

SAHA KALİBRASYON UYGULAMALARI VE YAPILAN YANLIŞLIKLAR

Erdoğan SÖNMEZ

ÖZET

Saha Kalibrasyon faaliyetleri; Laboratuvarın sabit tesislerinin dışında (yerinde, geçici ve mobil tesiste) laboratuvar personeli tarafından gerçekleştirilen deney ve kalibrasyon ölçümlerinin beyan edilen akreditasyon kapsamlarında gerçekleştirilmesidir. Saha kalibrasyon uygulamaları endüstride işletmelerde taşınması mümkün olmayacak cihazların kalibrasyonlarının işletme ortam şartlarında gerçekleştirilmesidir. Saha kalibrasyonu tanım ve adlandırılması laboratuvarlar tarafından Mobil kalibrasyon, Yerinde kalibrasyon, Firmada Kalibrasyon vb. birçok anlamda adlandırabilir.

Anahtar Kelimeler: Saha Kalibrasyon Uygulamaları, Yerinde Kalibrasyon

ABSTRACT

Field Calibration activities, Test and calibration measurements carried out by laboratory personnel outside the fixed facilities of the laboratory (on-site, temporary and mobile facility) are carried out within the scope of declared accreditation. Field calibration applications are the calibration of devices that cannot be transported in enterprises in the industry under the operating environment conditions. Field calibration is defined and named by laboratories, Mobile calibration, On-site calibration, Company calibration etc. name in many ways.

Keywords: Field Calibration activities, On-site calibration

1. GİRİŞ

Akreditasyon kapsamı dahilinde sahada laboratuvar faaliyeti verecek olan kalibrasyon laboratuvarlarının karşılaştırmalı yöntem ve/veya kalibrasyon standartlarına uygun olarak laboratuvarları tarafından hazırlanmış olan talimatlar doğrultusunda kalibrasyonları gerçekleştirmelidir. Firmaların kurulu tesisinde veya müşterinin belirlediği sahada bulunduğu şartlarda, kalibrasyona uygun ekipmanlar ve referanslar ile talimatlarının belirtildiği doğrultuda sağlanmasıdır.

Sahada yapılacak kalibrasyon hizmeti Laboratuvarlar tarafından çok dikkat gösterilmesi gereken bir konudur. Laboratuvarda gösterilen özen ve dikkat nasıl uygulanıyor ise sahada da bu süreç aynı şekilde uygulanmalıdır. Sahayı ikinci bir laboratuvarımız olarak görüp mümkün mertebe en yüksek seviyede özen gösterilmelidir.

Saha kalibrasyonunda görev alacak personelin, konusunda uzman ve laboratuvarın ilgili metod kapsamlarında kalibrasyon faaliyetleri için yetkilendirilmiş olmalıdır.

Saha Kalibrasyonunda görev alacak kişi aslında, laboratuvarın kurumsal yüzü olacaktır. Kalibrasyon çalışmalarını yürütecek personel ne kadar deneyim ve bilgi sahibi olursa laboratuvarınızın da bir o kadar iyi temsilini sağlayacak ve kuruma olan güven artacaktır.

Bu konuda yapılan yanlışlıklar ise sahada görevlendirilecek olan personelin gerekli kalibrasyon eğitimi teknik cihazların kullanımı, kalibrasyon referans cihazların kullanımı gibi eğitimlerin alınmaması, Laboratuvar yetkinliği oluşmadan görev ve yetki verilmesi, vereceğimiz kalibrasyon hizmetindeki güvenilirliği olumsuz etkileyecektir.

İşletmelerde saha hizmeti gerçekleştirecek personelin kalibrasyon ve metroloji konusunda donanımlı olması önemlidir. İşletme kalibrasyon hizmeti dışında, uygulanan kalibrasyon metodu veya metroloji hakkında sorular sorulabilir. Bu sorulara cevap verebilmek hizmetin bir parçası olmalıdır.

1.1 Saha Kalibrasyonu Süreci

Laboratuvarın saha laboratuvar hizmeti vermesi durumunda, hizmet verilecek çalışma alanı için özel olarak hazırlanmış prosedür veya talimat kullanması gerekmektedir. Personelin ilgili prosedür veya talimatın en son revizyonlu güncel dokümanı kullanması güvence altına alınmalıdır.

Saha laboratuvar hizmeti veren / verecek olan laboratuvar hizmetlerinin aynı akreditasyon çatısı altında ve tek kalite sistemi içerisinde tanımlanması gerekmektedir. Tüm idari ve teknik dokümanlar merkezi kalite sistemi ile ilişkilendirilmiş olmalıdır (hizmet kabiliyeti, organizasyon yapısı, referans cihazların araç/araçlarla taşınması, yerleşim şartları, sertifikasyon işlemler vb.).

Laboratuvar, saha laboratuvar faaliyetlerinin güvenli şekilde yapılabileceği asgari süreyi ve bir personelinin bir günde ilgili kapsamda azami kaç adet saha laboratuvar faaliyeti gerçekleştireceğini dokümantasyonunda belirlemeli ve talep edildiğinde TÜRKAK'a sunmalıdır. Laboratuvar faaliyeti süreleri eğer var ise standartlara ve/veya yasal şartlara uygun olmalıdır. Bir personelin bir iş gününde çalışabileceği maksimum süre hesabı İş Kanununa da uygun olmalıdır.

Laboratuvar, kalite sisteminin her bir bölümünü, yerinde, geçici ve mobil tesislerdeki laboratuvar faaliyetlerini iç tetkik planlarına dâhil etmelidir. Laboratuvar yönetim sisteminin tüm unsurlarını ele almalı ve en çok 12 aylık periyotlarda iç tetkiki planlamalı ve denetlemelidir. İç tetkikçi, iç tetkik sürecinin bir parçası olarak geçici ve mobil laboratuvarları ziyaret ederek denetlemelidir.

Kalibrasyon laboratuvarları, müşteri memnuniyetini yüksek tutmak, müşteri taleplerine hızlı bir şekilde cevap vermek, verdiği hizmetin hatalarını en düşük seviyeye getirmek hatta hatasız hizmet vermek için sürekli gelişim göstermelidir.

Hizmet kalitesinin artırılmasına yönelik faaliyetlerden biri de kalibrasyon hizmet sisteminin dijital ortama dönüştürmektir. Kâğıt kullanımının kaldırılıp dijital kalibrasyon hizmeti sağlayan yazılımlar kullanılabilir ve tüm veriler dijital ortamda saklanıp paylaşım sağlanabilir.

Saha Kalibrasyonu için laboratuvarların konumu takip ediliyor olmalı ve ne amaçla kullanıldıkları kayıt altına alınmalıdır (GPS, araç takip sistemi vs.).

Talep, Teklif ve Sözleşmelerle ilgili prosedürleri göre gerçekleştirilecek kalibrasyon hizmetinde yerinde yapılacak kalibrasyonları/deney işlemlerinin tanımlı olması ve müşteriye teklif ile birlikte iletilmesi gerekmektedir. Taleplerin, tekliflerin ve sözleşme yapılacak faaliyete ilişkin metot bilgisi ile birlikte faaliyetin akreditasyon kapsamında olup olmadığına dair bilgi içermelidir. Sözleşme sonrasında iş programına göre kalibrasyon/deney için randevu oluşturulmalı ve müşteri ile mutabık kalınmalıdır.

Saha Kalibrasyonu için Ön Hazırlık Planı;

- Onaylı Teklif Formu veya Sözleşme Formu bilgilerine göre saha kalibrasyon hizmeti verilecek cihazlar için ön hazırlık yapılmalıdır.
- Randevu verilen firmaya gitmeden bir gün önce müşteri aranarak tekrar teyit alınmalıdır.
- Kalibrasyonu yapılacak terazi var ise, terazinin doğruluk sınıfına göre ısınma süreleri göz önünde bulundurulmalı ve işlem öncesi açık tutulması gerekli süre konusunda bilgi verilmelidir.

- Etüv ve kurutma fırınlarının, kalibrasyona uygun hale gelmesi için bildirim yapılabilir. İşletmenin etüv veya fırın için test/deney veya üretim planını programlanması istenebilir.
- Yerinde yapılacak kalibrasyonlar için dijital kalibrasyon yazılımı kullanılıyor ise bilgisayar, etiket makinası, internet bağlantı noktası götürülmelidir. Dijital bir alt yapı mevcut değilse yeterli sayıda ham veri kayıt formu mutlaka alınmalıdır.

Hizmet verilen firmada kalibrasyon işlemine başlamadan önce mutlaka firmayı tanımak için ön keşif yapılmalı, kalibrasyon yapılacak ekipmanlar için zaman planlaması yapılmalıdır. O işletmede ilk defa çalışma yapılacak ise müşteriye kısa bir eğitim veya bilgilendirme yapılması laboratuvara ve firmaya katkı sağlayacaktır. Laboratuvarın görünen yüzü olan saha personelinin diksiyon, kılık-kıyafet ve görünüş anlamında özen göstermesi önemlidir.

İşletmenin aldığı kalibrasyon hizmetinin karşılığında, işletmenin kalitesine sağladığı katkı ve kalibrasyonun önemi hakkında görüşmeler yapılabilir. Ayrıca kalibrasyon hizmeti sonucunda işletmenin alacağı kalibrasyon sertifikalarının nasıl değerlendirilebileceği konusunda bilgilendirmeler sağlanabilir.

Bundan dolayı saha kalibrasyonunu planlaması yapılırken cihaz sayılarına ve yoğunluk durumuna göre günde en fazla 2 işletme için program yapılması tavsiye edilir. Aksi durumda kalibrasyon hizmetinin yetiştirilmesi kaygısı, kaliteden taviz verilmesine ve hatalı ölçümlerin yapılmasına sebep olabilir.

Tüm saha laboratuvar faaliyeti süreci düşünüldüğünde ciddi bir zaman ihtiyacı ve önemli bir planlama altyapısının gerektiği görülmektedir. Fakat verilen kalibrasyon hizmetinin kalitesini koruyabilmek için personel üzerinde ticari endişelerin ve baskıların oluşmasının önüne geçmek kesinlikle önemlidir.

Saha kalibrasyonunda, proste yapılan ölçümler ve buna bağlı sapmaları görmezden gelmemek gerekir, kalibrasyon ölçümlerinden çıkacak sapmalar kullanıcı ile bire bir değerlendirilmelidir çünkü üretime direk etkisi bulunan bu sapma, ürün tolerans değerleri içinde değilse düzeltmeleri yönünde katkıda bulunmakta fayda vardır. Özellikle kalibrasyon esnasında bu önlemi almak seri üretim açısından düşünüldüğünde ciddi bir mali zararın önüne geçilebilir. Akredite laboratuvarların ölçümlere bu duyarlılıkla yaklaşmaları aynı zamanda firmalar ve ülke bütçesine ciddi anlamda katkı sağlayacaktır.

Saha kalibrasyonunda Yaşanan sorunlar ile ilgili örnekler;

Belediye adına asfalt üretimi yapan özel bir firmanın bünyesinde bulunan test ve analiz laboratuvarında asfalt için baskı-çökme testi yapan cihazın kalibrasyonu sonucunda tespit edilen 3mm sapma işletme tarafından değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucunda, sapma değerinin asfaltta kullanılan katkı maddesinin fazla atılmasına neden olduğu ve bu katkı maddesinin aylık 2 milyon TL, yıllık 24 milyon TL maliyete yol açtığı işletme tarafından hesaplanmıştır.

Özel bir medikal üretim firmasının ihracat yaptığı ülkeye ürünlerin beyan ettiği spektlerde olmamasından dolayı 3 konteyner ürünün iade edilmesi ile süreç sonuçlanmaktadır. Ürün üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda hatanın kopma testi yapılan iklimlendirme kabının sıcaklık sensörlerine kalibrasyon yapılmadığı olduğu tespit ediliyor. Kalibrasyon sonucunda sensörlerde 12 °C sapma bulunuyor.

Yaşanan bu iki örnekte kalibrasyon rakamları ile önemini kanıtlıyor. Bu noktada endüstriye çok büyük görev düşüyor. Laboratuvarlara Kalibrasyon fiyatı üzerinde maliyet baskısı yaparken aslında daha büyük mali zararlara zemin hazırlıyor.

2. SAHA LABORATUVAR FAALİYETLERİNDE (KALİBRASYONLARINDA) HİZMET KAPSAMLARI

- Etüv Kalibrasyonu
- Kül Fırını Kalibrasyonu
- Sıcaklık Kontrollü Hacimlerin Kalibrasyonu
- Terazi Kalibrasyonu
- Sıcaklık Kalibrasyonu
- Basınç Kalibrasyonu
- Zaman Kalibrasyonu
- Elektriksel Kalibrasyon

2.1.Etüv Kalibrasyonu;

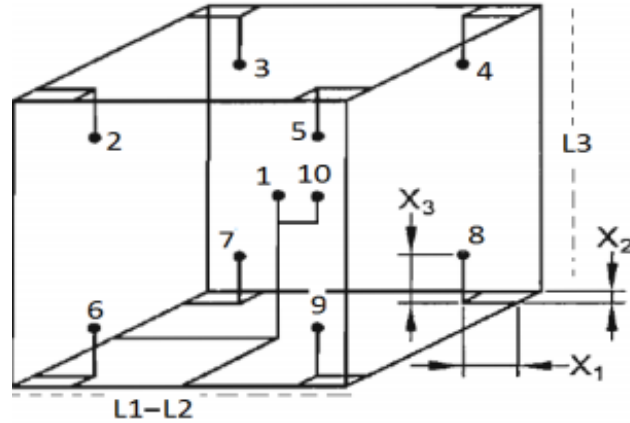
Etüv ve İklimlendirme kabini gibi sıcaklık kontrollü hacimlerin (klimatik kabinlerin) kalibrasyonunu kapsar. Saha kalibrasyonunda Etüvlerin çalışma aralığına göre Sterilizatör ve İnkübatör olarak da adlandırılmaktadır. Etüv kalibrasyonu için referans olarak genellikle sıcaklık kayıt sistemleri kullanılır.

Kalibrasyon Amacı;

Klimatik kabinlerin kalibrasyonundaki ölçümler, aşağıdaki bilgilerin belirlenmesi amacı ile yapılır:

- Kabin içerisindeki kullanım hacminin sıcaklığının, fırın göstergesine göre farkının (sapmasının) belirlenmesi,
- Belirli şartlarda ve kalibrasyonda ölçülen sıcaklığın belirsizliğinin bulunması,
- Müşteri isteğine bağlı olarak belli şartlarda müşteri toleranslarına veya teknik özelliklere uygunluğun belirlenmesi

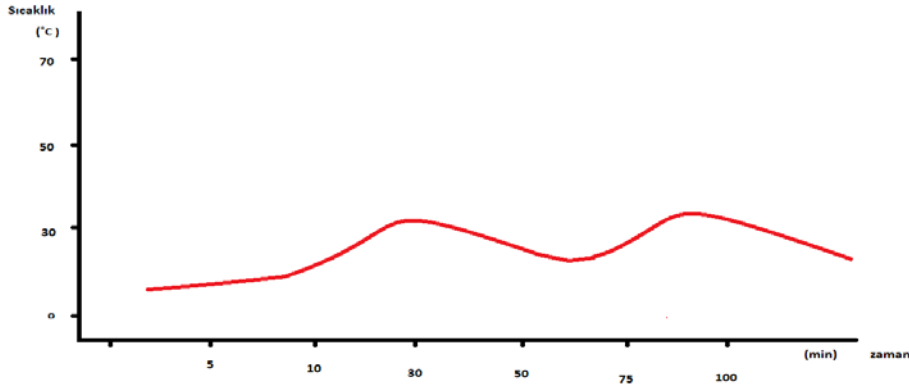
2000 litreden küçük kullanım hacimli klimatik kabinler için en az 9+1(Işıma) kalibrasyon noktası seçilmelidir. Seçilen bu ölçüm noktaları, $X_1=L_1/10$, $X_2=L_2/10$, $X_3=L_3/10$ şeklinde yerleşim yapılır.



Şekil 1. Sensörlerin Yerleşimi

Yapılan yanlışlıklar

Etüv kalibrasyonu gerçekleştirilirken genellikle etüv dengeye geldikten sonra yarım saat boyunca ölçümler kayıt altına alınarak gerçekleştirilir. Etüv kalibrasyonunda nadiren de olsa bazı modeller kalibrasyon süresi bu tip etüvler için yeterli olmayıp ve aynı zamanda hatalı ölçüme neden olabiliyor.



Grafik 1. Etüvün Dengeleme Zamanı

Tabloda da görüldüğü gibi etüv ya da inkübatör gibi bazı cihazlar stabil olmasından sonra min-max bir çevrim görmek 30 dakikayı geçebiliyor. Bu gibi durumlarda etüvün çalışmasını gözlemleyip süreyi bu doğrultuda belirlemek daha doğru olacaktır.

2.2.Kül Fırını Kalibrasyonu

Kül fırını kalibrasyonlarında da yine benzer şekilde kayıt alma sistemi kullanılmalıdır. Kül fırınlarında stabil olma süreleri etüve göre daha uzun zaman alacaktır.

2.3. Sıcaklık Kontrollü Hacim (Klimatik Kabin) Kalibrasyonu

İstenen hava sıcaklığını kendine ait kapalı bir hacim içerisinde oluşturan ekipman. Kullanım hacmi içindeki hava sıcaklığının zamansal stabilitesini ve hacimsel homojenitesini gösterge değerine göre minimuma indirmek için ısı yalıtım, hava sirkülasyonu, sıcaklık yansımalarını engelleyiciler gibi donanımlar kullanılabilir. Klimatik kabinler mobil veya sabit olabilir. Isıl yalıtımı sağlayan duvarlar, bina veya araçların bir parçası olamaz. Klimatik kabine ait özel duvarlar olmalıdır. (Etüv, İnkübatör, Stabilizatör, İklimlendirme Kabini, Fırın, Buzdolabı, Derin Dondurucu, Soğuk Oda, Buz Dolabı Soğuk Hava Deposu vb.)

Bir klimatik kabinin kullanım hacmi, kalibrasyon esnasında yerleştirilen sensörlerle (kayıt alma yöntemi) oluşturulan ölçme noktaları ile çevrelenen kabinin kısmi hacmidir. Bu kısmi hacim ölçme noktalarının yerleştirilmesine bağlı olarak kabinin bütün hacminden farklı (küçük) olabilir. Bu durumda kalibrasyon sadece bu kullanım hacmi için geçerli olur. Eğer kalibrasyon tek veya münferit noktalarda yapılırsa verilen sonuçlar sadece belirli nokta veya noktalar için geçerlidir.

2.4.Klimatik hacim kalibrasyonunda Yapılan hatalar

Örnek olarak bir soğuk oda kalibrasyonu yapılacak ise, Soğuk odalar hacim olarak çok büyükler ve etüvlere göre çok daha zor ve uzun sürede stabil olur. Laboratuvarlar arasında fiyat politikaları rekabet adına her geçen gün biraz daha düştüğü için bir soğuk oda kalibrasyonu çoğunlukla layığı ile yapılamıyor. Bir soğuk oda kalibrasyonu kayıt alma sistemi kullanarak yapılır ve iç hacim sıcaklığı homojen dengeye ulaşması ve stabil olması için ortalama 30 dak. fazla zaman gerekiyor.

2.5. Terazi Kalibrasyonu

Teraziler, Otomatik Olmayan Terazi yükün yük taşıyıcısı üzerine konulmasında, kaldırılmasında ve tartım sonuçlarının alınmasında bir operatörün müdahalesini gerektiren tartım cihazıdır.

Terazinin min. ve max. Kapasiteleri arasındaki sahadır. Tartım Alanı olarak da adlandırılır.

Kalibrasyonda kullanılan referans kütleler, OIML R111-1 şartlarına uygun referans ekipman Sınıflarına göre kütleler kalibre edilecek terazi sınıfına göre seçilmelidir. $E_2 - F_1 - M_1$ sınıfı kütleler kullanılır, Terazi Kalibrasyonu Tekrarlanabilirlik, Doğruluk ve köşe testlerinden oluşur. Dikkat edilmesi gereken noktalardan biri de terazilerin ısınma süreleri.

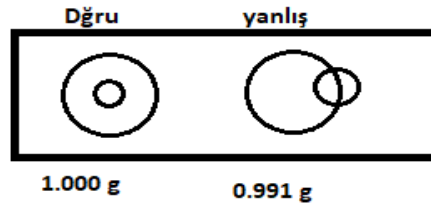
Şekil 2. Terazi Isınma Süreleri

$Max/d \geq 1.000.000$	En az 12 saat
$1.000.000 > Max/d \geq 300.000$	En az 4 saat
$300.000 > Max/d \geq 30.000$	En az 2 saat
$30.000 > Max/d \geq 6.000$	En az 30 dakika
$6.000 > Max/d$	En az 10 dakika

Terazi Kalibrasyonlarında yapılan yanlışlıklar

Terazi sahada en yoğun kullanılan ve cihaz olarak en çok kalibrasyonu yapılanlardandır. Bununla beraber de en çok kullanım hatası yapılan cihaz da terazidir. kalibrasyon esnasında çoğuna müdahale edilen teraziler, su terazisi kayması hava akımına maruz kalması bulunduğu platformun dengesizliği gibi uygulama hataları yapılmaktadır.

△ En çok yapılan kullanım hatası su terazisinin yerinde olmaması. Su terazisi ayarı herkese göre kolay olmayabiliyor bu konuda kullanıcıya öğrenmesi adına egzersiz yaptırılabilir. Tabloda da görüldüğü gibi su terazisinin doğru uygulanmasını ölçüm ile görünüyor. Su terazisinin kayması genellikle terazinin birimler arası yer değişiminden kaynaklanıyor.



△ Terazinin kullanıldığı ortam şartları uygunluğunun sağlanması, terazi yer ve zemini sabit olmasını . mümkün olduğunca bunların kalibrasyon öncesi sağlanıp kalibrasyonu gerçekleştirilmeli.

△ Uygulanan yanlışlıklardan biri de terazinin doğruluk sınıfı dikkate alınmaması. Uygun kapasite ve uygun hassasiyet seçimi genellikle hatalı oluyor.

2.6. Sıcaklık Kalibrasyonu

Göstergeli Sıcaklık Ölçer

Göstergeli direnç termometresi direnç termometresi, ısı çifti gibi bir sensör ve gösterge elemanından oluşabilir. Termometre kalibrasyonu gösterge ile birlikte yapıldığında iki eleman için geçerlidir.

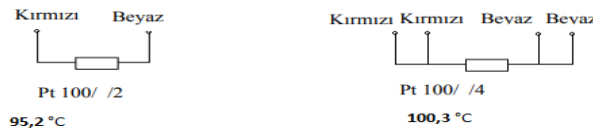
Kalibrasyonda okuma termometreye bağlı olan göstergeden yapılır. Göstergeli termometreler çeşitli tiplerde olabilir. Bunlardan bazıları:

- Analog Termometreler Kadranlı sıcaklık ölçerler; içinde uygun bir gaz, sıvı veya bimetale bobin bulunan hissedici bir metal hazneye bağlı göstergeli yapılarından oluşur. Direk göstergeliye bağlı tip veya hazne ile göstergeli arasında belirli bir mesafe bulunan tip olarak bulunabilir.
- Göstergeli Direnç Termometresi: Sıcaklık- direnç referans tablolarına uygun olarak standardize edilmiş PRT sensörlerine sahip termometreler. (Pt100, Pt1000 vb.)
- Göstergeli Isıl çift Termometresi: İki farklı metalden oluşan sıcaklık-gerilim değerlerinin Uluslararası Sıcaklık Skalası-1990(ITS-90) referans tablolarına uygun olarak standardize edilmiş ısıl çift poplu termometreler.
- Göstergeli NTC-PTC Termometresi: Direnç değerleri sıcaklık değerlerine bağlı olarak değişen türde poplar. NTC, sıcaklık değeri arttıkça direnç değeri azalan; PTC sıcaklık değeri arttıkça direnç değeri artan popların sayısal göstergeliye bağlı olduğu termometrelerdir.
- Sıvılı Cam termometreler: Cam içerisinde bulunan sıvının sıcaklık ile genişmesi prensibine dayanır. Alt bölümde bulunan bir haznede sıvı depolanır. Genleşen sıvı yukarı doğru hareket ederek skala üzerinde sıcaklığı belirler. Skala ayrı bir parça olarak monte edilebileceği gibi camın üzerine de çizilmiş olabilir. Sıvı olarak genellikle cıva veya organik sıvılar kullanılır. Kararlı cihazlar özel termometre camından yapılmış olmalıdır.
- Bimetal Analog Termometreler: Bu termometreler, bir metal tüp içerisinde bimetalik şeritten oluşan sarmal şekilli bobinden oluşur. Bu sarmalın bir ucu metal tüpe, diğer ucu ibreye bağlıdır. Farklı sıcaklık uzama katsayılarına sahip iki metalden oluşan bi-metal elemanın sıcaklık değişimi ile oluşan hareketinin ibreye aktarılması ile çalışır. Ölçüm aralığı genellikle -30...+350°C arasındadır. Bu cihazlar daldırma derinliğinden ve ortam sıcaklığından etkilenirler. Kullanıcı için belirli bir daldırma derinliği varsa kalibrasyonda bu dikkate alınmalıdır. Ayrıca bu tip termometrelerin küçük sıcaklık değişimlerini algılama yetenekleri iyi olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Gaz veya sıvı genişmeli analog termometreler : Bu termometrelerde sıcaklığının değişimiyle sabit hacimli metal hazne içindeki gaz veya sıvının basıncının değişmesi ile, hazneye bağlı bordon tübü hareket ederek bağlı olduğu ibreyi hareket ettirir. Ölçüm aralığı genellikle -50...+350°C arasındadır. Bu tip termometrelerin de küçük sıcaklık değişimlerini algılama yetenekleri iyi değildir.

Sıcaklık Kalibrasyonlarında yapılan yanlışlıklar

Δ Göstergeli termometreler endüstride genelde Pt100 ve Isıl çift bazlı sensörler kullanılıyor. Yapılan En büyük hatalar ise Pt100 bazlı göstergeler 2 kablo olarak bağlantı yapılıyor. Müşteriye bu sensörler hakkında bilgi verip aralarında olumsuz farkı anlatıp doğru bir şekilde çalışmalarını sağlamak gerekir.



Δ Göstergeli Termometrelerde; Isıl çift bazlı termometre kullanımında yapılan en çok hatalardan biri bağlantı hatalarıdır. Uygun tip ısıl çift olup yanlış tip türdeş kablosu veya yanlış tip ısıl çift olup uygun tip türdeş kablosu en çok görülen senaryolardır. Bunların dışında şöyle hatalar da yapılmakta ısıl çift kablosunun bir kısmı bakır kablo olup devamı ek bağlantı yapıp türdeş kablo olması vs. gibi yanlışlıklar kalibrasyon ölçümünde yüksek sapmalar çıkacaktır. Tüm bağlantılar doğru olup da sapma çok ise göstergeli üzerinden ofset ayar ile düzeltme yapılabilir. Tabii tüm bu işlemler firmanın sorumlu olan kişiye yönlendirme yapılarak yapılmalıdır.

SONUÇ

Laboratuvarda ve sahada kalibrasyon hizmetlerinde endüstride olumsuzlukların, hata ve yanlışlıkların önüne geçilmesinde en büyük rol akredite laboratuvarlara düşmektedir. Endüstride kalibrasyon konusunda doğru ölçüm ve yönlendirme, hataları minimize etmek için ticari kaygılardan arınıp ülke katkısına faydalarını da düşünerek tüm laboratuvarlar ortaklaşa fikir birliğinde olmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yetkinliği için genel gereklilikler
- [2] R20.42-02 Saha Laboratuvar Faaliyetleri için Kurallar Rehberi
- [3] EURAMET-cg-18 Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments
- [4] EURAMET-cg-20 Guidelines on the Calibration of Temperature and / or Humidity Controlled Enclosures
- [5] TS EN 60068-3-11/5 İklim Deney Şartlarındaki Performans ve Belirsizlik

ÖZGEÇMİŞ

Erdoğan SÖNMEZ

Erdoğan Sönmez 1979 Kırcaali doğumludur. Ege Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu - Endüstriyel Otomasyon bölümünü 2003 yılında tamamlamıştır. İşletme Fakültesi 3. Sınıf öğrencisi olarak eğitim hayatı devam etmektedir. 2003 yılından bu yana Makina Mühendisleri Odası Kalibrasyon Laboratuvarı ve Metroloji Eğitim Merkezinde (MMO Kamem) saha laboratuvar faaliyetleri sorumlusu olarak, sıcaklık ve terazi alanlarında çalışmalar yürütmektedir. 2015 yılından itibaren MMO Kalmem Müdür vekili olarak görevini yürütmektedir.