



100 °C ile 1000 °C ARALI ĞINDA ISILÇİFT KARŞILAŞTIRMASI TEKNİK PROTOKOLÜ

UME-G3SI-11-02

**TÜBİTAK UME
SICAKLIK GRUBU LABORATUVARI**

(Rev. C)
Ocak 2012

İÇİNDEKİLER

1.	Kapsam.....	2
2.	Katılımcılar	2
3.	Laboratuvarlar Arasında Dolaşan Cihaz (LADC)	3
4.	Zaman Çizelgesi	3
5.	Karşılaştırma Paketi	3
6.	Sigorta	3
7.	Sonuçların Geçerliliği	4
8.	LADC'in Transferi.....	4
9.	Ön Kontrol (LADC Teslim Alınırken).....	4
10.	Ölçümler İle İlgili Esaslar	4
10.1.	Ölçüme Başlamadan.....	4
10.2.	Ölçüm Yöntemi	4
10.3.	Ölçüm Şartları	5
10.4.	Ölçüm Noktaları	5
11.	Sonuçların Sunulması	6
12.	Karşılaştırma Raporu	6
13.	Değerlendirme	7
14.	Referanslar	7
Ek A	Katılımcı Listesi	8
Ek B	Zaman Çizelgesi	10
Ek C	Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu	11
Ek D	Teslim Alma Formu	12
Ek E	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, bir laboratuvarlar arası karşılaştırmaların organize edilmesi planlanmıştır.

Bu karşılaştırma, 100 °C ile 1000 °C sıcaklık aralığında ısılıçiftin kalibrasyonunu kapsamaktadır.

Bu karşılaştırma kapsamında bir adet S tipi referans ısılıçift satın alarak karşılaştırmaya katılabilir ya da cihaz satın almadan sadece karşılaştırmaya katılabilirsiniz. Seçeneğinizi belirtmek ve katılımınızın resmiyet kazanması için lütfen Ek F'de verilen formu doldurunuz.

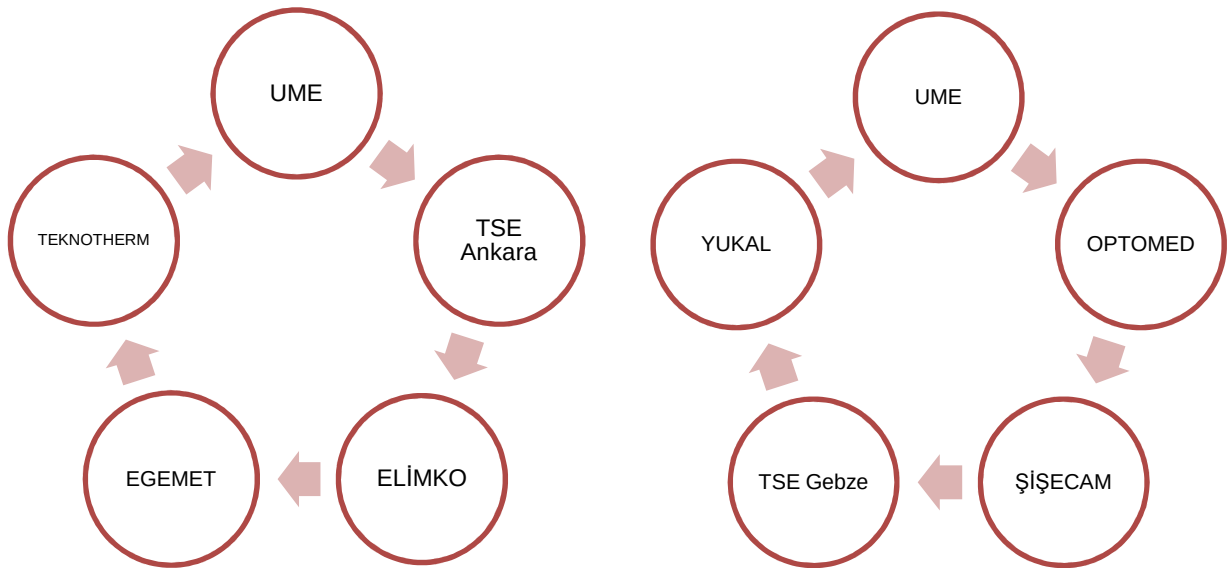
2. Katılımcılar

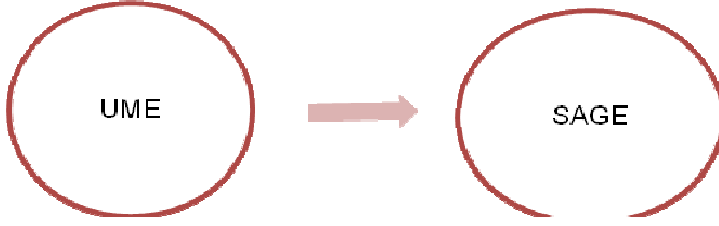
Karşılaştırma, TÜRKAK-UME işbirliği çerçevesinde TÜBİTAK UME tarafından düzenlenmektedir. Karşılaştırma katılımcılarına ait bilgiler Ek A'da verilmiştir. Katılım başvurular için bakınız Ek F.

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

TUBİTAK UME Sıcaklık Standartları Laboratuvarı ve 15 tane katılımcı laboratuvar arasında yapılacak olan karşılaştırmaların organizasyon şeması şekil 1'deki gibidir.

Şekil 1. Karşılaştırma organizasyon şeması





3. Laboratuvarlar Arasında Dolaşan Cihaz (LADC)

Laboratuvarlar Arasında Dolaşan Cihaz (LADC) S tipi sensor özelliğine sahip ısılıçift olup, TÜBİTAK UME tarafından sağlanacaktır.

TÜBİTAK UME, “ 100 °C ile 1000 °C Sıcaklık Aralığında Isılıçift Karşılaştırması”nda kullanmak üzere bir set S tipi ısılıçift üretecek ve karakterizasyonu yapacaktır. Karakterizasyon sonucunda kararlı olan ısılıçiftlerden bir ısılıçift seti oluşturulacaktır. Bu şekilde seçilen ısılıçiftler katılımcı laboratuvarlara verilecektir. Katılımcı sayısına göre LADC sayısı belirlenecektir.

Isılıçifte ait fiziksel özellikler;

Çap: 7 mm

Uzunluk: 600 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.(Bkn Ek B).

5. Karşılaştırma Paketi

Katılımcıya gönderilen karşılaştırma paketi aşağıdakilerden oluşmaktadır.

1. Isılıçift
2. Isılıçift Karşılaştırması Teknik Protokolü
3. Isılıçift taşıma çantası

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, karşılaştırmının başlangıcından bitimine LADC'nın 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'in Transferi

Isılçift kırılğan bir sensör olduğundan dikkatle kullanılması gerekir. Isılçift kendi kutusu içinde, iyi bir şekilde paketlenmiş olarak, elden taşınacaktır. Taşıma ve kullanım esnasında cihaz sarsılmayacak, düşürülmeyecek ve buna benzer bir etkiye maruz bırakılmayacaktır. Herhangi olası çarpma, düşme ve benzeri bir durumda UME sıcaklık standartları laboratuvarına yazılı olarak bilgilendirilecektir. Kullanılmadığı zaman, güvenli bir yerde muhafaza edilmelidir. Bu işlemler alınan ölçümlerin güvenliğinin sağlanması açısından önemlidir.

9. Ön Kontrol (LADC Teslim Alınırken)

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

10. Ölçümler İle İlgili Esaslar

10.1. Ölçüme Başlamadan

Ölçümlere başlamadan önce katılımcı laboratuvar tarafından, 1000 °C sıcaklık de ğerindeki gerilim ölçümü gerçekleştirilmelidir. Katılımcı laboratuvar, pilot laboratuvarı bilgilendirmek için narcisa.arifovic@ume.tubitak.gov.tr adresine e-posta ile gönderilerek "ölçüme başlanabilir" onayı alınmalıdır.

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.

“Ölçümlere başlanabilir” onayı sonrasında, katılımcı laboratuvar 100 °C ile 1000 °C sıcaklık aralığında kendi “Karşılaştırmalı Isılçift Kalibrasyon Prosedürü” nü uygulamalıdır.

10.3. Ölçüm Şartları

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

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

10.4. Ölçüm Noktaları

Karşılaştırmada kullanılacak cihaz için 100 °C ile 1000 °C sıcaklık aralığında Tablo 1’de belirtilen noktalarda nominal olarak elde edilmeli ve ölçüm noktasında LADC’in okuduğu direnç ölçümleri gerçekleştirilmelidir.

Tablo 1. Ölçüm Sıcaklık Değerleri

100 °C	156 °C	232 °C	420 °C	660 °C	962 °C	1000 °C
--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

11. 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 Isılçift Gerilim Değeri (E) / μV	Nominal Sıcaklık Değeri /°C	Hesaplanan Isılçift Gerilim Değeri / μV	Belirsizlik / °C
		100		
		156		
		232		
		420		
		660		
		960		
		1000		

12. 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-belirsizlik bütçesi tablosu
- ➔ Her ölçüm noktası için % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (k=2 için)



13. 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 TÜRKAİ’a sunulacaktır.

14. Referanslar

- [1] TS EN ISO/IEC 17025:2005 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar
- [2] P704, TÜRKAİ 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

Ek A Katılımcı Listesi

Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
TÜBİTAK UME SICAKLIK GRUBU LABORATUVARI	NARCİSA ARİFOVİÇ (KARŞILAŞTIRMA SORUMLUSU)	TÜBİTAK UME TÜBİTAK GEBZE YERLEŞKESİ 41470 GEBZE-KOCAELİ	262 679 50 00 / 3406	262 679 50 01	narcisa.arifovic@ume.tubitak.gov.tr
TÜBİTAK SAGE	OĞUZHAN KÜÇÜK	PK 16. MAMAK 06261 ANKARA / TÜRKİYE	312 5909000	312 5909148	sage@sage.tubitak.gov.tr
TSE ANKARA KALİBRASYON MÜDÜRLÜĞÜ SICAKLIK KALİBRASYON LABORATUVARI	FATİH KÖSE	NECATİBEY CAD.NO:112 BAKANLIKLAR / ANKARA	312 4166445	0312 4166418	fkose@tse.org.tr
ELİMKO KALİBRASYON LABORATUVARI	GÖZDE ERGÜN TAŞTAN	8.CADDE 68.SOKAK NO:16 EMEK / ANKARA	312 6166260	312 6166300	gozde.ergun@elimko.com.tr
EGEMET KALİBRASYON ÖLÇÜM TİCARET LTD. ŞTİ.	MERAL ACAY	6172 SOKAK NO: 8 35070 IŞIKKENT / İZMİR	232 4720604 232 4725160	232 4720504	meralacay@egemet.com.tr
TEKNOTHERM KİMYA VE MAKİNE LTD	MÜCAHİT KARABAŞ	BOYA VERNİK ORG SANAYİ BÖLGESİ BATI CAD.2.SOK.NO2 TUZLA / İSTANBUL	216 593 18 60	216 593 18 67	mkarabas@teknotherm.com.tr

Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
TSE GEBZE KALİBRASYON MÜDÜRLÜĞÜ	ŞENAY KENAR	CUMHÜRİYET MAH. 2258 SOK NO:10 ÇAYIROVA Tren istasyonu yanı GEBZE / KOCAELİ	262 6530751	262 6530853	senaykenar@tse.org.tr
TÜRKİYE ŞİŞE VE CAM FABRİKALARI AŞ CAM ARAŞTIRMA MERKEZİ KALİBRASYON LABORATUVARI	ESAT GÜNERTÜRKÜN	ESKİ LONDRA ASFALTI DAVUTPAŞA KIŞLA CAD.ASKERİ FIRIN SOK.NO1 ZEYTİNBURNU / İSTANBUL	212 4595570	212 4595768	egunerturkun@sisecam.com.tr
YUKAL-YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ FİZİK BÖLÜMÜ KALİBRASYON LABORATUVARI	PROF.DR. AHMET T. İNCE; ARŞ.GÖRV. MELDA PATAN ALPER	26 AĞUSTOS YERLEŞİMİ FİZİK BÖLÜMÜ KAYIŞDAĞI ATAŞEHİR / İSTANBUL	216 5780671 216 5780000	216 5780672	aince@yeditepe.edu.tr mpatan@yeditepe.edu.tr
OPTOMED TBSİS ÖLÇ. KAL. SAN.	FUAT ALTUNTAŞ	AYDINEVLERMAH. PREVEZE SK. NO:21 KAT: 3 DAİRE: 5 MALTEPE/ İSTANBUL	216 489 45 82-92	216 489 45 80	fuat@optomed.com.tr

Ek B Zaman Çizelgesi

Zaman Çizelgesi		ARALIK			OCAK					ŞUBAT					MART				NİSAN				
Tarih	# hafta	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
03.02.-02.04.2012	TÜBİTAK UME																						
12-23.12.2011	TÜBİTAK SAGE																						
12-23.12.2011	TSE ANKARA																						
26.12-06.01.2012	ELİMKO																						
09-20.01.2012	EGEMET																						
23.01-03.02.2012	TEKNOTHERM																						
12-23.12.2011	OPTOMED																						
26.12-06.01.2012	ŞİŞE- CAM																						
09-20.01.2012	TSE GEBZE																						
23.01-03.02.2012	YUKAL-YEDİTEPE																						
	Ölçüm zamanı																						
	Raporlama																						



Ek C Karşılaştırma Paketi İçeriği Kontrol Formu

KARŞILAŞTIRMA PAKETİ İÇERİĞİ KONTROL FORMU

- ☐ Isılçift
- ☐ Isılçift Karşılaştırması Teknik Protokolü
- ☐ Isılçift Taşıma Çantası



Ek D Teslim Alma Formu

TESLİM ALMA FORMU

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

İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Narcisa Arifoviç
TÜBİTAK UME PK. 54 41470 Gebze-KOCAELİ
temperature@ume.tubitak.gov.tr

Karşılaştırma Paketini Teslim Alma Tarihi	
Paket içeriğinde eksik var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Paket üzerinden bir hasar var mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Isılçift çalışır durumda mı?	Evet ☐ Hayır ☐
Isılçift testten geçti mi?	Evet ☐ Hayır ☐
Açıklama	

Teslim Alan Katılımcı Laboratuvar Bilgileri

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

Ek E Belirsizlik Bütçesi Tablosu

**..... ÖLÇÜM NOKTASI İÇİN
BELİRSİZLİK BÜTÇESİ TABLOSU**

Belirsizlik Bileşeni X_i		Tahmini Değer x_i	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Olasılık Dağılımı	Duyarlılık Katsayısı c_i	Belirsizlik Katkısı $u_i(y)$
	Tanım					
A1	Tekrarlanabilirlik					
A2	İnterpolasyon fonksiyonu					
B1	Referans termometre - Yıllık Kayması - Kalibrasyon sertifika					
B2	Sıcaklık kaynağına ait yatay ve düşey sıcaklık dağılımı					
B3	Buz Noktası					
B4	Okuma cihazı - Çözünürlük - Yıllık Kayması - Kalibrasyon sertifika					
B5	Homojenite testi sonrası elde edilen değeridir (Daldırma derinliğine bağlı olarak değişim gösteren emk değerine ait belirsizlik)					
B6						
u	Bileşik Belirsizlik					
U	Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)					



EK F Protokol Kabul Formu

Bu form sadece karşılaştırma protokolü ile ilgilidir. Bu form ile ilgili laboratuvarlardan “100 C ile 1000 °C Sıcaklık Aralığında Isılçift Karşılaştırması”na katılımı konusunda resmi bir onay talep edilmektedir.

Katılımcı Laboratuvar:

Bu karşılaştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve protokolü onaylıyorum.

LADC olarak kurumuma gönderilen cihazı satın alarak bu karşılaştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve protokolü onaylıyorum.

Bu karşılaştırmaya katılmayı kabul etmiyorum.

Tarih _____

İsim _____

Yetkili Kişi _____

İmza _____

Lütfen formu doldurup imzaladıktan sonra aşağıdaki e-posta ve faks numarasını kullanarak TÜBİTAK UME'ye iletiniz.

E-Posta: ume@ume.tubitak.gov.tr; narcisa.arifovic@ume.tubitak.gov.tr;

Faks: 0 (262) 679-5001