

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## Certificate of Calibration

Número 64948  
Number

Página 1 de 5 páginas  
Page of pages

### Calibración Asistencia Técnica, S.L.

Basters, 17  
Polígono Industrial Riera de Caldes  
08184 Palau-Solità i Plegamans (Barcelona)  
Tel. 93 863 91 61 — Fax 93 864 85 42  
laboratorio@catbcn.com — www.catbcn.com



Calibración  
Asistencia  
Técnica

**Objeto**  
Item MULTIFUNCTION INSTRUMENT

**Fabricante**  
Manufacturer TCR TECORA

**Marca/Modelo**  
Trademark/Type ISOSTACK G4.1.4mc

**Identificación**  
Identification 12180694P (Gas flow)

**Solicitante**  
Applicant CESI, S.P.A.  
VIA NINO BIXIO, 39  
29121 PIACENZA

**Fecha/s de Calibración**  
Date/s of Calibration 21/06/2022

**Persona/s que autoriza/n**  
Person/s authorizing

**Fecha de emisión**  
Date of issue 21/06/2022

CODIGO INTERNO: C-37073 / A-33703



Calibración Asistencia Técnica S.L. es un laboratorio de calibración acreditado por ENAC con acreditación número 62/LC10.039, en las magnitudes de Caudal, Electricidad CC y Baja Frecuencia, Presión y Vacío, Temperatura y Humedad y Velocidad de Aire.

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.  
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.  
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

## Calibración

### Calibration

Antes de proceder a la calibración el instrumento permaneció durante un periodo de 24 horas en condiciones ambientales estables de  $(22\pm 2)$  °C y humedad relativa menor del 60% hr. La temperatura durante la calibración fue de  $(22\pm 2)$  °C y la humedad relativa menor del 60% hr.

Los procedimientos utilizados para la calibración fueron:  
ITC-401, ITC-402.

Patrones utilizados:  
C-024 N/S: 638, C-012 N/S: P1405113 y el C-017 N/S: X000EPGPDF.

Antes de proceder a la calibración se despresizó el instrumento. Para cada punto de calibración se realizaron seis lecturas dejando pasar entre cada una de ellas un tiempo que en ningún caso fue inferior a 30 segundos. Los valores reflejados en la tabla de resultados corresponden al valor medio de las lecturas realizadas.

En la tabla se expresa el valor de la corrección con su signo y es igual al valor de referencia del patrón menos la lectura del instrumento.

*Before starting the calibration of the instrument was for a period of 24 hours in stable ambient conditions  $(22\pm 2)$  °C and relative humidity below 60%hr.*

*The temperature during the calibration was  $(22\pm 2)$  °C and relative humidity below 60%hr.*

*The calibration was carried out according to the internal procedures:  
ITC-401, ITC-402.*

*Reference standards used:  
C-024 S/N: 638, C-012 S/N: P140511, C-017 S/N: X000EPGPDF.*

*Before starting the calibration we have passed flow through the instrument several times in its range.*

*For each point of calibration six measures have been made, the values of the table are the average of those values.*

*The table also shows the values and sign of the correction and is equal to the reference value minus the instrument reading.*

## Incertidumbre

### Uncertainty

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k = 2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA 4/02.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la medida, no considerándose la estabilidad del instrumento.

*The reported expanded uncertainty of measurement is based on a standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2$  such that the coverage probability corresponds to approximately 95 %. The standard uncertainty has been determined in accordance with EA-4/02.*

*The values and uncertainty given are at the instant of calibration and do not consider instrument stability.*

## **Incertidumbre**

### **Uncertainty**

En la tabla de resultados obtenidos se expresan las siguientes columnas:

*Caudal de referencia:* corresponde al caudal constante de referencia. Se expresa en condiciones normalizadas.

*Tiempo de la prueba:* corresponde al tiempo total durante el cual ha circulado el 'Caudal de referencia'. Se expresa en las unidades indicadas.

*Condiciones de medida:* corresponden a las condiciones de medida de presión y temperatura a la entrada del instrumento a calibrar.

*Volumen de referencia:* corresponde al producto del 'Caudal de referencia' por el 'Tiempo de prueba'. Se expresa en las condiciones de medida indicadas en la columna 'CONDICIONES DE MEDIDA'.

*Lectura del instrumento:* corresponde a los valores de volumen leídos en el instrumento a calibrar, expresado en las condiciones de medida y unidades de volumen indicadas.

*Corrección:* cantidad a sumar algebraicamente a la lectura del instrumento para obtener la lectura del patrón.

*Incertidumbre:* es la incertidumbre expandida de medida (con el factor de cobertura  $k$  indicado), en unidades de volumen en cada punto.

La unidad de caudal del Sistema Internacional de Unidades es  $\text{m}^3/\text{s}$ .

$$1 \text{ l/min} = 1,6667 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

La unidad de volumen del Sistema Internacional de Unidades es  $\text{m}^3$ .

$$1 \text{ l} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

*In the results table, the following columns are referenced.*

*Reference flow:* corresponds to the constant reference flow. It is expressed in normal conditions.

*Test time:* total time during which the reference flow has passed. It is expressed in the indicated units.

*Measurement conditions:* pressure and temperature measurement in the entrance of equipment calibrated.

*Reference volume:* corresponds to the result of multiplying the 'Reference flow' by the 'Test time'. It is expressed in the conditions indicated in the column 'Measurement conditions'.

*Reading instrument:* corresponds to the measurement values indicated by the equipment calibrated, expressed in the measurement conditions and units indicated.

*Correction:* amount to add to the instrument reading in order to obtain the value indicated by the reference standard.

*Uncertainty:* expanded measurement uncertainty with the cover factor indicated in the units of volume.

The SI flow unit is  $m^3/s$ .

$$1 \text{ l/min} = 1,6667 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

The SI volume unit is  $m^3$ .

$$1 \text{ l} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

## Observaciones

### Observations

Los valores en la calibración están referenciados a las condiciones de temperatura y presión absoluta de medida que aparecen descritas en la tabla de resultados.

Las incertidumbres de las condiciones de medida son  $\pm 120 \text{ Pa}$  en la medición de la presión absoluta y  $\pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$  en la medición de la temperatura.

El equipo se calibró en posición vertical con las conexiones a proceso hacia arriba.

Fecha de recepción del instrumento: 02/06/2022

La ecuación utilizada para expresar el caudal en condiciones de medida es la siguiente:

$$V_{p,PT} = Q_{p,N} \frac{P_N \cdot T}{T_N \cdot P} \cdot t$$

Símbolos utilizados y nomenclaturas:

$V_{p,PT}$ : volumen totalizado del patrón ("p"), expresado en las condiciones P y T.

$Q_{p,N}$ : caudal volumétrico del patrón ("p") expresado en condiciones normales.

P: presión

T: temperatura

PN: presión expresada en condiciones normales.

TN: temperatura expresada en condiciones normales.

t: tiempo de duración de la prueba.

Condiciones normales (N): condiciones de temperatura de 273,15 K (0°C) y presión 101325 Pa.

# Certificado de Calibración

## Calibration Certificate



Número: 64948  
Number

Página 5 de 5  
Page of

The values of calibration are referred to the temperature and absolute pressure measures that are indicated in the result table.

The uncertainty of the measurement conditions are  $\pm 120$  Pa in the pressure measurement and  $\pm 0,3$  °C in the temperature measurement.

The instrument was calibrated in vertical position.

Instrument received: 02/06/2022

The equation used to express flow in the measurement conditions is:

$$V_{p,PT} = Q_{p,N} \frac{P_N \cdot T}{T_N \cdot P} \cdot t$$

Where:

$V_{p,PT}$ : totalized volume of the standard ("p") expressed in the conditions P and T.

$Q_{p,N}$ : Volumetric flow of the standard ("p") expressed in the normal conditions.

P: pressure

T: temperature

$P_N$ : normalized pressure.

$T_N$ : normalized temperature.

t: Time test.

Normal conditions (N): temperature conditions of 273.15 K (0°C) and pressure 101325 Pa.

## Resultados

Rango: (5,0 a 40,0) l/min N/S: 12180694P (Gas flow)

Range: (5,0 to 40,0) l/min N/S: 12180694P (Gas flow)

CAUDAL DE REFERENCIA REFERENCE FLOW	TIEMPO DE LA PRUEBA TEST TIME	CONDICIONES DE MEDIDA MEASUREMENT CONDITIONS	VOLUMEN DE REFERENCIA REFERENCE VOLUME	LECTURA DEL INSTRUMENTO READING INSTRUMENT	CORRECCIÓN CORRECTION	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA UNCERTAINTY
l/min 0°C 1013,25 hPa	min		l	l	l	l
5,149 ± 0,033	10,00	1000,8 mbar 21,5 °C	56,23	56,7	-0,45	± 0,39
10,089 ± 0,058	10,00	1001,0 mbar 21,4 °C	110,14	111,1	-0,95	± 0,68
20,022 ± 0,088	10,00	1000,7 mbar 21,4 °C	218,6	219,3	-0,7	± 1,1
30,00 ± 0,15	10,00	1002,7 mbar 21,5 °C	327,1	328,2	-1,2	± 1,8
40,54 ± 0,13	10,00	1005,1 mbar 21,5 °C	440,9	441,6	-0,7	± 1,7

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA

ERROR GRAPH

