

 penta OTOMASYON KALİBRASYON MÜAYENE	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	1/9

A- HİZMET YERİNE GÖRE SUNULAN HİZMETLER

Kalibrasyon Hizmetleri	Laboratuvar Ortamında	Müşteri Yerinde Verilen	
		Kullanım Yerinde	Sökülerek
Otomatik Olmayan Tartım Cihazları <i>Terazi</i>	X	X	-
Kütle (M1 E2 F1 Sınıfları)	X	-	-
Bağıl Basınç <i>Manometre, Basınç Transdüser, Basınç Transmitter</i>	X	X (max 1000 bar)	X
Bağıl Basınç <i>Fark Basınç Ölçerler</i>	X	X	X
Mutlak Basınç <i>Barometre</i>	X (600 hPa ≤ p ≤ 1200 hPa)	-	-
Göstergeli Sıcaklık Ölçerler (sıvı banyolar ve blok kalibratörler kullanılarak)	X	X	X
Göstergeli Sıcaklık Ölçerler (iklimlendirme kabinleri kullanılarak)	X	-	-
Sıcaklık-Bağıl Nem Ölçerler	X	-	-
Radyasyon Termometreleri	X	-	-
Termal Kamera	X	-	-
Yüzey Termometreleri	X	-	-
Sıcaklık Göstergeleri (K, J, T, E, B, R, S tipi ısı çift girişi cihazlar)	X	X	-
Kontrollü Hacimler (Sıcaklık – Nem Dağılımı) <i>Etüv, İklimlendirme kabini, Fırın, Inkubatör, Sterilizatör, Soğuk oda (Buzdolabı, Derin dondurucu vb.) Sıvı banyo, Klimatik kabinler (sıcaklık-nem dağılımı)</i>	X	X	-
Kontrollü Hacimler (Sıcaklık Dağılımı) <i>Kül Fırın, Otoklav, Buhar Sterilizatörü, Vakumlu Etüv</i>	X	X	-
Elektriksel Ölçüm Cihazları <i>DC Gerilim, DC Akım, DC Direnç, AC Gerilim, AC Akım, DC Güç ve Enerji, AC Güç ve Enerji, Kapasitans ölçerler, İzolasyon megeri(KD),DC gerilim,AC gerilim,DC akım,AC akım,Direnç Kaynakları</i>	X	-	-
Osiloskop <i>Sinyal ve Darbe Karakteristikleri, Sinyal Ve Darbe Karakteristikleri, (Bant Genişliği ve yükselme zamanı hariç)</i>	X	-	-
Elektriksel Güvenlik Test Cihazları	X		
Zaman Aralığı Ölçerler <i>(Kronometre ve Zamanlayıcı)</i>	X	X	-

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	2/9

Kalibrasyon Hizmetleri	Laboratuvar Ortamında	Müşteri Yerinde Verilen	
		Kullanım Yerinde	Sökülerek
Optik Takometreler	X	-	-
Frekans Ölçerler <i>Frekans Sayıcı</i>	X		
Frekans Ölçerler <i>Devir Üreteçleri (Stroboskop, Santrifüj-Karıştırıcı Cihazlar vb.)</i>	X	X	-
Hava Hızı Ölçerler <i>Anemometre (Pitot tüp, pervaneli, termal, kepçeli, ultrasonic, vb.)Meteoroloji İstasyonları</i>	X	-	-
Hacimsel Gaz Debisi Ölçerler <i>Debimetreler (Flow metre), Rotametreler, Sayaçlar, Akış Ölçerler, Balometreler</i>	X	-	-
Partikül Ölçer	X	-	-
Aydınlık Düzeyi Ölçerler <i>Lüksmetre</i>	X	-	-
UVA Metre Kalibrasyonu	X		
UVC Metre Kalibrasyonu	X		
Spectrofotometre Kalibrasyonu	X	X	
Piranometre	X	-	-
Akustik Ölçüm Cihazları Ses Basınç Seviyesi Tepkisi, Ses Basınç Seviyesi, Frekans , Gürültü Dozu <i>Ses Seviyesi Ölçerler, Ses Kalibratörleri, Gürültü Dozu Ölçerler</i>	X	-	-
Boyutsal Ölçüm Cihazları <i>Kumpas, Derinlik Kumpası, Dış Çap Mikrometresi, Mihengir, Kalınlık Ölçer (Kollu ölçü saati)</i>	X	-	-
<i>Ölçü Saati (Komparatör), Salgı Komparatörü (Hassas Yoklayıcı)</i>	X	-	-
<i>Şeritmetre Çelik Cetvel</i>	X	-	-
<i>Kalınlık Mastarı (Sentil)</i>	X	-	-
<i>Kaplama Kalınlığı Ölçüm Cihazı</i>	X	-	-
<i>Gönye</i>	X	-	-

 penta OTOMASYON KALİBRASYON MÜAYENE	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	3/9

Kalibrasyon Hizmetleri	Laboratuvar Ortamında	Müşteri Yerinde Verilen	
		Kullanım Yerinde	Sökülerek
Açı Ölçer	X	-	-
Eğim Ölçer	X	-	-
Su Terazisi	X	-	-
Ultrasonik Kalınlık Ölçer	X	-	-
Lazer Metre	X	-	-
Ölçekli ve Pistonlu Hacim Kapları Ölçülü Silindir (Mezür), Balon Joje, Pipet (Tek İşaretli), Pipet (Taksimatlı), Büret (Taksimatlı), Büret (Pistonlu), Dispenser, Pipet (Pistonlu), Piknometre	X	-	-
Gaz Analizörü Kalibrasyonu Karbon monoksit CO, Karbon dioksit CO ₂ , Azot oksit NO, Oksijen O ₂ , Kükürt dioksit SO ₂ , Sentetik hava matriksinde Metan, Hidrojen Sülfür H ₂ S, Propan C ₃ H ₈ <i>*Yukarıdaki gaz derişimleri dışında farklı derişimlere sahip Metan, Karbonmonoksit, Hidrojen sülfür, Amonyak ve Kükürt dioksit gazlarıyla kapsam dışı kalibrasyon yapılmaktadır. (KD)</i>	X	X	X
Kuvvet Ölçer Kalibrasyonu El tipi kuvvet ölçer, dinamometre	X	-	-
Tork El Aletleri	X	-	-

Tablo 1. Hizmet Tablosu

B- HİZMET PARAMETRELERİ İLGİLİ DETAYLAR

1. SICAKLIK VE NEM KALİBRASYONU

1.1. Göstergeli Sıcaklık Ölçerler

- Akreditasyon; -100°C ile 1200°C aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları arttırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki kalibrasyon noktaları:
 - Sıvı banyolar ve kalibratörler kullanılarak (buz noktası belirsizliği dahil): 0°C, 25°C, 50°C
 - Ölçüm aralığı, 1200°C'ye kadar olan cihazlar için; 500°C, 700°C, 900°C
 - İklimlendirme kabinleri kullanılarak (buz noktası belirsizliği dahil değil): 15°C, 20°C, 25°C
- Yerinde göstergeli sıcaklık ölçer kalibrasyonu akreditasyon aralığı -100°C ile 1200 °C arasında olup kalibrasyon noktalarının müşteri tarafından bildirilmesi beklenir.
- Göstergeli sıcaklık ölçer, dijital termometre, ısılıçftı ve pt100 problu göstergeli sıcaklık ölçer, datalogger, termal konfor cihazı Ortam sıcaklık ölçer, Oda termometresi, (küre probu, kuru hava probu, yağ hazne probu), analog termometre, cam termometre (KD), sıcaklık transmitteri (KD)

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	4/9

1.2. Sıcaklık-Bağıl Nem Ölçerler

- Akreditasyon, aşağıdaki aralıklar için geçerlidir:
 - $10^{\circ}\text{C} \leq T \leq 20^{\circ}\text{C}$ ölçüm şartlarında $40\%\text{rh} \leq \text{RH} \leq 90\%\text{rh}$
 - $20^{\circ}\text{C} < T \leq 30^{\circ}\text{C}$ ölçüm şartlarında $30\%\text{rh} \leq \text{RH} \leq 90\%\text{rh}$
 - $30^{\circ}\text{C} < T \leq 45^{\circ}\text{C}$ ölçüm şartlarında $20\%\text{rh} \leq \text{RH} \leq 90\%\text{rh}$
 - $45^{\circ}\text{C} < T \leq 70^{\circ}\text{C}$ ölçüm şartlarında $12\%\text{rh} \leq \text{RH} \leq 90\%\text{rh}$
 - $^{\circ}\text{C} \leq T \leq 70^{\circ}\text{C}$ (buz noktası belirsizliği dahil değil)
- Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları:
 - 40%rh, 50%rh, 60 %rh (25°C'de)
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları:
 - 15°C, 20°C ve 25°C
- Sıcaklık ve bağıl nem ölçer, datalogger, termo-higrometre, higrometre, termal konfor cihazı (nem probu), çığ noktası sıcaklık ölçer (KD), nem transmitteri (KD)

1.3. Radyasyon Termometreleri

- Akreditasyon; -35°C ile 350°C / 300°C ile 1200°C aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki kalibrasyon noktaları:
 - 0°C , 50°C , 100°C / $\varepsilon=0,92$
 - 400°C , 600°C , 900°C / $\varepsilon=1,0$

1.4. Termal Kamera

- Akreditasyon; 30°C ile 500°C aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki kalibrasyon noktaları:
 - 50°C , 100°C , 150°C / $\varepsilon=0,95$
 - 200°C , 300°C , 400°C / $\varepsilon=0,95$

1.5. Yüzey Termometreleri

- Akreditasyon; 50°C ile 200°C aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Kalibrasyon noktası cihazın çalışma aralığına göre değişiklik gösterebilir. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki kalibrasyon noktaları:
 - 50°C , 100°C , 150°C
- Yüzey termometresi, yüzey sıcaklık ölçer

1.6. Simülasyon Yöntemiyle Sıcaklık Göstergeleri

- Akreditasyon; K, J, T, E, B, R, S tipi ısı çifti girişli sıcaklık göstergelerin kalibrasyonunu kapsar. Kalibrasyon, Euramet cg-11 esas alınarak elektriksel simülasyon yöntemiyle yapılır.
- Standart kalibrasyonda 3 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları değiştirilebilir. Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları:
 - Kapasitenin %10-%50-%100 değerlerinde

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	5/9

1.7. Kontrollü Hacimler (Sıcaklık – Nem Dağılımı)

1.7.1. Klimatik Kabinler

- Akreditasyon; -35°C ile 450°C aralığındadır. Kalibrasyon, Dakks DKD-R 5-7 ve Euramet cg-20 esas alınarak yapılır.
- Derin Dondurucu, Soğuk oda, Etüv, İnkübatör, Fırın, Sterilizatör, Buzdolabı, İklimlendirme Kabini (Sıcaklık fonksiyonu); – 9 ölçüm bölgesi, Tek sıcaklık değerinde
- Sıvı Banyo; – 5 ölçüm bölgesi, Tek sıcaklık değerinde
- Otoklav; 1 ölçüm bölgesi, Tek sıcaklık değerinde
- İklimlendirme Kabini (Nem fonksiyonu); – 9 ölçüm bölgesi, Tek sıcaklık değerinde Müşteri talebi üzerine 15-9-5 ve 1 ölçüm bölgesinde Isılçiftlerin yerleşim düzeneği kalibrasyon yapılabilir.
- Kalibrasyon noktası; ölçüm bölgesi sayısı, kalibre edilen sistem ve müşteri talebine göre değişmektedir. Kalibrasyon noktalarının müşteri tarafından bildirilmesi beklenir.
- Fırın, etüv, sterilizatör, inkübatör, buzdolabı, derin dondurucu, soğuk hava deposu, frigolik araç, iklimlendirme kabini (sıcaklık –nem fonk.), sıvı banyo, evaporatör, otoklav (basınç ve zaman ölçümleri KD)*

1.7.2. Kül fırını ve Yüksek Sıcaklık Fırınları

- Akreditasyon; 300°C ile 1000 °C aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Külfırını, yüksek sıcaklık fırını; 3 ölçüm bölgesi veya 1 ölçüm bölgesi, Tek sıcaklık değerinde,
- Kalibrasyon noktası; ölçüm bölgesi sayısı, kalibre edilen sistem ve müşteri talebine göre değişmektedir. Kalibrasyon noktalarının müşteri tarafından bildirilmesi beklenir.
- Kül fırını, yüksek sıcaklık fırını*

2. BASINÇ KALİBRASYONU

- Basınç kalibrasyonlarımız EURAMET/CG-17 dokümanlarına göre karşılaştırmalı metot ile yapılmaktadır. Basınç kalibrasyonları bağıl basınç ve mutlak basınç olmak üzere ikiye ayrılır.

2.1.1. Bağıl Basınç

- Kalibrasyon aralığı-0.8 bar – 1000 bar'dır. 25 bar basınca kadar ölçüm yapan manometreler pnömatik sistemle, daha yüksek kapasiteli olanlar hidrolik sistemle kalibre edilir. Bağıl basınç ölçüm standartları ise 3'e ayrılır.

Kalibrasyon Planı	Manometre Sınıfları	Ölçme Basamağı Sayısı	Tekrarlanabilirlik	Ölçme Serisi sayısı Yukarı-Aşağı	
Temel	Sınıfı $\geq 0,2$	6 Ölçüm (%0,20,40,60,80)	%60 3 Ölçüm	1	1
Standart	$0,05 \geq \text{Sınıf} > 0,2$	11 Ölçüm (%0,10,20,30,40,50,60,70,80,90,100)	%20 , %50, %80 3 Ölçüm	1	1

Önemli Not:

- -800 mbar ile 25 bar arası pnömatik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 0,1 mbar olmalıdır.
- 4 bar ile 200 bar arası hidrolik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 10 mbar olmalıdır.
- 10 bar ile 700 bar arası hidrolik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 50 mbar olmalıdır.
- 10 bar ile 1000 bar arası hidrolik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 200 mbar olmalıdır.
- Yukarıdaki ölçüm kabiliyetleri basınç transmitterleri ve basınç transducerleri için de geçerlidir
- *Analog, dijital ve sayısal manometreler, vakumetreler, manovakumetreler, basınç transmitteri, basınç transduceri, emniyet valfi (anahtar)*

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	6/9

2.1.2. Fark Basınç Ölçer

- 6 Pa ile 3700 Pa arası pnömatik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 0,1 Pa olmalıdır.
- 10 hPa ile 300 hPa arası pnömatik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 0,01 hPa, 300 hPa ile 1000 hPa arası pnömatik sistemli cihazlar ile kalibrasyonu yapılacak test cihazlarının en iyi çözünürlüğü 0,1 hPa olmalıdır.
- Analog, dijital ve sayısal fark basınçölçerler, fark basınç transmitteri (KD), basınç transduceri-transmitteri*

2.1.3. Mutlak Basınç

- Mutlak basınç Ölçerlerin Kalibrasyon ölçümleri EURAMET/CG-17 standardına göre karşılaştırmalı ölçüm metodu ile yapılır. Kalibrasyon kapsamımız 600 hPa –1200 hPa’dır. Referans olarak barometer kabiniinde basınç kalibratörleri kullanılır.
- Kalibrasyon nokta sayısı atmosfer ölçümü içinde olmak üzere 6’dır. Test cihazının ölçüm aralığı akreditasyon kapsamı içerisinde ise minimum ve maksimum değer olarak alınır. Müşteri talebi üzerine akreditasyon kapsamımız içerisindeki tüm değerlerde ölçüm alınabilir.
- Tekliflendirme dahilinde labortauvar ortamındaki kalibrasyon noktaları: ~ 900, 950, 1000, Atmosfer, 1050, 1100 hPa’dır.
- Analog ve dijital barometreler.*

3. TERAZİ VE KÜTLE KALİBRASYONU

3.1.1. Terazi kalibrasyonları

- EURAMET/CG-18 dokümanlarına göre referans kütle kullanılarak yapılmaktadır. Laboratuvarımız türetme yöntemiyle 5000 kg’a kadar akredite kalibrasyon yapmaktadır.
 - Kalibrasyon noktası terazi kapasitenin minimum ölçüm değeri dahil edilmek üzere 5 nokta veya müşteri isteği üzerine 11 noktadır. Tekliflendirme dahilinde kalibrasyon noktaları:
 - 5 nokta; Minimum, %25, %50, %75, %100’ dür.
 - 11 nokta; Minimum, %10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90, %100’ dür.
- Not: Ölçümün gerçekleşebilmesi için terazilerin en az 12 saat önceden açılması gerekmektedir.
- Hassas terazi, analitik terazi, kaba terazi, analog terazi , kantar, el tipi terazi*

3.1.2. Kütle kalibrasyonları

- OIML R 111 -1 Dokümanlarına göre M1 Sınıfı, F1 Sınıfı, E2 Sınıfı Kütle Kalibrasyonu yapılmaktadır. Her nominal kütle değerinde referans kütle ile karşılaştırılarak yapılır.
 - M1 1mg-20kg
 - F1 1mg-50g
 - E2 1mg-50g
 - M2 ve M3 sınıfı kütleler (KD), Sınıfsız kütleler (KD)

4. ELEKTRİKSEL KALİBRASYON

4.1.1. DC Gerilim, DC Akım , DC Direnç, AC Gerilim, AC Akım

- Ölçüm cihazlarının kalibrasyonları, EURAMET_CG-15 standardına göre gerçekleştirilir. Transmille 3050A Kalibratör referans olarak kullanılır.
- Kalibrasyon Noktaları ölçümleri: Cihazın kademelerine bakılarak: %10, %50, %90 olacak şekilde belirlenir.
- Multimetre, avometre, voltmetre, ampermetre, ohmmetre, toprak megeri, pensampermetre, pens multimetre, kısıkaç tipi akım ölçer, izolasyon megeri*

4.1.2. Osiloskop kalibrasyonu

- Yatay saptırma, düşey saptırma ölçümleri yapılmaktadır. Osiloskobun 1 kHz referans frekansa sahip gerilim değerleri ile düşey saptırma ölçümleri ($2 \text{ mV} \leq U \leq 50 \text{ V}$) gerçekleştirilir. 1V (50 Ω) referans değerdeki gerilim, farklı frekanslarda uygulanarak osiloskobun zaman tabanı kademelerinin ($5 \text{ ns} \leq t \leq 5 \text{ s}$) ölçümü yapılır. Referans cihaz olarak Transmille 3050A Kalibratör kullanılır. Osiloskop kalibrasyonu, EURAMET_CG-7 Calibration of Oscilloscopes standardına göre gerçekleştirilmektedir.
- Dijital ve Analog Osiloskoplar (2 kanallı, 4 kanallı)*

****Önemli Not:** Bant genişliği ve yükselme zamanı ile ilgili ölçüm ve değerlendirme yapılmamaktadır.

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	7/9

4.1.3. Kapasitans Ölçüm cihazları

- Kalibrasyonu çok fonksiyonlu elektrikli kalibratörü ile yapılır.
- Kalibrasyon noktaları: 10 nF, 20 nF, 50 nF, 100 nF, 1 µF 'dir.
- Kapasitansmetre

4.1.4. DC-AC Güç Ölçüm Cihazları Kalibrasyonları

- Çok fonksiyonlu elektrikli kalibratörü kullanılarak yapılır. Test cihazının giriş maksimum akım ve gerilim değerleri belirlenir. Bu değerlerde farklı akım ve gerilim değerleri uygulanarak güç ölçümleri gerçekleştirilir.
- Kalibrasyon ölçüm noktaları test cihazının çalışma aralığına ve müşteri talebine göre değişiklik gösterir.
- Wattmetre, Güçmetre

4.1.5. Elektrik Kaynakları Kalibrasyonları

- 6^{1/2} dijital multimetre referans olarak kullanılır. Elektrik kaynaklarının DC Gerilim, DC Akım , DC Direnç, AC Gerilim, AC Akım, Frekans ölçümleri yapılır.
- Kalibrasyon Noktaları ölçümleri: Cihazın kademelerine bakılarak: %10, %50, %90 olacak şekilde belirlenir.
- Elektrik kaynakları, direnç kutusu, ohmmetre

4.1.6. DC Direnç Kalibrasyonları

- Direnç kutusu kullanılarak DC direnç ölçerlerin kalibrasyonu yapılır.
- İzolasyon test cihazları

4.1.7. Elektriksel Güvenlik Test Cihazları Kalibrasyonları

- Transmille 3200 B Kalibratör referans olarak kullanılır.
- Elektriksel güvenlik test cihazlarında aşağıda belirtilen parametrelerin kalibrasyonu yapılır:
Süreklilik Direnci, Süreklilik Akım Ölçümü, İzolasyon Direnci, İzolasyon Test Voltajı Ölçümü, AC Voltaj Çıkışı, RCD (Kaçak Akım Cihazı) Akım Ölçümü, RCD Kesme Süresi, Döngü Direnci, PAT (Taşınabilir Cihaz Testi) Toprak Direnci Ölçümü, PAT Toprak Akımı Ölçümü, PAT İzolasyon Direnci

5. HACİMSSEL GAZ DEBİ KALİBRASYONU

- Hacimsel Gaz Debisi (Debi Kalibrasyonu); 0,01-300 l/min arasındadır. Karşılaştırmalı ölçüm metodu ile hava kullanılarak kalibrasyon yapılır. Referans olarak, referans flowmetre kullanılır.
- Standart kalibrasyon nokta sayısı 5'tir. Cihazın kapasitesine bağlı olarak minimum noktası-%25-%50-%75 ve maksimum noktasında ölçüm alınır eğer, müşteri kalibrasyon noktaları verdiği takdirde o noktalar baz alınır.
- Test Cihazlarının ölçüm aralığı, 0,006-30 l/min olan cihazlar için çözünürlük: 0,001'den, 30-300 l/min olan cihazlar için çözünürlük: 0,01'den, büyük veya eşit olmalıdır.
- Debimetre, flowmetre, rotametre, gaz sayaçları, gaz akış ölçer, baca gazı toz ölçüm/örnekleme cihazı (debimetre), ortam toz (PM10, PM2.5, TSP) örnekleme cihazı (debimetre), kişisel toz örnekleme pompası (debimetre)

6. HAVA AKIŞ HIZI KALİBRASYONU

- Hava Akış Hızı Kalibrasyonu rüzgar tüneli kullanılarak karşılaştırma metodu ile yapılır.
- Düşük Hız Tünelindeki kalibrasyonlarda anemometrenin pervane çapı max:10 cm olan test cihazları yapılabilir ve referans olarak hotwire tip anemometre kullanılır. Kalibrasyon noktaları 2,5 m/s-5 m/s-10 m/s-15 m/s'dir.
- Kalibrasyon noktaları 0,1-1 m/s ise Düşük hız kabininde referans hotwire tipi anemometre kullanılır.
 - NOT 1: Kalibrasyonu yapılacak test cihazının çözünürlüğü 0,01 m/s 'den küçük olmamalıdır.
 - NOT 2: Düşük hız kalibrasyonunda, 0,1-1 m/s arasındaki noktalarda kalibrasyon olacak anemometrenin probu hotwire olmalıdır.
- Hava akış hızı ölçerler, Anemometre, S tipi pitot tüplü anemometre, L tipi pitot tüplü anemometre, düz pitot tüplü anemometre, pervane tipi Anemometre, hot wire tipi anemometre.

7. YÜKSEK HAVA AKIŞ HIZI KALİBRASYONU

- Akreditasyon 2 m/s ≤ V ≤ 50 m/s aralığındadır.
- Kalibrasyon büyük rüzgar tüneli kullanılarak karşılaştırma metodu ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 5 noktada ölçüm yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları artırılabilir ve değiştirilebilir. Referans olarak çözünürlüğü 0,01 m/s olan L tipi pitot tüp kullanılır.

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	8/9

- Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki standart kalibrasyon noktaları: 5 m/s, 15 m/s, 25 m/s, 35 m/s, 45 m/s'dir.
- *Hava akış hızı ölçerler, Anemometre, S tipi pitot tüplü anemometre, L tipi pitot tüplü anemometre, düz pitot tüplü anemometre, pervane tipi Anemometre, hot wire tipi anemometre, cup anemometre, ultrasonik anemometre*

8. BALOMETRE KALİBRASYONU

- Akreditasyon $50 \text{ m}^3/\text{h} \leq Q < 3000 \text{ m}^3/\text{h}$ aralığındadır.
- Kalibrasyon balometre rüzgar tüneli kullanılarak referans balometreyle karşılaştırma metodu ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 5 noktada ölçüm yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları arttırılabilir ve değiştirilebilir.
- Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki standart kalibrasyon noktaları: $50 \text{ m}^3/\text{h}$, $500 \text{ m}^3/\text{h}$, $1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $1500 \text{ m}^3/\text{h}$, $2500 \text{ m}^3/\text{h}$ 'dır.
- *Balometre*

9. PARTİKÜL ÖLÇER KALİBRASYONU

- Kalibrasyon ISO 21501-4:2018 standardı esas alınarak referans partikül ölçerle karşılaştırma metodu ile yapılır.
- Kalibrasyonda ölçülen parametreler: Flow Rate (Akış Oranı), Flow Error (Akış Hatası); Counting Efficiency (Sayma Verimliliği)dir.

10. AYDINLIK DÜZEYİ ÖLÇER (LÜKSMETRE) KALİBRASYONU;

- Akreditasyon; 20 lux ile 5000 lux aralığındadır. Kalibrasyon, yerine koyma metodu ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 5 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları arttırılabilir ve değiştirilebilir. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki standart kalibrasyon noktaları: 35 lx, 500 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2500 lx'tür.
- İSGÜM'e göre belirlenen kalibrasyon işleminde en az 6 noktada ölçüm yapılır. Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki İSGÜM kalibrasyon noktaları: 0-100 lux, 100-200 lux, 200-350 lux, 350-500 lux, 500-2000 lux, 2000-5000 lux aralıklarında en az birer nokta.
- *Aydınlık düzeyi ölçer, lüksmetre*

11. UV A ÖLÇER KALİBRASYONU

- Akreditasyon $15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ile $6000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ arasındadır. Kalibrasyon, yerine koyma metodu ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 5 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları arttırılabilir ve değiştirilebilir.
- Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki standart kalibrasyon noktaları: $50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $3000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $6000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 'dir.
- *UV A metreler*

12. UV C ÖLÇER KALİBRASYONU

- Akreditasyon $80 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ile $150 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ arasındadır. Kalibrasyon, yerine koyma metodu ile yapılır.
- Standart kalibrasyonda 5 nokta ölçümü yapılır. Müşteri isteğine göre nokta sayıları arttırılabilir ve değiştirilebilir.
- Tekliflendirme dahilinde laboratuvar ortamındaki standart kalibrasyon noktaları: $80 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $90 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $125 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $150 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 'dir.
- *UV C Metreler*

13. SPEKTROFOTOMETRE KALİBRASYONU

- Akreditasyon dalga boyu doğrulamada $270 \text{ nm} < \lambda < 900 \text{ nm}$ ve fotometrik doğrulamada $0,1 \text{ Abs} < A < 2 \text{ Abs}$ aralığındadır. Kalibrasyon referans filtreler ile dalga boyu ve absorbans ölçümleri şeklinde yapılır.
- Ölçüm değerleri cihazın UV-VIS veya VIS spektrofotometre olmasına göre değişmektedir.
- *Spektrofotometre*

14. PİRANOMETRE KALİBRASYONU (KAPSAM DIŞI)

- ISO 9847 standardında yer alan Tip2c yöntemine göre (direk ışınlam yöntemi) laboratuvar içi metod geliştirilerek kalibrasyon yapılır.
- Standart kalibrasyon değeri $500 \text{ W}/\text{m}^2$ ışınlıdır.
- *Piranometre*

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	9/9

15. AKUSTİK KALİBRASYONU

15.1.1. Tip 1 ve Tip 2 Ses Seviyesi Ölçerlerin Kalibrasyonu

- IEC 61672 standartına göre yapılır. Ölçümler belirlenen frekanslarda ses seviye ölçümü karşılaştırma yöntemi ile yapılır. Referans olarak çok fonksiyonlu akustik kalibratör kullanılır.
- Tekliflendirilen standart akustik kalibrasyon noktaları: 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16kHz (frekans noktalarına bağlı olarak ses basınç düzeyi kontrolü)

15.1.2. Tip 1 ve Tip 2 Ses Kalibratörlerinin Kalibrasyonu

- IEC 60942 standartına göre yapılır. Referans olarak WS2 Tipi Kapasitif Mikrofon kullanılır.
- Standart kalibrasyon noktaları: $74 \text{ dB} \leq p \leq 124 \text{ dB}$ 250 Hz yada $74 \text{ dB} \leq p \leq 124 \text{ dB}$ 1000 Hz

15.1.3. Kişisel Gürültü Dozimetrelerinin Kalibrasyonu

- IEC 61672 standartına göre karşılaştırma yöntemi ile yapılır. Referans olarak çok fonksiyonlu akustik kalibratör kullanılır.
- Tekliflendirilen standart akustik kalibrasyon noktaları: 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16kHz (frekans noktalarına bağlı olarak doz ölçümü)
- Gürültü dozu ölçer

16. DEVİR-ZAMAN KALİBRASYONU

16.1.1. Optik Takometreler

- Akreditasyon; 60 rpm ile 100000 rpm aralığındadır. Kalibrasyon ölçümü Transmille 3050A kalibratör ile optik lede uygulanan frekans yardımıyla yapılır.
- Standart kalibrasyon nokta sayısı 5'tir. Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları:
- 120rpm, 600rpm, 6000rpm, 60000rpm, 90000rpm'dir.
- Optik takometre

16.1.2. Devir Üreteçleri

- Akreditasyon; 10 rpm ile 100000 rpm aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları: Kapasitenin %10, %50, %100 değerlerinde
- Devir üretici, santrifüj, stroboskop, karıştırıcı cihazları

17. KRONOMETRE VE ZAMANLAYICI KALİBRASYONU

- Akreditasyon; 1s ile 7200s aralığındadır. Kalibrasyon, karşılaştırma yöntemi ile yapılır.
- Standart kalibrasyon nokta sayısı 5'tir. Tekliflendirme dahilindeki kalibrasyon noktaları: 10s, 30s, 60s, 300s, 600s
- Kronometre, zamanlayıcı (timer)

18. BOYUTSAL ÖLÇÜM CİHAZLARI KALİBRASYONU

- Çeşitli ölçmelerde kullanılan, mekanik ve elektronik boyutsal cihazlar, referans değere göre karşılaştırma metodu ile kalibre edilmektedir.
- Kumpas, Derinlik Kumpası, Dış Çap Mikrometresi, Mihengir, Komparatörlü Kalınlık Ölçer (Kollu ölçü saati), Ölçü Saati (Komparatör), Salgı Komparatörü (Hassas Yoklayıcı), Şeritmetre, Çelik Cetvel, Kalınlık Mastarı (Sentil), Kaplama Kalınlığı Ölçüm Cihazı, Açı ölçer, Gönye, Çeşitli şablonlar(KD), Lazer metre, Ultrasonik Kalınlık Ölçer, Su Terazisi, Eğim Ölçer

19. HACİM KAPLARI ÖLÇÜM CİHAZLARI KALİBRASYONU

- Ölçekli Hacim Kapları;
 - $0,1 \text{ mL} \leq V \leq 1000 \text{ mL}$ kapasitedeki hacimsel ölçümde kullanılan laboratuvar malzemelerinde uygulanır. Bu hacimsel laboratuvar malzemelerinden ölçülü silindir (mezür), balon joje, piknometrelerin içine doldurulan ile tek işaretli pipet, taksimatlı pipet, taksimatlı büretlerin ise içine doldurulduktan sonra boşaltılan saf suyun ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi, saf suyun yoğunluğu esas alınarak hacim değerinin hesaplanması prensibine (gravimetrik metot) göre kalibre edilmektedir.
 - Ölçülü Silindir (Plastik ve Cam Mezür), Balon Joje (Plastik ve Cam), Pipet (Tek İşaretli), Pipet (Taksimatlı), Büret (Taksimatlı), Piknometre

	HİZMET KAPSAMI BİLGİLENDİRME FORMU	Doküman No	FR-03/04
		Yayın Tarihi	07.03.2018
		Rev.No./Tarih	17/09.10.2026
		Sayfa No	10/9

• **Pistonlu Hacim Kapları;**

- Anma kapasitesi $1 \mu\text{L} \leq V \leq 200 \text{ mL}$ arasında olan pistonlu hacimsel laboratuvar malzemelerinden pistonlu pipet, pistonlu büret ve dispensere uygulanır. Bu pistonlu hacimsel laboratuvar malzemeleri-içine doldurulduktan sonra boşaltılan saf suyun ağırlığının hassas terazi ile belirlenmesi, saf suyun yoğunluğu esas alınarak hacim değerinin hesaplanması prensibine (gravimetrik metot) göre kalibre edilmektedir.
- Büret (Pistonlu), Dispenser, Pipet (Pistonlu Tek ve Çok kanallı)

20. GAZ ANALİZÖRLERİ KALİBRASYONU

- Karbon monoksit CO (100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm)
- Karbon dioksit CO₂ (%3, %9), Azot oksit NO (100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm)
- Oksijen O₂, (%5, %10, %15, %18, %21)
- Kükürt dioksit SO₂ (100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm)

Sentetik hava matriksinde;

- Metan CH₄ (%2,5, 2000 ppm)
- Hidrojen Sülfür H₂S (50 ppm)
- Propan C₃H₈ (15ppm, 20ppm, 50ppm, 100ppm, 150ppm, 500ppm, 1000ppm)

Yukarıdaki gaz derişimleri dışında farklı derişimlere sahip Metan, Karbonmonoksit, Hidrojen sülfür, Amonyak ve Kükürt dioksit gazlarıyla kapsam dışı kalibrasyon yapılmaktadır.

- Baca gazı Analizörü, Gaz dedektörleri (portatif ve sabit)

21. KUVVET ÖLÇERLER KALİBRASYONU

- 0,2 N-500 N aralığında ölü ağırlıkla el tipi kuvvet ölçerler ve dinomometre kalibrasyonu (Çekme – Basma yönlü)

22. FREKANS KALİBRASYONU

- 1 Hz – 1 MHz aralığında frekans sayıcılarının kalibrasyonu yapılır.
- 3 Hz – 300 kHz aralığında frekans üreteçlerinin kalibrasyonu yapılır.

23. TORK EL ALETLERİ KALİBRASYONU

- Tip I ve Tip II ayarlanabilir tork el aletlerinin 0,1Nm ile 1000Nm arası kalibrasyonunu yapılmaktadır.

Akreditasyon; 3 noktada ölçüm yapılmaktadır. Cihazın kapasitesinin %20 veya minimum noktası, %60 ve %100 olacak şekilde yapılır.

- 0,1N.m ile 1N.m
- 1N.m ile 10N.m
- 10N.m ile 100N.m
- 100N.m ile 1000N.m

24. AEROSOL FOTOMETRE KALİBRASYONU (KAPSAM DIŞI)

- Aerosol jeneratörü ve referans aerosol fotometreyle %0 ve %100 konsantrasyonlarında iki noktalı karşılaştırma yöntemiyle kalibrasyon yapılmaktadır.

*** İlave kalibrasyon noktaları için ek ücretlendirme yapılır.

*** KD işareti ile tanımlı parametreler akreditasyon kapsamı dışındadır.