

Metrología: Un Breve Vistazo

IEL-115
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

José Ramos López

Curso on-line SIM

<http://www.infoq.org.sv>

¿Que es la metrología?

La Metrología es la Ciencia de las Medidas

Medida (de medir)

1. Acción y efecto de medir
2. Expresión del resultado de una medición
3. Cada una de las unidades que se emplean para medir

Medición

1. Acción y efecto de medir

¿Que significa la Metrología?

- La mayoría de la gente puede asumir que los relojes en su casa y en el trabajo indican aproximadamente la misma hora
- Un tornillo comprado en Freund encaja adecuadamente en un agujero hecho con un taladro comprado en otra ferretería
- La mayoría de la gente cree que los velocímetros indican la misma velocidad que los radares de la policía, y que las temperaturas indicadas por termostatos, hornos y termómetros son correctas

¿Que es lo que necesita saber la gente acerca de la metrología?

La mayoría de las personas no necesita saber casi nada de metrología, en tanto las cosas sean medidas correctamente

¿Qué o quién controla la metrología?

- Los aspectos comerciales y legales de la metrología son regulados.
- Todos los gobiernos tienen regulaciones o leyes que cubren la práctica de revisar y usar pesos y medidas para el comercio y la industria.
- En la industria, la metrología es regulada por contrato. Entre compañías, los contratos de negocios pueden establecer los requerimientos metrologicos. Las ISO

- Los requerimientos metrologicos pueden dictar las clases de medidas que son realizadas, que tan exactas deben ser, y como son documentadas. Cada actividad en metrología tiene requerimientos de regulados.

IEL-115. RAMOS: UN BREVE VISTAZO A LA METROLOGIA

9

¿Quién hace la metrología?

La metrología afecta a todo el mundo. En el centro se encuentra el metrólogo, la persona que diseña y ejecuta mediciones.

¿Qué es la Calibración?

La Calibración es la comparación de un dispositivo de medición contra un patrón (estandar) igual o mejor.

¿En donde son realizadas la Metrología y la Calibración?

El trabajo principal en Metrología es realizado en Laboratorios

Tipos de Laboratorio Metroológico

- Laboratorios primarios
- Laboratorios Secundarios
- Laboratorios de Investigación
- Laboratorios de Calibración
- Laboratorios móviles

¿Qué involucra el proceso de la Metrología?

- La Medición es una ciencia de comparaciones. Un voltímetro es calibrado por medio de un calibrador multiproducto. Los rangos del calibrador son calibrados contra patrones secundarios, a menudo en un laboratorio secundario. Los patrones secundarios, a su vez, son calibrados contra patrones primarios en un laboratorio primario.

- Las referencias últimas para todas las magnitudes de medida (longitud, corriente, tiempo, etc.) han sido acordadas por medio de tratados internacionales. Esas referencias, y la estructura de derivar magnitudes de ellas, están definidas en el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Unidades patrón y patrones de medida.

Existen siete unidades base de las cuales son derivadas todas las restantes unidades de medida

Las siete unidades base son

- metro (longitud)
- segundo (tiempo)
- mol (cantidad de sustancia)
- candela (intensidad luminosa)
- ampere (corriente)
- kelvin (temperatura termodinámica)
- kilogramo (masa)

Unidades derivadas descritas en este curso

- Volt (potencial eléctrico)
- Ohm (resistencia eléctrica)
- Farad (capacitancia)
- Henry (inductancia)

Los patrones de medida son los dispositivos que representan a la unidad patrón SI en una medición.

Por ejemplo un amplificador de referencia Zener es un patrón usado frecuentemente que representa al voltio SI cuando se calibra un multímetro.

Trazabilidad

La trazabilidad es una cadena ininterrumpida de comparaciones desde donde la medición es realizada hasta llegar a un patrón nacional, legal.

Términos comunes en Metrología

Exactitud (Accuracy)

Un número que indica la cercanía de un valor medido al valor verdadero, o la habilidad de un instrumento de hacer mediciones con incertidumbre pequeña.

Los metrologos prefieren usar la incertidumbre de una medición (por ejemplo, una incertidumbre de 12 ppm) en lugar de exactitud (por ejemplo, 99.9988%)

Calibración (calibration)

Un conjunto de operaciones realizadas de acuerdo con un procedimiento documentado, definido, que compara las mediciones realizadas por un instrumento contra aquellas realizadas por un instrumento más exacto o patrón.

Laboratorio de Calibración (Standards Lab)

Un espacio de trabajo, que cuenta con equipo de prueba, ambiente controlado y personal entrenado, establecido para el propósito de mantener el funcionamiento y calibración adecuados de equipo de prueba y medida

Error

La diferencia entre el valor medido y el valor verdadero del objeto de una medición. El valor verdadero de un error nunca puede ser conocido exactamente, solo estimado.

Sistema Internacional de Unidades (SI)

Un sistema coherente de unidades adoptado y usado por acuerdo internacional.

Medida /medición (measurement)

Un conjunto de operaciones realizadas sobre un objeto o sistema físico de acuerdo a un procedimiento establecido, documentado, con el propósito de determinar alguna propiedad física del objeto o sistema.

Metrología

La ciencia de las medidas

NIST (National Institute of Standards and Technology)

El laboratorio nacional de patrones en los EE.UU., encargado de mantener los patrones físicos en los cuales se basan las medidas en los EE.UU.

Especificación (*Instrument specification or Spec*)

Una presentación documentada de los parámetros, incluyendo la exactitud o incertidumbre, que describen las capacidades de un instrumento.

Standard

- Patrón de medida: Un objeto, artefacto, instrumento, o sistema que almacena, encierra, o de cualquier otra manera proporciona una magnitud física que sirve como la base para la medida de la magnitud.
- Norma ó Estandar (Estandar o protocolo de papel): Un documento que describe las operaciones y procesos con el fin de alcanzar un fin particular.

EL INSTITUTO VENEZOLANO DE METROLOGÍA

31

Laboratorio de patrones (Standards Lab)

Un espacio de trabajo, que cuenta con equipo de prueba y patrones, ambiente controlado y personal entrenado, establecido para el propósito de mantener la trazabilidad de patrones y equipo de medida usado por la organización a la que brinda soporte. Los laboratorios de patrones realizan menos medidas (más especializadas y de mayor exactitud), que los *Cal Labs*.

Tolerancia

En metrología, los límites del rango de valores (la incertidumbre) aplicables a un instrumento de medida funcionando correctamente.

Trazabilidad

Una calibración trazable es alcanzada cuando cada instrumento y patrón (en la cadena ininterrumpida de comparaciones), en una jerarquía que se extiende de regreso hasta llegar al patrón nacional, fue calibrado apropiadamente, y los resultados documentados adecuadamente.

Incertidumbre (uncertainty)

Un estimado del error posible en una medición. Más precisamente, un estimado del rango de valores que contiene el valor verdadero de una magnitud medida. La incertidumbre usualmente es reportada en términos de la probabilidad de que el valor verdadero quede dentro de un rango establecido de valores.

Verificación

El conjunto de operaciones que asegura que se cumplen requerimientos específicos, o que lleva a una decisión de realizar ajustes, reparaciones, degradar el desempeño o retirar de servicio.

ppm (partes por millón)

Una manera conveniente de expresar fracciones y porcentajes pequeños.

Por ejemplo 12 ppm = $12 / 1,000,000$
(fracción)

= 0.000012 (fracción decimal)

= 0.0012% (porcentaje)