

Curso Calibración Industrial

INTENSIVO: Calibración y Verificación Presión

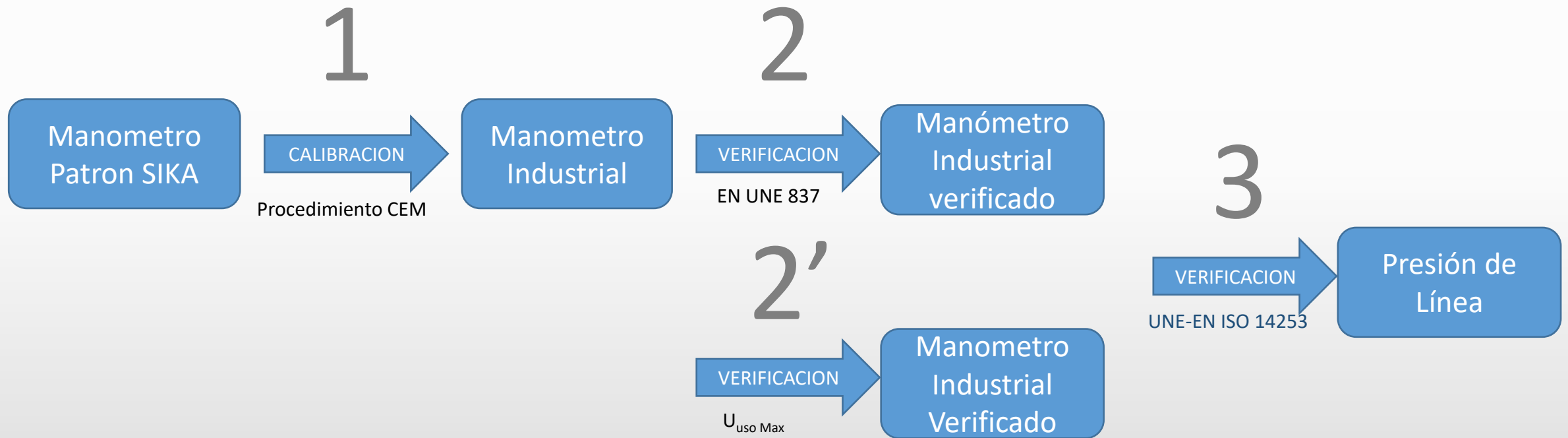


CALTEx

SR-TECHNICS

8-10 Mayo 2023

Vision General



1 Calibración Manómetro

MEDIOS

La calibración por comparación se realiza en un medio generador y controlador de la presión y la lectura mediante un Manómetro Patrón.

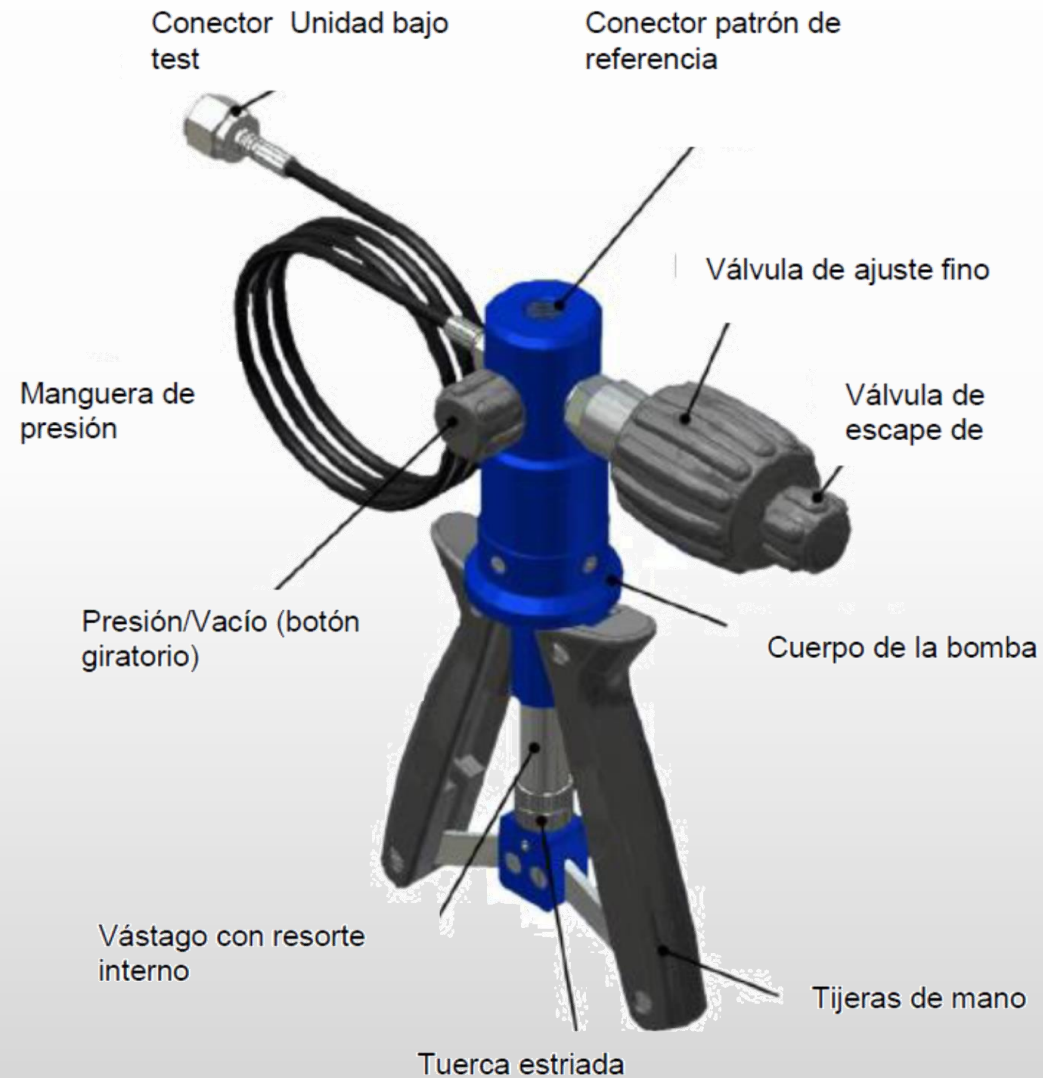


Bomba Presion



Manómetro Patrón

1 Calibración Manómetro



1 Calibración Manómetro



1 Calibración Manómetro

Podemos identificar 3 grupos principales de errores en cualquier calibración:



1 Calibración Manómetro

Fuentes de Error en la calibración de una Manómetro

ORIGEN	ERROR	DESCRIPCION	CALCULO
Trazabilidad	Patrón	El error del Patrón ó, si está confirmada, la Clase del patrón.	La incertidumbre y el error de calibración del certificado ó las Especificaciones del Fabricante.
Instrumento Bajo Calibración (UUT)	Repetibilidad (precisión)	Capacidad del instrumento para repetir un misma presión	Cuantificar el error calculando el valor máximo menos el valor mínimo de un mismo punto
Instrumento Bajo Calibración (UUT)	Exactitud	Desviación del valor medido respecto el patrón	Cuantificar el error sistemático en los diferentes puntos de calibración
Instrumento Bajo Calibración (UUT)	Resolución	El instrumento redondea la ultima cifra y nos engaña la lectura de la pantalla	La que materializa el instrumento.
Instrumento Bajo Calibración (UUT)	Histéresis	Caracteriza la variación de la presión viniendo desde presiones crecientes o decrecientes	Es un valor máximo y se obtiene mediante la diferencia del valor máximo y el mínimo de un mismo punto en un mismo ciclo.
Método	Nivel de referencia	El nivel (altura) de las referencias de los 2 manómetros pueden ser diferentes y el peso de los fluidos afectar	Lo minimizamos poniendo las referencias de los 2 manómetros al mismo nivel.
Método	Condiciones ambientales	Las condiciones de uso son diferentes a las de calibración	Dejar registrado condiciones ambientales en calibración y valorar si te afectan en el uso

1 Calibración Manómetro

Descripcion más detallada de los Errores:

- E_{Pref} Error del patrón de referencia usado para la calibración. Está indicado en el Certificado de Calibración del mismo patrón.
- E_{rep} la **repetibilidad** es el resultado de calcular la diferencia entre valores repetidos (máximo y mínimo de un mismo punto) se le asigna una distribución rectangular ya que es considerado un máximo;
- E_{res} Error debido a la resolución de la indicación del instrumento. Siendo un valor máximo, es considerado como una distribución estadística rectangular (equiprobable). En el caso de indicadores digitales sería ½ dígito.
- E_{hist} la **Histéresis** es el resultado de calcular la diferencia entre 1 valor repetido en un mismo ciclo (presión creciente y decreciente) se le asigna una distribución rectangular ya que es considerado un estándar.

1 Calibración Manómetro

Cálculo del Error

La calibración por comparación del Manómetro consistirá en calcular el Error del manómetro E_{cal} y asociarle la Incertidumbre correspondiente. Es decir, la diferencia entre el manómetro patrón T_{ref} y la indicada por el manómetro T_{ter} , con sus correcciones, en cada punto de calibración:

Punto 1
$$E_{cal} = (P_{ref} + E_{res} + E_{rep} + E_{hist}) - P_{man}$$

Punto 2
$$E_{cal} = (P_{ref} + E_{res} + E_{rep} + E_{hist}) - P_{man}$$

Punto 3
$$E_{cal} = (P_{ref} + E_{res} + E_{rep} + E_{hist}) - P_{man}$$

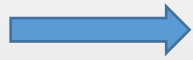
...

1 Calibración Manómetro

Cálculo del Incertidumbre Combinada u_c

La Incertidumbre de medida de un instrumento, conocida como Incertidumbre Combinada (combined uncertainty), es normalmente indicada como u_c y es igual a la suma cuadrática de los términos considerados.

Incertidumbre Tipica Combinada
a nivel 1σ (68% fiabilidad).



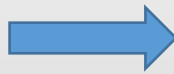
$$u_c = \sqrt{\left(\frac{U_{Uso}}{2}\right)^2 + \left(\frac{Res}{2 * \sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{Hist}{2 * \sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{Rep}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

1 Calibración Manómetro

Cálculo del Incertidumbre Expandida U

1. Si es determinada con los criterios expuestos anteriormente la incertidumbre comprende el 68,26% de probabilidad de que el valor verdadero se encuentre dentro de un intervalo $\pm u_{cal}$ (se dice que tiene un índice de confianza del 68%) este número podría resultar escaso a efectos de calidad del producto.
2. Para mayor fiabilidad, conviene adoptar un intervalo más amplio que asegure una probabilidad mayor de cobertura; se multiplica u_{cal} , por tanto, por un factor de cobertura K, normalmente 2, se dice, entonces, que la incertidumbre está expresada a un nivel 2σ con nivel de confianza del 95 %).

Incertidumbre
Expandida a nivel 2σ .
95% fiabilidad



$$U = \pm 2u_{cal}$$

2 Verificación Manómetro. Según requerimientos Norma UNE EN 837

Si el manómetro está Conforme a Norma

Debe indicar una Clase concreta



Ejemplo:

Manómetro hasta 100 bar clase 1,0. El error máximo permitido es del 1% del Fondo de escala. Es decir, ± 1 bar.

2 Verificación Manómetro. Según requerimientos de Proceso



$$3 < \frac{T}{U} < 10$$

Fuente: Fuente: UNE-EN ISO 14253-1:2015

3 Verificación Presión de línea.

CRITERIO DE VERIFICACIÓN

$$T_v = T - U$$

SIENDO:

T_v = Tolerancia de verificación

T = Tolerancia del Instrumento segun UNE EN 837 (ó Tolerancia proceso)

U = Incertidumbre expandida (de USO)

Fuente: UNE-EN ISO 14253-1:2015

GRACIAS

Caltex Sistemas S.L. | Tu proveedor único en calibración

Av. Juan de la Cierva y Codorníu 10, Parque tecnológico de Valencia



www.caltex.es



www.femto.es
www.femtocalibracion.es