

	T.C NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ	DOKÜMAN KODU	MC.TL.18
		YAYIN TARİHİ	01.04.2013
		REVİZYON NO	03
	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ TALİMATI	REVİZYON TARİHİ	01.01.2024
		SAYFA NO	1 / 3

1. **AMAÇ:** Ölçüm büyüklüğünün gerçek değerinin içinde bulunduğu değerler aralığının diğer bir deyişle ölçüm belirsizliğinin hesaplanarak belirlenmesi

2. **KAPSAM:** Bu talimat ölçüm belirsizliklerinin hesaplanmasını kapsar. Kalibrasyon bölümünü ilgilendirir.

3. **FAALİYET AKIŞI:**

3.1. **Ölçüm belirsizliğini oluşturan parametreler:**

3.1.1. **Sölçüm:** Ölçümlerin tekrarlanabilirliğinden kaynaklanan belirsizlik.Aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$Sölçüm=u(X_i)$$

Sölçüm: Ölçümden kaynaklanan belirsizlik

i:Ölçümün sıra numarası

Xi:i'nci ölçüm değeri

U(xi):standart sapma

U(xi)=Ölçüm tekrarlanabilirliğinden gelen standart sapma. Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$u(xi) = s(xi) = \left[\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right] \sqrt{2}$$

u(xi):Standart Sapma

xi:i'nci ölçüm değeri

x:Ölçüm ortalaması

n:Toplam ölçüm sayısı

$\bar{X}$:Ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalamasıdır. Aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Ölçüm sayısının birden fazla alınmadığı (n=1) veya standart sapmanın u(xi)=0 olduğu durum ve hallerde Sölçüm aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$Sölçüm = \frac{U_{ref}}{2\sqrt{3}}$$

Uref: Referansın sertifikasında belirtilen ölçme belirsizliği

	T.C NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ	DOKÜMAN KODU	MC.TL.18
		YAYIN TARİHİ	01.04.2013
		REVİZYON NO	03
	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ TALİMATI	REVİZYON TARİHİ	01.01.2024
		SAYFA NO	2 / 3

3.1.2. Sreferans:Referansın sertifikasında belirtilen ölçüm hatasından gelen belirsizlik.Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$Sreferans = \frac{Uref}{2}$$

Sreferans: Referans belirsizliği

Uref: Referansın sertifikasında belirtilen ölçme belirsizliği

3.1.3. Sokuma:Referansın çözünürlüğünden kaynaklanan,okuma işleminden gelen belirsizlik.Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$Sokuma = \frac{Uokuma}{\sqrt{3}}$$

Sokuma: Okuma belirsizliği

Uokuma: Kalibratörün okuyabildiği en küçük basamak değeri

3.1.4. Sortam: Ortamdan (sıcaklık, nem,hava basıncı,şebeke gerilimindeki oynamalar,vb.)gelen belirsizlik.Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$Sortam = \frac{Sölçüm + Sreferans + Sokuma}{5}$$

Sortam: Ortam belirsizliği

Sölçüm: Ölçümden kaynaklanan belirsizlik

Sreferans: Referans belirsizliği

Sokuma: Okuma belirsizliği

3.1.5. Stoplam:Toplam belirsizlik.Aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$Stoplam = \sqrt{(Sölçüm)^2 + (Sreferans)^2 + (Sokuma)^2 + (Sortam)^2}$$

Stoplam: Toplam belirsizlik

Sortam: Ortam belirsizliği

Sölçüm: Ölçümden kaynaklanan belirsizlik

Sreferans: Referans belirsizliği

Sokuma: Okuma belirsizliği

	T.C NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ	DOKÜMAN KODU	MC.TL.18
		YAYIN TARİHİ	01.04.2013
		REVİZYON NO	03
	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ TALİMATI	REVİZYON TARİHİ	01.01.2024
		SAYFA NO	3 / 3

3.2. Ölçüm belirsizliğinin hesaplanması

3.2.1. Ölçüm belirsizliği: Ölçülen büyüklüğün gerçek değerinin içinde bulunduğu değerler aralığını karakterize eden tahmini değer. Ölçüm belirsizliğinin hesaplanması aşağıdaki şekilde olur:

$$U = \text{Stoplam} \times K$$

U: Ölçüm belirsizliği

Stoplam: Toplam belirsizlik

K: Güvenilirlik katsayısı (%95 güvenilirlik seviyesi için 2'dir.)

%95 güvenilirlik seviyesindeki cihazlar için belirsizlik şu şekilde olur:

$$U = \text{Stoplam} \times 2$$

3.3. Örnek ölçüm belirsizliği hesaplaması

3.3.1. Sölçümün hesaplanması

Bir voltaj ölçümünde aşağıdaki değerler ölçülmüştür:

X1: 6.5V

X2: 6.6V

X3: 6.6V

X4: 6.6V

X5: 6.4V

Beş ölçümün ortalaması: 6.54V bulunur.

Ölçüm belirsizliği, dolayısıyla standart sapma, Sölçüm: $u(x_i)$: 0.000400V hesaplanır.

3.3.2. Sreferansın hesaplanması

Referans sertifikasında belirtilen ölçüm belirsizliği Uref: 4.000V'dur.

Referans belirsizliği Sreferans: 2.000V bulunur.

3.3.3. Sokumanın hesaplanması

Uokuma: Referansın okuyabildiği en küçük basamak 0.1V

Okuma belirsizliği Sokuma: 0.05773 hesaplanır.

3.3.4. Sortamın hesaplanması

Ortamın belirsizliği formülden Sortam: 0.4195V olarak hesaplanır.

3.3.5. Stoplamın hesaplanması

Stoplam: 2.00447V olarak hesaplanır.

3.3.6. Belirsizliğin hesaplanması

%95 güvenilirlik seviyesindeki cihazlar için belirsizlik, U: 4.09V olarak bulunur.