



TÜRK AKREDİTASYON KURUMU

R20.01

KALİBRASYON LABORATUVARLARINDA ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ TAHMİNİ İÇİN TÜRKAK PRENSİPLERİ

**Rev.01
02-2012**



TÜRK AKREDİTASYON KURUMU

KALİBRASYON LABORATUVARLARINDA ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ TAHMİNİ İÇİN TÜRKAK PRENSİPLERİ

Bu doküman, kalibrasyon laboratuvarları tarafından verilen kalibrasyon hizmetleri kapsamında yapılan ölçümler için ölçüm belirsizliğinin hesaplanmasına ve ölçüm sonuçlarının beyanında kullanılmasına ilişkin TÜRKAK prensiplerini belirtmektedir.

“Açıklayıcı Notlar” belirtilen prensipleri karşılayabilmek için öneriler niteliğindedir ve bilgi amacıyla verilmiştir.

1. Akredite kalibrasyon laboratuvarları, akreditasyon kapsamı içinde yer alan konularda yaptıkları kalibrasyonların sonuçlarının yorumlanabilmesi için ölçüm belirsizliği hesaplamalıdır.

Açıklayıcı Notlar:

Sonuçlarının yorumlanması için belirsizlik hesabı yapılmasının gereksiz olabileceği istisnai haller mevcut olabilir. Buna, aşağıdaki hal bir örnek olarak verilebilir.

Kalibrasyon, verilmiş yazılı bir standarda bire bir bağlı kalınarak yapılmıştır ve yazılı standard kalibrasyon belirsizliğine ilişkin hiçbir atıfta bulunmamıştır, ve kalibrasyon sonuçları sadece o standardın içeriğine bağlı kalarak yorumlanmıştır.

2. Genel olarak, ölçüm belirsizlikleri BIPM,IEC, IFCC, ILAC, ISO, IUPAC,IUPAP ve OIML tarafından ISO/IEC Guide 98-3 “ Ölçüm Belirsizliğinin Hesaplanması Kılavuzu./Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)” adı altında yayınlanan uluslararası dokümanda belirtilen yöntem veya bu dokümana atıfta bulunan EA kılavuzlarında açıklanan yöntem göre hesaplanmalı ve raporlanmalıdır.

Açıklayıcı Notlar:

a. Yukarıda belirtilen dokümanda GUM mevcut olan yöntemin seçeneği olan bir ölçüm belirsizliği değerlendirme ve raporlandırma metodu, sadece GUM dokümanında verilen yöntemin ilgili ölçüm için uygun olmadığı ve seçenek yöntemin yaygın olarak kabul gördüğü durumlarda dikkate alınacaktır.

b. Kalibrasyon, belirsizliğin hesaplanması ve raporlanması için kullanılması gereken yöntemi de tanımlayan yazılı bir standarda uygun olarak yapılacaksa, tanımlanan yöntem bire bir takip edilmelidir. Bu durumda, bu dokümanın 5. ve 6. maddeleri geçersizdir.

3. Hesaplanarak bulunmuş belirsizlik tahmini dokümanite edilmelidir ve yapılan tahmini destekleyici deliller sağlanmalıdır.

Açıklayıcı Notlar:

Kabul görmüş prosedürlere göre yapılan rutin ölçüm işleri için;

- a. *Belirsizlik hesaplamaları yapılan ölçüm işinin ham verilerinin bir parçası olarak kaydedilmelidir.*
 - b. *Daha önceden hesaplanmış belirsizlik değerinin veya yapılmış bir ölçüm için hesaplanmış belirsizlik değerinin yapılmakta olan ölçüm işi için de geçerli olduğuna dair yeterli gerekçe varsa, bu değer yapılmakta olan ölçüm için de geçerli olacak belirsizlik tahmini olarak alınabilir ve böylece yapılmakta olan ölçümü etkileyen parametreler kullanılarak ölçüm belirsizliği hesaplamalarının yenilenmesine gerek kalmaz.*
4. Akreditasyon için başvuran laboratuvarlar ve akredite laboratuvarlar akreditasyon kapsamına dahil olan kalibrasyon çalışmaları için “kalibrasyon ve ölçüm yeteneğini” belirtmelidir. “Kalibrasyon ve Ölçüm Yeteneği” ile daha önce akreditasyon sisteminde kullanılan “En iyi Ölçüm Yeteneği” ifadesinin anlamı aynı olup ayrıntılı tanım ILAC P14:12/2010 “Kalibrasyonda belirsizlik için ILAC politikası (ILAC Policy for Uncertainty in Calibration)” dokümanında verilmektedir.

Açıklayıcı Notlar:

- a. *Teorik olarak “kalibrasyon ve ölçüm yeteneği”, laboratuvarın sıfıra yakın belirsizliğe sahip “mükemmel bir birim” (perfect unit under test, UUT) olarak nitelendirilebilecek durumda olan bir ölçü aletini kalibre ederken ulaşılan en küçük ölçüm belirsizliğidir. Uygulamada, mükemmel kabul edilebilecek durumda ölçü cihazı olmadığından, “kalibrasyon ve ölçüm yeteneği”, laboratuvarın bulabileceği ,belirsizliğe katkısı en küçük olan ölçü aletlerinin kalibre edilmesi yolu ile belirlenmelidir.*
 - b. *Çoğu kalibrasyonlarda, raporlanan belirsizlik, normal olarak, en iyi ölçüm yeteneğinden daha fazla olacaktır.*
5. Ölçüm belirsizliğinin bulunmasında kullanılan matematiksel modellemenin zorluğu istenilen doğruluk derecesiyle orantılı olmalıdır.

Açıklayıcı Notlar:

a. *Eğer toplam ölçüm belirsizliğine girdi olan değerler birbirleriyle ilişkili değilse, $\sqrt{u(x_i)}$ değerleri diğer girdinin $\sqrt{u(x_i)}$ değerinin 1/10’undan küçük olması durumunda, bu girdi değerlerini modellemeye dahil etmek gereksizdir. (“ GUM” Kılavuzundaki 11b eşitliğine bakınız.) Ancak, laboratuvar, modellemeye dahil edilmeyen değerlerin etkilerinin dikkate alındığını ve bu değerlerin toplam belirsizliğe olan etkisinin önemsiz olduğunu, belirsizlik hesaplamalarında beyan etmelidir.*

b. Rapor edilen ölçüm sonucunun değerini etkileyebilecek olan düzeltmeler varsa bunlar uygulanmalıdır ve belirsizlik bileşeni olarak değerlendirilmemelidir.

6. Ölçüm sonuçlarının sunulmasında, en azından aşağıdaki bilgilere raporda yer verilmelidir:

- a. ölçülenin açık bir tanımı,
- b. ölçüm sonucunda bulunan değer
- c. %95 güvenilirlik seviyesindeki genişletilmiş belirsizlik,
- d. genişleme katsayısı, (k) ve,
- e. ölçüm sonucu bulunan değer ve genişletilmiş belirsizliğin ölçü birimi

7. Kalibrasyon laboratuvarı tarafından bulunmuş belirsizlikler, kalibrasyon esnasında bulunan ölçüm sonuçları ile ilişkilendirilmelidir.

Açıklayıcı Notlar:

- a. *Kalibrasyon laboratuvarları, kalibre edilen cihazın sahibi tarafından, cihazın kullanılacağı çevresel koşullar altında ve aynı ölçüm metodunu kullanmak suretiyle cihazı uygun olan en kısa sürede kalibre etmelidir.*
- b. *Belirsizlikleri iki anlamlı rakamdan fazla olacak şekilde beyan etmek genellikle gereksizdir. Daha sonraki hesaplamaların yapılabilmesi için belirsizlik değerinin bilinmesi gerektiği durumlarda, yuvarlatmadan kaynaklanabilecek hataları azaltmak için yuvarlatılan rakamları da muhafaza etmek yararlı olabilir.*
- c. *Ölçülenin bulunmuş ve raporlanmış tahmini değeri, buna uygulanacak belirsizlikle eşit hanede anlamlı rakamı olacak şekilde yuvarlatılmalıdır. Örneğin, eğer ölçülenin değeri yapılan ölçüm sonucunda 7.08758 olarak tahmin edilmiş ve belirsizlik 0.016 olarak bulunmuşsa, ölçülenin bulunmuş tahmini değeri 7.088'e yuvarlatılmalıdır.*