



100 OHM DC DİRENÇ KARŞILAŞTIRMASI TEKNİK PROTOKOLÜ

UME-EM-09-02

**TÜBİTAK UME
EMPEDANS GRUBU LABORATUVARI**

(Rev. 2)
25 Mart 2009

İÇİNDEKİLER

1.	Kapsam	2
2.	Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihaz (LADC)	2
3.	Karşılaştırma Paketi	2
4.	Zaman Çizelgesi	3
5.	Katılımcılar	3
6.	Sigorta	3
7.	Sonuçların Geçerliliği	4
8.	LADC'nin Transferi	4
9.	Ön Kontrol (LADC Teslim Alınırken)	4
10.	Ölçümler İle İlgili Esaslar	5
10.1.	Ölçüme Başlamadan	5
10.2.	Ölçüm Yöntemi	5
11.	Son Kontrol (LADC Teslim Edilirken)	5
12.	Sonuçların Sunulması	6
13.	Karşılaştırma Raporu	6
14.	Değerlendirme	6
15.	Referanslar	6
	Ek A KATILIMCI LİSTESİ	7
	Ek B KARŞILAŞTIRMA PAKETİ İÇERİĞİ KONTROL FORMU	9
	Ek C TESLİM ALMA FORMU	10
	Ek D TESLİM ETME FORMU	11
	Ek E ÖLÇÜM SONUÇLARI TABLOSU	12
	BELİRSİZLİK BÜTÇESİ TABLOSU	12

1. Kapsam

Laboratuvarlar arası karşılaştırmalar (LAK) ve yeterlilik deneyleri (YT), kalibrasyon/test laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini değerlendirmekte önemli araçtır. Bu husus, TS EN ISO/IEC 17025 standardı [1] ve TÜRKAK dokümanında [2] da belirtilir. Akredite laboratuvarların veya akreditasyon için başvuran laboratuvarların, akreditasyon kapsamlarındaki ölçüm büyüklükleri ile ilgili YT programına ve/veya LAK'lara katılmaları ve başarılı sonuçlar elde etmiş olmaları TÜRKAK tarafından aranan bir gerekliliktir.

Ülke içinde akredite olmuş veya akredite olmayı planlayan kalibrasyon laboratuvarlarının elektriksel parametrelerdeki karşılaştırma ihtiyacı dikkate alınarak, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde, elektriksel parametreler için bir laboratuvarlar arası karşılaştırmanın organize edilmesi planlanmıştır.

Bu karşılaştırma, nominal değeri 100 ohm DC direncin 5 mA DC akım değerinde veya bu akım değerinin altında kalibrasyonunu kapsamaktadır.

2. Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihaz (LADC)

Karşılaştırmada kullanılacak olan ve TÜBİTAK UME Empedans Grubu Laboratuvarı tarafından yapılan 100 ohm'a ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir :



Nom. Değer : 100 Ω
Üretici : Tübitak UME
Model : UME2006B
Seri No : 33UME0030
Boyut : 140mm x 160 mm x 210 mm
Ağırlık : 2 kg
Sıcaklık katsayısı : 1 ppm / °C

3. Karşılaştırma Paketi

Katılımcılara gönderilen karşılaştırma paketi aşağıdakilerden oluşmaktadır.

1. UME2006B 100 Ω Direnç Standardı
2. 100 Ω Direnç Standardı Karşılaştırması Teknik Protokolü
3. Karşılaştırma Zaman Çizelgesi
4. Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu



4. Zaman Çizelgesi

Zaman çizelgesi karşılaştırmaya katılan laboratuvarların sayısı ve buldukları şehir dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Laboratuvar	Karşılaştırma Planı
TÜBİTAK-UME	23.03.2009 – 27.03.2009
NETES Müh. Ve Dış Tic.Ltd.Şti.	06.04.2009 – 10.04.2009
EMİS Kalibrasyon ve Ölçüm Hizmetleri	13.04.2009 – 17.04.2009
TÜBİTAK-UME	20.04.2009 – 24.04.2009
TÜPRAŞ Merkez Kalibrasyon Laboratuvarı	27.04.2009 – 01.05.2009
TSE Gebze Kalibrasyon Müdürlüğü	04.05.2009 – 08.05.2009
TÜBİTAK-UME	11.05.2009 – 15.05.2009
ELDAŞ A. Ş.	18.05.2009 – 22.05.2009
ASELSAN Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	25.05.2009 – 29.05.2009
Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kalibrasyon Merkezi	01.06.2009 – 05.06.2009
TÜBİTAK-UME	08.06.2009 – 12.06.2009
T.C. 1.inci Hv KK 1.inci HİBM Komutanlığı Elektronik Sistemler	15.06.2009 – 19.06.2009
Kal-Met Kalibrasyon Ticaret Ltd. Sti.	22.06.2009 – 26.06.2009
EGEMET Kalibrasyon Ölçüm Tic. Ltd. Sti	29.06.2009 – 03.07.2009
TÜBİTAK-UME	06.06.2009 – 10.06.2009
METKAL Ölçüm ve Test Sis. San. Tic. Ltd. Şti.	13.06.2009 – 17.06.2009
TÜBİTAK-UME	20.06.2009 – 24.06.2009

Katılımcı laboratuvara ölçümler için tanınan maksimum süre 5 gündür.

5. Katılımcılar

Karşılaştırma, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde TÜBİTAK UME tarafından düzenlenmektedir. Karşılaştırma sorumlusu ve katılımcılar ile ilgili bilgiler Ek A'da verilmiştir.

6. Sigorta

LADC, hasarlara karşı sigortalı değildir. LADC'de meydana gelen hasarın karşılanması, hasarı meydana getiren katılımcı laboratuvara aittir. Bu sebeple cihaz, katılımcı laboratuvar tarafından sigorta edilmelidir.

7. Sonuçların Geçerliliği

Bu karşılaştırma, karşılaştırmanın başlangıcından bitimine LADC'nin sağlam ve kalibrasyon değerlerinin kararlı kalacağı varsayımıyla yapılmaktadır. Eğer LADC herhangi bir şekilde zarar görür ve kullanılamayacak duruma gelir veya bir başka nedenle sonuçların kullanılamayacağı anlaşılırsa, karşılaştırmaya benzer nitelikte bir başka LADC ile devam edilecektir.

8. LADC'nin Transferi

Katılımcılar, karşılaştırmada kullanılacak standardın bir sonraki katılımcıya gönderilmesinden ve masraflarının karşılanmasından sorumludur.

LADC, hasar görmesi engellenecek şekilde kendi kutusu içinde bir sonraki katılımcı laboratuvara gönderilmelidir.

9. Ön Kontrol (LADC Teslim Alınırken)

- Karşılaştırma paketi teslim alındığında, paket (kutu) ve cihaz üzerinde görünür bir hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Karşılaştırma paketinin içeriği, "Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu" (Ek B) ile kontrol edilmelidir.
- Kontrol sonucu, Ek C'de verilen "Teslim Alma Formu" aynı gün içinde doldurularak karşılaştırma sorumlusuna e-posta ile gönderilmelidir.
- LADC'de arıza tespit edildiği durumda, paket TÜBİTAK UME'ye gönderilmelidir.

10. Ölçümler ile İlgili Esaslar

10.1. Ölçüme Başlamadan

Ölçümlere başlamadan önce, LADC, ısı dengeye gelmesi için, tercihen $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\% (45 \pm 10)$ bağıl nem ortam şartlarında 24 saat bekletilmelidir.

10.2. Ölçüm Yöntemi

Ölçümler, Laboratuvarın akreditasyon kapsamında beyan ettiği veya edeceği en iyi ölçüm belirsizliklerini vermekte kullandıkları ölçüm sistemi ve ölçüm yöntemi ile gerçekleştirilmelidir.

Direnç ölçülürken:

1. C_H : Current High,
2. C_L : Current Low,
3. P_H : Sense High
4. P_L : Sense Low.

Uçlarına uygun bağlantı yapılmalıdır.

100 ohm dirence uygulanacak **maksimum DC akım 10 mA'dir**. Uygulanacak DC akımın bu değeri aşması standarda zarar verebilir. **Tavsiye edilen DC akım değeri 5 mA** ve altıdır.

11. Son Kontrol (LADC Teslim Edilirken)

- LADC'nin arıza olup olmadığı kontrol edilmelidir. LADC'de arıza tespit edildiği durumda ise, paket TÜBİTAK UME'ye geri gönderilmelidir.
- Karşılaştırma paketi "Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu" (Ek B) ile kontrol edilerek eksiksiz ve zarar görmeyecek şekilde orijinal paketi ile paketlenmelidir.
- Karşılaştırma paketi plan dahilinde bir sonraki katılımcı laboratuvara gönderilmelidir.
- Kontrol sonucu, Ek D'de verilen "Teslim Etme Formu" aynı gün içinde doldurularak karşılaştırma sorumlusuna e-posta ile gönderilmelidir.

12. Sonuçların Sunulması

Ölçüm Sonuçları ve ölçüm belirsizliği karşılaştırma ölçümlerinin yapıldığı tarihi takip eden 2 hafta içinde www.ume.tubitak.gov.tr/lak/ume-em-09-02 web adresinde yer alan sonuçlar alanına katılımcı laboratuvar yetkilisi tarafından girilmelidir.

13. Karşılaştırma Raporu

Aşağıdaki bilgileri içeren karşılaştırma raporu, ölçümleri takip eden 3 hafta içinde basılı ve bilgisayar ortamında karşılaştırma sorumlusuna gönderilmelidir.

- Katılımcı Laboratuvar bilgileri
- Kalibrasyonda kullanılan referansların tanımı (Üretici, model, seri no, izlenebilirlik bilgisi)
- Ölçüm sistemi ve yöntemi
- Ölçümlerin alındığı tarih(ler)
- Ek E'de verilen formatta ölçüm sonuçları (Raporda yer alan ölçüm sonuçları ile web sitesi üzerinde girilen karşılaştırma sonuçları aynı olmalıdır.)
- Ortam şartları (sıcaklık, bağıl nem vb.)
- Ölçümün model fonksiyonu (sembollerin açıklamaları ile birlikte)
- Ek E'de verilen -EA 4/02'de [4] belirtilen formata uygun- belirsizlik bütçesi tablosu
- % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan genişletilmiş ölçüm belirsizliği (k=2 için)

14. Değerlendirme

Tüm katılımcılardan karşılaştırma raporlarının gelmesi sonrası, sonuçlar UME tarafından değerlendirilerek karşılaştırma raporu hazırlanacaktır. Raporda her katılımcı kod numarası ile belirtilecek olup, katılımcılara kod numaraları önceden verilecektir.

Karşılaştırmada referans değer, TÜBİTAK UME'de alınan ölçüm sonuçları üzerinden belirlenecektir.

15. Referanslar

- [1] TS EN ISO/IEC 17025:2005 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar
- [2] P704, TÜRKAK Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlararası Karşılaştırma Programları Prosedürü, Rev 3, 26.01.2006
- [3] EURAMET/cg-15/v.01 Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters, July 2007
- [4] EA 4/02 Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration, Rev 00, December 1999



Ek A KATILIMCI LİSTESİ

Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
TÜBİTAK UME Ulusal Metroloji Enstitüsü	Gülay GÜLMEZ (Karşılaştırma Sorumlusu)	TÜBİTAK UME TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi 41470 Gebze-KOCAELİ	262 679 50 00 / 4150	262 679 50 01	ume@ume.tubitak.gov.tr Subject: 100 ohm Karşılaştırması
NETES Müh. Ve Dış Tic.Ltd.Şti.	Mehmet Canay Kalibrasyon Lab. Yöneticisi	Koşuyolu Cad. NETES Binası No:124 Koşuyolu İSTANBUL	216 340 50 50 / 352	216 340 51 51	kalibrasyon@netes.com.tr
EMİS Kalibrasyon ve Ölçüm Hizmetleri	Şebnem Atayar Genel Müdür	Küçükbakkalköy Mah.Kocasiana Cad. No:27 A-b Ataşehir - İSTANBUL	216 577 62 40	216 577 62 44	Sebnem.atayar@emis-turkey.com
TÜPRAŞ Merkez Kalibrasyon Laboratuvarı	İsa Kılıç Laboratuvar Müdürü	Tüpraş İzmit Rafinerisi Merkez Kalibrasyon Laboratuvarı 41740 Körfez / KOCAELİ	262 316 14 90	262 316 13 26	isa.kilic@tupras.com.tr
TSE Gebze Kalibrasyon Müdürlüğü	Adem Cengiz Elektriksel Kalibrasyon Laboratuvarı Sorumlusu	TSE Kalibrasyon Merkezi Başkanlığı Gebze Kalibrasyon Müdürlüğü Çayırova Tren İstasyonu Yanı Gebze/KOCAELİ	262 653 08 50	262 653 07 51	ademcengiz@kampus.tse.org. tr
ELDAŞ A. Ş.	Yakup Eraslan Kalibrasyon Müdürü	1. Organize Sanayi Bölgesi Büyük Selçuklu Bulvarı No 2-A Sincan ANKARA	216 267 32 43 /1128	216 267 17 61	yakuperaslan@eldas.com.tr
ASELSAN	Yılmaz ÜNAL / Sait KARABACAK	Çankırı Yolu 7. km Akyurt/Ankara P.K. 30 Etlik	312 847 53 00 - 4350 /	312 847 53 20	yunal@mgeo.aselsan.com.tr / skarabacak@aselsan.com.tr



Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Müdür /Şef	06011	312 592 19 49		
Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kalibrasyon Mekezi	Tekin Soylu	Kütükçü Alibey Caddesi No:4 Kalaba, KEÇİÖREN, ANKARA	312 3022150 – 312 3022154	312 3612356	tsoylu@dmi.gov.tr
Kal-Met Kalibrasyon Ticaret Ltd. Sti.	Vesile Uslukılıç Laboratuvar Yöneticisi	Sırameşeler Mah. Kanarya Cad. No 18 Bursa	224 232 17 37	224 232 17 38	kal-met@kal-met.com
T.C. 1.inci Hv KK 1.inci HİBM Komutanlığı Elektronik Sistemler	Hv. Müh. Bnb. Hasan Şimşek Baş Yönetisi	1.inci Hava İkmal Bakım Merkezi Komutanlığı ESKİŞEHİR	222 237 59 40 - 4600	222 217 57 23	hunlukus@hvkk.tsk.tr
EGEMET Kalibrasyon Ölçüm Tic. Ltd. Sti	Meral Acay Kalite Sistem Yöneticisi	6172 SOKAK NO : 8 35070 IŞIKKENT / İZMİR	0232 472 06 04	0232 472 05 04	meralacay@egemet.com.tr
METKAL Ölçüm ve Test Sis. San. Tic. Ltd. Şti.	Tamer Mursaloğlu Lab. Müdürü	B. Hayrettin Paşa Cad. No 16 Kartal İSTANBUL	216 371 99 24	216 374 99 28	metkal@metkal.com.tr



Ek B KARŞILAŞTIRMA PAKETİ İÇERİĞİ KONTROL FORMU

- UME2006B 100 Ω DC Direnç Standardı (Seri No: 33UME0030)
- DC Direnç Karşılaştırması Teknik Protokolü
- Karşılaştırma Zaman Çizelgesi
- Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu



Ek C TESLİM ALMA FORMU

Karşılaştırma paketini teslim aldığınızda, lütfen bu formu doldurarak aşağıda belirtilen karşılaştırma sorumlusuna e-posta yolu ile gönderiniz.

İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

<p style="text-align: center;">Gülay GÜLMEZ TÜBİTAK UME Pk. 54 41470 Gebze-KOCAELİ ume@ume.tubitak.gov.tr</p>
--

Karşılaştırma Paketini Teslim Alma Tarihi	
Paket içeriğinde eksik var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>
Paket üzerinde bir hasar var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>
İlk ölçümde problem var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>
Açıklama	

Teslim Alan Katılımcı Laboratuvar Bilgileri

Laboratuvar Adı	
İlgili Kişi	
Telefon No	
Faks No	
E-posta Adresi	



Ek D TESLİM ETME FORMU

Karşılaştırma paketini **bir sonraki katılımcıya** gönderdiğinizde, bu formu en kısa sürede doldurarak aşağıda belirtilen karşılaştırma sorumlusuna e-posta yolu ile gönderiniz.

İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

<p style="text-align: center;">Gülay GÜLMEZ TÜBİTAK UME Pk. 54 41470 Gebze-KOCAELİ ume@ume.tubitak.gov.tr</p>
--

Karşılaştırma Paketini Gönderme Tarihi	
Gönderme Şekli (kargo, elden vb.)	
Gönderilen Adres	
Açıklama	

Teslim Eden Katılımcı Laboratuvar Bilgileri

Laboratuvar Adı	
İlgili Kişi	
Telefon No	
Faks No	
E-posta Adresi	

