17511, *Vücut dışı kullanılan tıbbî tanı cihazları - Biyolojik numunelerde miktar tayini - Kalibratörler ve kontrol malzemeleri ile belirlenen değerlerin metrolojik izlenebilirliği*
- [27] ISO/TS 21748, *Ölçüm belirsizliği hesaplaması için tekrarlanabilirlik, yeniden üretilebilirlik ve doğruluk bütçelerinin kullanım rehberi*

1) ISO 80000-1 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 1: Genel*

2) IEC 80000-6 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 6: Elektromanyetizma*

3) ISO 80000-7 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 7: Işık*

4) ISO 80000-9 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 9: Fiziko kimya ve moleküler fizik*

5) ISO 80000-10 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 10: Atomik ve nükleer fizik*

6) ISO 80000-10 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 10: Atomik ve nükleer fizik*

7) ISO 80000-2 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 2: Doğa bilimleri ve teknolojiye kullanılan matematiksel işaret ve semboller*

8) ISO 80000-11 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 11: Karakteristik sayılar*

9) ISO 80000-12 olarak revizyonda, *Büyüklükler ve birimler — Bölüm 12: Katı hâl fiziği*

- [28] ISO/TS 21749, *Metrolojik uygulamalar için ölçüm belirsizliği — Tekrarlanan ölçümler ve iç içe geçmiş deneyler*
- [29] ISO 80000-3, *Büyüklikler ve birimler — Bölüm 3: Uzunluk ve zaman*
- [30] ISO 80000-4, *Büyüklikler ve birimler — Bölüm 4: Mekanik*
- [31] ISO 80000-5, *Büyüklikler ve birimler — Bölüm 5: Termodinamik*
- [32] TS EN ISO 80000-8, *Büyüklikler ve birimler - Bölüm 8: Akustik*
- [33] TSE ISO Guide 31, *Referans Malzemeler - Sertifikaların ve etiketlerin muhtevaları*
- [34] TSE ISO Guide 34, *Referans Malzemelerin üretilmesi için kalite sistem rehberi*
- [35] TSE ISO Guide 35, *Referans Malzemelerin Belgelendirilmesi - Genel ve istatistiksel prensipler*
- [36] ISO/IEC Guide 98-3, *Ölçüm belirsizliği — Bölüm 3: Ölçüm belirsizliğinin hesaplanması (GUM: 1995)*
- [37] ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl.1, *Ölçüm belirsizliği — Bölüm 3: Ölçüm belirsizliğinin hesaplanması rehberi (GUM 1995) - Ek1: Monte Carlo metodu ile dağılımın üretilmesi*
- [38] TS EN 60027-2, *Elektrik teknolojisinde kullanılan harf semboller - Bölüm 2: Haberleşme ve elektronik*
- [39] IEC 60050-300, *Uluslararası elektroteknik terimler — Elektrik ve elektronik ölçümler ve ölçüm aletleri — Bölüm 311: Ölçümlere dair genel şartlar — Bölüm 312: Elektriksel ölçümlere dair genel şartlar — Bölüm 313: Elektriksel ölçüm araçları türleri — Bölüm 314: Araç türlerine göre özel şartlar*
- [40] TS EN 60359, *Elektrikli ve elektronik ölçme donanımı - Performansın ifade edilmesi*
- [41] IEC 80000-13, *Büyüklikler ve birimler — Bölüm 13: Bilgi bilimi ve teknoloji.*
- [42] BIPM, *Uluslararası Birimler Sistemi (SI), 8. basım, 2006*
- [43] BIPM, *Madde Miktarı Danışma Komitesi (CCQM)- 5. Toplantı (Şubat 1999)*
- [44] CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2006, *Rev. Modern Physics*, **80**, 2008, pp. 633-730 <http://physics.nist.gov/constants>
- [45] EMONS, H., FAJGELJ, A., VAN DER VEEN, A.M.H. and WATTERS, R. New definitions on reference materials. *Accred. Qual. Assur.*, **10**, 2006, pp. 576-578
- [46] *Ölçümdeki belirsizliğin ifadesi rehberi* (1993, 1995'de değiştirilmiş) (BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP ve OIML adına ISO tarafından yayınlanmış)
- [47] IFCC-IUPAC: Approved Recommendation (1978). Quantities and Units in Clinical Chemistry, *Clin. Chim. Acta*, 1979:**96**: 157F:183F
- [48] ILAC P-10 (2002), ILAC Ölçüm sonuçlarının izlenebilirliği politikası
- [49] Isotopic Composition of the Elements, 2001, *J. Phys. Chem. Ref. Data*, **34**, 2005, pp. 57-67
- [50] IUPAP-25: Booklet on Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants. Document IUPAP-25, E.R. Cohen and P. Giacomo, *Physica* **146A**, 1987, pp. 1- 68 ¹⁰⁾
- [51] IUPAC: Fizikokimya da büyüklikler, birimler ve semboller (1993, 2007)
- [52] IUPAC, *Pure Appl. Chem.*, **75**, 2003, pp. 1107-1122
- [53] OIML V1, Uluslararası Yasal Metrolojide Kullanılan Terimler Sözlüğü (VIML)
- [54] WHO 75/589, *Chorionic gonadotrophin, human*, 1999
- [55] WHO 80/552, *Chorionic gonadotrophin, human*, 1988

10) Web'de revize edilecek.

Kısaltmalar

BIPM	Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu
CCQM	Madde Miktarı Danışma Komitesi — Kimyasal Metroloji
CGPM	Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı
CODATA	Bilimsel ve Teknolojik Veri Komitesi
GUM	Ölçümdeki Belirsizliğin İfadesi Rehberi
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
ICSU	Uluslararası Bilim Konseyi
IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IFCC	Uluslararası Klinik Kimya ve Tıbbi Laboratuvarlar Federasyonu
ILAC	Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
ISO REMCO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü, Referans Malzemeler Komitesi
IUPAC	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği
IUPAC/CIAAW	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği — İzotopik Zenginlik ve Atomik Ağırlık Komisyonu
IUPAP	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Fizik Birliği
JCGM	Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi
JCGM/WG 1	Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi, 1. Çalışma Grubu (GUM)
JCGM/WG 2	Metroloji Rehberleri Hazırlama Ortak Komitesi, 2. Çalışma Grubu (VIM)
OIML	Uluslararası Yasal Metroloji Örgütü
VIM, 2. baskı	Metrolojide Kullanılan Temel ve Genel Terimler Sözlüğü (1993)
VIM, 3. baskı	Uluslararası Metroloji Sözlüğü — Temel ve genel kavramlar, ilgili terimler (bu baskı) VIM
VIML	Uluslararası Yasal Metrolojide Kullanılan Terimler Sözlüğü
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

Dizin

<p>A</p> <p>algılama sınırı 4.18 ara kesinlik 2.23 ara kesinlik koşulu 2.22 ara ölçüm kesinliği 2.23 A tipi belirsizlik hesabı 2.28 A tipi ölçüm belirsizliği hesabı 2.28 ayarlama 3.11 ayırimsama eşiği 4.16</p>	<p>çözünürlük 4.14</p> <p>D</p> <p>dedektör (algılayıcı) 3.9 doğrulama 2.44 doğruluk 2.13 doğruluk sınıfı 4.25 duyarlılık 4.12 düzeltilme 2.53</p>	<p>kalibrasyon 2.39 kalibrasyon eğrisi 4.31 kalibrasyon grafiği 4.30 kalibrasyon hiyerarşisi 2.40 kalibratör 5.12 kapsam aralığı 2.36 kapsam faktörü 2.38 kapsam olasılığı 2.37 kararlı hal çalışma koşulu 4.8 kararlılık 4.19 kesinlik 2.15 konvansiyonel referans ölçek 1.29</p>
<p>B</p> <p>bağıl standart ölçüm belirsizliği 2.32 basamak tepki süresi 4.23 belirsizlik 2.26 belirsizlik bütçesi 2.33 bileşik standart belirsizlik 2.31 bileşik standart ölçüm belirsizliği 2.31 bir büyüklüğün değeri 1.19 ölçülen bir büyüklüğün değeri 2.10 bir büyüklüğün sayısal değeri 1.20 birim 1.9 birim denklemi 1.23 birime metrolojik izlenebilirlik 2.43 birimin askatları 1.18 birimin katları 1.17 birimler arası çevirme faktörü 1.24 birimler sistemi 1.13 birincil seviye ölçüm standardı 5.4 birincil seviye standart 5.4 boş gösterge değeri 4.2 boyutsuz büyüklük 1.8 boyutu bir olan büyüklük 1.8 B tipi belirsizlik hesabı 2.29 B tipi ölçüm belirsizliği hesabı 2.29 büyüklüğün gerçek değeri 2.11 büyüklüğün kabul edilen değeri 2.12 büyükklük 1.1 büyükklük boyutu 1.7 büyükklük değeri 1.19 büyükklük denklemi 1.22 büyükklük hesabı 1.21 büyükklük türü 1.2 büyükklük değer ölçeği 1.27 büyükklükler sistemi 1.3</p>	<p>E</p> <p>etalon 5.1 etki büyüklüğü 2.52 etki büyüklüğü kaynaklı değişim 4.22</p> <p>G</p> <p>geçerli kılma 2.45 genişletilmiş belirsizlik 2.35 genişletilmiş ölçüm belirsizliği 2.35 gerçek büyüklük değeri 2.11 gerçek değer 2.11 gerçeklik 2.14 girdi büyüklüğü 2.50 gösterge aralığı 4.3 gösterge çözünürlüğü 4.15 gösterge değeri 4.1 göstergeli ölçüm cihazı 3.4 göstergeli ölçüm cihazının skalası 3.5 gözlenebilme sınırı 4.18</p>	<p>M</p> <p>maddi ölçüt 3.6 metroloji 2.2 metrolojik izlenebilirlik 2.41 metrolojik izlenebilirlik zinciri 2.42 metrolojik karşılaştırılabilirlik 2.46 metrolojik uyumluluk 2.47 model 2.48 model fonksiyon 2.49</p>
<p>C</p> <p>cihazın kayması 4.21 cihazın ölçüm belirsizliği 4.24 cihazın sapması 4.20</p>	<p>H</p> <p>hata 2.16 hata sınırı 4.26 hedef belirsizlik 2.34 hedef ölçüm belirsizliği 2.34</p>	<p>N</p> <p>nominal aralık 4.4 nominal büyüklük değeri 4.6 nominal değer 4.6 nominal gösterge aralığı 4.4 nominal gösterge aralığının genişliği 4.5 nominal özellik 1.30</p>
<p>Ç</p> <p>çalışma aralığı 4.7 çalışma ölçüm standardı 5.7 çalışma standardı 5.7 çıkıti büyüklüğü 2.51</p>	<p>I</p> <p>ISQ 1.6</p>	<p>Ö</p> <p>ölçülen 2.3 ölçülen büyüklük değeri 2.10 ölçüm 2.1 ölçüm aralığı 4.7 ölçüm belirsizliği 2.26 ölçüm birimi 1.9 ölçüm birimine metrolojik izlenebilirlik 2.43 ölçüm cihazı 3.1 ölçüm cihazının kararlılığı 4.19 ölçüm doğruluğu 2.13 ölçüm dönüştürücü 3.7 ölçüm gerçekliği 2.14 ölçüm hatası 2.16 ölçüm kesinliği 2.15 ölçüm metodu 2.5 ölçüm modeli 2.48 ölçüm modeli 2.48 ölçüm modelinin çıktı büyüklüğü 2.51 ölçüm modelinin girdi büyüklüğü 2.50 ölçüm prensibi 2.4 ölçüm prosedürü 2.6 ölçüm sapması 2.18 ölçüm sistemi 3.2 ölçüm sisteminin ayarı 3.11</p>
<p>K</p> <p>kabul edilebilir maksimum hata 4.26 kabul edilebilir maksimum ölçüm hatası 4.26 kabul edilen büyüklük değeri 2.12 kabul edilen değer 2.12</p>	<p>İ</p> <p>ikincil seviye ölçüm standardı 5.5 ikincil seviye standart 5.5 izlenebilirlik zinciri 2.42</p>	<p>İ</p>

ölçüm sisteminin duyarlılığı 4.12
 ölçüm sisteminin seçiciliği 4.13
 ölçüm sisteminin sıfır ayarı 3.12
 ölçüm sonucu 2.9
 ölçüm sonuçlarının metrolojik karşılaştırılabilirliği 2.46
 ölçüm sonuçlarının metrolojik uyumluluğu 2.47
 ölçüm standardı 5.1
 ölçüm standardının korunması 5.11
 ölçüm standardının muhafazası 5.11
 ölçüm tekrarlanabilirliği 2.21
 ölçüm zinciri 3.10
 ölçümün ara keskinliği koşulu 2.22
 ölçümün belirsizliği 2.26
 ölçümün birimi 1.9
 ölçümün doğruluğu 2.13
 ölçümün gerçekliği 2.14
 ölçümün hatası 2.16
 ölçümün metodu 2.5
 ölçümün prensibi 2.4
 ölçümün rastgele hatası 2.19
 ölçümün sistematik hatası 2.17
 ölçümün sonucu 2.9
 ölçümün standart belirsizliği 2.30
 ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği 2.25
 ölçümün tekrar gerçekleştirilebilirliği koşulu 2.24
 ölçümün tekrarlanabilirliği koşulu 2.20
 ölü bölge 4.17

P

birincil seviye referans ölçüm prosedürü 2.8

R

rastgele hata 2.19
 rastgele ölçüm hatası 2.19
 referans büyüklük değeri 5.18
 referans çalışma koşulu 4.11
 referans değer 5.18
 referans koşul 4.11
 referans malzeme 5.13
 referans malzemenin değiştirilebilirliği 5.15
 referans ölçüm prosedürü 2.7
 referans ölçüm standardı 5.6
 referans standart 5.6
 referans veri 5.16
 RM 5.13

S

sapma 2.18
 sayısal büyüklük değeri 1.20
 sayısal değer 1.20
 sayısal denklem 1.25
 seçicilik 4.13
 sensör 3.8
 sertifikalı referans malzeme 5.14
 seyyar standart 5.8
 SI 1.16

sıfır ayarı 3.12
 sıfırdaki hata 4.28
 sıfırdaki ölçüm belirsizliği 4.29
 sınır çalışma koşulu 4.10
 sıralı büyüklük 1.26
 sıralı büyüklük değer ölçeği 1.28
 sıralı değer ölçeği 1.28
 sinyal çıkışı ölçüm cihazı 3.3
 sistem dışı birim 1.5
 sistem dışı ölçüm birimi 1.15
 sistematik hata 2.17
 sistematik ölçüm hatası 2.17
 SRM 5.14
 standart belirsizlik 2.30
 standart ölçüm belirsizliği 2.30
 standart referans veri 5.17

T

tanımlı çalışma koşulu 4.9
 tanımsal belirsizlik 2.27
 taşınabilir ölçüm standardı 5.8
 tekrar gerçekleştirilebilirlik 2.25
 tekrar gerçekleştirilebilirlik şartı 2.24
 tekrarlanabilirlik 2.21
 tekrarlanabilirlik koşulu 2.20
 temel birim 1.10
 temel büyüklük 1.4
 transfer cihazı 5.9
 transfer ölçüm cihazı 5.9
 tümleşik birimler sistemi 1.14
 tümleşik türetilmiş birim 1.12
 tür 1.2
 türetilmiş birim 1.11
 türetilmiş büyüklük 1.5

U

ulusal ölçüm standardı 5.3
 ulusal standart 5.3
 Uluslararası Birimler Sistemi 1.16
 Uluslararası Büyüklükler Sistemi 1.6
 uluslararası ölçüm standardı 5.2

V

veri hatası 4.27
 veri ölçüm hatası 4.27

Y

yapısal ölçüm standardı 5.10
 yapısal standart 5.10

Z

zemin (arka plan) değeri 4.2