



**SICAKLIK KAYNAĞI
(ETÜV, DERİN DONDURUCU VB.)
KALİBRASYONU
KARŞILAŞTIRMASI
TEKNİK PROTOKOLÜ**

UME-G1SI-13-01

**TÜBİTAK UME
SICAKLIK LABORATUVARI**

**(TASLAK A)
OCAK 2013**

İÇİNDEKİLER

1.	Kapsam	2
2.	Katılımcı Laboratuvarlar	2
3.	Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Termometreler	2
4.	Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Etüv	2
5.	Karşılaştırma Planı	3
6.	Karşılaştırma Prosedürü	5
6.1.	Ölçüm Öncesi Yapılması Gereken İşlemler	5
6.2.	Ölçüm Prosedürü	5
7.	Sonuçların Geçerliliği	5
8.	Pilot Laboratuvarın Ölçümleri	5
9.	Katılımcı Laboratuvarın Ölçümleri	5
10.	Ön Kontrol	5
11.	Ölçümler İle İlgili Esaslar	6
11.1.	Ölçüme Başlamadan	6
11.2.	Ölçüm Yöntemi	6
11.3.	Ölçüm Şartları	6
11.4.	Ölçüm Noktaları	6
12.	Sonuçların Sunulması	7
13.	Karşılaştırma Raporu	8
14.	Değerlendirme	9
15.	Referanslar	9
Ek A	Katılımcı Listesi	10
Ek 1	Örnek Belirsizlik Bütçesi Tablosu	18
EK B	Protokol Kabul Formu	19
Ek 2	Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Termometre ve Göstergelerin İzlenebilirlik tablosu	20

1. Kapsam

Laboratuvarlar arası karşılaştırmalar (LAK) ve yeterlilik deneyleri (YT) kalibrasyon ve/veya test laboratuvarlarının teknik yeterliliklerini değerlendirmek için gerçekleştirilen önemli araçlardır. 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 çoğu “Kontrollü Hacimlerde Sıcaklık Dağılımı” başlığında akredite olmuşlardır. Bu kapsam içinde sıcaklık kaynakları (etüv, buzdolabı, iklimlendirme kabini vb.) ölçümleri önemli bir yer tutmaktadır. Bu ölçümlerin doğru ve güvenilir bir şekilde yapılması için ve karşılaştırma gereksinimleri de dikkate alınarak bu konuda karşılaştırma yapılması kararlaştırılmıştır.

Bu karşılaştırma ile, -40 °C, -20 °C, 40 °C, 100 °C ve 200 °C sıcaklık değerlerinden katılımcıların belirlemiş olduğu noktalarda iklimlendirme kabini ve etüvün sıcaklık dağılımları, EURAMET Guide cg -20 rehber dokümanı [3] ve TS EN 60068-3-5 [4] ile TS EN 60068-3-11 [5] standardına uygun olarak, belirlenecektir.

2. Katılımcı Laboratuvarlar

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-1) faks / e-posta ile yapmalıdırlar.

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

3. Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Termometreler

Ölçümlerde katılımcı laboratuvarlar kendi referans standartlarını kullanacaktır. Referans olarak kullanılan sıcaklık termometreleri direnç tipi (IEC 60751'e uygun ve A sınıfı) veya ısı çifti tipi (IEC 60584-1'e uygun) olmalıdır. Katılımcı tarafından Ek-2'de verilen “Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Standartlar Bilgi Formu” doldurulup standartların kalibrasyon sertifikaları ile birlikte pilot laboratuvarına (TÜBİTAK UME'ye) verilecektir.

4. Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Etüv

Karşılaştırmada TÜBİTAK UME Sıcaklık Laboratuvarı'nda bulunan ve aşağıdaki tabloda detayları belirtilen etüv ve iklimlendirme kabini karşılaştırması için seçilen sıcaklık değerlerinde kullanılacaktır. Her bir katılımcı kendisi için belirlenen tarihlerde TÜBİTAK UME Sıcaklık Laboratuvarı'na gelip karşılaştırmaya katıldıkları sıcaklık değerlerinde ölçümünü gerçekleştireceklerdir.

Tablo 1. Karşılaştırmada Kalibrasyonu Yapılacak Etüv ve İklimlendirme Kabini Bilgileri

Cihaz Adı	Üretici Firma	Seri No	Ölçüm Noktaları	Boyut (yaklaşık)
Etüv	Carbolite	20-603452	200 °C	46X65x41
İklimlendirme Kabini	Weiss		-40 °C, -20 °C, 40 °C ve 100 °C	100x100x100

5. Karşılaştırma Planı

Karşılaştırma genel anlamda aşağıda ifade edilen takvime göre ilerleyecektir. Gerekli görülmesi halinde tarihlerde değişiklikler yapılabilir.

Tablo 2. Karşılaştırma Planı

Faaliyet	Tarih
Pilot laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	05-20 Şubat 2013
Katılımcı 1, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	25-26 Şubat 2013
Katılımcı 2, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	27 Şubat-01 Mart 2013
Katılımcı 3, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	04-05 Mart 2013
Katılımcı 4, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	07-08 Mart 2013
Katılımcı 5, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	11-12 Mart 2013
Katılımcı 6, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	14-15 Mart 2013
Katılımcı 7, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	21-22 Mart 2013
Katılımcı 8, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	25-26 Mart 2013
Katılımcı 9, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	28-29 Mart 2013
Katılımcı 10, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	01-02 Nisan 2013
Katılımcı 11, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	04-05 Nisan 2013
Katılımcı 12, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	08-09 Nisan 2013
Katılımcı 13, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	11-12 Nisan 2013
Katılımcı 14, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	15-16 Nisan 2013
Katılımcı 15, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	18-19 Nisan 2013
Katılımcı 16, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	25-26 Nisan 2013
Katılımcı 17, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	29-30 Nisan 2013

Faaliyet	Tarih
Katılımcı 18, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	2-3 Mayıs 2013
Pilot laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	6-8 Mayıs 2013
Katılımcı 19, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	09-10 Mayıs 2013
Katılımcı 20, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	13-14 Mayıs 2013
Katılımcı 21, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	16-17 Mayıs 2013
Katılımcı 22, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	20-21 Mayıs 2013
Katılımcı 23, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	23-24 Mayıs 2013
Katılımcı 24, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	27-28 Mayıs 2013
Katılımcı 25, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	30-31 Mayıs 2013
Katılımcı 26, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	03-04 Haziran 2013
Katılımcı 27, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	06-07 Haziran 2013
Katılımcı 28, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	10-11 Haziran 2013
Katılımcı 29, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	13-14 Haziran 2013
Katılımcı 30, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	17-18 Haziran 2013
Katılımcı 31, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	20-21 Haziran 2013
Katılımcı 32, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	24-25 Haziran 2013
Katılımcı 33, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	27-28 Haziran 2013
Katılımcı 34, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	01-02 Temmuz 2013
Katılımcı 35, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	04-05 Temmuz 2013
Katılımcı 36, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	08-09 Temmuz 2013
Katılımcı 37, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	11-12 Temmuz 2013
Katılımcı 38, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	15-16 Temmuz 2013
Katılımcı 39, laboratuvarının ölçümleri gerçekleştirilmesi	18-19 Temmuz 2013
Pilot laboratuvarının son ölçümleri gerçekleştirilmesi	22-26 Temmuz 2013
Sonuçların raporlanması	15 Ağustos -15 Eylül 2013
Taslak A sonuç raporunun katılımcılara gönderilmesi	15 Eylül 2013
Katılımcılardan geri dönüş ve Sonuç raporunun gönderilmesi	15 Eylül -10 Ekim 2013

6. Karşılaştırma Prosedürü

6.1. Ölçüm Öncesi Yapılması Gereken İşlemler

İklimlendirme kabini ve etüv'de ölçümler TÜBİTAK UME Sıcaklık Laboratuvarı tarafından önceden belirlenmiş tarih ve saatlerde gerçekleştirilecektir.

Katılımcı laboratuvarlar ölçümlerde kullanacakları referans standartlarıyla ilgili bilgiler için Ek-2'de verilen formu doldurmuş olup, sertifika fotokopileri ile birlikte TÜBİTAK UME'ye göndermiş olmalıdırlar. Katılımcı laboratuvarlar karşılaştırma planında belirlenen tarihlerde ölçümlerini gerçekleştirdikten sonra sonuçlarını en geç bir hafta içinde istenilen ek dokümanlarla beraber göndermelidirler.

6.2. Ölçüm Prosedürü

Ölçümler EURAMET Guide cg-20 V3 rehber doküman ve TS EN 60068-3-5 ve TS EN 60068-3-11 standardına göre aşağıdaki adımlar takip edilerek yapılacaktır.

7. Sonuçların Geçerliliği

Bu karşılaştırma, karşılaştırmanın başlangıcından bitimine, kullanılacak referans termometrelerin ve karşılaştırmada kullanılacak iklimlendirme kabininin ve etüvün sorunsuz ve kalibrasyon değerlerinin kararlı kalacağı varsayımıyla yapılmaktadır. Eğer kullanılacak referans termometreler ve karşılaştırmada kullanılacak etüv bir şekilde zarar görür ve kullanılamayacak duruma gelir veya bir başka nedenle sonuçların kullanılamayacağı anlaşılırsa, karşılaştırma süreci yeniden değerlendirilecektir.

8. Pilot Laboratuvarın Ölçümleri

Pilot Laboratuvar (TÜBİTAK UME), ilk ölçümleri TÜBİTAK UME Sıcaklık Laboratuvarı'nda belirlenen tarihte gerçekleştirecektir.

9. Katılımcı Laboratuvarın Ölçümleri

Katılımcı laboratuvarlar, kendileri için belirlenen tarihlerde TÜBİTAK UME Sıcaklık Laboratuvarına gelerek; daha önce belirlemiş oldukları sıcaklık değerlerinde ölçümlerini gerçekleştirecektir. Karşılaştırma süresince ulaşım, konaklama ve diğer masraflarının karşılanmasından, katılımcı laboratuvarların kendileri sorumludur.

10. Ön Kontrol

- ✓ Pilot Laboratuvar karşılaştırma öncesinde, iklimlendirme kabini ve etüvün belirlenen sıcaklık değerlerinde sorunsuz olarak çalıştığını kontrol edilmelidir.

- ✓ Pilot Laboratuvar kullanacağı referans termometrelerinin ve gösterge cihazının belirlenen sıcaklık değerlerinde çalıştığını kontrol etmelidir.
- ✓ Katılımcı Laboratuvar kullanacağı referans termometrelerin ve gösterge cihazının belirlenen sıcaklık değerlerinde çalıştığını kontrol etmelidir.
- ✓ Karşılaştırmada kullanılacak tüm referans termometrelerin izlenebilirliğinin olduğu teyit edilmelidir.

11. Ölçümler İle İlgili Esaslar

11.1. Ölçüme Başlamadan

İlk ölçümler pilot laboratuvar tarafından gerçekleştirilecektir. Tüm katılımcı laboratuvarların etüv ve kabin içinde aynı noktalardan ölçüm almalarını garanti altına almak için pilot laboratuvar tarafından termometrelerin monte edileceği kafes veya benzeri aparatlar yaptırılacaktır.

11.2. Ölçüm Yöntemi

EURAMET Guide cg-20 rehber dokümanı ve TS EN 60068-3-5 ile TS EN 60068-3-11 standardına uygun olarak; -40 °C ve -20 °C de iklimlendirme kabininde, 40 °C, 100 ve 200 °C sıcaklık değerlerinde etüvde, her bir katılımcının daha önceden kendisinin belirlediği sıcaklık değerlerinde, ölçümler gerçekleştirilecektir.

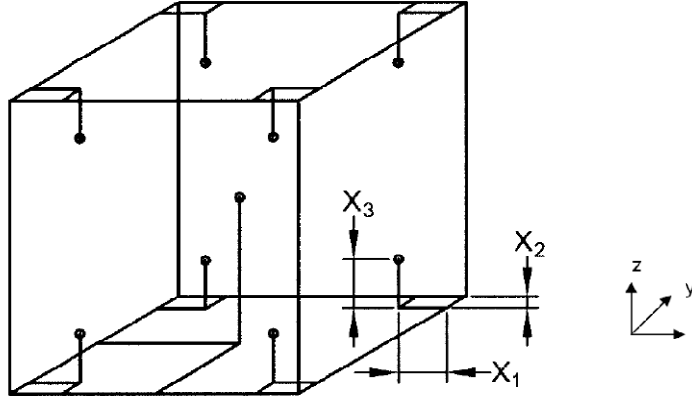
Ölçümler iklimlendirme kabini ve etüv içinde yükleme yapılmadan, boş durumdayken yapılacaktır. Bu sebeple yükleme etkisinden kaynaklanan belirsizlik göz önüne alınmayacaktır.

11.3. Ölçüm Şartları

Ölçümler esnasında EURAMET Guide cg-20 rehber dokümanı ve TS EN 60068-3-5 ile TS EN 60068-3-11 standartlarında verilen gereklilikler sağlanmalıdır.

11.4. Ölçüm Noktaları

İklimlendirme kabini ve etüv içi sıcaklık dağılımı iklimlendirme kabini ve etüv içine, 9 adet termometre, ilgili standartlarda belirtildiği şekilde yerleştirilerek ve gerekli hesaplamalar yapılarak çıkarılacaktır.



Şekil 1. Termometrelerin sıcaklık kaynağına yerleştirilmesi

Tablo 3. Termometrelerin sıcaklık kaynağına yerleştirme noktaları

Prob No	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X									
Y									
Z									

12. Sonuçların Sunulması

Tablo 4. Ve Tablo 5'deki bilgiler, her ölçüm noktası için raporda yer almalıdır.

Tablo 4. Ölçüm Sonuçları

Sıcaklık Kaynağı Ayar Değeri / °C	Prob 1 / °C	Prob 2 / °C	Prob 3 / °C	Prob 4 / °C	Prob 5 / °C	Prob 6 / °C	Prob 7 / °C	Prob 8 / °C	Prob 9 / °C
-40									
-20									
40									
100									
200									

Tablo 5. Kalibrasyon Sonuçları

Sıcaklık kaynağı Ayar Değeri / °C	Sıcaklık kaynağı Gösterge Değeri / °C	Ortalama sıcaklık değeri / °C	Düzeltilme / °C	Belirsizlik / °C
-40				
-20				
40				
100				
200				

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 numarası, izlenebilirlik bilgisi)
- Ölçüm sistemi ve yöntemi
- Ölçümlerin alındığı tarih(ler)
- Tablo 4 ve 5’de verilen formatta ölçüm sonuçları
- Ortam şartları (sıcaklık, bağıl nem v.b.)
- Her ölçüm noktası için Ek 1’de verilen EA 4/02’de [6] belirtilen formata uygun olma koşulu ile- örnek belirsizlik bütçe tablo formatına uygun belirsizlik tablosu

14. Değerlendirme

Karşılaştırmada referans değer, TÜBİTAK UME tarafından alınan ölçüm sonuçları üzerinden belirlenecektir. Bir başka deyişle, TÜBİTAK UME tarafından elde edilen değerler referans değer olarak kabul edilecektir.

Katılımcı laboratuvarlar tarafından beyan edilen ölçüm sonuçları ve belirsizlik değerleri kullanılarak her laboratuvar için referans değerden sıcaklık farkı ve belirsizliği hesaplanacaktır.

Ölçüm sonuçları TÜBİTAK UME tarafından değerlendirilerek karşılaştırma raporu hazırlanacaktır. Gizlilik esası sebebiyle karşılaştırma raporunda her bir katılımcıya bir kod verilerek, sonuç raporu bu kodlama kullanılarak yayınlanacaktır.

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] Calibration of Climatic Chambers Guidance for Calibration Laboratories, EURAMET cg-20, Version 3.0 (03/2011)
- [4] TS EN 60068-3-5 Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri –Bölüm 3-5: Yardımcı doküman ve kılavuz –Sıcaklık deney odalarının performansının doğrulanması, Nisan 2004
- [5] TS EN 60068-3-11 Çevre deneyi- Bölüm 3-11- Destek dokümantasyonu ve kılavuz- iklim deney odalarındaki şartlara ait ölçme belirsizliğinin hesaplanması, Nisan 2008.
- [6] EA 4/02 Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration, Rev 00, December 1999
- [7] ISO/IEC 17043 Conformity assessment – General requirements for proficiency testing, 2010



Ek A Katılımcı Listesi

KATILIMCI LİSTESİ

Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
	TÜBİTAK UME SICAKLIK GRUBU LABORATUVARLARI	Ali UYTUN (Karşılaştırma Sorumlusu)	TÜBİTAK UME TÜBİTAK GEBZE YERLEŞKESİ 41470 GEBZE / KOCAELİ	(262) 679 50 00 / 3403	(262) 679-50 01	ali.uytun@tubitak.gov.tr
1	ETKİN TIBBİ CİHAZLAR SERVİS TİCARET VE SANAYİ LTD.ŞTİ. Biyomedikal Muayene, Deney Ve Kalibrasyon Laboratuvarı	Hasan Hüseyin KARA	İZMİR	(232) 464 00 20	(232) 464 14 93	eylem-kirac@hotmail.com
2	Bekal Kalibrasyon	Hasan ÜNALAN	İZMİR	(232) 461 91 00	232) 461 22 53	hasan.unalan@bekalkalibrasyon.com
3	UMS Ankara Kalibrasyon Ltd. Şti.	Hikmet TERZİ/Emrah BECERİK	ANKARA	(312) 385 50 78	(312) 385 50 93	umsankara@ums.com.tr



Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
4	T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Teknik Araştırma Ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı	Mehmet Fatih KOCABEYLER	ANKARA			mehmetf@dsi.gov.tr
5	KAL-MET Metroloji San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Ülkü USLUKILIÇ	ANKARA	(312) 386 25 86	(312) 386 25 87	ankara@kal-met.com
6	T.C. ULAŞTIRMA BAKANLIĞI KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı	Halil AYAR	ANKARA	(312) 415 77 19	(312) 415 78 54	hayar@kgm.gov.tr
7	TÜBİTAK SAGE Kalibrasyon Laboratuvarı	İsmail TOSUN/ Oğuzhan KÜÇÜK	ANKARA	(312) 590 93 88	(312) 590 91 47	ismail.tosun@tubitak.gov.tr



Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
8	TÇMB KALİTE KONTROL BAĞIMSIZ DENEY LABORATUVARI Kalibrasyon Birimi	İsmail Özgür YAMAN/ M. Ali UZUNOĞLU	ANKARA	(312) 444 50 57	(312) 265 09 05	ozgury@tcma.org.tr
9	KAL-MET Kalibrasyon Ticaret Ltd. Şti.	Vesile USLUKILIÇ	BURSA			vesile@kal-met.com
10	TSE Bursa Kalibrasyon	İsmail DUMAN	BURSA	(224) 243 80 00	(224) 243 83 21	bursakalibrasyon@tse.org.tr
11	Penta Otomasyon	Onur GÜREL	İSTANBUL	(530) 955 28 77	(212) 243 63 41	onur@pentaotomasyon.com.tr
12	ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim, Uygulama Ve Araştırma Hastanesi Kalibrasyon Laboratuvarı	Yalçın MUTLU	ESKİŞEHİR	(222) 239 29 79		
13	OPTOMED Ölçüm Ve Kalibrasyon Elk. Tıbbi Sis. San. Tic. Ltd. Şti.	Fuat ALTUNTAŞ / Betül CIBIZ ÇELİK	İSTANBUL	(216) 489 45 82	(216) 489 45 80	fuat@optomed.com.tr ; betul@optomed.com.tr



Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
14	KALİBRA International Metroloji Ltd. Şti.	Kevser NEHİR DEMİR	İSTANBUL	(212) 549 24 72	(212) 549 24 75	k.demir@kalibra-international.com.tr
15	TÜRKİYE HAZIR BETON ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ DERNEĞİ İKTİSADİ İŞETMESİ Yapı Malzemeleri Kalibrasyon Laboratuvarı	Arda IŞIK	İSTANBUL	(216) 425 53 19	(216) 680 45 95	ardakalibrasyon@gmail.com
16	DKS Dünya Kalibrasyon Sistemleri Sanayi Ve Ticaret Ltd. Şti.	Süleyman DEMİRER	İSTANBUL	(212) 565 91 50	(212) 565 51 29	info@dks-kalibrasyon.com.tr sdemirer69@hotmail.com
17	SMS Kalibrasyon Ölçüm Ve Danışmanlık Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.	Abdulsamet DOĞAN/Safiye Tekin	İSTANBUL	(216) 329 55 38	(216) 329 58 73	amet@smskal.com
18	MARKAL KALİBRASYON VE DANIŞMANLIK HİZMETLERİ LTD. ŞTİ. Kalibrasyon Laboratuvarı	Aliye KIYICI	İSTANBUL			nagehancelik@markal.com.tr

Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
19	TÜRKİYE ŞİŞE VE CAM FABRİKALARI A.Ş. CAM ARAŞTIRMA MERKEZİ	EsatGÜNERTÜRKÜN	İSTANBUL	(212) 459 55 70	(212) 459 57 68	egunerturkun@sisecam.com.tr
20	MCM KALİBRASYON HİZMETLERİ TEKNİK DANIŞMANLIK PAZARLAMA LTD. ŞTİ	Ersin KELEŞ	KOCAELİ	(262) 754 76 67	(262) 754 76 69	mcm@mcmkalibrasyon.com.tr
21	TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ Deney Ve Kalibrasyon Merkezi Başkanlığı	Şenay KENAR	KOCAELİ	(262) 723 15 52	(262) 723 16 08	adavut@tse.org.tr / senaykenar@tse.org.tr
22	EMİS Kalibrasyon ve Ölçüm Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.	Akif KEKLİKÇİ	İSTANBUL			mehmetakif.keklikci@emis-turkey.com
23	SİMKAL Kalibrasyon ve Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.	Hanife URAL	İSTANBUL	(216) 488 77 77	(216) 488 39 78	simkal@simkal.com.tr

Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
24	İSTANBUL KALİTE SAN.VE DIŞ TİCARET LTD.ŞTİ EMRE KALİBRASYON MERKEZİ Kalibrasyon Laboratuvarı	Alpay KEKEÇ	İSTANBUL	(216) 445 35 51	(216) 410 90 71	emrekalibrasyon@emrekalibrasyon.com.tr
25	S&Q MART Kalite Güvenlik San. Ve Tic. A. Ş.	Şebnem EREN	İSTANBUL	(216) 518 02 02	(216) 388 38 34	calibration@sqmart.com
26	TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI Ege Kalmem Kalibrasyon Laboratuvarı	Berkay ERİŞ	İZMİR			egekalmem@mmo.org.tr
27	ANKARA GIDA KONTROL LABORATUVAR MÜDÜRLÜĞÜ Kalibrasyon Laboratuvarı	Alaattin BAŞARAN	ANKARA	(312) 315 00 89	(312) 315 79 34	kalibrasyon@agki.gov.tr
28	ANADOLU KALİBRASYON Mühendislik Ve Petrol Ürünleri Paz. San. Ve Tic. Ltd. Şti. Kalibrasyon Laboratuvarı	Gökтуğ BELGE	ADANA	(322) 454 70 77	(322) 454 70 63	gbelge@anadolukalibrasyon.com.tr

Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
29	UKS Uzmanlar Kalibrasyon Servisi San. Tic. Ltd. Şti.	Kemal ERSİN SALÇA	BURSA			mdinc@kalibrasyon.com.tr
30	TEKNOLOJİK Kalibrasyon Ve Danışmanlık Hizmetleri Sanayi Ve Dış Ticaret Ltd. Şti	Fatih ARIK	İSTANBUL	(212) 660 87 81	(212) 660 87 51	fatih@teknokalibrasyon.com
31	KAL-MER KALİBRASYON TİCARET VE SANAYİ LTD. ŞTİ.	Kahraman Tekin	MERSİN			info@kalmerkalibrasyon.com.tr
32	TRK-TÜRKKAL Kalibrasyon İç Ve Dış Ticaret Eğitim San. Ve Tic. Ltd. Şti.	İzzet BAKIR	KAYSERİ	(352) 222 44 90	(352) 222 44 99	izzet.bakir@hotmail.com
33	OMEGA ÖLÇME KONTROL SİSTEMLERİ KALİBRASYON LABORATUVAR CİHAZLARI SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	Serap KÖKTAŞ	İZMİR	(232) 459 62 63	(232) 458 89 88	kalite@kalibrayon.net



Katılımcı No.	Laboratuvar Adı	İlgili Kişi	Adres	Telefon No/Dahili	Faks No	E-posta Adresi
34	TÜRK HALK SAĞLIĞI KURUMU	Yıldırım CESARETLİ	ANKARA			
35	PKM PROTEST MÜHENDİSLİK	Ramazan ÇOLAK	GAZİANTEP	(342) 360 80 91	(342) 360 80 26	ramazan.çolak@protestkalibrasyon.com
36	METAV MAKİNE SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ. Kalibrasyon Laboratuvarı	Metehan ÜRGÜP	İSTANBUL			metav@metav.com.tr
37	METKAL ÖLÇÜ VE TEST SİSTEMLERİ SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ. Kalibrasyon Laboratuvarı	Tamer MURSALOĞLU	İSTANBUL			metkal@metkal.com.tr
38	UKM UZMANLAR KALİBRASYON MERKEZİ SAN TİC LTD ŞTİ	Oktay Tamer DOĞAN	KONYA	(332) 342 70 20	(332) 342 70 23	oktay@ukm.com.tr
39	TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ	Fatih KÖSE	ANKARA	(312) 416 64 45	(312) 416 64 18	kkose@tse.org.tr.

Ek 1 Örnek Belirsizlik Bütçesi Tablosu

**----- ÖLÇÜM NOKTASI İÇİN
BELİRSİZLİK BÜTÇESİ TABLOSU**

	Belirsizlik kaynağı	Değer x_i	Dağılım	çarpan	Standart Belirsizlik $u(x_i)$	Belirsizlik katkısı $u_i(y)$
Referans cihaz	Referans termometrenin kalibrasyonundan gelen belirsizlik					
	Tekrarlanabilirlik					
	Histerisiz					
	Sıcaklık etkisi					
	Referans termometrenin kayması					
	Doğrusallık					
	Çözünürlük					
Etüv/Kabin	Sıcaklık Dağılımı					
	Tekrarlanabilirlik					
	Ortalamanın sapması					
	Isı akısından kaynaklanan belirsizlik					
Toplam Belirsizlik						
Genişletilmiş Belirsizlik (k=2)						



EK B Protokol Kabul Formu

Bu form sadece karşılaştırma protokolü ile ilgilidir. Bu form ile ilgili laboratuvarlardan aşağıda işaretlediğim sıcaklık değer/değerlerden “Sıcaklık Kaynağı Kalibrasyonu Karşılaştırması” na katılımı konusunda resmi bir onay talep edilmektedir.

-40°C

☐

-20°C

☐

40°C

☐

100°C

☐

200°C

☐

Katılımcı Laboratuvar:

Bu karşılaştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve protokolü onaylıyorum.

Bu karşılaştırmaya katılmayı kabul etmiyorum.

Tarih _____

İsim _____

Yetkili Kişi _____

İmza _____

Ek 2 Karşılaştırmada Kullanılacak Referans Termometre ve Göstergelerin İzlenebilirlik tablosu

Sıra No	Cihaz Adı	Üretici Firma	Tip / Model	Seri No	İzlenebilirlik