

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Número de Certificado: **IMF-0293-2020**
Certificate number

Fecha de Calibración: **2020-04-14**
Calibration date

HOJA 1 DE 3

DATOS DEL USUARIO

User data

Nombre: SPECTRALAB INSTRUMENTACIÓN, S.A. DE C.V.
Name
Domicilio: Chimalpopoca No. 76, El Arenal 2da. Sección
Address 15680, Venustiano Carranza, Ciudad de México.

DATOS DEL INSTRUMENTO

Instrument data

Instrumento: TACÓMETRO DIGITAL
Instrument
Marca: SMART SENSOR
Brand name
Número de serie: 03301474
Serial number
Modelo: AR925
Model
Identificación: DISOLUCIÓN
ID number
Declaración de conformidad: CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.
Statement of compliance
Próxima calibración: 2021-04-14 De acuerdo al Sistema de Gestión de la Calidad del usuario.
Next calibration

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibration conditions

Fecha de recepción: 2020-04-07
Reception date
HRE No.: 54588
Reception number
Temperatura ambiente: $(38 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$
Environmental temperature
Humedad relativa: $(21 \pm 10) \% \text{HR}$
Relative humidity
Procedimiento(s) utilizado(s): IM-PRO-TF02
Procedure(s) used
Lugar de la calibración: Laboratorio de Metrología en Tiempo y Frecuencia
Calibration site

ISO/IEC 17025:2005

Calibró:

Calibrated by



ACCREDITED

Laboratorio CL-101

Aprobó:

Approved by

Christian Rafael Vaca Marbán
Coordinador de Laboratorio

Los resultados en este documento, son válidos en las condiciones bajo las cuales se efectuaron las mediciones. No permite la reproducción parcial o total sin el permiso por escrito del Laboratorio de Metrología de INyMET.

INyMET, S.A. DE C.V.

Salvatierra 32-5, Col. San Bartolo Atapahuacán, 07730 Gustavo A. Madero, CDMX
TEL.: 55 5754-3067
www.inymet.com.mx



ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO

Instrument specifications

Tacómetro digital multifunciones:

Función Function	Intervalo de medida Measuring interval	Error máximo permitido Maximum permissible error	Resolución Resolution
RPM Fototacómetro	0,5 RPM a 19999 RPM	$\pm (0,05\% \text{ LECT} + 1 \text{ DIG})$	1 RPM

PATRONES DE REFERENCIA

Reference standards

Instrumento / Instrument REFERENCIA DE TIEMPO Y FRECUENCIA GPS		Identificación / ID number TF01.05
Marca / Brand name HEWLETT PACKARD	Modelo / Model 58503A	Número de serie / Serial number 3504A00226
Incertidumbre / Uncertainty 4,38 partes en $10^{12} \pm 2$ partes en 10^{14} para un tiempo de promediación $t = 8$ s	Calibró / Calibrated by CENAM	Número de certificado / Certificate number CNM-CC-430-010/2020
Fecha de calibración / Calibration date 2020-02-10	Próxima calibración / Next calibration 2022-02-10	Trazabilidad / Traceability CENAM

Instrumento / Instrument SINTETIZADOR GENERADOR DE FUNCIONES		Identificación / ID number TF03.02
Marca / Brand name HEWLETT PACKARD	Modelo / Model 3325B	Número de serie / Serial number 2847A05134
Incertidumbre / Uncertainty 4,38 partes en $10^{12} \pm 2$ partes en 10^{14} para un tiempo de promediación $t = 8$ s	Calibró / Calibrated by INyMET, S.A. de C.V.	Número de certificado / Certificate number IMF-0404-2019
Fecha de calibración / Calibration date 2019-05-06	Próxima calibración / Next calibration 2020-06-04	Trazabilidad / Traceability CENAM

TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

Measurement traceability

Los resultados de calibración emitidos son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI), a través de una cadena ininterrumpida de calibraciones vinculadas a patrones primarios, mantenidos por el Centro Nacional de Metrología (CENAM) o a otro Laboratorio Primario Nacional reconocido internacionalmente (NIST, NRC, NPL, PTB, etc.).

Algunas mediciones pueden ser trazables a constantes físicas fundamentales o a patrones de medición por consenso. La documentación de soporte relativa a la trazabilidad de la medición está disponible para su revisión en nuestro Laboratorio a través de una cita previa.

VALIDEZ Y RECONOCIMIENTO DE LA ACREDITACIÓN

Validity and recognition of the accreditation

Este Laboratorio está acreditado de acuerdo con la reconocida norma internacional ISO/IEC 17025:2005. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y la operación del Laboratorio con un Sistema de Gestión de la Calidad. (Refiérase al comunicado conjunto de ISO-ILAC-IAF fechado en enero de 2009 al siguiente vínculo: https://www.iso.org/iso/iso_ilac_iaf_communique.pdf)

INyMET, S.A. DE C.V. está acreditado con el número de certificado CL-101, el cual fue emitido por el organismo de acreditación denominado International Accreditation Service, Inc. (IAS). El certificado con el alcance definido de las magnitudes acreditadas puede ser consultado en el sitio web: <https://www.iasonline.org/wp-content/uploads/2017/05/CL-101-Scope.pdf>

International Accreditation Service, Inc. (IAS) es uno de los organismos de acreditación de laboratorios de calibración que han firmado el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo llamado ILAC MRA, por sus siglas en inglés (Mutual Recognition Arrangement of International Laboratory Accreditation Cooperation), el cual permite la aceptación de los Certificados de Calibración a través de las fronteras nacionales de los países signatarios. En el sitio web de ILAC en: <https://www.ilac.org> se pueden encontrar mayores detalles del ILAC MRA y la lista de signatarios se consulta en: <https://ilac.org/ilac-mra-and-signatories/>

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Calibration results

MEDICION EN RPM (FOTOTACOMETRO):

Patrón		IBC = Instrumento Bajo Calibración			
Frecuencia Hz	Equivalencia RPM	IBC RPM	Sesgo instrumental RPM	Incertidumbre	
				Frecuencia Hz	Equivalencia RPM
0,066 667	0,500	1	0	±8,929E-02	± 0,67
1,333 333	10,000	10	0	±8,929E-02	± 0,67
2,666 667	20,000	20	0	±8,929E-02	± 0,67
6,666 667	50,000	50	0	±8,929E-02	± 0,67
13,333 333	100,000	100	0	±8,929E-02	± 0,67
26,666 667	200,000	200	0	±8,929E-02	± 0,67
66,666 667	500,000	500	0	±8,929E-02	± 0,67
133,333 333	1 000,000	1 000	0	±8,929E-02	± 0,67
266,666 667	2 000,000	2 001	1	±1,967E-01	± 1,48
666,666 667	5 000,000	5 003	3	±2,515E-01	± 1,89
1333,333 333	10 000,000	10 004	4	±3,193E-01	± 2,39
2666,666 667	20 000,000	19 998	-2	±1,759E-01	± 1,32

(1) Punto fuera de especificaciones

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Observations and conclusions

La estimación de la incertidumbre de medición se realizó en base a la guía JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", con un factor de cobertura de $k = 2$ (nivel de confianza del 95,45 %).

El instrumento no requirió ajuste.

Para obtener la equivalencia del PATRÓN en RPM a partir de Hz:

$$\text{RPM} = \frac{8}{\text{min}} = \frac{8}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{8}{60 \text{ s}} = \frac{8}{60} \text{ Hz}$$

Por lo tanto:

$$\text{PATRÓN EN RPM} = (\text{Frecuencia en Hz} \times 7,5) \text{ RPM}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en este certificado de calibración, se concluye que el instrumento se encuentra dentro del error máximo permitido establecido por el fabricante, a excepción con los puntos resaltados.

El presente certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas. Es responsabilidad del usuario determinar el uso adecuado de éstos resultados.

Fin del certificado.