

TMMOB Makine Mühendisleri Odası Eskişehir Şubesi
III.Ulusal Ölçümbilim Kongresi 7-8 Ekim 1999 Eskişehir-Türkiye

TÜRKİYE'DE KALİBRASYON SİSTEMİ VE KALİBRASYON LABORATUARLARI

Elektronik Yük.Müh.Şahin Özgül, Dr.Elk.Müh. Erhan Tunalı, Elektronik Müh. Adem Cengiz

MKD, Metroloji ve Kalibrasyon Uzmanları Derneği
TSE Kalite Kampüsü, Çayırova tren istasyonu yanı, Çayırova-Gebze/Kocaeli
Tel:0262 653 07 51(30 hat); Fax:0262 653 08 53

ÖZET

Bugün Türkiye'de her kesimin sahip olmayı olağan saydığı cep telefonundan uydu antenine, elektrik süpürgesinden bilgisayara kadar çeşitli elektrikli ürünlerin ekonomik olmasını sağlayan seri üretim, bu ürünleri meydana getiren yüzlerce parçanın hassas olarak aynı karakterde yapılabilmesinin sonucudur. Bunun için direnç, gerilim, akım, uzunluk, kütle, zaman vb, ile çeşitli malzeme karakteristiklerinin hassas olarak ölçülebilmesi sağlanmalıdır. Bunun için de standartlara uygun kalibrasyon laboratuvarları kurulması ve Türkiye kalibrasyon sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Bu makalede Türkiye'de ölçme birliğinin sağlanmasının önemi vurgulanmış ve bir elektrikli kalibrasyon laboratuvarında bulunması gereken teknik şartlar incelenmiştir.

Anahtar sözcükler: Kalibrasyon, izlenebilirlik, referans

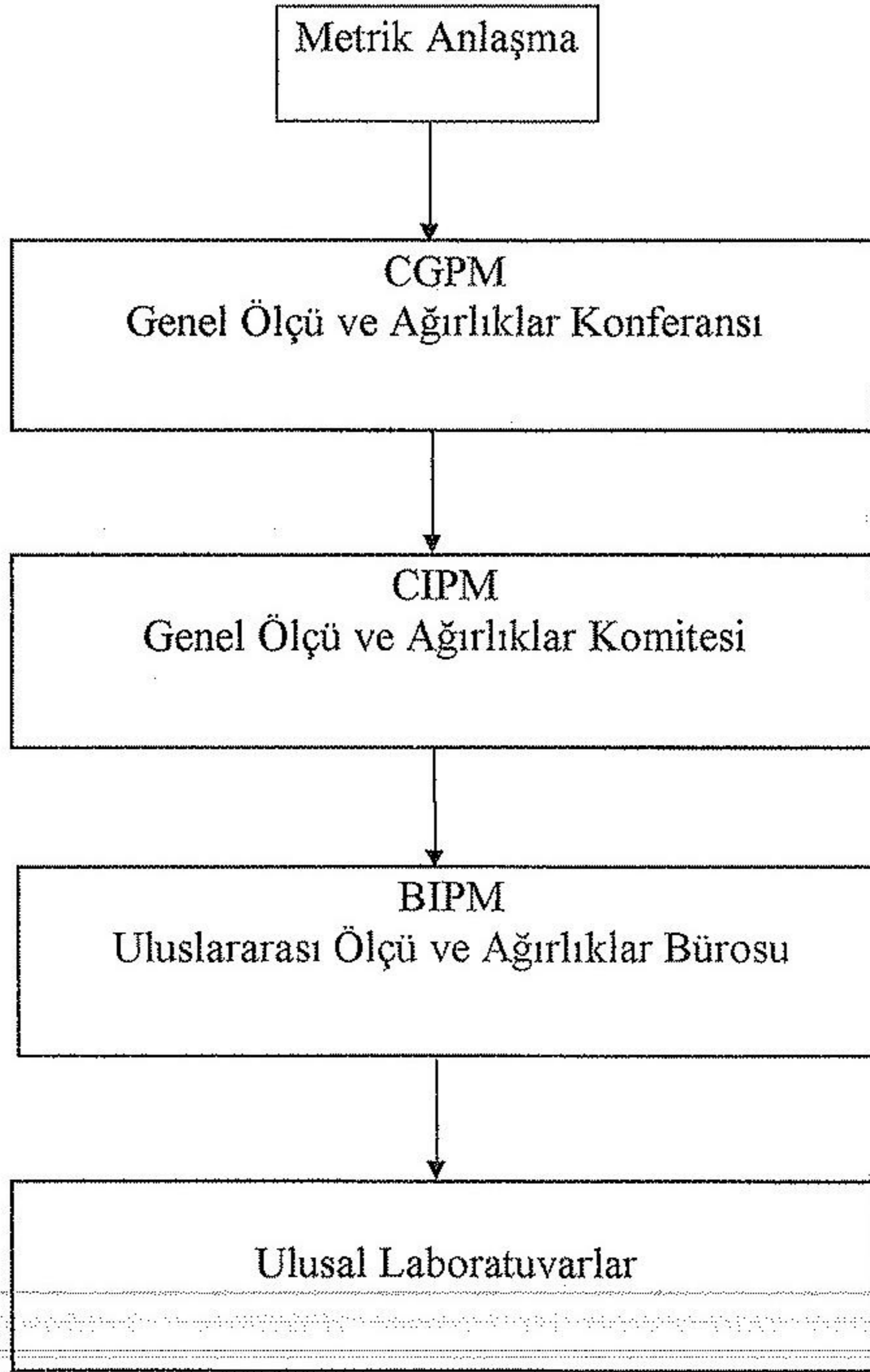
GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin karşılıklı olarak gümrük birliğine gitmeleri neticesinde, ülkeler arası ölçme birliğinin sağlanması daha da gerekli hale gelmiştir. Bunun bir sonucu olarak öncelikle ülkemizin kendi içinde ölçme birliğinin kurulması gerekmektedir. Bu nedenle Türkiye'de kalibrasyon sisteminin gereksinimi vardır. Bu kalibrasyon sisteminin bağımsız ve kamu denetimli bir kurum olması gerekmektedir. Aksi halde her kalibrasyon laboratuvarı kendi başına kararlar alır ve değişik uygulamalar olur. Böylece ölçme birliği sağlanmamış olur. Ülkemiz sanayisi için uluslararası alanda önemi olan kalibrasyon işi ticarete dökülürse, kalibrasyon yapma yerine sadece cihazlara sertifika düzenleyen laboratuvarlar türer. Bunun sonucunda kalibrasyon laboratuvarları kaliteli mal üretimine katkıda bulunamazlar ve kamuoyunda bu laboratuvarların itibarları ortadan kalkar ve güvenilirmez laboratuvarlar konumuna düşerler.

Dünyada ilk uluslararası ölçme birliği çalışması 1875 yılında Fransa'da gerçekleştirilen, Osmanlı devletinin de içinde bulunduğu yirmi devletin temsilcisinin katıldığı "Metre Konvansiyonu" dur. Bu çalışma neticesinde BIPM (Uluslararası Ölçü ve Ayarlar Bürosu) uluslararası platformda sistemin koordinasyonu sağlayan en üst seviye merkez konumuna gelmiştir.

Uluslararası Birim Sistemi (Système International d'Unités (SI)) yedi temel büyüklükten oluşmaktadır. Bunlar uzunluk (metre), kütle (kilogram), zaman (saniye), ışık şiddeti (kandela), madde miktarı (mol), elektrik akımı (amper) ve sıcaklık (kelvin) dir. SI birimi olan bir amper,

boşlukta birbirine 1 metre mesafede paralel duran sonsuz uzunlukta ve dairesel kesitleri ihmal edilebilen iki iletken arasında metre başına 2×10^{-7} N kuvvet oluşturan akımın şiddetidir. Bu tanım elektrik akım şiddeti olarak 1946'da Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Komitesi (Comité International des Poids et Mesures (CIPM))'de görüşülüp, 1948 yılında Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar (Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM)) dokuzuncu konferansında kabul edilmiştir. 1954 yılında ise uluslararası anlaşma ile amper MKS (metre, kilogram, saniye) sistemine eklendi ve MKSA (metre, kilogram, saniye, amper) sistemi olarak kabul edildi. Uluslararası standartlar hiyerarşisi Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Uluslararası Standartlar Hiyerarşisi

Elektriksel gerilim birimi olan volt'un tanımı ise iletken bir telin taşıdığı 1 A'lık akımın oluşturduğu 1 W'lık güç harcadığı zaman iletken telin iki noktası arasındaki potansiyel farkına 1 V (volt) ($1 \text{ V} = 1 \text{ W} / 1 \text{ A} = 1 \text{ m}^2 \text{ kgs}^{-3} \text{ A}^{-1}$) denir. Diğer elektriksel birimler ise türetilmiş büyüklüklerdir.

ELEKTRİKSEL KALİBRASYON LABORATUVARLARININ GÖREVLERİ

Elektriksel kalibrasyon laboratuvarları, ölçme yaptıkları büyüklüklere ilişkin referans standartları bulundurmalarıdır. Bu referans standartlar, izlenebilir bir üst seviye laboratuvar tarafından

kalibre edilmelidir. Bu referans standartlar kullanılarak kalibrasyon laboratuvarının çalışma standartları kalibre edilmelidir. Bu çalışma standartları ise laboratuvarın kendi cihazlarının kalibrasyonunda kullanılmalı, doğrudan genel amaçlı ölçümlerde kullanılmamalıdır. Bir elektriksel kalibrasyon laboratuvarında bulunan kalibratörler, direnç, kapasite ve indüktans köprüleri, potansiyometreler vs. cihazların kalibrasyonları çalışma standartları kullanılarak yapılmalıdır [1].

CİHAZ KALİBRASYONU İÇİN GENEL YÖNTEM

Kalibrasyonlar gerekli teknik yeterliliğe sahip teknik personel tarafından gerçekleştirilmelidir. Herhangi bir cihazın kalibrasyonuna başlamadan önce cihazın dökümanları incelenir ve cihazın nasıl çalıştığı ve kullanılacağı öğrenilir. Bu bilgiler çerçevesinde cihazın nasıl kalibre edileceğine karar verilir [2].

Cihazın kalibrasyonuna başlamadan önce cihazın kalibrasyonu için gerekli olan standart ve yardımcı cihazlar temin edilir. Standart ve cihazların seçiminde iki unsur gözönünde bulundurulmalıdır. Seçilen standardın ulusal veya uluslararası standartlara izlenebilirliği olmalıdır. Kullanılacak yardımcı cihazlar kalibre edilmiş olmalıdır. Cihazların kalibrasyonu yapılacak fonksiyonları, ölçme bölgeleri tespit edilir ve verileri kayıt etmek için tablolar hazırlanır. Kalibrasyon sırasında ortam sıcaklığı ve nem ölçülür ve ölçme tablosuna yazılır. Kalibrasyon işlemleri tamamlandıktan sonra belirsizlik hesapları yapılır ve cihaz için standart sertifika yazılım kurallarına uygun olarak sertifika hazırlanır.

ELEKTRİK LABORATUVARLARIN PERSONELİ

Laboratuvarlarda çalışacak olan personel temel elektrik bilgisine sahip olmalı, laboratuvarlarda bulunan tüm elektriksel ölçüm cihazlarının çalışma prensiplerini, kalibrasyon prosedürlerini ve sertifika yazma kurallarını bilmelidir. Elektriksel kalibrasyon konusunda çalışacak elemanlar elektriksel metroloji konusunda seminerler veya eğitim almalıdırlar.

ELEKTRİKSEL KALİBRASYON LABORATUVAR ŞARTLARI

Kalibrasyon laboratuvarlarının sıcaklık kontrolünün rahat yapılabilmesi için kullanılacak oda çift tavanlı, penceresiz veya çift camlı küçük pencereli olmalıdır. Rahat bir çalışma ortamı için yeterli aydınlık düzeyi sağlanmış olmalıdır. Laboratuvar alanı 50 m² civarında bir büyüklükte olmalıdır [3]. Laboratuvar sıcaklığının (23 ± 1) °C arasında kalması sağlanmalıdır, bağıl nem miktarı ise %(45 ±10)'u aşmamalıdır. Laboratuvar ortamı ısı, toz, nem, buhar, gürültü, titreşim ve elektromanyetik etki veya parazit gibi aşırı çevre etkilerine karşı gereği gibi korunmuş olmalı ve bu özelliğin sürekliliği sağlanmalıdır.

Günümüzde modern cihazlar artık el yardımı ile ayarlanmamaktadır. Bu işlem mikroişlemci kontrollü sistemler yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bu cihazlarda kalibrasyon bilgileri cihazın belleğinde sayısal olarak kayıtlıdır. Gereğinde bu bilgilerden otomatik olarak faydalanılabilir.

REFERANSLAR:

- [1] "Calibration Moves Out of the Laboratory", S.Blachford, B.Hagger. Test and Measurement World May 1987.
- [2] "Teaching Calibrators New Tricks",D.Romanchik. Test and Measurement World October 1989.
- [3] "TKS- Elektrik Laboratuvarlarının Akreditasyonu için Teknik Şartlar", Ş.Özgül, S.Vasrol. UME 94-01, Ocak 1994.