

Red Nacional de Metrología

Unidad de Coordinación y Supervisión
Laboratorio Custodio Patrón Nacional
de Magnitudes Eléctricas



**Informe Final
Intercomparación Nacional
ME-18-1
Calibración Megaohmetro Patrón**

2018

Introducción

Durante este año 2018 se organizó una ronda de intercomparación usando un megaohmetro patrón de forma de permitir a los laboratorios que buscan acreditarse tener un ejercicio para poder soportar las incertidumbres declaradas. En el caso de los otros laboratorios les permitirá chequear sus procesos internos de medición.

Objetivos

La Red Nacional de Metrología, a través del LCPN-ME en conjunto con la Unidad de Coordinación y Supervisión de la RNM INN, organizó el presente ejercicio de intercomparación con los siguientes objetivos :

- Facilitar a los laboratorios participantes la ejecución de medidas de “Aseguramiento de la validez de los resultados” de acuerdo a la sección 7.7 de NCh-ISO 17025.Of2017 ^[2].
- Facilitar el cumplimiento de uno de los requisitos del Sistema Nacional de Acreditación del INN establecido en el Doc. DA-D01 (ver en página Web INN)

Organización

La ronda se llevó a cabo desde fines de Agosto a comienzos de Diciembre considerando las etapas de mediciones, análisis de datos y emisión del informe. La ronda fue realizada sólo para los laboratorios que se alcanzaron a inscribir en la fecha indicada, esto debido a que los tiempos involucrados era demasiados cortos para realizar una ronda muy larga.

Tabla N°1 : Participantes Ronda ME-18-1

Item	Laboratorio
1	LabCal-ME
2	DTS
3	CAM
4	UNDERFIRE
5	CIDE USACH
6	Metrological Spa
7	CESMEC
8	ASMAR (V)
9	ASMAR (T)



Mediciones

Los puntos a ser calibrados corresponden a los indicados en la siguiente tabla.

Tabla N°2 : Punto calibración Ronda ME-18-1

Condiciones de Medida	Valor Resistencia
100 V	100 k Ω
500 V	10 M Ω
1000 V	100 M Ω
1000 V	1 G Ω

Patrón Viajero

El patrón a calibrar por los participantes fue un megaohmetro patrón IET Labs. 1865+ cuya especificación es 0.5% en el peor caso.

Fotos N°1 : Fotos Patrón Viajero IET Labs 1865+



Informe de Resultados

En esta oportunidad se envió junto al protocolo una planilla en Excel para que todos los laboratorios la completaran de forma de homogeneizar la entrega de los resultados y hacer más fácil y rápido el análisis de estos.

Análisis de Resultados

Índice de Evaluación E_n .

Para efectos de la intercomparación y el análisis del desempeño de los participantes se usarán los valores obtenidos por medio de las especificaciones técnicas.

Así para conocer el nivel de acuerdo de las mediciones entre el laboratorio piloto y los participantes que calcularon de forma correcta. La incertidumbre se evaluará usando el criterio del error normalizado, el cual está dado por la siguiente ecuación :

$$E_n = \frac{|X_A - X_B|}{\sqrt{(U_A)^2 + (U_B)^2}}$$

Donde :

- Si $0 \leq |E_n| \leq 1$, se concluye que existe acuerdo.
- Si $1 < |E_n| \leq 2$, el acuerdo de las mediciones es puesta en duda, y se recomienda al laboratorio participante ejecutar una investigación.
- Si $2 < |E_n|$, se concluye que no existe acuerdo entre las mediciones, y se recomienda al laboratorio participante ejecutar una investigación.

Para el cálculo del índice E_n se consideraron todos los valores calculados.

Resultados Laboratorios

Para los cálculos se consideraron todos los valores válidos esto debido a que el protocolo era abierto y se buscaba conocer como están midiendo todos los laboratorios. Para indicar aquellos laboratorios con problemas se han marcado con rojo, esto indica un valor de E_n fuera del permitido, así como valores de incertidumbre o muy grandes o muy pequeños.



Tabla N°3 : Resultados Laboratorios Punto 100 kOhm

	Laboratorio	Valor Nominal	Error kOhm	Incertidumbre kOhm	E_n
1	LCPNME	100 kOhm	-0,012	0,004	
2	ME-18-01-11	100 kOhm	0,020	0,084	0,38
3	ME-18-01-23	100 kOhm	0,014	0,051	0,50
4	ME-18-01-26	100 kOhm	0,172	0,012	14,51
5	ME-18-01-27	100 kOhm	-0,144	0,116	1,14
6	ME-18-01-30	100 kOhm	0,006	0,004	3,24
7	ME-18-01-43	100 kOhm	0,012	0,004	4,17
8	ME-18-01-73	100 kOhm	0,059	0,012	5,57
9	ME-18-01-82	100 kOhm	0,000	0,000	2,88
10	ME-18-01-92	100 kOhm	0,001	0,003	2,47

Gráfico N°1 : Resultados Laboratorios Punto 100 kOhm

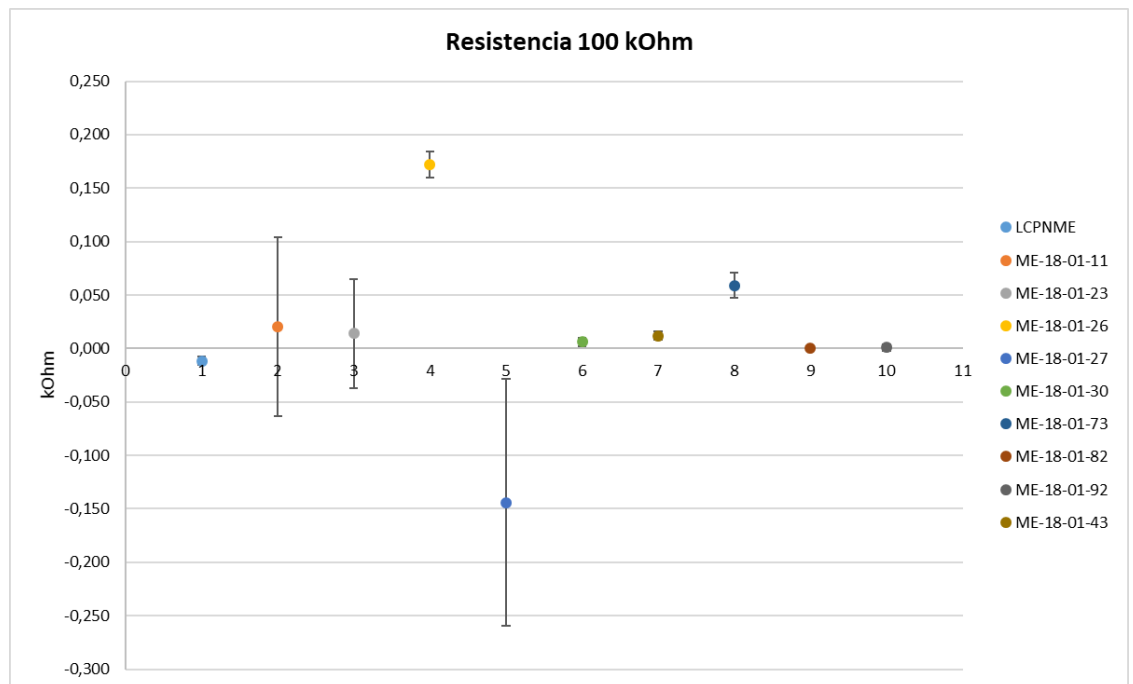


Tabla Nº4 : Resultados Laboratorios Punto 10 Mohm

	Laboratorio	Valor Nominal	Error MOhm	Incertidumbre MOhm	E_n
1	LCPNME	10 MOhm	0,001	0,008	
2	ME-18-01-11	10 MOhm	0,009	0,048	0,18
3	ME-18-01-23	10 MOhm	-0,019	0,005	2,07
4	ME-18-01-26	10 MOhm	0,007	0,012	0,45
5	ME-18-01-27	10 MOhm	-0,003	0,012	0,25
6	ME-18-01-30	10 MOhm	0,004	0,011	0,26
7	ME-18-01-43	10 MOhm	0,005	0,001	0,50
8	ME-18-01-73	10 MOhm	-0,092	0,001	11,48
9	ME-18-01-82	10 MOhm	0,010	0,231	0,04
10	ME-18-01-92	10 MOhm	0,005	0,001	0,55

Gráfico Nº2 : Resultados Laboratorios Punto 10 MOhm

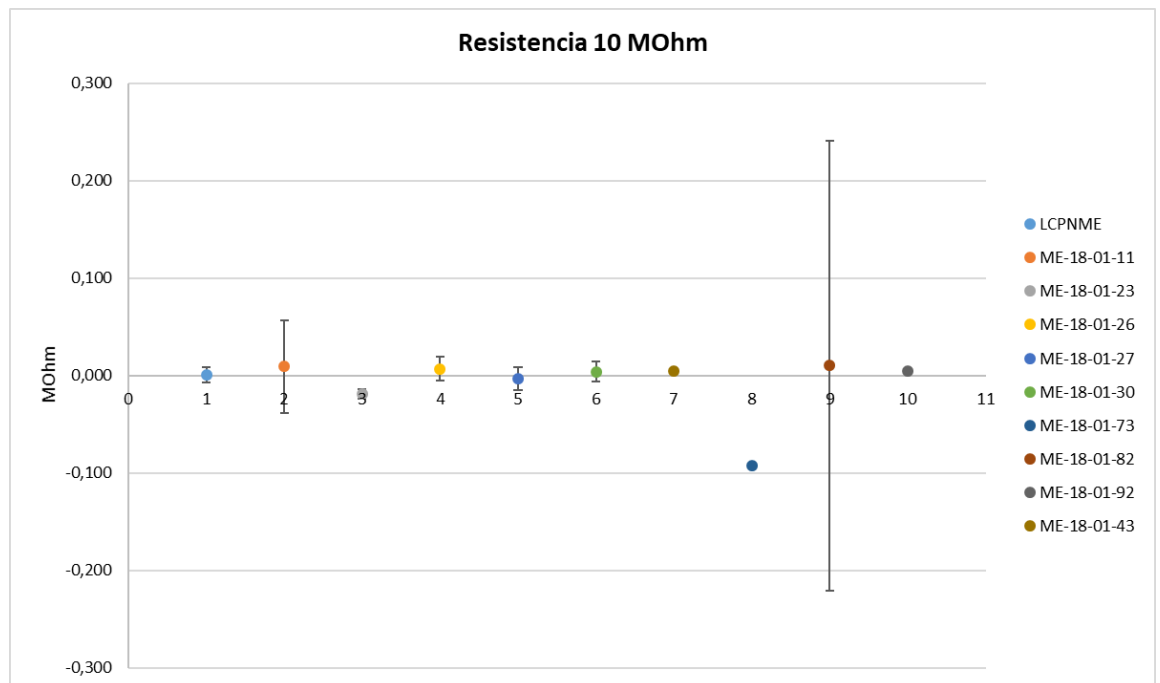


Tabla N°5 : Resultados Laboratorios Punto 100 Mohm

	Laboratorio	Valor Nominal	Error MOhm	Incertidumbre MOhm	E_n
1	LCPNME	100 MOhm	-0,083	0,010	
2	ME-18-01-11	100 MOhm	0,493	0,851	0,68
3	ME-18-01-23	100 MOhm	3,225	0,082	40,05
4	ME-18-01-26	100 MOhm	1,764	0,230	8,02
5	ME-18-01-27	100 MOhm	0,138	0,289	0,77
6	ME-18-01-30	100 MOhm	0,097	0,106	1,69
7	ME-18-01-43	100 MOhm	0,148	0,019	10,77
8	ME-18-01-73	100 MOhm	0,048	0,450	0,29
9	ME-18-01-82	100 MOhm	1,919	2,310	0,87
10	ME-18-01-92	100 MOhm	1,292	0,015	75,32

Gráfico N°3 : Resultados Laboratorios Punto 100 MOhm

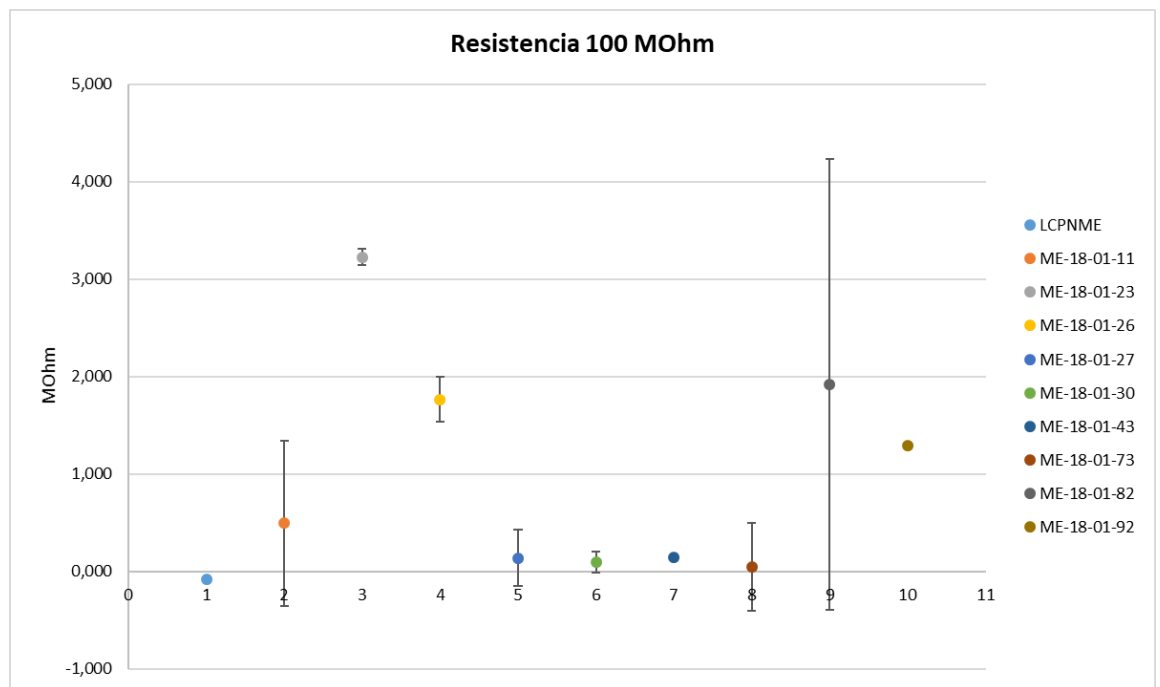
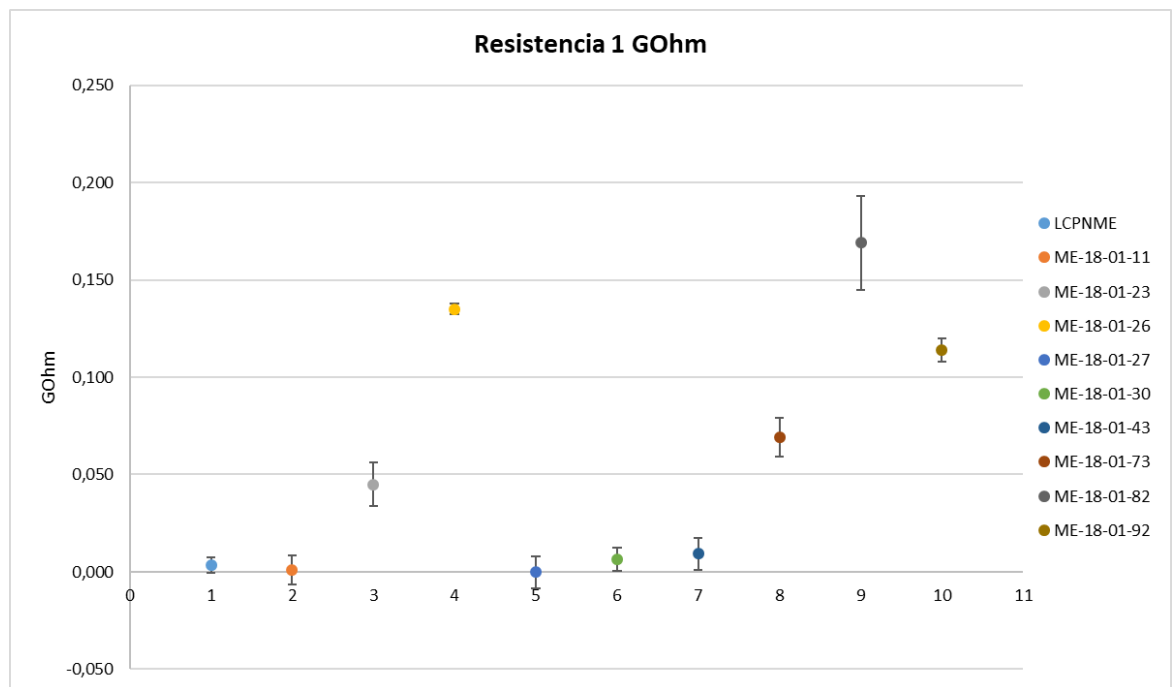


Tabla N°6 : Resultados Laboratorios Punto 1 GOhm

	Laboratorio	Valor Nominal	Error GOhm	Incertidumbre GOhm	E_n
1	LCPNME	1 GOhm	0,004	0,004	
2	ME-18-01-11	1 GOhm	0,001	0,008	0,31
3	ME-18-01-23	1 GOhm	0,045	0,011	3,53
4	ME-18-01-26	1 GOhm	0,135	0,003	27,53
5	ME-18-01-27	1 GOhm	0,000	0,008	0,41
6	ME-18-01-30	1 GOhm	0,006	0,006	0,37
7	ME-18-01-43	1 GOhm	0,009	0,008	0,62
8	ME-18-01-73	1 GOhm	0,069	0,010	6,07
9	ME-18-01-82	1 GOhm	0,169	0,024	6,79
10	ME-18-01-92	1 GOhm	0,114	0,006	15,47

Gráfico N°4 : Resultados Laboratorios Punto 1 GOhm



Conclusiones y Comentarios

La ronda de intercomparación del año 2018 buscaba ser un elemento de evaluación para los laboratorios que están calibrando o que van a calibrar megaohmetros. En esta oportunidad los puntos elegidos son valores bajos y que se calibran a voltajes bajos, lo anterior fue para evitar todos los problemas que se producen cuando se calibra un ítem en alta tensión.

Los resultados obtenidos demuestran ser bien dispares ya sea por los errores presentados o por que las incertidumbres calculadas arrojaban valores o muy grandes o muy pequeños.

Ya en la ejecución de la ronda se vieron algunos problemas, laboratorios informaron que las lecturas nunca se estabilizaban y que debieron aterrizar el setup para poder tener lecturas estables. En particular el setup presentado está aterrizado, lo que, si estaba con guarda flotante, por lo que el sistema de medición era dependiente de la tierra del laboratorio. Se pensó en dejar todo el setup flotante, pero se corría el riesgo de que el instrumento se dañara. Lo anterior indica que los laboratorios que tuvieron esos problemas deberían evaluar cuales son las posibles fuentes de interferencia que provocaron los problemas de medición.

Así mismo hay laboratorios que no siguieron el protocolo y no hicieron el cero correspondiente antes de las mediciones, esto podría haber gatillado que al hacer la medición existiera un offset que afecto las medidas finales.

Si bien en este ejercicio se consideraron todas las mediciones como buenas, se descartaron aquellas cuyas incertidumbres o eran muy bajas o muy altas: En esta línea es necesario estandarizar el cálculo de la incertidumbre, hay que considerar que ya hay varios laboratorios que presentan un procedimiento de cálculo basado en una guía de calibración del Centro de Metrología de España (CEM), por lo que ese sería un camino lógico para seguir.



Referencias

- [1] *Mutual Recognition of National Measurement Standards and of Calibration and Measurement Certificates Issued by National Metrology Institutes. MRA-CIPM.* Disponible en: http://www.bipm.org/en/cipm-mra/mra_online.html

- [2] NCh-ISO 17025.Of2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Instituto Nacional de Normalización.

- [3] ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment - General requirements for proficiency testing.

