

İÇİNDEKİLER

1.	Kapsam	2
2.	Katılımcılar	2
3.	Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihaz (LADC)	2
4.	Zaman Çizelgesi	2
5.	Karşılaştırma Paketi	4
6.	Sigorta	4
7.	Sonuçların Geçerliliği	4
8.	LADC'nin Transferi	4
9.	Ön Kontrol (LADC Teslim Alınırken)	4
10.	Ölçümler İle İlgili Esaslar	4
10.1.	Ölçüme Başlamadan	4
10.2.	Ölçüm Yöntemi	5
10.3.	Ölçüm Şartları	5
10.4.	Ölçüm Noktaları	5
11.	Son Kontrol (LADC Teslim Edilirken)	5
12.	Sonuçların Sunulması	6
13.	Karşılaştırma Raporu	6
14.	Değerlendirme	7
15.	Referanslar	7
Ek A	Katılımcı Listesi	8
Ek B	Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu	10
Ek C	Teslim Alma Formu	11
Ek D	Teslim Etme Formu	12
Ek E	Örnek Belirsizlik Bütçesi Tablosu	13
EK F	Protokol Kabul Formu	14

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 kalibrasyon laboratuvarlarının sıcaklık ölçümlerindeki karşılaştırma ihtiyacı dikkate alınarak, laboratuvarlar arası karşılaştırmaların organize edilmesi planlanmıştır.

Bu karşılaştırma, -40 °C ile 420 °C sıcaklık aralığında direnç termometresinin kalibrasyonunu kapsamaktadır:

2. Katılımcılar

Karşılaştırma, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde TÜBİTAK UME tarafından düzenlenmektedir. Karşılaştırma katılımcılarına ait bilgiler Ek A'da verilmiştir.

Katılımcı laboratuvarlar karşılaştırmaya katılım ve protokol onay bilgilendirmesini (Ek F) faks / e-posta ile yapmalıdır.

Katılımcı bilgileri ve karşılaştırma sonuçları, gizlilik esası nedeniyle sadece katılımcı laboratuvar ve TÜRKAK ile paylaşılacaktır.

3. Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihaz (LADC)

Laboratuvarlar Arası Dolaşan Cihaz (LADC) Pt100 tipi direnç termometre olup, TÜBİTAK UME tarafından sağlanacaktır. Katılımcı sayısına göre LADC sayısı belirlenecektir.

Pt100 termometreye ait fiziksel özellikler;

Çap: 6,35 mm

Uzunluk: 298 mm

4. Zaman Çizelgesi

Zaman çizelgesi karşılaştırmaya katılan laboratuvarların sayısı ve bulundukları şehir dikkate alınarak oluşturulacaktır. Katılımcı laboratuvara ölçümler için tanınan süre 10 iş günüdür.

	Eylül				Ekim				Kasım					Aralık			Ocak					Şubat				
# hafta	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UME																										
YUKAL																										
TSE																										
Çayırova																										
Şişecam																										
UMS																										
Met.Okulu																										
UME																										
UKS																										
TSE Ankara																										
Eldaş																										
DMI																										
KAL-MER																										
PENTA																										
	Ölçüm Zamanı																									
	Raporlama																									

5. Karşılaştırma Paketi

Katılımcıya gönderilen karşılaştırma paketi aşağıdakilerden oluşmaktadır.

1. Direnç Termometre
2. Direnç Termometre Karşılaştırması Teknik Protokolü
3. Termometre taşıma çantası

6. Sigorta

LADC, hasarlara karşı sigortalı değildir. LADC’de meydana gelen hasarın karşılanması, hasarı meydana getiren katılımcı laboratuvara aittir. Bu sebeple LADC ve yedek LADC’ı, katılımcı laboratuvarlar tarafından karşılaştırma başlamadan önce 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 direnç termometrenin 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, taşıma çantası ve direnç termometre 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.
- Termometrede arıza tespit edildiği durumda, TÜBİTAK UME’ye gönderilmelidir.

10. Ölçümler ile İlgili Esaslar

10.1. Ölçüme Başlamadan

Ölçümlere başlamadan önce katılımcı laboratuvar tarafından, direnç termometre için, buz nokta (0 °C) sıcaklık değerindeki direnç ölçümü gerçekleştirilmelidir. Katılımcı laboratuvar, pilot laboratuvarı bu konuda bilgilendirmek için temperature@ume.tubitak.gov.tr adresine e- posta göndererek, “ölçüme başlanabilir” onayı almalıdır. Onay alınmadığı takdirde katılımcı laboratuvar LADC’yi TÜBİTAK UME’ye ulaştırmalıdır.

10.2. Ölçüm Yöntemi

“Ölçümlere başlanabilir” onayı sonrasında da, katılımcı laboratuvar, -40 °C ile 420 °C sıcaklık aralığında kendi “Karşılaştırmalı Direnç Termometre Kalibrasyon Prosedürü”nü uygulamalıdır. Ölçümler, laboratuvarın akreditasyon kapsamında beyan ettiği veya edeceği en iyi ölçüm belirsizliklerini vermekte kullandıkları ölçüm sistemi ve ölçüm yöntemi ile gerçekleştirilmelidir.

10.3. Ölçüm Şartları

Ölçümler esnasında termometre kesinlikle ani sıcaklık değişimlerine ve fiziksel darbelere maruz bırakılmayacaktır.

LADC ve referans termometre (ler) aynı derinlikte olacak ve tabana değmeyecek şekilde sıcaklık kaynağı içerisine yerleştirilecektir.

10.4. Ölçüm Noktaları

Karşılaştırmada kullanılacak LADC için -40 °C ile 420 °C sıcaklık aralığında Tablo 1’de belirtilen noktalarda nominal olarak elde edilmeli ve ölçüm noktasında LADC’nin okuduğu direnç ölçümleri gerçekleştirilmelidir.

Tablo 1. Ölçüm Sıcaklık Değerleri

0°C	420°C	350°C	232 °C	156 °C	50°C
0°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10 °C	0 °C

Tablo 1’de verilen sıcaklık noktalarının da yapılacak ölçümler; tablodaki sıralamaya göre ve her sıcaklık değerinde en az 10 değer alınarak, yapılmalıdır.

11. Son Kontrol (LADC Teslim Edilirken)

- Direnç termometre’nin problemsiz çalıştığı kontrol edilmelidir. Direnç termometre de arıza tespit edildiği durumda ise, paket TÜBİTAK UME’ye 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

Her ölçüm noktası için tablo 2'deki bilgiler rapor da yer almalıdır.

Tablo 2. Ölçüm Sonuçları

Ölçülen Değer		Nominal Değer		
Referans Sıcaklık Değeri /°C	Okunan Direnç Termometre Değeri / Ω	Nominal Sıcaklık Değeri /°C	Hesaplanan Direnç Termometre Değeri / Ω	Belirsizlik / °C
		-40		
		-30		
		-20		
		-10		
		-0		
		50		
		156		
		232		
		350		
		420		

13. Karşılaştırma Raporu

En az aşağıdaki bilgileri içeren karşılaştırma raporu, ölçümleri takip eden 1 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)
- Tablo 2'de verilen formatta ölçüm sonuçları
- Ortam şartları (sıcaklık, bağıl nem vb.)
- Ölçümün model fonksiyonu (sembollerin açıklamaları ile birlikte)
- Her ölçüm noktası için Ek E'de verilen -EA 4/02'de [3] belirtilen formata uygun olma koşulu ile- örnek belirsizlik bütçe tablo formatına uygun belirsizlik tablosu
- Her ölçüm noktası için % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (k=2 için)



14. Değerlendirme

Karşılaştırma raporunun gelmesi sonrası, sonuçlar UME tarafından değerlendirilerek karşılaştırma raporu hazırlanacaktır. Karşılaştırmada referans değer, TÜBİTAK UME’de alınan ölçüm sonuçları üzerinden belirlenecektir.

Karşılaştırma ikili karşılaştırma olduğundan, gizlilik esası sebebiyle karşılaştırma raporu sadece katılımcıya ve TÜRKAK’a sunulacaktır.

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] EA 4/02 Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration, Rev 00, December 1999