

Certificado de Calibración

Elemento

Objeto: Una balanza manométrica hidráulica con dos sistemas pistón-cilindro con intervalos de trabajo de 5 a 65 kg/cm² y de 50 a 650 kg/cm².

Fabricante / Marca: SANTOS ZAGHI

Modelo / Número de serie: ---- / ID E001

Cumple con Tolerancia

Firma *Sil*

Fecha 08/02/22

Determinaciones requeridas

Calibración

Fecha de calibración / medición

7 de diciembre al 16 de diciembre de 2021

Solicitante

EDACI S.R.L.
Cnel. Lynch 2684
San Justo - Pcia de Buenos Aires

Lugar de realización

INTI - SOMCEI - Depto. De Termodinámica
Avenida General Paz 5445, Edificio 3 y 44 [CP 1650]
San Martín, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.
Teléfono: (54 11) 4752 5402 / (54 11) 4724 6200 (interno 6444)
e-mail: fisicaymetrologia@inti.gov.ar

Buenos Aires, 3 de enero de 2022

Certificado de Calibración

OT N° 00222-00003984 2do parcial y final.
Página 2 de 7

CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE INFORME/CERTIFICADO:

1. Los solicitantes podrán difundir los contenidos de este informe/certificado en la medida que su reproducción sea completa y exacta, citando al INTI como ejecutor de la tarea. El INTI no será responsable por el uso indebido o incorrecto de la información incluida en este documento.
2. Los resultados incluidos en este informe/certificado se refieren exclusivamente al/a los elemento/s ensayado/s y/o calibrado/s o a los servicios de asistencia tecnológica que le hayan sido expresamente encomendados al INTI.
3. El INTI no será responsable respecto del uso extensivo de dichos resultados a otros productos diferentes a los ensayados (excepto que el muestreo previo haya sido realizado por el propio INTI), a otros equipos/instrumentos que distintos a los recibidos en sus laboratorios o a servicios que difieran de los solicitados.
4. El INTI se reserva el derecho de utilizar los resultados de ensayos, análisis, calibraciones, pruebas o estudios y servicios que le hayan sido encomendados por terceros, manteniendo la debida confidencialidad respecto de su origen, y sólo con fines estadísticos para uso interno o para la divulgación de sus actividades.

Ver cláusulas aplicables a este Informe/Certificado en la hoja 2.

Certificado de Calibración

Metodología empleada

La determinación de las áreas efectivas se efectuó utilizando como referencia sistemas pistón-cilindro hidráulico, por el método de libre flotación.

La calibración se efectuó según procedimiento de calibración PET 04P - Abril 2019

Condiciones de medición

El instrumento fue mantenido a la temperatura ambiente de laboratorio antes y durante el período de calibración.

Medio para transmitir presión: aceite.

Condiciones ambientales

Temperatura de referencia: 20 °C

En pistón de baja

Temperatura de calibración: (20,8) °C
Presión atmosférica: (1 013 ± 1) hPa

En pistón de alta

Temperatura de calibración: (21,7) °C
Presión atmosférica: (1 012 ± 1) hPa

Certificado de Calibración

Resultados

Pistón de baja

El área efectiva A_0 calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:

$$A_0 = (1,001\ 6 \pm 0,000\ 3) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\lambda = (8,7 \pm 2,6) \cdot 10^{-6} \text{ MPa}^{-1}$$

Pistón de alta

El área efectiva A_0 calculada a la temperatura de 20 °C y a presión atmosférica es:

$$A_0 = (1,000\ 8 \pm 0,000\ 3) \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\lambda = (5,5 \pm 1,7) \cdot 10^{-6} \text{ MPa}^{-1}$$

λ : es el coeficiente de deformación elástica por efecto de la presión sobre el sistema pistón-cilindro

El área efectiva de trabajo A_e a diferentes estados de presión se calcula a partir de: $A_e = A_0 \cdot (1 + \lambda \cdot p)$

Donde p es la presión nominal de trabajo expresada en MPa

Luego, la presión generada por la balanza de peso muerto será: $p = \frac{\sum m \cdot g}{A_e}$ expresada en Pa

Donde $\sum m$ es la sumatoria de masas empleadas para el valor de presión a generar expresada en kg;
 g es la aceleración de la gravedad local expresada en $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

Certificado de Calibración

Los valores de masa obtenidos para cada pistón-cilindro de la balanza manométrica son:

Porta pesa		459,75	0,05
Piston de baja		59,96	0,02
Piston de alta		39,27	0,02
Pesa Nro	1	5 002,0	0,5
Pesa Nro	2	5 002,6	0,5
Pesa Nro	3	5 000,5	0,5
Pesa Nro	4	5 002,1	0,5
Pesa Nro	5	4 999,9	0,5
Pesa Nro	6	4 998,6	0,5
Pesa Nro	7	5 002,6	0,5
Pesa Nro	8	5 000,3	0,5
Pesa Nro	9	5 002,1	0,5
Pesa Nro	10	5 002,9	0,5
Pesa Nro	11	5 002,1	0,5
Pesa Nro	12	4 001,5	0,4
Pesa Nro	13	501,61	0,05
Pesa Nro	14	497,08	0,05
Pesa Nro	15	104,26	0,02
Pesa Nro	16	50,55	0,02
Pesa Nro	17	204,56	0,02
Pesa Nro	18	104,45	0,02
Pesa Nro	20	998,59	0,10
Pesa Nro	21	998,19	0,10
Pesa Nro	22	994,97	0,10
Pesa Nro	23	995,22	0,10

Certificado de Calibración

Observaciones

Los pistones durante la calibración fueron rotados en sentido a las agujas del reloj y la posición de trabajo fue de (10 ± 1) mm respecto de la posición de reposo. El plano de referencia considerado para definir la presión fue la base de los pistones en esta condición de operación.

La velocidad de caída del conjunto pistón-cilindro de baja a una presión de trabajo de 56 kg/cm^2 es mayor a 1 mm/min , y en el conjunto pistón-cilindro de alta a una presión de trabajo de 560 kg/cm^2 es mayor a 2 mm/min .

El tiempo libre de rotación en ambos conjuntos pistón-cilindro es menor a 3 minutos.

El coeficiente de dilatación térmica utilizado para la determinación de las áreas efectivas es de $22 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Los valores de las masas indicados en la tabla se obtuvieron por comparación con pesas patrón de densidad de 8000 kg/m^3 en aire de densidad $1,2 \text{ kg/m}^3$.

La incertidumbre de medición expandida informada fue calculada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cubrimiento $k = 2$, que corresponde a un nivel de confianza del 95 %, bajo distribución normal.

Certificado de Calibración

El 20 de mayo de 2019 se puso en vigencia la modificación del Sistema Internacional de Unidades (SI). En el nuevo sistema las unidades de base cambian sus definiciones refiriéndose, en todos los casos, a constantes de referencia. Como Instituto Nacional de Metrología de la República Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial suscribe al nuevo SI y da a conocer a la industria, a las instituciones científicas y a todos los interesados la información de los cambios a través del siguiente enlace <https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/si>

El INTI es el máximo órgano técnico de la República Argentina en el campo de la Metrología. Es función legal del INTI la realización y mantenimiento de los patrones de las unidades de medida conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI), así como su diseminación en los ámbitos de la metrología científica, industrial y legal, constituyendo la cúspide de la pirámide de trazabilidad metrológica en la República Argentina. Los Certificados de Calibración/Medición emitidos por el INTI garantizan la trazabilidad metrológica mediante los patrones nacionales de medida, realizados y mantenidos por el propio INTI

Asimismo, el INTI es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y Certificados de Calibración y Medición (CIPM-MRA), redactado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas, por el cual los institutos nacionales de metrología firmantes reconocen entre sí la validez de sus Certificados de Calibración y de Medición para el alcance cubierto por las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) incluidas en el Apéndice C de dicho acuerdo, el cual se encuentra disponible en <http://kcdb.bipm.org/appendixC/default.asp>.

Las CMCs publicadas en la página mencionada son aceptadas por los demás institutos mediante un complejo procedimiento, que incluye una serie de comparaciones internacionales por un lado, por evaluaciones de pares periódicas por otro, y se encuentran soportadas por sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 17025 y en la Norma ISO 17034 cuando corresponde. A la fecha, el INTI posee cerca de 250 capacidades de medición publicadas en el Apéndice C, vinculadas a los servicios de calibración y medición más relevantes. El proceso de declaración y publicación de nuevas CMCs continúa desarrollándose

Por otra parte, el INTI, a través de sus diferentes Unidades Operativas, ubicados en diferentes regiones del país, brinda un Servicio Integrado de Calibración/Medición. En los casos en que diferentes Unidades Operativas ofrecen el mismo servicio, los procedimientos de calibración y medición se encuentran armonizados. De esta manera se acuerdan y establecen internamente metodologías armonizadas para el desarrollo de determinaciones similares y se garantiza la equivalencia y compatibilidad de los resultados.

El presente Informe/Certificado está firmado digitalmente mediante Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA).

Fin del Certificado