

COMO APLICAR LA INCERTIDUMBRE OBTENIDA EN LOS CERTIFICADOS

Este documento no pretende ser una guía exhaustiva para la estimación de la incertidumbre de medida. Se debe referir a la norma europea EA-4/02 (se puede descargar gratuitamente desde Internet www.european-accreditation.org/documents.html) o la GUM publicada por el CEM para su cálculo completo.

El objeto de este documento es dar unas indicaciones elementales para los usuarios de instrumentación de cómo poder implementar la incertidumbre obtenida en los certificados de calibración. No obstante, cada caso es único (clase de instrumento, tipo de medida, condiciones de medida, etc) y es el usuario del instrumento de medida quien debe identificar e estimar las diferentes contribuciones para la estimación final de la incertidumbre.

Dicho lo anterior se puede adelantar:

Combinación de algunas contribuciones para el cálculo de la incertidumbre de medida:

1 INCERTIDUMBRE OBTENIDA DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Para transformar la incertidumbre obtenida en el certificado a un nivel 1σ :

$$U_{(cer)} = \frac{U_{cer}}{k}$$

2 ESTABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Partiendo del histórico de calibraciones sucesivas del instrumento, se obtiene una variación de su lectura que puede venir dada por la diferencia máxima entre dos calibraciones sucesivas o puede ser evaluada con otros criterios basados en la experiencia y conocimiento del instrumento. La corrección será nula pero no su incertidumbre. La incertidumbre debida a la deriva será:

$$C_{est} = 0$$

$$U_{(Cest)} = \frac{c_{est}}{2 \cdot \sqrt{3}} \quad \text{siendo } c_{est} \text{ el error entre dos calibraciones}$$

Si no se tiene una especificación del fabricante o un histórico de las calibraciones sucesivas del instrumento. La corrección será nula pero no su incertidumbre. La incertidumbre debida a la deriva máxima puede darse como:

$$C_{der} = 0$$

$$u(C_{est}) = \frac{u_{cer}}{2 \cdot \sqrt{3}}$$

Siendo u_{cer} la incertidumbre obtenida en el certificado.

3 RESOLUCIÓN

Se estima la contribución según la resolución del instrumento. Mediante una corrección nula C_E y cuya varianza se obtiene de la hipótesis de distribución uniforme en un intervalo E (resolución del instrumento) quedando por tanto:

$$C_E = 0$$

$$u(C_E) = \frac{E}{2 \cdot \sqrt{3}}$$

La incertidumbre compuesta u_c , es por tanto la suma cuadrática de todas las incertidumbres consideradas y es expresada en términos de desviación estándar a un nivel 1σ :

$$u_{C(1\sigma)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (u_i \cdot k_i)^2}$$

la incertidumbre compuesta u_c , así determinada, es un intervalo de valores que estadísticamente comprende el 68.26% de las medidas efectuadas, es decir, 68.26% de probabilidad que las medidas entren en el intervalo $\pm u_c$.

Para la conformidad con lo sugerido en la norma de referencia EA-4/02, la incertidumbre u_c es multiplicada por un factor de cobertura igual a 2 que otorga un intervalo de confianza del 95.45%. Esta incertidumbre U es denominada *Incertidumbre expandida* por tanto:

$$U_{(95\%)} = 2 \cdot u_c$$

En caso que no se efectúe la corrección global de las medidas singulares y para tener un solo valor de incertidumbre en todo el rango de medida, la incertidumbre U es expresada en forma binómica ya que comprende tanto corrección máxima de la lectura $C_{max i}$ del instrumento, como la incertidumbre expandida máxima $U_{max ci}$ encontrada en el intervalo de calibración y es expresada en términos absolutos:

$$U_{binómica} = (C_{max i} + U_{max ci})$$