



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

No. de Certificado: IMF-0389-2017
Certificate number

Fecha de Calibración: 2017-05-09
Calibration date

HOJA 1 DE 3

DATOS DEL USUARIO

User data

Nombre: SPECTRALAB ANALYTICAL
Name
Domicilio: Chimalpopoca No. 76 int. 2, Arenal 2da. Sección
Address 15680 Venustiano Carranza, Ciudad de México

DATOS DEL INSTRUMENTO

Instrument data

Instrumento: TACÓMETRO DIGITAL
Instrument
Marca: PEAKMETER
Manufacturer
No. de serie: H11G-L00254
Serial Number
Modelo: MS6208A
Model / Type
Identificación: SIN IDENTIFICACIÓN
ID Number / TAG
Declaración de conformidad: CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE
Statement of compliance
Próxima calibración: 2019-05-09 De acuerdo al sistema de gestión de la calidad del usuario.
Next calibration

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Conditions of calibration

Fecha de recepción: 2017-03-28
Reception date
H.R.E.: 48069
Reception number
Temperatura ambiente: (23 ± 0,5 °C)
Environmental temperature
Humedad relativa: (40 ± 10) %
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 Standard 17025:2005

Calibró:
Calibrated by

Christian R. Vaca Márban
Metrologo



ACCREDITED

Laboratorio CL-101

Aprobó:
Approved by

Jorge R. Hernández Díaz
Coordinador del Laboratorio

Los resultados en este documento, son válidos en las condiciones bajo las cuales se efectuaron las mediciones. Se prohíbe la reproducción parcial o total sin el permiso por escrito del Laboratorio de Metrología de INyMET.



ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO

Instrument's specification

Tacómetro digital calibrado en:

Función:	Intervalo de medida	Resolución	Error Máximo Permitido
Medición en RPM Contacto	50 RPM a 99,99 RPM	0,01 RPM	± (0,03% LECT + 2 DIG)
	100 RPM a 9999,9 RPM	0,1 RPM	
	1 000 RPM a 19 999 RPM	1 RPM	

PATRONES DE REFERENCIA

Reference standards

Instrumento / Instrument REFERENCIA DE TIEMPO Y FRECUENCIA GPS		Identificación / ID. Number / TAG TF01.05
Marca / manufacturer HEWLETT PACKARD	Modelo / Type: 58503A	No. Serie / Serial No.: 3504A00226
Incertidumbre / Uncertainty: 3,44 partes en $10^{12} \pm 2$ partes en 10^{14} para un tiempo de promediación $\tau = 8$ s	Calibró / Calibrated by CENAM / NIST	No. de certificado / Certificate No. CNM-CC-430-008/2016
Fecha de calibración / Calibration date 2016-03-22	Próxima calibración / Next calibration 2018-03-22	Trazabilidad / Traceability CENAM

Instrumento / Instrument SINTETIZADOR GENERADOR DE FUNCIONES		Identificación / ID. Number / TAG TF 03.05
Marca / manufacturer HEWLETT PACKARD	Modelo / Type: 3325B	No. Serie / Serial No.: 2847A05134
Incertidumbre / Uncertainty: 3,44 partes en $10^{12} \pm 2$ partes en 10^{14} para un tiempo de promediación $\tau = 8$ s	Calibró / Calibrated by INyMET, S. A. de C. V.	No. de certificado / Certificate No. IMF-0225-2017
Fecha de calibración / Calibration date 2017-03-17	Próxima calibración / Next calibration 2018-04-17	Trazabilidad / Traceability CENAM

TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN

Traceability of the measurement

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 DEL CERTIFICADO

Validity and recognition of the certificate

"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 Administración de la Calidad" (Refiérase al comunicado conjunto de ISO-ILAC-IAF fechado enero de 2009 al siguiente vínculo: http://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 Services, Inc. (IAS), el certificado con el alcance definido de las magnitudes acreditadas puede ser consultado en el sitio web <http://www.iasonline.org/PDF/CL/CL-101.pdf>



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

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Calibration results

MEDICIÓN EN RPM MODO TACÓMETRO DE CONTACTO:

IBC = Instrumento Bajo Calibración

Sesgo instrumental = (Valor del IBC - Valor Patrón)

PATRÓN		IBC RPM	SESGO INSTRUMENTAL RPM	INCERTIDUMBRE	
FRECUENCIA Hz	EQUIVALENCIA RPM			EQUIVALENCIA RPM	FRECUENCIA Hz
4,000 000	60	60,00	0,00	± 0,007	±4,65E-04
5,333 333	80	80,00	0,00	± 0,007	±4,58E-04
6,660 000	100	99,90	0,00	± 0,007	±4,65E-04
13,333 333	200	200,0	0,0	± 0,067	±4,46E-03
20,000 000	300	300,0	0,0	± 0,067	±4,46E-03
33,333 333	500	500,0	0,0	± 0,069	±4,62E-03
66,666 667	1000	1 000,0	0,0	± 0,070	±4,64E-03
133,333 333	2000	1 999,9	-0,1	± 0,067	±4,46E-03
200,000 000	3000	2 999,8	-0,2	± 0,067	±4,46E-03
333,333 333	5 000	4 999,6	-0,4	± 0,067	±4,46E-03
666,000 000	9 990	9 990,2	0,2	± 0,067	±4,46E-03
800,000 000	12 000	12 001	1	± 0,67	±4,46E-02
1 000,000 000	15 000	15 001	1	± 0,67	±4,46E-02
1 332,666 667	19 990	19 995	5	± 0,67	±4,46E-02

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Notes 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 k=2 (nivel de confianza del 95,45%).

El instrumento no requirió ajuste.

1) Para obtener la equivalencia del PATRÓN en RPM a partir de Hz en la función de medición del tacómetro de contacto:

El instrumento tiene un encoder de 4 pulsos por vuelta:

$$\text{RPM} = \frac{4}{\text{min}} = \frac{4}{\text{min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{4}{60 \text{ s}} = 0,066 \ 666 \ 667 \text{ Hz}$$

Por lo tanto:

$$\text{PATRÓN EN RPM} = (\text{Frecuencia en Hz} * 15) \text{ RPM}$$

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.

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