

UME'NİN KATILDIĞI ULUSLARARASI KARŞILAŞTIRMALAR

Sevilay UĞUR

TÜBİTAK, Ulusal Metroloji Enstitüsü, P.K.2] 41470 Gebze/Kocaeli

ÖZET

Bilindiği gibi Ulusal Metroloji Enstitüsü, UME'nin temel görevlerinden birisi UME'de oluşturulan SI birimleri ve türevlerinin uluslararası karşılaştırmalarla eşitliğinin gösterilmesidir.

1999 yılında Metre Konvansiyonu'na üye ülkelerin ulusal metroloji enstitüleri tarafından imzalanan karşılıklı tanınma anlaşmasından (MRA) sonra, ulusal enstitülerin katıldıkları karşılaştırmalar daha da önem kazanmış ve daha disiplinli yapılmaya başlamıştır.

Her ulusun ulusal metroloji enstitüsünün kalibrasyon yeteneğini ispatlaması bu karşılaştırmalar sayesinde olmaktadır. Ayrıca bu karşılaştırmaların sonuçları BIPM tarafından oluşturulacak web sayfasında yer alacak ve tüm dünyaya bu şekilde ilan edilecektir.

Doğal olarak UME de verdiği tüm hizmetlerde uluslararası karşılaştırmalara katılmaktadır. Bu karşılaştırmaların bir kısmı sona ermiş ve sonuçlar açıklanmış, bir kısmı bitmiş fakat sonuçlar henüz açıklanmamış, bir kısmı ise başlamak üzeredir.

Bu bildiride UME'nin hangi konularda karşılaştırmalara girdiği anlatılacak, açıklanmış karşılaştırmaların sonuçları verilecek, böylece Türk endüstrisi uluslararası düzeyde UME'nin yerini görme olanağı bulacaktır.

1. GİRİŞ

CIPM tarafından yürütülen karşılıklı tanınma anlaşmasının imzalanmasından sonra, bu anlaşmanın gereği olarak hem uluslar arası anahtar karşılaştırmalar [1] hem de bölgesel karşılaştırmalar artmıştır.

Bu karşılaştırmalarda temel amaç her ulusal enstitünün standartlarının ve ölçüm yeteneklerinin karşılaştırılması ve ortaya çıkmasıdır.

2. KARŞILAŞTIRMA PROSEDÜRÜ

Karşılaştırmalarda genellikle belirsizliği, uzun dönem kararlılığı, sıcaklık, nem, basınçla değişimleri çok iyi karakterize edilmiş referans standartlar kullanılır. Karşılaştırmaya katılacak laboratuvarlar arasından bir pilot laboratuvar seçilir. Pilot laboratuvar bu karakterizasyonlardan ve ölçümlerin nasıl yapılacağını anlatan protokolün hazırlanmasından sorumludur.

BIPM anahtar karşılaştırmalarına [2] katılmış en az iki bölgesel laboratuvar da bu karşılaştırmalara katılmak zorundadır. Bu şekilde bölgesel karşılaştırmaların diğer bölgelere bağlantısı tüm bölgelerden laboratuvarların yer aldığı anahtar karşılaştırmaya katılan en az iki laboratuvar tarafından sağlanmış olur.

Referans standart laboratuara ulaştıktan sonra ilk kontrol yapılır ve sonuçlar pilot laboratuara raporlanır. Taşıma sırasında referans kabul edilebilir sınırların dışına çıkmış ise dolaşımdan çekilir ve pilot laboratuarda aynı şekilde karakterize edilmiş olan ikinci referans dolaşıma alınır. Ulusal laboratuvar protokolde belirtilen şartlara uyarak kendi ölçüm prosedürüne göre ölçümlerini yapar belirsizliklerini hesaplar ve sonuçları laboratuvarıyla ilgili diğer tüm bilgilerle birlikte pilot laboratuvara raporlar.

Pilot laboratuvar tüm ulusal laboratuvarlardan gelen sonuçları yeniden analiz eder. Her bir karşılaştırma yaklaşık iki yıl sürdüğü için varsa referans cihazın kayması laboratuvarların sonuçlarına yansıtılır. Daha sonra pilot laboratuvar her ulusal laboratuvarın ortalamadan sapmasını ve belirsizliğini hesaplar.

Sonuçlar daha sonra EK B de yayımlanarak CIPM tarafından kabul edilmiş olur.

3. UME LABORATUVARLARININ KATILDIĞI KARŞILAŞTIRMALAR

UME laboratuvarlarının katıldığı uluslar arası karşılaştırmalar Tablo 1. de gösterilmektedir.

Tablo 1. UME'nin katıldığı uluslararası karşılaştırmalar

EUROMET Proje no	Karşılaştırmanın adı	Ölçülen standart	Mevcut Durum	Yayımlandığı kaynak
Akışkanlar				
EUROMET-425	Transfer metre kullanılarak Bell prover karşılaştırması	G16 rotary gaz debimetresi		
Akustik				
PTB-UME	Ses basınç standartlarının karşılaştırması	1"çapında kapasitif mikrofon	tamamlandı	
PTB-UME	Doğrusal ivme birimi standardının karşılaştırması	İvme ölçer	tamamlandı	
PTB-UME	Ses basınç standartlarının karşılaştırması	1/2"çapında kapasitif mikrofon	tamamlandı	
EUROMET -399	Ses basınç standartlarının karşılaştırması	1"çapında kapasitif mikrofon	tamamlandı	NPL Report (Draft) ve Metrologia dergisi için makale hazırlanmaktadır
COOMET proje	Ses basınç standartlarının karşılaştırması	1/2" ve 1"çapında kapasitif mikrofon	2001 yılının sonunda başlanacak	
Basınç				
EUROMET-389	100 MPa hidrolik basınç karşılaştırması	Pistonlu basınç standardı efektif alan belirlemesi	yayın	NPL REPORT CMAM 54
EUROMET-439	Gaz ortamında ve gaz modunda 7 MPa Basınç standardı karşılaştırması	Pistonlu basınç standardı efektif alan belirlemesi	UME rapor	
Project 442	$1 \cdot 10^7$ Pa 1000 P Düşük basınç aralığında karşılaştırma			

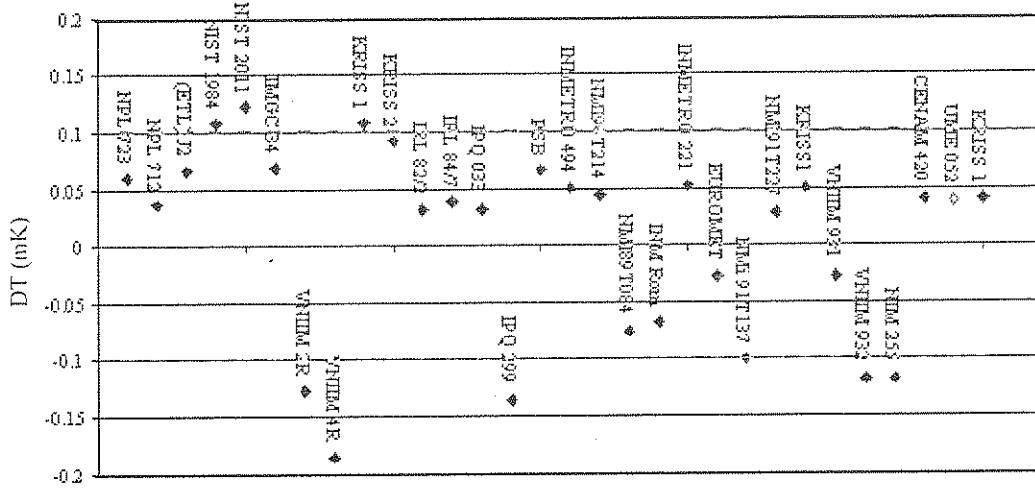
EUROMET Proje no	Karşılaştırmanın adı	Ölçülen standart	Mevcut Durum	Yayınlandığı kaynak
Boyutsal				
Project 371	Poligonlarda açılı kalibrasyonu	24 yüzlü poligon 7 yüzlü poligon	Pilot lab. yayına hazırlıyor	
Project 348	İç ve dış çap ölçümleri için Halka ve Tampon master kalibrasyonu	3 mm ,40mm 90mm nominal çaplı halka master, 2.5mm ve 50 mm nominal çaplı tampon master	pilot yayına hazırlıyor.	
BIPM.L-K10	BIPM Uluslararası He-Ne/ I_2 Lazeri Karşılaştırmalı ölçümü	He-Ne/ I_2 lazer	yayın	Metrologia 1995/1996 32, 363-365
EUROMET-600	Yüzey pürüzlülüğü	Derinlik masatarı, Geometrik standart, Pürüzlülük Master kalibrasyonu.	Eylül 2001 UME Ölçümleri yapacak	
EUROMET-601	Mekanik karşılaştırma yöntemiyle master blok kalibrasyonu	0.5,1,10,25,50,75, 100 mm master blokları	Şubat 2002 UME Ölçümleri yapacak	
EUROMET-602	Uzun master blok kalibrasyonu	175 mm, 500 mm, 900 mm master Blokları	Ekim 2002 UME Ölçümleri yapacak	
Hacim-yoğunluk				
EUROMET-339	Hidrostatik ağırlık ölçüm yöntemiyle hacim standartları karşılaştırması	Seramik küre	tamamlandı	Final Report August 2000
Direnç				
PTB-UME	Direnç standartları ikili karşılaştırması	1 Ω 10 $\kappa\Omega$ 100 M Ω	yayın	Metrologia, 2000, 37, 341-344
Kapasitans				
345	Kapasitans standartları karşılaştırması	10pF 100 pF	tamamlandı	
PTB-UME	İndüktans standartları karşılaştırması	10mH	tamamlandı	
Kuvvet				
PTB-UME UME-NIM(Çin)	Kuvvet makineleri karşılaştırması	2 KN, 5KN, 10KN, 20 KN, 50 KN, 100 KN, 200 KN, 500 KN, 1000 KN	tamamlandı	IMEKO 96,98 rapor PTB-UME rapor NIM-UME
Optik				
CCPR	Luminous Intensity karşılaştırması	lambda	tamamlandı	

EUROMET Proje no	Karşılaştırmanın adı	Ölçülen standart	Mevcut Durum	Yayımlandığı kaynak
RF-Mikrodalga				
EUROMET-393	10MHz -18 GHz 50 Ohm Coax. Güç ölçümleri	Bolometers	tamamlandı	CPEM 2000
CCEM.RF-K5.b.CL	Reflection coef./ S Parameters	2 GHz to 18 GHz - Coax. Type N connector	Devam ediyor	
Kütle				
EUROMET-461	Kütle standardı	500 kg	Ağustos 2001	
EUROMET-509	platin-iridyum kilogram	1 kg	Kasım 2002	
EUROMET-510	Paslanmaz çelik kilogram	1 kg	Kasım 2002	
EUROMET-445	Kilogramın katları olarak kütle standartları karşılaştırması	10 kg/500 g/20 g/ 2 g/ 100 mg	Şubat 2002	
UME-PTB-ARSO	Kütle karşılaştırması	100 mg/10g/1kg	tamamlandı	Rapor
UME-NPL	Kütle karşılaştırması	1 kg/500g/100g	tamamlandı	Rapor
SSL				
EUROMET-278	Suyun üçlü noktası karşılaştırması	SÜN Hücresi	yayın	Metrologia 36,
EUROMET-391	İndiyum sabit nokta karşılaştırması	In sabit nokta	UME ölçümleri bitti	
EUROMET-411	-50°C/800°C aralığında kızıl ötesi termometri de izlenebilirlik	Radyasyon termometre	Raporu bitti.	TRIRAT REPORT
EUROMET-412	ITS-90 lokal ölçeklerinin 960°C-1700°C aralığında karşılaştırması	İki adet yüksek kararlılıkta Tungsten şerit lamba	Rapor hazırlanıyor	
EUROMET-502	Argon üçlü noktası hücrelerinin karşılaştırması	Argon üçlü noktası	Ölçümler Haziran 2001 de UME'de yapılacak.	
EUROMET-552	Ar-noktasından Zn noktasına SPRT kalibrasyonları	SPRT	2002 Ocak ayında UME'de ölçümler yapılacak.	
EUROMET-511	Nem jeneratörlerinin dew point metre ile karşılaştırması	Çiy noktası ölçer (dew point metre)	Raporu yazılıyor	
EUROMET-559	Al noktası karşılaştırması	SPRT	UME protokol hazırlıyor	
Viskozite				
415	Viskozite standardı karşılaştırması	Poly- α olefin Kinematik viskozite standardı	tamamlandı	

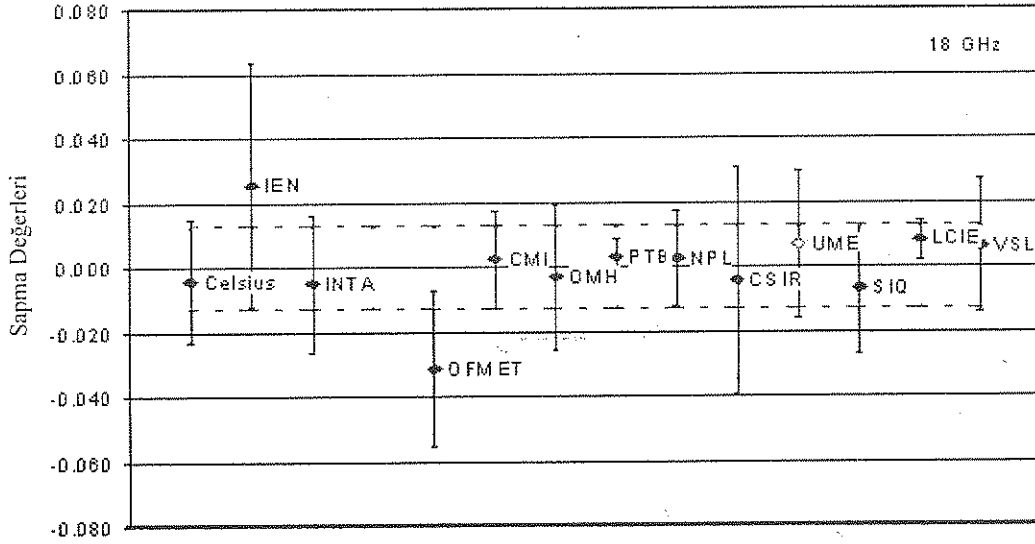
4. SONUÇ

UME Endüstriye hizmet verdiği tüm kalibrasyonları diğer uluslararası laboratuarlara bağlayabilmek için mevcut ölçüm aralığında yapılan tüm uluslar arası karşılaştırmalara katılmaktadır. Bu karşılaştırmalar oldukça uzun sürmekte sonuçların alınması gecikmektedir, Aşağıda örnek olarak verilen ve yayınlanarak herkese açılan sonuçlarda görüldüğü gibi tüm karşılaştırmalarda UME, hem ölçüm değeri hem de verdiği belirsizlik değerleriyle Avrupa'nın önde gelen laboratuvarları arasına girmeyi başarmıştır.

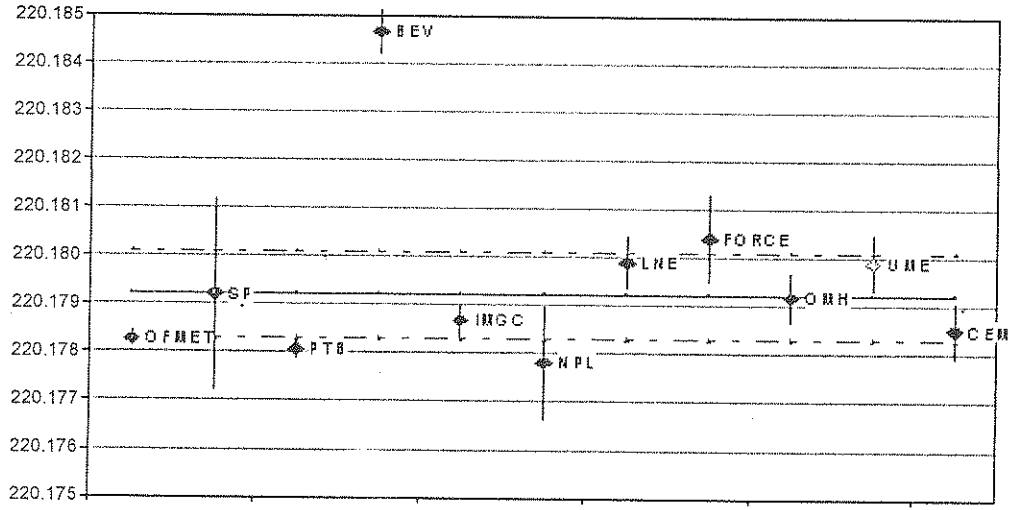
BIMP referans hücre ile Sıcaklık farkları



Şekil 1. Suyun üçlü noktası Hücresi karşılaştırması (belirsizlik 0.05 mK)



Şekil 2. RF-Mikrodalga karşılaştırması (Frekans 18GHz)



Şekil 3. Hacim yoğunluk karşılaştırması (standart değer 220.1792)

KAYNAKLAR

- [1] Mutual recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificates issued by national metrology institutes, Paris October 1999, Comite international des poids et mesures.
- [2] EUROMET Guide No. 3 EUROMET Guidelenes on Conducting Comparisons.
- [3] EUROMET Guide No.8 Rewiev criteria and procedures for EUROMET CMC's
- [4] Tmmob III. Ulusal Ölçümbilim Kongresi, Bildiriler s. 253