



ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-049

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN COLMETRIK®.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION CERTIFICATE

CMK-TFC-23259

Solicitante: INGENIERIA MC S.A.S
Customer
Dirección: CARRERA 4B No. 32B - 32, LA FRANCIA, IBAGUE - TOLIMA.
Address

Instrumento Calibrado: DIGITAL TACHOMETER - Modo Óptico
Calibrated Instrument
Fabricante: ERASMUS
Modelo: ER-20
Serie: 08049741
Dispositivo indicador: Pantalla LCD
Intervalo de medición: (2,5 a 999,9) rpm
(1 000 a 99 999) rpm
Resolución: 0,1 rpm; 1 rpm

Trazabilidad Metrológica: Colmetrik S.A.S Colombiana de metrología establece la trazabilidad metrológica de sus mediciones al sistema internacional de unidades (SI), por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, las cuales se vinculan a los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida del SI, a través institutos nacionales de metrología o laboratorios acreditados por parte de un organismo de acreditación firmante de acuerdos de reconocimiento mutuo, según se evidencia en los certificados referidos a continuación:

Rubidium Frequency Standard FS725/PRSC10C, ID: CMK-010103
Certificado de calibración No 6325 del 2022-11-04 emitido por laboratorio de tiempo y frecuencia del Instituto Nacional de Metrología de Colombia

Condiciones ambientales: Temperatura Máxima 21,0 °C Temperatura Mínima 20,5 °C
Environmental Conditions Humedad Máxima 46 % hr Humedad Mínima 44 % hr

Fecha de recepción: 2023/09/11 Fecha de calibración: 2023/09/22
Date of reception Date of calibration

Fecha de emisión: 2023/09/22
Date of emission

Calibró: Camilo Andrés Baquero Nieto
Calibrated by Coordinador de laboratorio

Autoriza este certificado: Juan S. Soto Gómez
Authorized by Ing. Juan Sebastián Soto Gómez Director Técnico
Revisado por - Checked by

Estos resultados corresponden únicamente a la calibración del equipo descrito. Este certificado no debe ser reproducido sin aprobación escrita de Colmetrik®.



ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-049

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN COLMETRIK®.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No.CMK-TFC-23259

Método de Calibración:

Comparación directa según lo establecido en el documento de referencia CEM Centro Español de Metrología Procedimiento TF-002 Para calibración de Frecuencímetros Edición 0. 2008.

Lugar de Calibración:

La calibración se realizó en las instalaciones de Colmetrik, ubicada en la calle 74 no. 57b-38, Bogotá D.C.

Incertidumbre de medición:

La incertidumbre de medición fue estimada de acuerdo con el documento JCGM 100:2008 GUM 1995 con correcciones menores. Evaluación de los datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. Primera edición septiembre 2008 y el procedimiento interno LPT-06 "Incertidumbre de medición".

La incertidumbre de medición reportada fue estimada teniendo en cuenta las contribuciones debidas a la resolución del patrón y del instrumento bajo prueba, trazabilidad, deriva del patrón y dispersión de los datos al medir.

La incertidumbre de medición expandida reportada es estimada como la incertidumbre estándar de la medida multiplicada por un factor de cobertura k reportada en la tabla de resultados. Si la incertidumbre dominante tiene una distribución rectangular se reporta un $k=1,65$. Estos factores corresponden a una probabilidad de cobertura aproximada del 95 %.

Resultados de calibración:

Se realizaron mediciones del instrumento, se determinó el error al medir respecto al instrumento patrón, encontrando los siguientes resultados expresados como error $\pm$ incertidumbre:

Intervalo de calibración: 6,0 rpm a 99989 rpm					
* Valor Medido Instrumento Patrón		*Lectura	*Error del	Factor de	Incertidumbre expandida
Hz	rpm	tacómetro (rpm)	instrumento (rpm)	cobertura k	(rpm)
0,100100158769955	6,0060	6,0	-0,006	1,65	0,048
0,166744899788252	10,0047	10,0	-0,005	1,65	0,048
0,500000784844400	30,0000	30,0	0,000	1,65	0,048
0,83333130454324	49,9999	50,0	0,000	1,65	0,048
1,16666882195321	70,0001	70,0	0,000	1,65	0,048
1,50000233125118	90,0001	90,0	0,000	1,65	0,048
1,66666858345721	100,0001	100,0	0,000	1,65	0,048
5,00000771725638	300,0005	300,0	0,000	1,65	0,048
8,3333457958267	500,0007	500,0	-0,001	1,65	0,048
11,6666779163461	700,0007	700,0	-0,001	1,65	0,048
15,0000229582542	900,0014	900,0	-0,001	1,65	0,048
16,6666923147184	1 000,0015	1 000	0,00	1,65	0,48
50,0000758279109	3 000,0046	3 000	0,00	1,65	0,48
83,333458497014	5 000,0075	5 000	-0,01	1,65	0,48
116,666841012088	7 000,0105	7 000	-0,01	1,65	0,48
150,000222878313	9 000,0134	8 999	-1,01	1,65	0,48
166,666907948305	10 000,0145	10 000	-0,01	1,65	0,48
499,980740393122	29 998,8444	29 999	0,16	1,65	0,48
833,33457326086	50 000,0744	50 000	-0,07	1,65	0,48
1 166,64838301730	69 998,9030	69 997	-1,90	1,65	0,48
1 500,00220547954	90 000,1323	89 998	-2,13	1,65	0,48
1 666,53244855263	99 991,9469	99 989	-2,95	1,65	0,48

*Valor Promedio

**La lectura del patrón esta dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Valor Patrón (rpm)} = F_p (\text{Hz}) * (60 \text{ rpm} / 1 \text{ Hz})$$

Fp= Frecuencia del patrón (Hz).

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-049**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN COLMETRIK®.****CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No.CMK-TFC-23259****Observaciones:**

Para la utilización de este instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en este certificado. El usuario es responsable de recalibrar en un intervalo apropiado de tiempo sus instrumentos.

Los resultados reportados corresponden al momento y a las condiciones en las cuales se realizaron las pruebas mencionadas. COLMETRIK® no se responsabiliza por los perjuicios que se puedan producir por uso inadecuado de este instrumento.

La calibración se realizó en el modo "RPM" del instrumento bajo calibración.

La calibración se realizó a una distancia mínima de 50 mm entre el emisor del sistema de medición y el receptor del instrumento teniendo en cuenta las recomendaciones del manual del fabricante.

Se asignó y se adhirió al instrumento la estampilla de calibración número: CMK-TFC-23259

FIN DE CERTIFICADO