



DSİ Laboratuvarları

T 0 16 00 04

Kalibrasyon Sertifikalarının Değerlendirilmesi Talimatı

Revizyon Tarihi : 28.12.2020

Revizyon No : 00

Hazırlayan	İmza	Onaylayan	İmza
Sibel ÇAVUŞ		Abdulmutalip ÖZER	



1. AMAÇ ve KAPSAM

Bu doküman, TS EN ISO/IEC 17025 standardının Madde 6.4 Donanım maddesine göre kalibrasyonu yapılan cihazların kalibrasyon sertifikaları değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı ile ilgili çalışmaları kapsar. Bu dokümanın amacı; DSİ laboratuvarlarında kullanılan deney/kalibrasyon cihazlarının kalibrasyon sertifikaları değerlendirilmesinin nasıl yapılacağını ve ilgili formları kullanarak düzenli olarak yapılmasını sağlamaktır.

2. SORUMLULUK

Bu dokümanın hazırlanmasından, kontrolünden, onaylanmasından ve yayımlanmasından TAKK Dairesi Başkanlığı sorumludur.

Bu dokümanda yer alan şartların görev, yetki ve sorumluluk çerçevesinde uygulanmasından, tüm DSİ Laboratuvarları personeli sorumludur.

3. TERİMLER VE TANIMLAR

Ölçüm Cihazı

Tek başına veya bir ya da daha fazla yardımcı ekipman ile birlikte ölçüm yapmada kullanılan cihaz (VIM Madde 3.1)

Ölçüm Standardı (Etalon)

Belirli bir büyüklük değeri ve ilgili ölçüm belirsizliği ile bir büyüklüğün referans olarak kullanılmak üzere tanımının gerçekleştirilmesi (VIM Madde 5.1)

Referans Ölçüm Standardı (Referans Standart)

Belirli bir kurum ya da mekanda bulunan belirli tür büyüklüklere ilişkin diğer ölçüm standartlarının kalibrasyonu için belirlenmiş ölçüm standardı (VIM Madde 5.6)

Kalibrasyon

Belirli koşullarda, ilk aşamada ölçüm standartları tarafından sağlanan büyüklük değerleri ve ölçüm belirsizlikleri ile bunlara karşılık gelen gösterge değerleri ve ilgili ölçüm belirsizlikleri arasında bir ilişkinin oluşturulduğu, ikinci aşamada ise bu bilginin ölçüm sonucunun göstergeden elde edilmesinde kullanıldığı işlemler dizisi (VIM Madde 2.39)

Çözünürlük

Ölçülen büyüklüğe bağlı gösterge değerinde algılanabilir değişikliğe neden olan ölçülen büyüklükteki en küçük değişim (VIM Madde 4.14)

Ölçüm Sapması (Sapma)

Sistematik ölçüm hatasının tahmini (VIM Madde 2.18). Bir başka deyişle, bir ölçüm sonucunda göstergede okunan değer ile referans değer arasındaki fark.

Ölçüm (Ölçme, Çalışma) Aralığı

Belirli koşullar altında, belirsizliği bilinen bir ölçüm cihazı ya da ölçüm sistemi ile ölçülebilir aynı tür büyüklüklere ait değerler kümesi (VIM Madde 4.7)



Koruma Bandı

Kabul ve ret alanları arasındaki sınır bölgedir. Bu aralık, uygulamada genel olarak ölçüm belirsizliğine göre belirlenir.

Kullanım Aralığı

Bir ölçme teçhizatının kullanılan veya amaca uygun seçilen bölge.

Kabul alanı

Bir ürünün ölçülen özelliğinin, karar verme kuralına göre, belirlenmiş referans değerinin içinde kaldığı alandır.

Ret alanı

Bir ürünün ölçülen özelliğinin, karar verme kuralına göre, belirlenmiş referans değerinin dışında kaldığı alandır.

DSİ İçi Kalibrasyon

DSİ laboratuvarlarında kullanılan cihazların DSİ Kalibrasyon Laboratuvarı tarafından kalibre edilmesi.

Harici Kalibrasyon

Hizmet alımı yoluyla kalibrasyon laboratuvarlarına yaptırılan kalibrasyon.

UME

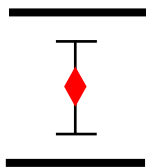
Ulusal Metroloji Enstitüsü

VIM

International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (Uluslararası Metroloji Sözlüğü)

4. UYGULAMA

Yapılan her türlü kalibrasyon işlemi sonucunda hazırlanan kalibrasyon sertifikası, cihazı kullanan talep sahibi birim tarafından öncelikle cihaz tipine göre hazırlanmış kalibrasyon sertifikası değerlendirme formları (F 0 16 00 60.1, F 0 16 00 60.2, F 0 16 00 60.03, F 0 16 00 60.4 , F 0 16 00 60.5, F 0 16 00 60.6 ve F 0 16 00 60.7) veya cihaz tipine göre bir değerlendirme formu bulunmuyorsa genel olarak hazırlanan F 0 16 00 60 Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu ile değerlendirilir. Kalibrasyon sertifikasında verilen ölçüm sonuçlarının uygun olup olmadığı ve uygun olmadığı durumlarda tekrar değerlendirilmesi alt maddelerde tanımlanmıştır.



◆ = Ölçüm Sonucu

I = Ölçüm belirsizliği aralığı

— = Üst ve alt tolerans değerleri

Şekil-1 Noktasal ölçüm sonucu, ölçüm belirsizliği aralığı ve üst-alt tolerans değerler gösterimi.



4.1. Kalibrasyon sertifikasındaki ölçüm sonuçlarının uygun olarak değerlendirildiği durumlar

a) Ölçüm sonucu, kalibrasyon sertifikasında belirtilen ölçüm belirsizliği ile birlikte tolerans değerler içinde ise cihaz uygun olarak değerlendirilir.

Örnek 1

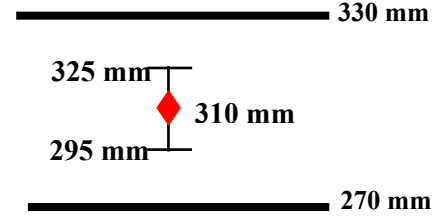
Kalibrasyon sertifikasında ölçüm sonucu 310 mm, ölçüm belirsizliği ± 15 mm olan bir cihazın nominal değeri 300 mm ve tolerans değeri ± 30 mm ise;

Üst limit değeri= $300 + 30 = 330$ mm

Alt limit değeri= $300 - 30 = 270$ mm,

Ölçüm değeri + Ölçüm belirsizliği = $310 + 15 = 325$ mm

Ölçüm değeri - Ölçüm belirsizliği = $310 - 15 = 295$ mm



Ölçüm sonucu ölçüm belirsizliği ile birlikte tolerans değer aralığında kalacağından bu ölçüm sonucu için “cihaz uygundur” denir.

b) Ölçüm sonucu, kalibrasyon sertifikasında belirtilen ölçüm belirsizliğinin %5’ ine kadar limit değerlerinin dışında kalırsa uygundur, ölçüm belirsizliğinin %5’ inden fazlası limit değerlerinin dışında ise uygun değildir. (F 0 16 00 82 Karar Kuralı Formu)

Örnek 2

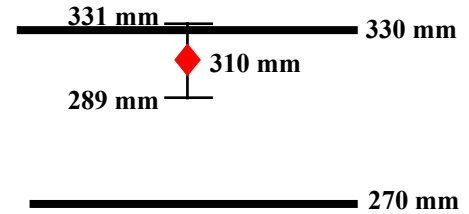
Kalibrasyon sertifikasında ölçüm değeri 310 mm, ölçüm belirsizliği ± 21 mm olan bir cihazın nominal değeri 300 mm ve tolerans değeri ± 30 mm ise;

Üst limit değeri= $300 + 30 = 330$ mm

Alt limit değeri= $300 - 30 = 270$ mm,

Ölçüm değeri + Ölçüm belirsizliği = $310 + 21 = 331$ mm

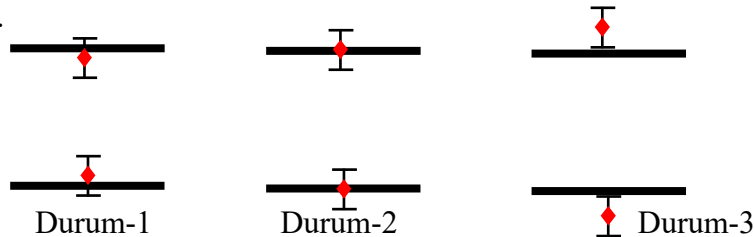
Ölçüm değeri - Ölçüm belirsizliği = $310 - 21 = 289$ mm



Üst Limit değerini aşan miktar, ölçüm belirsizliğinin %5 ($21 \cdot 5 / 100 = 1,05$ mm) inden daha az olduğundan bu ölçüm değeri için cihaz uygundur.

4.2 Kalibrasyon sertifikasındaki ölçüm sonuçlarının uygun olarak değerlendirilmediği durumlar

Ölçüm sonucu ölçüm belirsizliği ile birlikte aşağıdaki durumlardaki gibi olursa cihaz uygun olarak değerlendirilmez. İlk durum ölçüm sonucunun ölçüm belirsizliği ile beraber % 5’ den fazla tolerans değeri geçtiği durumlardır.





4.3 Kalibrasyon sertifikasındaki ölçüm sonuçlarının uygun olmama durumunun tekrar değerlendirilmesi

Kalibrasyon sertifikası değerlendirilirken Madde 4.2. Durum 1' e göre sertifikanın uygun olmaması durumunda kullanıcı isterse, JCGM 106: 2012 "Evaluation of measurement data - The role of measurement uncertainty in conformity assessment" dokümanının esas alındığı EuroLab Technical Report No.01/ 2017 "Decision rules applied to Conformity assessment", ILAC-G8:09/2019 "Karar Kuralları ve Uygunluk Beyanlarına ilişkin Rehber" Madde 5.2 vb. dokümanlarında da belirtilen, "%5 yanlış ret olasılığına karşı koruma bantının genişletilmesi" kullanılabilir. Bu durumda, yeni tolerans değerleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$\text{Yeni tolerans değeri} = \text{Eski tolerans değeri} + \frac{(\text{Ölçüm Belirsizliği}) * 1,65}{2}$$

Hesaplanan yeni tolerans değere göre cihazın uygunluğu değerlendirilir.

Örnek 3

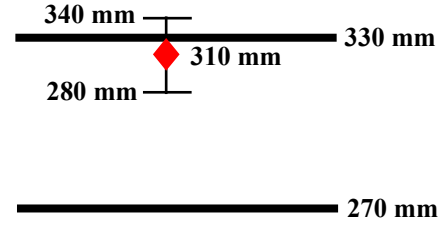
Kalibrasyon sertifikasında ölçüm sonucu 310 mm, ölçüm belirsizliği ± 30 mm olan bir cihazın nominal değeri 300 mm ve tolerans değeri ± 30 mm ise;

$$\text{Üst limit değeri} = 300 + 30 = 330 \text{ mm}$$

$$\text{Alt limit değeri} = 300 - 30 = 270 \text{ mm,}$$

$$\text{Ölçüm değeri} + \text{Ölçüm belirsizliği} = 310 + 30 = 340 \text{ mm}$$

$$\text{Ölçüm değeri} - \text{Ölçüm belirsizliği} = 310 - 30 = 280 \text{ mm}$$

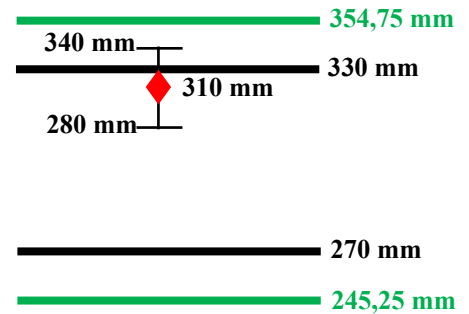


Üst Limit değerini aşan miktar ölçüm belirsizliğinin %5 ($30 * 5 / 100 = 1,5 \text{ mm}$) inden daha fazla olduğundan cihaz uygun değildir. Bu durumda kullanıcı isterse koruma bandını kullanabilir. Bu durumda, yeni tolerans değerleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\begin{aligned} \text{Yeni tolerans değeri} &= \text{Eski tolerans değeri} + \frac{(\text{Ölçüm Belirsizliği}) * 1,65}{2} \\ &= 30 + 30 * (1,65 / 2) = 54,75 \end{aligned}$$

$$\text{Üst limit değeri} = 300 + 54,75 = 354,75 \text{ mm}$$

$$\text{Alt limit değeri} = 300 - 54,75 = 245,25 \text{ mm}$$



Yeni limit değerlere göre sonuçlar değerlendirildiğinde, ölçüm değerlerinin yeni tolerans değerler aralığında kaldığı ve sonuçların uygun olduğu söylenebilir.

JCGM 106: 2012, EuroLab Technical Report No.01/ 2017, ILAC-G8:09/2019 dokümanlarında farklı koruma bant uygulamaları da bulunmaktadır. Kullanıcı değerlendirme yaparken isterse bunları da kullanabilir.



Örnek 4

Konu	Örnek 1	Örnek 2
Cihaz için metot ile tanımlanan tolerans değeri	0,20°C	0,50°C
Kalibrasyon laboratuvarının kalibrasyon ve ölçüm yeteneği (genişletilmiş belirsizlik, k=2)	0,50°C	0,70°C
Kalibrasyon laboratuvarının kalibrasyon ve ölçüm yeteneği (standart belirsizlik, k=1)	0,25°C	0,35°C
Genişletme değeri (%5 yanlış ret olasılığı ile) Not - 1,65 istatistiksel katsayı	0,25 x 1,65 \cong 0,42°C	0,35 x 1,65 \cong 0,58°C
Yeni tolerans değeri	0,20 + 0,42 = 0,62°C	0,50 + 0,58 = 1,08°C
$ Sapma_{En\ Büyük} + Belirsizlik \leq Tolerans$		
$ Sapma_{En\ Büyük} + Belirsizlik \leq Yeni\ Tolerans$		
Sapma + Belirsizlik $\leq Tolerans + \frac{1,65}{2} Belirsizlik$		UYGUN / UYGUN DEĞİL

4.4 Kalibrasyon sertifikası değerlendirilmesi sonucu cihazın kullanım durumunun belirlenmesi

Cihazın kalibrasyon sertifikası değerlendirildikten sonra cihazın laboratuvardaki kullanım şekline karar verilir. Buna göre;

- 1- Kalibrasyon sertifikası ilgili laboratuvar teknik yönetimi tarafından incelendikten sonra inceleme sonucu; “cihaz kullanıma uygundur”, “şartlı kullanım için uygundur”, “kullanıma uygun değildir” şeklinde belirlenir.
- 2- Kalibrasyon sertifikasında yer alan ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, sonuçlar o cihazın belirli bir alanda (deneyde) kullanımına uygun değilse bu durumda cihazın belirlenen amaç için kullanımı engellenir. Bu tür cihazların üzerine, ilgili laboratuvar teknik yönetimi tarafından cihaz üzerinde görünür olacak şekilde serbest formatta KULLANIM DIŞI etiketi yapıştırılarak cihazın belirlenen amaç için kullanılması engellenir.
- 3- Kalibrasyon sertifikasında yer alan ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde, sonuçlar o cihazın sadece belirli bir ölçüm aralığında kullanımına uygun ise (kalibrasyon sertifikası, deney standartları, cihaz özellikleri vb. şartlı kullanıma müsaade ediyorsa) bu durumda bu tür cihazların üzerine laboratuvar teknik yönetimi tarafından cihaz üzerinde görünür olacak ve kullanım aralığını tanımlayacak şekilde serbest formatta ŞARTLI KULLANIM etiketi yapıştırılır. Böylelikle, cihazın sınırlı bir ölçüm aralığında kullanılması sağlanır.
- 4- Kalibrasyon sertifikası bilgileri F 0 16 00 19 Cihaz Listesi, Bakım ve Kalibrasyon Planına ve ilgili cihaza ait F 0 16 00 28 Cihaz Sicil Kartına işlenir.
- 5- Kalibrasyon sertifikalarında sapma değerleri ya da düzeltme değerleri bulunuyorsa bu değerler cihaz ölçümlerine ilave edilerek güncellemeler yapılır. Sapma olması durumunda yukarıda belirtilen kalibrasyon değerlendirme formlarında sapma miktarı belirtilerek kaydedilir.



5. İLGİLİ DOKÜMANLAR

- F 0 16 00 19 Cihaz Listesi, Bakım ve Kalibrasyon Planı
- F 0 16 00 28 Cihaz Sicil Kartı
- F 0 16 00 60 Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.1 Terazi Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.2 Beton Test Presi Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu (TS EN 12390-4)
- F 0 16 00 60.3 Elek Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.4 Ölçü Saati Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.5 Kumpas Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.6 Sıcaklık Kabinlerinin Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu
- F 0 16 00 60.7 Kuvvet Makinaları Kalibrasyon Sertifikası Değerlendirme Formu (TS EN ISO 7500-1 Beton Test Presi Hariç)
- F 0 16 00 82 Karar Kuralı Formu

6. REVİZYON TARİHÇESİ

Sayfa No	Revizyon Tarihi	Revizyon No	Revizyon Nedeni
Tümü	Aralık 2020	00	İlk yayımlama