



UME

Kalibrasyon/Deney Sonuçlarının Raporlanması ve Yorumlanması



Saliha TURHAN

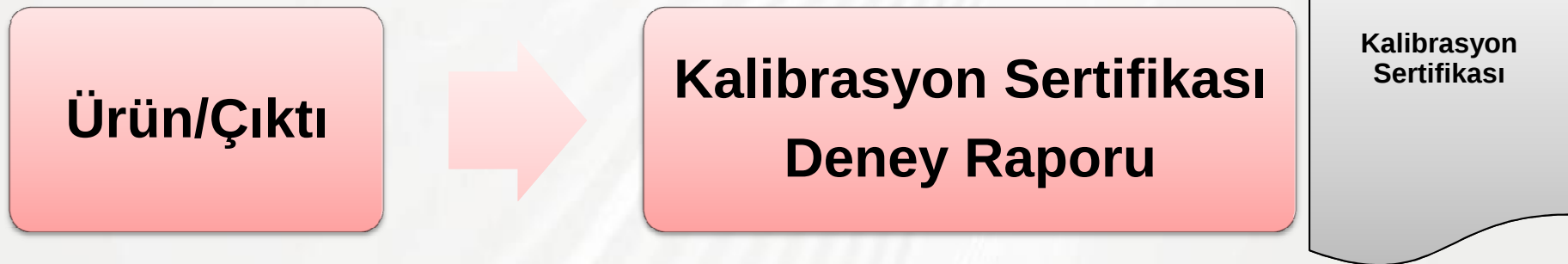
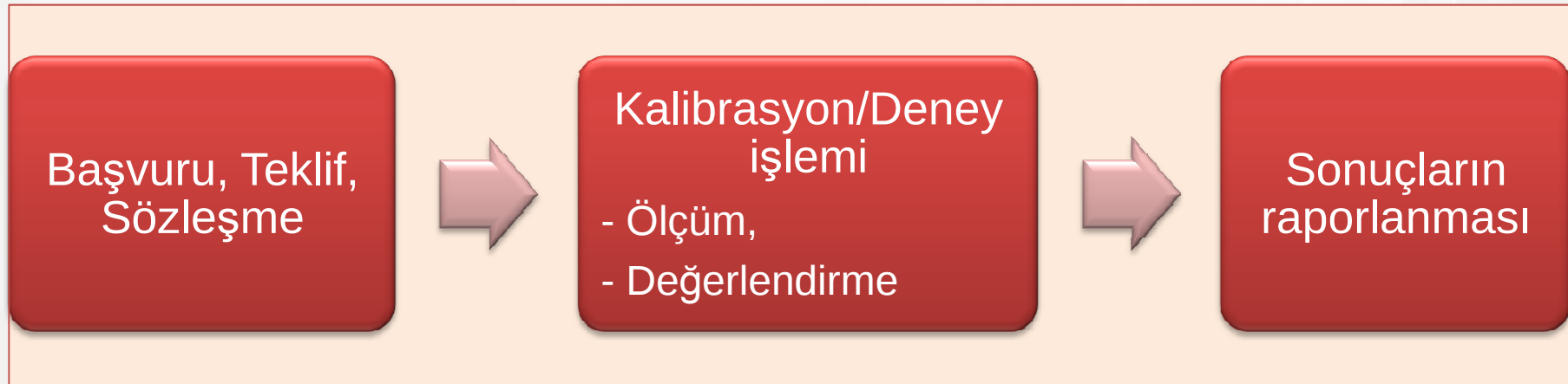
Kalite '13, 6. Kontrol, Metroloji, Test Ekipmanları ve Endüstriyel Yazılım Fuarı

İstanbul, 16/11/2013

- Sonuçların raporlanması için gereklilikler
- TÜRKAK sertifika/rapor formatı
- Kullanıcılar için dikkat edilmesi gereken hususlar



Hizmet Süreci



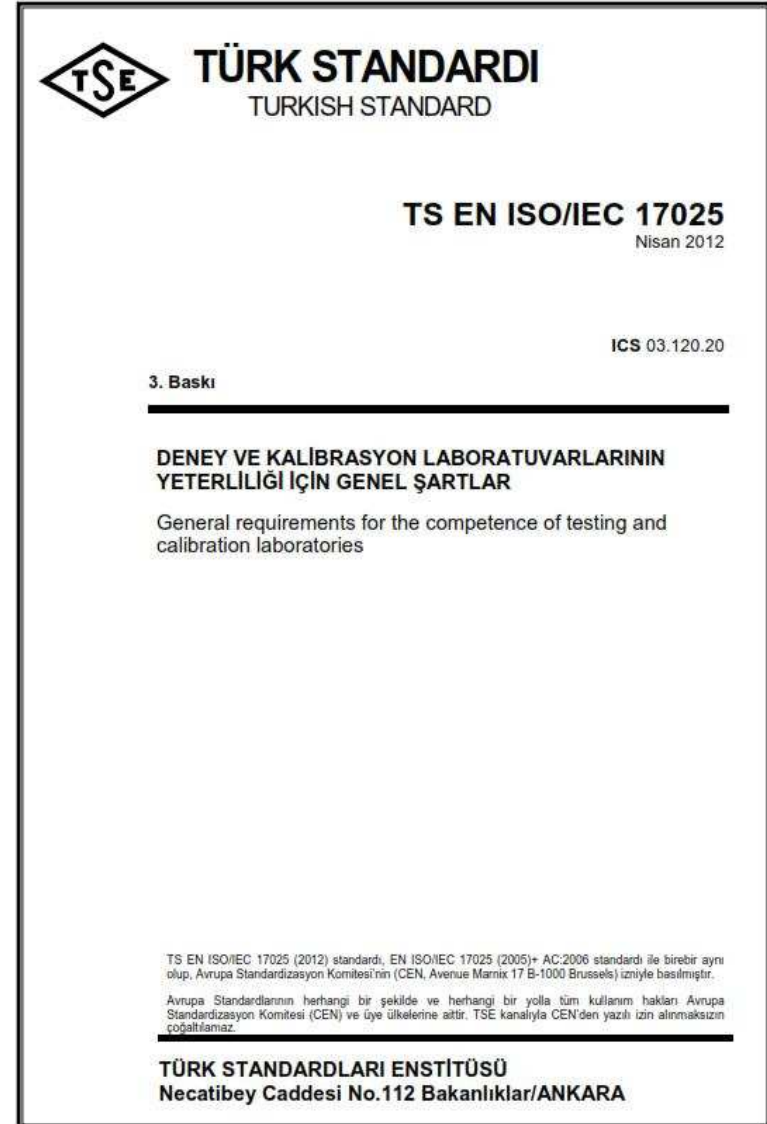
Raporlama ile ilgili gereklilikler nelerdir?

Gereklilikler;

ISO/IEC 17025

“Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartlar”

standardında tanımlıdır.



1. Kapsam
2. Atıf yapılan standartlar ve/veya dokümanlar
3. Terimler ve tarifler
4. Yönetim şartları
5. Teknik şartlar

ISO/IEC 17025 ; 4. Yönetim Şartları

1. Kuruluş
2. Yönetim Sistemi
3. Doküman Kontrolü
4. Taleplerin, Tekliflerin ve Sözleşmelerin Gözden Geçirilmesi
5. Deneylerin ve Kalibrasyonların Taşeronu Verilmesi
6. Hizmet ve Malzemeleri Satın Alınması
7. Müşteriye Hizmet
8. Şikayetler
9. Uygun olmayan deney veya kalibrasyon işleminin kontrolü
10. İyileştirme
11. Düzeltici Faaliyet
12. Önleyici Faaliyet
13. Kayıtların Kontrolü
14. İç Tetkikler
15. Yönetimin Gözden Geçirmesi

1. Genel
2. Personel
3. Yerleşim ve Çevre Şartları
4. Deney ve Kalibrasyon Metotları ve Metodun Geçerli Kılınması
5. Cihazlar
6. Ölçümlerin İzlenebilirliği
7. Numune Alma
8. Deney numunelerine ve kalibrasyona gelen cihazlara uygulanan işlemler
9. Deney ve kalibrasyon sonuçlarının kalitesinin güvencesi
10. Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

5.10 Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

Kalibrasyon/deney sonuçları,

- Doğru
- Açık
- Kesin
- Tarafsız
- Deney/kalibrasyon metotlarının bütün özel talimatlarına uygun

bir şekilde rapor haline getirilmelidir.

5.10 Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

**Kalibrasyon
Sertifikası**

Deney Raporu

**Kalibrasyon
Raporu**

**Deney
Sertifikası**

5.10 Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

- Sonuçlar,
 - müşteri tarafından talep edilen
 - sonuçlarının yorumlanması için gereken
 - kullanılan metodun gerektirdiği

bütün bilgileri içermelidir.

İlgili Maddeler: 5.10.2

5.10.3

5.10.4

5.10 Sonuçların Rapor Haline Getirilmesi

➤ Sonuçlar basitleştirilmiş bir yolla rapor haline getirilebilir.

☐ Kuruluş içi müşteriler için,

☐ Yazılı bir mutabakat olması durumunda müşteriler için.

➤ Raporda belirtilmese de;

Madde 5.10.2, 5.10.3 ve 5.10.4’de belirtilen tüm bilgiler muhafaza edilmelidir.

➤ Ölçüm sonuçları ve belirsizliklere yer verilmediğinde,

– laboratuvar sonuçları kaydetmeli

– gelecekteki muhtemel bir kullanım için saklamalıdır.

5.10.2 Deney Raporları/Kalibrasyon Sertifikaları



TÜRKAK
TÜRK AKREDITASYON KURUMU
TURKISH ACCREDITATION AGENCY
tarafından akredite edilmiş

TÜBİTAK
ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

Kalibrasyon Sertifikası
Calibration Certificate

Cihazın Sahibi / Adresi
Customer / Address : **TÜBİTAK UME OPTİK LABORATUVARLARI**
TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi 41470 Gebze - KOCAELİ

İstek Numarası
Order No. : **2013.01838**

Makine / Cihaz
Instrument / Device : **Sayısal Multimetre**
Digital Multimeter

İmalatçı
Manufacturer : **Agilent**

Tip
Type : **3458A**

Seri Numarası
Serial Number : **MY45040199**

Kalibrasyon Tarihi
Date of Calibration : **03.10.2013 - 11.10.2013**

Sertifikanın Sayfa Sayısı
Total Number of Pages : **5**

Bu kalibrasyon sertifikası, Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri gerçekleştiren ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeleyen, UME, BIPM nezdinde Karşılıklı Tanınma Anlaşmasına (MRA) taraf bir kuruluştur.
This calibration certificate documents traceability to national standards, which realize units of measurement according to the International System of Units (SI). UME is a signatory of the BIPM Mutual Recognition Arrangement (MRA).


Kalibrasyon
TSE EN ISO/IEC 17025
AB-0034-K

AB-0034-K
UME
G1LV-0171
10-13

Başlık
(Deney Raporu/Kalibrasyon Sertifikası)

Özgün bir tanımlama
(sertifika/rapor numarası)

Laboratuvarın adı ve adresi

Müşterinin adı ve adresi

**Deney/kalibrasyon numunesinin
tarifi, durumu ve kesin bir
tanımlaması**

5.10.2 Deney Raporları/Kalibrasyon Sertifikaları



Cihazın Sahibi / Adresi : TÜBİTAK UME OPTİK LABORATUVARLARI
Customer / Address : TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi 41470 Gebze - KOCAELİ

İstek Numarası : 2013.01838
Order No.

Makine / Cihaz : Sayısal Multimetre
Instrument / Device : Digital Multimeter

İmalatçı : Agilent
Manufacturer

Tip : 3458A
Type

Seri Numarası : MY45040199
Serial Number

Kalibrasyon Tarihi : 03.10.2013 - 11.10.2013
Date of Calibration

Sertifikanın Sayfa Sayısı : 5
Total Number of Pages

Bu kalibrasyon sertifikası, Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri gerçekleştiren ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği sağlar. UME, BIPM nezdinde Karşılıklı Tanınma Anlaşmasına (MRA) taraf bir kuruluştur.
This calibration certificate documents traceability to national standards, which realize units of measurement according to the International System of Units (SI). UME is a signatory of the BIPM Mutual Recognition Arrangement (MRA).

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) kalibrasyon sertifikalarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile Karşılıklı Tanınma Anlaşmasını imzalamıştır.
The Turkish Accreditation Agency (TÜRKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European Cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

Ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri ve kalibrasyon metodları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.
Measurement results, expanded uncertainties and calibration methods are given on the following pages, which are part of this certificate.

21.10.2013

Tarih
Date



Dr. Fatih ÜSTÜNER

Enstitü Müdür Vekili
Acting Director

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz sertifikalar geçersizdir.
This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Deney/kalibrasyonun
yapılma tarihleri

Ölçümlerin izlenebilir olduğuna
dair bir delil



Rapor/sertifikayı onaylayan(lar)ın
adları, görevleri ve imzaları veya
eşdeğer tanıtımları

Öneri: Rapor/sertifikanın tamamının
kopyalanması haricinde, laboratuvarın
yazılı onayı olmadan kısmen
kopyalanamayacağına dair beyan

5.10.2 Deney Raporları/Kalibrasyon Sertifikaları



Sayfa 2 / 5 Page	TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	AB-0034-K UME G1LV-0171 10-13
---------------------	---	--

Makine / Cihaz Instrument / Device

Cihaz Adı	Üretici Firma	Tip	Ölçüm Aralığı
Sayısal Multimetre	Agilent	3458A	DC Gerilim 100 mV - 1000 V DC Akım 100 µA - 1 A Direnc 10 Ω - 1 GΩ AC Gerilim 10 mV - 1000 V AC Akım 100 µA - 1 A Frekans 1 Hz - 10 MHz

Kalibrasyonun Yapıldığı Yer

Location
TÜBİTAK UME

Cihazın Laboratuvara Kabul Tarihi

Date of Receipt of the Device
03.10.2013

Kalibrasyonda Kullanılan Referans Cihaz(lar)

Reference(s) Used in Calibration

Sıra No	Cihaz Adı	Üretici Firma	Tip / Model	Seri No	İzlenebilirlik
1	Kalibratör / Yükselteç	Fluke	5720A / 5725A	7215202 / 5780002	UME, G1LV-0118, 18.06.2013

Kalibrasyon Yöntemi ve Prosedürü

Calibration Method and Procedure

Müşteri talebi doğrultusunda, Sayısal Multimetre'nin sadece DC Gerilim fonksiyonu kalibre edilmiştir.

Kalibrasyon, TLM-05-G1LV-04-19 "DC Gerilim Ölçer Kalibrasyonu Talimatı"na göre, referans kalibratörden uygulanan çeşitli değerlerin doğrudan Sayısal Multimetre ile ölçülmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Sayısal Multimetre'nin DC gerilim "0 (sıfır)" ölçümleri, Sayısal Multimetre'nin kalibrasyon el kitabında belirtildiği gibi, Sayısal Multimetre'nin Input_HI-Input_LO-Sense_LO-Sense_HI terminalleri bir short kullanılarak kısa devre edilmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Sayısal Multimetre'nin kalibrasyon sırasında DC gerilim fonksiyonu için seçilen konfigürasyonu aşağıda verilmiştir.

DC Gerilim : NDIG 8
NPLC 100

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü sertifikalar geçersizdir.
This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Her sayfanın üzerine, ait olduğu rapor/sertifikayı belirten bir tanımlama işaretinin konulması

Sayfa numarası ve toplam sayfa sayısı

Deney/kalibrasyon Laboratuvarından farklı bir mekanda yapıldıysa adresi

Kritik önemde olması durumunda, numunenin laboratuvara kabul edilme tarihi

Ölçümlerin izlenebilir olduğuna dair bir delil

Kullanılan metodun tanıtımı

5.10.2 Deney Raporları/Kalibrasyon Sertifikaları

Sayfa 3 / 5 Page	TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	AB-0034-K UME G1LV-0171 10-13
---------------------	---	--

Sayısal Multimetre'nin kalibrasyonu sonucunda DC Gerilim fonksiyonunda limit dışı değerler tespit edildiğinden, Sayısal Multimetre'ye ayar yapılmış ve ayar sonrası kalibrasyon tekrarlanmıştır. Ayar öncesi ve ayar sonrası kalibrasyon sonuçları bu sertifikada beyan edilmiştir.

Çevre Şartları

Environmental Conditions

Sıcaklık : (23 ± 1) °C

Bağıl Nem : (45 ± 10) %rh

Kalibrasyon Sonuçları

Calibration Results

Tablo 1. DC Gerilim

Ölçüm Bölgesi	Uygulanan Değer	Göstergede Okunan Değer		Ölçüm Sonucu		
		Ayar Öncesi Değer	Ayar Sonrası Değer	Ayar Öncesi Hata	Ayar Sonrası Hata	Belirsizlik
100 mV	0,000000 mV	0,00027 mV	-0,00002 mV	0,00027 mV	-0,00002 mV	0,40 µV
	10,000043 mV	10,00015 mV	9,99993 mV	0,00011 mV	-0,00014 mV	36 µV/V
	-10,000058 mV	-9,99998 mV	-9,99993 mV	0,00008 mV	0,00013 mV	36 µV/V
	50,00003 mV	50,00051 mV	50,00007 mV	0,00048 mV	0,00004 mV	8,0 µV/V
	-49,99993 mV	-50,00027 mV	-49,99982 mV	-0,00034 mV	0,00011 mV	8,0 µV/V
	99,99988 mV	100,00093 mV	100,00011 mV	0,00105 mV	0,00023 mV	5,0 µV/V
	-99,99990 mV	-100,00066 mV	-99,99978 mV	-0,00076 mV	0,00012 mV	5,0 µV/V
1 V	0,00000000 V	0,00000032 V	-0,00000003 V	0,00000032 V	-0,00000003 V	0,40 µV
	0,09999988 V	0,10000102 V	0,10000016 V	0,00000114 V	0,00000028 V	5,0 µV/V
	-0,09999990 V	-0,10000060 V	-0,09999978 V	-0,00000070 V	0,00000012 V	5,0 µV/V
	0,49999981 V	0,50000422 V	0,50000016 V	0,0000044 V	0,0000004 V	6,0 µV/V
	-0,49999971 V	-0,50000352 V	-0,49999970 V	-0,0000038 V	0,0000000 V	6,0 µV/V
	0,99999943 V	1,00000808 V	1,00000007 V	0,0000086 V	0,0000006 V	2,5 µV/V
	-0,99999949 V	-1,00000755 V	-0,99999971 V	-0,0000081 V	-0,0000002 V	2,5 µV/V

Ölçüm sonuçlarını etkileyebilecek şartlar (örneğin, çevre şartları)

Deney/kalibrasyon sonuçları, birimleriyle birlikte

Ayarlama veya tamir öncesi ve sonrasındaki kalibrasyon sonuçları

5.10.2 Deney Raporları/Kalibrasyon Sertifikaları



Sayfa 5 / 5 Page	TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ NATIONAL METROLOGY INSTITUTE	AB-0034-K UME G1LV-0171 10-13
---------------------	---	--

Ölçüm Belirsizliği

Measurement Uncertainty

Belirsizlik değerleri her ölçüm noktası için kalibrasyon sonuçları tablolarında sunulmuştur. Belirsizlik değerleri, kalibre edilen cihazın uzun dönem kararlılığını ve hatasını içermektedir.

Beyan edilen genişletilmiş belirsizlik değeri, standart belirsizliğin normal dağılım için yaklaşık % 95 güvenilirlik seviyesini sağlayan k=2 kapsam faktörü ile çarpımının sonucudur. Standart ölçüm belirsizliği GUM ve EA-4/02 dokümanlarına uygun olarak belirlenmiştir.

Görüşler, Açıklamalar ve Uygunluk Beyanı

Comments, Remarks and Statement of Compliance

Kalibrasyon sonuçları sadece kalibrasyonu yapılan Sayısal Multimetre'ye aittir. Cihazın performansı için gerekli çevre şartlarında kullanımından ve uygun aralıklarla kalibre edilmesinin sağlanmasından kullanıcı sorumludur.

Kalibrasyonu Yapan(lar)		Laboratuvar Sorumlusu	
İsim	İmza	İsim	İmza
Serdar UZUN		Mehedin ARİFOVİÇ	

Ölçüm belirsizliği
(Mümkün olduğunda)

Sonuçların sadece
deney/kalibrasyonu yapılan
numune ile ilgili olduğuna dair bir
beyan

Gelecek kalibrasyon tarihi ile ilgili
öneri içermemeli
(Müşteri ile mutabık kalınan
durumlar dışında)

Bu sertifikayı, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürlü sertifikalar geçersizdir.
This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

- Deney metodundan sapmalar, ekleme veya çıkarmalar,
- Çevre koşullar gibi özel deney koşulları
- İlgili olduğunda, şartlara/şartnamelere uygunluk/uygunsuzluk durumunun beyanı,
- Uygun ve gerekli olduğunda, görüşler ve yorumlar
- Özel metotların, müşterilerin veya müşteri gruplarının talep ettiği ek bilgi.

Deney Raporları: Numune alma

- Numune alma tarihi,
- Numune alınan maddenin, malzemenin veya ürünün belirgin bir tanımlaması (imalatçısının adı, modeli/tipi, S/N vb.),
- Herhangi bir şemayı, çizimi veya fotoğrafı da içeren numune alma yeri,
- Kullanılan numune alma planına ve prosedürlere yapılan atıf,
- Numune alma sırasında deney sonuçlarının yorumlanmasını etkileyebilecek çevre koşullarının ayrıntıları,
- Numune alma prosedürü ile ilgili herhangi bir standart veya diğer şartname, dikkate alınan şartnameden sapmalar, ekleme ve çıkarmalar.





- Sonuçlar, taşeron tarafından değil, müşteri ile sözleşme yapan laboratuvar tarafından raporlanarak müşteriye sunulmalıdır.
- Rapor/sertifikada, taşeronların yaptığı deney/ kalibrasyon sonuçları açıkça tanımlanmalıdır.

- Bir şartnameye uygunluk hakkında beyan yapıldığında, bu beyan şartnamenin hangi maddelerinin sağlanıp hangilerini sağlanmadığını belirtmelidir.
- Uygunlukla ilgili ifadeler belirtildiğinde, ölçümlerin belirsizliği dikkate alınmalıdır. (ILAC Guide 98-3 “Guidelines on the Reporting of Compliance with Specification”)
- Görüşler ve yorumlar, deney raporuna dahil edildiğinde, laboratuvar beyan ettiği görüşlerin ve yorumların dayanaklarını doküman haline getirmelidir.
- Görüşler ve yorumlar, deney raporuna ait görüşler ve yorumlar olduğu belirtilerek verilmelidir. (ISO/IEC 17020 ve ISO/IEC Guide 65’teki muayeneler ve ürün sertifikalarıyla karıştırılmamalıdır.

- Tadilat,
“Deney raporuna/kalibrasyon sertifikasına ek, seri numarası” ifadesini veya ek eşdeğer bir ifadeyi içeren ayrı bir doküman veya veri aktarımı şeklinde yapılmalıdır.
- Tadilat, 17025’in bütün şartlarını sağlamalıdır.

- Yeni rapor/sertifika yazılması gerektiğinde;
 - Ayrı bir kimlikle tanımlanmalı
 - yerine geçtiği orijinale atıfı içermeli

“Bu sertifika/rapor, numaralı sertifika/rapor yerine hazırlanmış olup, eski sertifika/rapor yanlış anlamaları önleyecek şekilde ortadan kaldırılmalıdır.”

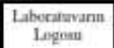
- Format,
 - yapılan her çeşit deney ve kalibrasyona uyabilecek
 - yanlış anlama ve kullanma olasılığını en aza indirecek şekilde tasarımlanmalıdır.

- Başlıklar, mümkün olduğunca standartlaştırılmalıdır.

TÜRKAK Sertifika/Rapor Formatı

R20.18	 TÜRK AKREDİTASYON KURUMU
	TÜRKAK MARKALI DENEY RAPORLARI VE KALİBRASYON SERTİFİKALARINA İLİŞKİN REHBER Rev.00 06-2006

TÜRKAK Sertifika/Rapor Formatı

 (TÜRKAK Logosundan küçük olamaz, b.kz. R10.06)	TÜRKAK TÜRK AKREDİTASYON KURUMU TURKISH ACCREDITATION AGENCY <i>tarafından akredite edilmiş</i>	 TÜRKAK TÜRK AKREDİTASYON KURUMU TURKISH ACCREDITATION AGENCY <i>tarafından akredite edilmiş</i>
	Akredite Laboratuvarın Adı ve Adresi Kalibrasyon Sertifikası Calibration Certificate	AB-0000-K 000 00-00

Cihazın Sahibi/ adresi
Customer / address
İstek Numarası
Order No.
Makine/Cihaz
Instrument/Device
İmalatçı
Manufacturer
Tip
Type
Seri Numarası
Serial Number
Kalibrasyon Tarihi
Date of Calibration
Sertifikanın Sayfa Sayısı
Number of pages of the Certificate

Bu kalibrasyon sertifikası, Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri realize eden ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeler.
This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the unit of measurement according to the International System of Units (SI).

Türk Akreditasyon Kurumu(TÜRKAK) kalibrasyon sertifikalarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği(EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği(ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşmasını imzalamıştır.
The Turkish Accreditation Agency(TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation(EA) and of the International Laboratory Accreditation(ILAC) for the Mutual recognition of calibration certificates

Ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri ve kalibrasyon metodları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takib eden sayfalarda verilmiştir.
The measurements, the uncertainties with confidence probability and calibration methods are given on the following pages which are part of this certificate.

Mühür Seal	Tarih Date	Kalibrasyonu Yapan Calibrated by	Laboratuvar Müdürü Head of Calibration Laboratory
----------------------	----------------------	--	---

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.
Intact and with seal, this certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory.
Calibration certificates without signature and seal are not valid.

(Akredite Laboratuvarın Adı)	AB-0000-K 000 00-00
--------------------------------	--

Sayfa 2/Toplam
Page 2 of

(TÜRKAK kalibrasyon sertifikasının 2. ve devam eden diğer sayfalarının teşekkülü)

- **Makine/Cihaz**
Instrument/Device
- **Bulunduğu yer***
Place
- **Cihazın laboratuvara kabul tarihi****
Date of receipt of Device
- **Prosedür**
Procedures
- **Ölçüm Şartları**
Measurement Conditions
- **Çevre Şartları**
Environmental Conditions
- **Ölçüm Sonuçları**
Measurement Results
- **Ölçüm Belirsizliği**
Measurement Uncertainty

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin, k=2 olarak alınan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunan değerdir ve %95 oranında güvenilirlik sağlamaktadır.
The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

(Gerektiğinde, ölçüm sonuçlarının partimelere veya standartlara uygunluk beyanı.)
(Kalibrasyon sırasında kullanılan referanslar ve cihazlar.)
(Taahhüt laboratuvarından elde edilen sonuçlar açık bir şekilde işaretlenmelidir.)
(Sertifikanın her sayfasında TÜRKAK işareti bulunmalıdır.)

(* Bu kısım yerinde kalibrasyon yapıldığı zaman eklenmelidir.)

(**Bu kısım kurulu tesislerde hizmet veren kalibrasyon laboratuvarları tarafından eklenmelidir.)

Kullanıcılar için dikkat edilmesi gerekenler



- Teklif kullanıcının taleplerini karşılıyor mu?
- Düzenlenen rapor/sertifika ISO/IEC 17025 (5.10) gerekliliklerini sağlıyor mu?
- Rapor/sertifika numunenin kullanılan tüm fonksiyon/özelliklerine dair sonuçları içeriyor mu?
 - ❑ Multimetrenin tüm fonksiyonları (DCV, ACV, DCI, ACI ve R) kullanıcı tarafından kullanılıyor ise, tüm fonksiyonlarının kalibrasyon sonuçları raporlanmalıdır.
 - ❑ Multimetrenin sadece belirli fonksiyonları kullanılıyor ise, en az bu fonksiyonların kalibrasyon sonuçları raporlanmalıdır.

Kullanıcılar için dikkat edilmesi gerekenler

➤ Rapor/sertifika;

- Ölçüm noktaları, numunenin performansının değerlendirilmesi için yeterli mi?

2 Accuracy¹ (ppm of Reading + ppm of Range)

Range	24 Hour ²	90 Day ³	1 Year ³	2 Year ³
10 Ω	5+3	15+5	15+5	20+10
100 Ω	3+3	10+5	12+5	20+10
1 k Ω	2+0.2	8+0.5	10+0.5	15+1
10 k Ω	2+0.2	8+0.5	10+0.5	15+1
100 k Ω	2+0.2	8+0.5	10+0.5	15+1
1 M Ω	10+1	12+2	15+2	20+4
10 M Ω	50+5	50+10	50+10	75+10
100 M Ω	500+10	500+10	500+10	0.1%+10
1 G Ω	0.5%+10	0.5%+10	0.5%+10	1%+10

- Beyan edilen belirsizlikler cihazın performansı için uygun mu?
- Ayar yapılmış ise, ayar öncesi ölçüm sonuçlarını da içeriyor mu?

Kullanıcılar için dikkat edilmesi gerekenler



- Rapor/sertifika kullanıcının (başvuruda tanımlanan) özel taleplerini sağlıyor mu?
 - Ek ölçüm noktası
 - Özel ölçüm metodu
 - ❑ DC akım şöntü ile kalibrasyon
 - Ölçüm belirsizliği
 - ❑ $U < 10 \mu A/A$ gibi
 - Ölçümlerin akreditasyon kapsamında yapılması ve raporlanması

Kullanıcılar için dikkat edilmesi gerekenler



- Deney/kalibrasyon Laboratuvarının akredite olması ISO/IEC 17025 standardının bir gerekliliği değildir.
- Ancak, ölçümlerin akreditasyon kapsamında olması talep edilmiş ise;
 - Laboratuvarın akreditasyon kapsamı tüm ölçümleri kapsıyor mu? www.turkak.org.tr
 - Düzenlenen rapor/sertifika TÜRKAĞ markasını içeriyor mu?



Teşekkürler...



TRUE
MEASUREMENT
EXCELLENCE