



# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Certificado de calibración N°: CCET-0050918

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones I.N.T.I. / N.I.S.T, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite.

Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

### 1- Información de calibración.

**Objeto:** Telurímetro Metrel - Smartec MI2124, con pinzas inyectora A1019 y transductora A1018

**N° de Serie / Identificación:** 15069757

**Fecha de Calibración:** 08/09/2018

Resultados:	Referencias:
<p><b>Aceptado:</b> SI</p> <p><b>Estado Found/Left:</b> Found-Left</p> <p><b>Estado del sello ajuste:</b> OK</p>	<p><b>As-Found / As-Left:</b> Como recibido / Como entregado</p> <p><b>Found-Left:</b> Entregado como recibido</p> <p><b>TUR:</b> Relación de incertidumbre de la prueba.</p> <p><b>FDT:</b> Fuera de tolerancia</p>

### 2- Datos de la calibración.

Datos del cliente	Datos del Laboratorio
<p><b>Cliente:</b> Bruschi Aldo Ambrosio</p> <p><b>C.U.I.T.</b> 20-10593800-5</p> <p><b>Domicilio:</b> Alderete 2393, Neuquén</p>	<p><b>Calibrado por:</b> Guillermo Carlos Pompei</p> <p><b>Domicilio:</b> Alderete 2393 - Neuquén</p> <p><b>Temperatura y humedad ambiente al momento de la calibración:</b> 23,7 °C ± 0,5°C 36% ± 0,3%</p>

**Número de páginas del certificado y anexos:** 16

### 3- Alcance de la calibración

Tensión: AC: NO DC: NO	Corriente: AC: SI DC: NO
Resistencia: SI	Frecuencia: NO
Capacidad: NO	Temperatura: NO
Presión: NO	Corriente Loop Medición: NO
Corriente Loop generación: NO	Corriente Loop simulación: NO

### 4 - Metodología Empleada

La calibración fue realizada de acuerdo al/los procedimiento/s interno/s: PCTT-02/03 Rev 02.18

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

**5 - Características del instrumento.**

Escala	Rango	Exactitud	Resolución
Resistencia de tierra por método de las cuatros terminales.	0 a 19,99 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,01 $\Omega$
	20 a 199,9 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,1 $\Omega$
	200 a 999 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	1 $\Omega$
	1 a 1,999 K $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	1 $\Omega$
	2 a 19,99 K $\Omega$	$\pm 5\%$ rdg	10 $\Omega$
Resistencia de tierra con una pinza y cuatro terminales	0 a 19,99 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,01 $\Omega$
	20 a 199,9 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,1 $\Omega$
	200 a 999 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	1 $\Omega$
	1 a 1,999 K $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	10 $\Omega$
Resistencia de tierra con dos pinzas	0 a 19,99 $\Omega$	$\pm 10\%$ rdg + 2 dígitos.	0,1 $\Omega$
	20 a 100 $\Omega$	$\pm 20\%$ rdg.	1 $\Omega$
Resistividad de tierra	0 a 19,99 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,01 $\Omega$
	20 a 199,9 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	0,1 $\Omega$
	200 a 1999 $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	1 $\Omega$
	2 a 19,99 K $\Omega$	$\pm 2\%$ rdg + 3 dígitos.	10 $\Omega$
	20 a 199,9 K $\Omega$	$\pm 5\%$ rdg	0,1 K $\Omega$
	200 a 999 K $\Omega$ , < 8mts	$\pm 5\%$ rdg	1 K $\Omega$
	200 a 1999 K $\Omega$ , > 8 mts	$\pm 5\%$ rdg	1 K $\Omega$
Corriente AC	0 a 99,9 mA	$\pm 5\%$ rdg + 3 dígitos.	0,1 mA
	100 a 999 mA	$\pm 5\%$ rdg.	1 mA
	1,00 a 9,99 A	$\pm 5\%$ rdg.	0,01 A
	10,0 a 19,9 A	$\pm 5\%$ rdg.	0,1 A

**6 - Resultados obtenidos.**

**Control de la escala de medición de resistencia de tierra con cuatro terminales 0 a 19,99  $\Omega$ .**

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
2,40012	2,35	2,34	2,35	2,347	0,053	2,2271	$\pm 0,08$	SI
10,00023	9,88	9,87	9,87	9,873	0,127	1,2689	$\pm 0,23$	SI
17,60009	17,83	17,83	17,82	17,827	0,227	1,2874	$\pm 0,38$	SI

**Control de la escala de medición de resistencia de tierra con cuatro terminales 20 a 199,9  $\Omega$ .**

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
30,4009	30,7	30,7	30,7	30,700	0,299	0,9839	$\pm 0,9$	SI
100,0005	100,2	100,2	100,2	100,200	0,200	0,1995	$\pm 2,3$	SI
180,0023	182,0	181,9	181,9	181,933	1,931	1,0728	$\pm 3,9$	SI

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.





## Tecnoplús de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con cuatro terminales 200 a 999 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
300,045	303	303	303	303,000	2,955	0,9849	$\pm 9$	SI
500,001	502	502	502	502,000	1,999	0,3998	$\pm 13$	SI
900,015	909	909	909	909,000	8,985	0,9983	$\pm 21$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con cuatro terminales 1,000 a 1,999 $K\Omega$ .

Valor de referencia [ $K\Omega$ ]	1 ° Medición [ $K\Omega$ ]	2 ° Medición [ $K\Omega$ ]	3 ° Medición [ $K\Omega$ ]	Promedio [ $K\Omega$ ]	Desviación [ $K\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $K\Omega$ ]	Cumple
1,200012	1,211	1,211	1,211	1,211	0,011	0,9157	$\pm 0,027$	SI
1,500034	1,512	1,512	1,512	1,512	0,012	0,7977	$\pm 0,033$	SI
1,800024	1,813	1,812	1,812	1,812	0,012	0,6838	$\pm 0,039$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con cuatro terminales 2,000 a 19,99 $K\Omega$ .

Valor de referencia [ $K\Omega$ ]	1 ° Medición [ $K\Omega$ ]	2 ° Medición [ $K\Omega$ ]	3 ° Medición [ $K\Omega$ ]	Promedio [ $K\Omega$ ]	Desviación [ $K\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $K\Omega$ ]	Cumple
4,00045	4,03	4,03	4,03	4,030	0,030	0,7387	$\pm 0,2$	SI
10,00023	10,04	10,04	10,04	10,040	0,040	0,3977	$\pm 0,5$	SI
18,00038	18,07	18,08	18,07	18,073	0,073	0,4053	$\pm 0,9$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con una pinza y cuatro terminales 0 a 19,99 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
2,40012	2,47	2,46	2,46	2,463	0,063	2,6338	$\pm 0,08$	SI
10,00023	10,12	10,11	10,12	10,117	0,116	1,1643	$\pm 0,23$	SI
18,00078	18,05	18,05	18,06	18,053	0,053	0,2920	$\pm 0,4$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con una pinza y cuatro terminales 20 a 199,9 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
40,3428	41,1	41,0	41,1	41,067	0,724	1,7943	$\pm 0,8$	SI
100,0005	101,6	101,6	101,6	101,600	1,599	1,5995	$\pm 2$	SI
180,0023	182,3	181,7	182,2	182,067	2,064	1,1469	$\pm 3,7$	SI

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



## Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con una pinza y cuatro terminales 200 a 999 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
300,045	302	302	302	302,000	1,955	0,6516	$\pm 6$	SI
500,001	503	502	502	502,333	2,332	0,4665	$\pm 10$	SI
900,015	902	904	904	903,333	3,318	0,3687	$\pm 18$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con una pinza y cuatro terminales 1,000 a 1,999 K $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
1,200012	1,20	1,20	1,20	1,200	0,000	0,0010	$\pm 0,05$	SI
1,500034	1,50	1,50	1,50	1,500	0,000	0,0023	$\pm 0,06$	SI
1,800024	1,81	1,80	1,80	1,803	0,003	0,1838	$\pm 0,07$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con dos pinzas 0 a 19,99 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
2,10984	2,2	2,2	2,2	2,200	0,090	4,2733	$\pm 0,4$	SI
10,00023	10,7	10,7	10,7	10,700	0,700	6,9975	$\pm 1,2$	SI
18,10130	19,4	19,4	19,4	19,400	1,299	7,1746	$\pm 2$	SI

### Control de la escala de medición de resistencia de tierra con dos pinzas 20 a 100 $\Omega$ .

Valor de referencia [ $\Omega$ ]	1 ° Medición [ $\Omega$ ]	2 ° Medición [ $\Omega$ ]	3 ° Medición [ $\Omega$ ]	Promedio [ $\Omega$ ]	Desviación [ $\Omega$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\Omega$ ]	Cumple
30,2555	32	33	33	32,667	2,411	7,9693	$\pm 6$	SI
60,4393	65	65	65	65,000	4,561	7,5459	$\pm 12$	SI
90,4802	97	97	97	97,000	6,520	7,2058	$\pm 18$	SI

### Control de la escala de medición de resistividad de 0 a 19,99 $\Omega/m$ .

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
2,21834	2,21	2,20	2,20	2,203	0,015	0,6765	$\pm 0,06$	SI
10,21412	10,20	10,19	10,20	10,197	0,017	0,1709	$\pm 0,23$	SI
18,32784	17,99	17,99	17,99	17,990	0,338	1,8433	$\pm 0,39$	SI

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



# Tecnoplús de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Control de la escala de medición de resistividad de 20,0 a 199,9 $\Omega/m$ .

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
30,32930	30,5	30,6	30,6	30,580	0,251	0,8266	$\pm 1$	SI
102,44760	100,7	100,7	100,7	100,700	1,748	1,7058	$\pm 2,2$	SI
180,7447	181,3	181,2	181,3	181,267	0,522	0,2888	$\pm 3,7$	SI

## Control de la escala de medición de resistividad de 200 a 1999 $\Omega/m$ .

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
297,3840	300	300	300	300,000	2,616	0,8797	$\pm 8$	SI
999,517	1002	1002	1002	1002,000	2,483	0,2484	$\pm 22$	SI
1799,923	1804	1803	1804	1803,667	3,744	0,2080	$\pm 38$	SI

## Control de la escala de medición de resistividad de 2,00 a 19,99 $K\Omega/m$ .

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
2,99566	3,00	3,01	3,00	3,003	0,008	0,2561	$\pm 0,09$	SI
9,98081	10,19	10,19	10,19	10,190	0,209	2,0959	$\pm 0,23$	SI
17,96581	18,29	18,29	18,29	18,290	0,324	1,8045	$\pm 0,39$	SI

## Control de la escala de medición de resistividad de 20,0 a 199,9 $K\Omega/m$ .

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
30,0118	30,8	30,7	30,8	30,767	0,755	2,5152	$\pm 1,5$	SI
100,0191	101,8	101,9	101,8	101,833	1,814	1,8139	$\pm 5$	SI
175,6795	177,4	177,5	177,4	177,433	1,754	0,9983	$\pm 8,8$	SI

## Control de la escala de medición de resistividad de 200 a 999 $K\Omega/m$ , < 8 mts.

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
299,0891	306	306	306	306,000	6,911	2,3106	$\pm 15$	SI
589,257	600	601	601	600,667	11,410	1,9363	$\pm 29$	SI
878,743	899	899	900	899,333	20,590	2,3432	$\pm 44$	SI

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



## Tecnoplús de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

### Control de la escala de medición de resistividad de 200 a 1999 K $\Omega$ /m, > 8 mts.

Valor de referencia [ $\rho$ ]	1 ° Medición [ $\rho$ ]	2 ° Medición [ $\rho$ ]	3 ° Medición [ $\rho$ ]	Promedio [ $\rho$ ]	Desviación [ $\rho$ ]	Error [%]	Máxima desviación permitida [ $\rho$ ]	Cumple
1068,722	1092	1092	1093	1092,333	23,611	2,2093	$\pm 53$	SI
1466,876	1501	1500	1500	1500,333	33,457	2,2809	$\pm 73$	SI
1859,544	1902	1902	1902	1902,000	42,456	2,2831	$\pm 93$	SI

### Control de la escala de medición de corriente AC 0 a 99,9 mA.

Valor de referencia [mA]	1 ° Medición [mA]	2 ° Medición [mA]	3 ° Medición [mA]	Promedio [mA]	Desviación [mA]	Error [%]	Máxima desviación permitida [mA]	Cumple
10,4043	10,3	10,3	10,3	10,300	0,104	1,0025	$\pm 0,8$	SI
50,5590	50,1	50,1	50,1	50,100	0,459	0,9079	$\pm 2,8$	SI
90,3910	89,3	89,3	89,3	89,300	1,091	1,2070	$\pm 4,8$	SI

### Control de la escala de medición de corriente AC 100 a 999 mA.

Valor de referencia [mA]	1 ° Medición [mA]	2 ° Medición [mA]	3 ° Medición [mA]	Promedio [mA]	Desviación [mA]	Error [%]	Máxima desviación permitida [mA]	Cumple
200,028	198	198	198	198,200	1,828	0,9139	$\pm 10$	SI
500,424	496	496	496	496,000	4,424	0,8841	$\pm 25$	SI
900,400	896	896	895	895,667	4,733	0,5257	$\pm 45$	SI

### Control de la escala de medición de corriente AC 1 a 9,99 Amp.

Valor de referencia [Amp]	1 ° Medición [Amp]	2 ° Medición [Amp]	3 ° Medición [Amp]	Promedio [Amp]	Desviación [Amp]	Error [%]	Máxima desviación permitida [Amp]	Cumple
2,00950	2,06	2,06	2,06	2,060	0,051	2,5131	$\pm 0,10$	SI
5,04218	5,24	5,24	5,24	5,240	0,198	3,9233	$\pm 0,25$	SI
9,0046	9,40	9,40	9,40	9,400	0,395	4,3911	$\pm 45$	SI

### Control de la escala de medición de corriente AC 10 a 19,9 Amp.

Valor de referencia [Amp]	1 ° Medición [Amp]	2 ° Medición [Amp]	3 ° Medición [Amp]	Promedio [Amp]	Desviación [Amp]	Error [%]	Máxima desviación permitida [Amp]	Cumple
12,00414	12,5	12,5	12,5	12,500	0,496	4,1307	$\pm 0,6$	SI
14,9212	15,6	15,6	15,6	15,600	0,679	4,5492	$\pm 0,25$	SI
19,00498	19,9	19,9	19,9	19,897	0,892	4,6919	$\pm 45$	SI

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.



# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

REV: 4/18

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## 7 - Patrones utilizados.

Instrumento	Identificación	Certificado	Emitido por:	Fecha de vencimiento
Multímetro Fluke 8846A	CCP-001-17	22032	Viditec	25/10/2018
Termómetro Testo 174H	CCP-012-17	CCTP-004-17	Aldo A. Bruschi	2/7/2018

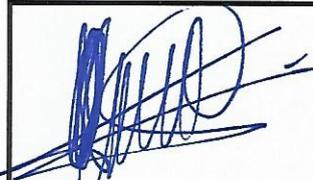
Los certificados de calibración de los patrones utilizados están disponibles para su descarga desde nuestra página web: [www.tecnoplusonline.com.ar](http://www.tecnoplusonline.com.ar), ingresando el código correspondiente indicado en la tabla anterior.

## 8 - Características de telurímetro Metrel Smartec MI2124

### Technical Specification

<i>Earth Resistance (four-lead method)</i>	
Display range	0 ÷ 19.99 kΩ
Resolution	0.01; 0.1; 1; 10 Ω
Basic accuracy	±(2% + 3 D)... (0 ÷ 2 kΩ)
Test voltage	<40 V / 125 Hz / sine wave
Short-circuit test current	<20 mA
High noise rejection	yes
Aut. potential and current probe res. test	yes
<i>Earth Resistance (four-lead method + clamp) A 1018</i>	
Display range	0 ÷ 1.99 kΩ
<i>Other characteristics see under four-lead method</i>	
<i>Earth Resistance (two test clamps) A 1018, A 1019</i>	
Display range	0 ÷ 19.99 Ω      20.0 ÷ 100.0 Ω
Basic accuracy	±(10% + 2 D)...      ±(20%)
<i>Specific Earth Resistance</i>	
Display range	0 ÷ 1999 kΩm (kΩft)
Calculation	$\rho = 2\pi aR_e$
Distance between test rods	1 ÷ 30 m (1 ÷ 90 ft)
<i>Other characteristics see under four-lead method</i>	
<i>Current (True RMS) A 1018, A 1019</i>	
Measurement principle	current clamp 1 A / 1 mA
Display range	0 ÷ 200 A
Resolution	0.1; 1 mA; 0.01; 0.1; 1 A
Basic accuracy	±(5% + 5 D)... (0.5 mA ÷ 200 A)
Nominal frequency	50/60 Hz

## 9 - Observaciones

	GUILLERMO C. POMPEI Técnico Electrónico Mat TEC 4050		TECNOPLUS Ing ALDO A. BRUSCHI CUIT: 20-10.593.800-5 Alderete 2393 - Nqn.
Calibrado por: Guillermo Pompei. Técnico de laboratorio		Aprobado por: Aldo Bruschi. Ingeniero Supervisor	

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La empresa no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

**Anexo I - Referencias**

TRUE-RMS: Verdadero valor eficaz.

Ajuste: Corrección de valores típicos al instrumento, debido a excesiva desviación en las mediciones.

AS-FOUND: Calibración inicial, previo al ajuste.

AS-LEFT: Calibración final, luego del ajuste.

FOUND-LEFT: Calibración inicial igual a la calibración final, no requirió ajuste.

Rango: Diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de un instrumento.

Exactitud: (o Clase), es el error cometido por el instrumento luego de repetidas mediciones.

Resolución: Menor división capaz de discriminar un instrumento.

Patrón: Instrumento con una exactitud y resolución mejorada, respecto del instrumento a calibrar.

Constraste: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para su verificación.

Calibración: Comparación de mediciones de un instrumento con el patrón, para un certificado.

Valor de referencia: Valor arrojado por el patrón.

Promedio: Media aritmética de las mediciones.

Desviación: diferencia entre los valores patrón y el promedio de las mediciones.

Error %: Error relativo porcentual de las mediciones comparado con el valor patrón.

Incertidumbre: Dispersión de valores medidos atribuible a los errores del patrón, condiciones ambientales, métodos de medidas, etc.

Desvió estándar (S): Promedio cuadrático, entre la medición y el valor patrón.

En todos los casos anteriores la incertidumbre de medición expandida fue estimada empleando un factor de cubrimiento t-Student = 4,303 considerado para tres grados de libertad y para un intervalo de confianza aproximado del 95 %.

	Promedio	Desvió estándar	Incertidumbre
<u>Cálculos estadísticos</u>	$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$	$It = k * \sqrt{S^2 + I_d^2 + \left(\frac{I_p}{2}\right)^2}$

Dónde:

**n**: Número de mediciones

**k**: Factor de cubrimiento para una distribución normal para un nivel de confianza del 95 %

**Id**: Incertidumbre atribuible a la menor división.

**Ip**: Incertidumbre del Patrón.

**It**: Incertidumbre total y expandida.





# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Anexo II- Certificado de calibración Fluke 8846



### Certificados de Calibración de Instrumentos Críticos:

TECNOPLUS

AGOSTO 2018



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACION Y MEDICION  
LABORATORIO N° 61  
CERTIFICADO DE CALIBRACION  
N° AKTP1872 - 180817



Numero total de paginas: 2



AKRIMET División Metrología de AKRIBIS SRL  
Barracay 2180 1°B (C1400CKE)  
Ciudad de Buenos Aires, Argentina  
Tel/Fax +54 (11) 4833-9549/9550951-9552  
info@akrimet.com | www.akrimet.com



Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración/medición.

Este certificado de calibración/medición documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración/medición en firma y sellado no serán válidos.

El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos adecuados.  
La siguiente calibración se realizó según el procedimiento de calibración DC PD 049.

Fecha de emisión: 17 de agosto de 2018

Marca: Sin informar

Modelo: Sin informar

Numero de serie: AKTP1872

Identificación: MUJ-01

Rango: 10 a 350 °C

Descripción: Lazo sensor - inductivo

Cliente: Tecnoplus (Bruschi Aldo) Alderete 2393, Neuquén Capital, Provincia de Neuquén

N° de Solicitud: 18081701

Fecha de calibración: 18/08/2018 al 17/08/2018

Fecha de vencimiento\*: 08/2019

\*De acuerdo con los requisitos del cliente.

Condiciones ambientales:

Temperatura: 23 ± 5 °C

Humedad: <70 %HR

Patrones utilizados:

ID: MIRA

Modelo: MIK 935

N° Serie: 361285-1 - 351487/13

Calibrado: 12/2017

Vencimiento: 01/2020

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado. IX-02-515



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACION Y MEDICION  
LABORATORIO N° 61  
CERTIFICADO DE CALIBRACION  
N° AKTP1872 - 180817



Página 2

Resultados obtenidos

Condición	Medida	Medida	Corrección	Incertidumbre
Presión	Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura
Umido	9.983 °C	9.975 °C	-0.008 °C	0.072 °C
Umido	-0.022 °C	0.025 °C	0.027 °C	0.072 °C
Umido	100.050 °C	100.025 °C	-0.020 °C	0.069 °C
Umido	149.983 °C	149.996 °C	0.013 °C	0.069 °C
Umido	348.10 °C	349.17 °C	0.07 °C	0.37 °C

**Nota 1.** La corrección debe ser sumada al valor de lectura del instrumento.  
**Nota 2.** En caso de calibración de tolerancia la medida es deficiente por el usuario.  
**Nota 3.** La incertidumbre de medición está expresada para un nivel de confianza de aproximadamente 95% (k=2) considerando una distribución normal. La incertidumbre no contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del elemento calibrado.  
**Nota 4.** Calibrado con multímetro Fluke 8846A (SN 262420) con coeficientes R0, I00, 94 y Alpha 0.00385262. La medición de 350°C se encuentra fuera del alcance del INTI SAC.

Calibrado por: Autorizado por:

AKRIMET División Metrología de AKRIBIS SRL, Barracay 2180 1°B (C1400CKE) LADA Argentina  
 Tel/Fax +54 (11) 4833-9549/9550951-9552  
 info@akrimet.com | www.akrimet.com



### Certificado de Calibración

N° 2624020 - 180813

Página 1 en 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Marca: FLUKE

Modelo: 8846A

Numero de serie: 2624020

Identificación: MUJ-01

Descripción: Multímetro Digital

Cliente: Tecnoplus (Bruschi Aldo) Alderete 2393, Neuquén Capital, Provincia de Neuquén

N° de Solicitud: 18081701

Fecha de calibración: 13/08/2018 al 13/08/2018

Fecha de vencimiento\*: 08/2019

\*De acuerdo con los requisitos del cliente.

Condiciones ambientales:

Temperatura: 20 ± 1 °C

Humedad: <50 %HR

Las mediciones realizadas por AKRIBIS SRL son trazables a patrones nacionales y al Sistema Internacional de Unidades (SI) o a las unidades de medición derivadas realizadas en un Instituto Nacional de Metrología. Este certificado es emitido en conformidad con la norma ISO/IEC 17025:2005 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración).

El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos adecuados.

Este certificado sólo puede ser reproducido completo, sin modificaciones y con el consentimiento escrito de AKRIBIS SRL.

AKRIBIS SRL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera del instrumento o de este certificado de calibración.

La siguiente calibración se realizó según el procedimiento de calibración DC PD 042.

Patrones utilizados:

ID: MIRA

Modelo: 8081

N° Serie: N1511J15

Calibrado: 07/2016

Vencimiento: 07/2020

AK-046

Transmisor

Modelo: 3041

N° Serie: L1420J15

Calibrado: 10/2016

Vencimiento: 10/2019

AKRIMET División Metrología de AKRIBIS SRL, Barracay 2180 1°B (C1400CKE) Ciudad de Buenos Aires  
 Argentina Tel/Fax 54 11 4833-9549/9550951-9552  
 info@akrimet.com | www.akrimet.com

DC PD 042



# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Anexo I - Certificado de calibración Fluke 8846

### akrimet Certificado de Calibración

N° 2624020 - 180813

Página 2 de 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
100 mV DC	0.0000 mV	0	0.0012 mV	0.0010 mV
100 mV DC	100.0027 mV	0	100.0031 mV	0.0019 mV
100 mV DC	99.9997 mV	0	-100.0009 mV	0.0019 mV
1 V DC	0.000000 V	0	0.000001 V	0.000001 V
1 V DC	0.999999 V	0	1.000002 V	0.000009 V
1 V DC	-0.999997 V	0	-1.000000 V	0.000009 V
10 V DC	0.00000 V	0	0.00000 V	0.00001 V
10 V DC	4.99995 V	4	4.99994 V	0.00004 V
10 V DC	-4.99995 V	4	-4.99998 V	0.00004 V
10 V DC	0.99995 V	0	0.99995 V	0.00008 V
10 V DC	-0.99991 V	0	-0.99995 V	0.00008 V
100 V DC	0.0000 V	0	0.0001 V	0.0001 V
100 V DC	99.9988 V	0	99.9991 V	0.0010 V
100 V DC	-99.9985 V	0	-99.9987 V	0.0010 V
1000 V DC	0.000 V	0	0.000 V	0.001 V
1000 V DC	999.997 V	0	999.997 V	0.010 V
100 mV AC	100.0002 mV, 10 kHz	0	100.0002 mV	0.0040 mV
100 mV AC	100.0422 mV, 20 kHz	0	100.0412 mV	0.0420 mV
100 mV AC	100.0270 mV, 50 kHz	0	100.0254 mV	0.0200 mV
100 mV AC	99.9988 mV, 100 kHz	0	100.3854 mV	0.0200 mV
100 mV AC	99.8001 mV, 300 kHz	0	102.4409 mV	0.3095 mV
1 V AC	1.000255 V, 10 Hz	0	0.999973 V	0.00040 V
1 V AC	1.000429 V, 20 kHz	0	1.000202 V	0.00420 V
1 V AC	1.000871 V, 50 kHz	0	1.000637 V	0.00792 V
1 V AC	0.999977 V, 100 kHz	0	1.000933 V	0.00920 V
1 V AC	0.999974 V, 300 kHz	0	1.000677 V	0.01060 V
10 V AC	10.00120 V, 10 Hz	0	9.99929 V	0.00640 V
10 V AC	10.00101 V, 20 kHz	0	10.00389 V	0.00420 V
10 V AC	10.01339 V, 50 kHz	0	10.00921 V	0.00921 V
10 V AC	10.02686 V, 100 kHz	0	10.02298 V	0.00922 V
100 V AC	100.0256 V, 45 Hz	0	99.9877 V	0.0320 V
100 V AC	100.0087 V, 20 kHz	0	99.9796 V	0.0520 V
1000 V AC	700.037 V, 45 Hz	0	699.773 V	0.230 V
1000 V AC	700.090 V, 1 kHz	0	699.921 V	0.230 V
1000 V AC	700.280 V, 10 kHz	0	700.111 V	0.370 V

AKRIMET, División Metrología de AKRIBIS SRL, Baracay 2180 1°B (1436) - Ciudad de Buenos Aires - Argentina. Tel/Fax: 54 11 4633-9549/9550/9551/9552

DC, BC, 101

### akrimet Certificado de Calibración

N° 2624020 - 180813

Página 3 de 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
10 Hz	10.00000 Hz	0	10.00016 Hz	0.00025 Hz
40 Hz	40.00000 Hz	0	40.00014 Hz	0.0010 Hz
300 kHz	300 kHz	0	300 kHz	0 kHz

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
10 Ω	0.00000 Ω	0	0.00011 Ω	0.00005 Ω
10 Ω	10.01555 Ω	0	10.01488 Ω	0.00024 Ω
100 Ω	0.0000 Ω	0	0.0002 Ω	0.0001 Ω
100 Ω	100.0075 Ω	0	100.0002 Ω	0.0021 Ω
1 kΩ	0.00000 kΩ	0	-0.000002 kΩ	0.00001 kΩ
1 kΩ	1.000020 kΩ	0	0.999994 kΩ	0.000015 kΩ
10 kΩ	0.00000 kΩ	0	0.00001 kΩ	0.00001 kΩ
10 kΩ	10.00004 kΩ	0	9.999973 kΩ	0.00015 kΩ
100 kΩ	0.0000 kΩ	0	-0.0002 kΩ	0.0001 kΩ
100 kΩ	100.0011 kΩ	0	100.0072 kΩ	0.0015 kΩ

Resistencia en 4 cables

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
100 Ω	0.0000 Ω	0	0.0000 Ω	0.0001 Ω
100 Ω	100.2716 Ω	0	100.2716 Ω	0.0021 Ω
1 kΩ	0.000000 kΩ	0	0.000000 kΩ	0.000001 kΩ
1 kΩ	1.000301 kΩ	0	1.000276 kΩ	0.000015 kΩ
10 kΩ	0.00000 kΩ	0	0.00000 kΩ	0.00001 kΩ
10 kΩ	10.00027 kΩ	0	10.00000 kΩ	0.00015 kΩ
100 kΩ	0.0000 kΩ	0	0.0000 kΩ	0.0001 kΩ
100 kΩ	100.0006 kΩ	0	100.0012 kΩ	0.0015 kΩ
1 MΩ	0.000000 MΩ	0	0.000000 MΩ	0.000002 MΩ
1 MΩ	0.999889 MΩ	0	0.999940 MΩ	0.000021 MΩ
10 MΩ	0.00000 MΩ	0	0.00000 MΩ	0.00001 MΩ
10 MΩ	10.00039 MΩ	0	10.00020 MΩ	0.00064 MΩ

AKRIMET, División Metrología de AKRIBIS SRL, Baracay 2180 1°B (1436) - Ciudad de Buenos Aires - Argentina. Tel/Fax: 54 11 4633-9549/9550/9551/9552

DC, BC, 101

### akrimet Certificado de Calibración

N° 2624020 - 180813

Página 4 de 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
100 μA DC	0.0000 μA	0	0.0016 μA	0.0001 μA
100 μA DC	1.000000 μA	0	1.000028 μA	0.00028 μA
100 μA DC	-99.9981 μA	0	-100.0041 μA	0.0028 μA
1 mA DC	0.000000 mA	0	0.000005 mA	0.000001 mA
1 mA DC	0.999976 mA	0	1.000063 mA	0.000025 mA
1 mA DC	-0.999976 mA	0	-1.000073 mA	0.000025 mA
10 mA DC	0.00000 mA	0	0.00040 mA	0.00001 mA
10 mA DC	9.99967 mA	0	9.99942 mA	0.00025 mA
10 mA DC	-9.99976 mA	0	-9.99955 mA	0.00025 mA
100 mA DC	0.0000 mA	0	0.0006 mA	0.0001 mA
100 mA DC	99.9981 mA	0	99.9987 mA	0.0025 mA
100 mA DC	99.9953 mA	0	-99.9944 mA	0.0040 mA
1 A DC	0.000000 A	0	0.00030 A	0.00001 A
1 A DC	1.000004 A	0	1.000076 A	0.000120 A
1 A DC	-1.000004 A	0	-1.000116 A	0.000120 A
3 A DC	0.00000 A	0	0.00002 A	0.00005 A
3 A DC	2.99952 A	0	3.00047 A	0.00084 A
3 A DC	-2.99961 A	0	-3.00042 A	0.00084 A
10 A DC	0.0000 A	0	0.00003 A	0.00005 A
10 A DC	9.99853 A	0	10.00074 A	0.00633 A
10 A DC	9.99873 A	0	-10.00085 A	0.00633 A
1 mA AC	1.000449 mA, 45 Hz	0	1.000418 mA	0.000700 mA
1 mA AC	1.000217 mA, 1 kHz	0	1.000303 mA	0.000700 mA
1 mA AC	1.000227 mA, 5 kHz	0	1.000164 mA	0.001400 mA
1 mA AC	1.000100 mA, 10 kHz	0	1.000083 mA	0.001400 mA
10 mA AC	10.00023 mA, 45 Hz	0	9.99580 mA	0.00700 mA
10 mA AC	10.00111 mA, 1 kHz	0	10.00112 mA	0.00700 mA
10 mA AC	10.00219 mA, 5 kHz	0	9.99512 mA	0.01400 mA
10 mA AC	10.00287 mA, 10 kHz	0	9.99431 mA	0.01400 mA
100 mA AC	100.0005 mA, 45 Hz	0	99.99510 mA	0.0700 mA
100 mA AC	100.0042 mA, 1 kHz	0	99.99667 mA	0.0700 mA
100 mA AC	100.0347 mA, 5 kHz	0	99.99009 mA	0.1400 mA
100 mA AC	100.00671 mA, 10 kHz	0	99.9904 mA	0.1400 mA
1 A AC	1.000077 A, 45 Hz	0	1.000009 A	0.000725 A
1 A AC	1.000221 A, 1 kHz	0	1.000168 A	0.000725 A
3 A AC	2.99820 A, 45 Hz	0	2.99823 A	0.00385 A
3 A AC	3.000373 A, 1 kHz	0	3.00088 A	0.00385 A
10 A AC	9.99823 A, 45 Hz	0	9.99860 A	0.01224 A
10 A AC	10.01327 A, 1 kHz	0	10.01906 A	0.01224 A

AKRIMET, División Metrología de AKRIBIS SRL, Baracay 2180 1°B (1436) - Ciudad de Buenos Aires - Argentina. Tel/Fax: 54 11 4633-9549/9550/9551/9552

DC, BC, 101

### akrimet Certificado de Calibración

N° 2624020 - 180813

Página 5 de 5

Fecha de emisión: 13 de agosto de 2018

Resultados obtenidos

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
1 nF	0.000 nF	0	0.000 nF	0.015 nF
10 nF	10.00 nF	0	10.00 nF	0.06 nF
100 nF	100.0 nF	0	101.0 nF	0.4 nF
1 μF	1.000 μF	0	1.003 μF	0.004 μF
10 μF	9.97 μF	0	9.97 μF	0.05 μF

Tensión en terminales posteriores

Rango	Aplicado	Letra	Instrumento	Incertidumbre
10 V DC	9.99995 V	0	9.99994 V	0.00005 V

Nota 1: La tolerancia del instrumento sometido a calibración es la obtenida del manual del fabricante. Nota 2: La incertidumbre de medición está expresada para un nivel de confianza de aproximadamente 95% (k=2) considerando una distribución normal. La incertidumbre no contiene términos que contemplan el comportamiento a largo plazo del elemento calibrado.

Calibrado por: [Firma] Autorizado por: [Firma]

AKRIMET, División Metrología de AKRIBIS SRL, Baracay 2180 1°B (1436) - Ciudad de Buenos Aires - Argentina. Tel/Fax: 54 11 4633-9549/9550/9551/9552

DC, BC, 101



# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Anexo III - Trazabilidad certificado de calibración Fluke 8846



Certificados de calibración y trazabilidad de los patrones empleados

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

Issued By: Transmille Ltd  
Date of Issue: 17 October 2016

Certificate Number: 22062



0324



Transmille Ltd  
Unit 4, Select Business Centre  
Lodge Road  
Staplehurst, Kent, TN11 2GW  
www.transmille.com  
TEL: 01520 890700 FAX: 01520 890711

Page 1 of 10 Pages  
Approved Signature

G.A. Bessant  M.A. Bailey  E.A. Hawkins  J.A. East

Customer: TRANSMILLE CALIBRATION USA  
UNIT 4, 189 BARNWOOD DRIVE  
COLCHESTER, USA, W103 6AE

Date Received: 17 October 2016

Instrument:	System ID: T00067016 Description: Multi Product Calibrator Manufacturer: Transmille Model Number: 3241A Serial Number: 1420316 Procedure Version: R0312-11N	Job Number: 63063 Site Location:
-------------	--	-------------------------------------

Environmental Conditions:	Temperature: 20°C ± 1°C Relative Humidity: 45% ± 20%	Main Voltage: 230V ± 12V Main Frequency: 50Hz ± 1Hz
---------------------------	---	--

#### Comments

Instrument was allowed to stabilize for at least 12 hours before calibration.  
4 Wire Kelvin connections were used for ohms measurements below 10kOhms.  
The instrument USB interface was used during calibration.  
PT100 resistance conforms to temperature using BS EN60761:2006 tables.  
Tests marked # are not UKAS accredited but have been included for completeness.

#### Calibration Information

The instrument was calibrated against laboratory standards whose values are traceable to recognised National Standards. The uncertainty limits quoted refer to the measured values only, with no account being taken of the instrument's ability to maintain its calibration.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with UKAS requirements.

Calibrated By: E. Bailey

Date of Calibration: 17 October 2016

This certificate is issued in accordance with the laboratory accreditation requirements of the United Kingdom Accreditation Service. It provides visibility of establishments to the 13 system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national standards providers. The certificate may only be reprinted other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number: 22062

Page 2 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainty
<b>Firmware Version: 33.0.1</b>			
<b>DC Voltage</b>			
200mV Range	0.000 0mV	0.0000mV	0.6uV
200mV Range	1.000 0mV	0.9999mV	0.6uV
200mV Range	10.000 0mV	9.9998mV	0.6uV
200mV Range	100.000 0mV	100.0000mV	0.6uV
200mV Range	200.000 0mV	200.0018mV	0.6uV
200mV Range	1.000 0mV	-1.0000mV	0.6uV
200mV Range	-10.000 0mV	-10.0000mV	0.6uV
200mV Range	-100.000 0mV	-99.9992mV	0.6uV
200mV Range	-1000.000 0mV	-999.9991mV	0.6uV
2V Range	0.200 000 0V	0.215 997 2V	0.6uV
2V Range	1.000 000 0V	1.000 001 7V	2.5uV
2V Range	2.000 000 0V	2.000 002 3V	7.1uV
2V Range	0.220 000 0V	0.220 001 4V	0.6uV
2V Range	1.000 000 0V	1.000 000 2V	2.5uV
2V Range	2.000 000 0V	2.000 001 0V	7.1uV
20V Range	2.200 000 V	2.199 946 V	7.1uV
20V Range	10.000 000 V	9.999 916 V	33.1uV
20V Range	20.000 000 V	19.999 163 V	66.1uV
20V Range	2.200 000 0V	2.199 995 V	7.1uV
20V Range	10.000 000 0V	9.999 991 V	33.1uV
20V Range	-20.000 000 0V	-20.000 000 V	66.1uV
200V Range	100.000 00V	99.999 98V	330uV
200V Range	200.000 00V	200.000 20V	700uV
200V Range	0.000 000 0V	199.999 97V	700uV
200V Range	-100.000 00V	-99.999 77V	330uV
1kV Range	200.000 0V	218.998 5V	0.8mV
1kV Range	1.000 000 0V	999.999 1V	3.5mV
1kV Range	1000.000 0V	999.999 9V	3.5mV
1kV Range	200.000 0V	-218.999 8V	0.8mV
<b>AC Voltage Output Frequency Tests</b>			
10kHz at 2V	10.000 00kHz	9.999 99kHz	0.01Hz
100Hz at 2V	100.000 00kHz	99.999 94kHz	0.1Hz
<b>AC Voltage Measurements</b>			
200mV A.C. 40Hz	20.000mV	20.0000mV	18.1uV
200mV A.C. 200Hz	20.000mV	20.0000mV	15.8uV
200mV A.C. 10Hz	200.000mV	200.0196mV	65.1uV
200mV A.C. 40Hz	200.000mV	200.0000mV	45.1uV
200mV A.C. 50Hz	200.000mV	200.0010mV	42.1uV
200mV A.C. 200Hz	200.000mV	200.0000mV	42.1uV
200mV A.C. 1kHz	200.000mV	200.0000mV	42.1uV
200mV A.C. 10kHz	200.000mV	200.0166mV	57.1uV
200mV A.C. 20kHz	200.000mV	200.0000mV	21.0uV
200mV A.C. 100kHz	200.000mV	200.0000mV	2.6mV
200mV A.C. 500kHz	200.000mV	200.183mV	2.6mV
2V Range 40Hz	0.210 00V	0.210 00V	43.1uV

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number: 22062

Page 3 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainty
2V Range 200Hz	2.210 00V	2.209 95V	43.1uV
2V Range 200Hz	1.000 00V	1.000 01V	110.1uV
2V Range 200Hz	1.500 00V	1.500 00V	35.1uV
2V Range 200Hz	2.000 00V	2.000 00V	55.1uV
2V Range 200Hz	2.500 00V	2.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	3.000 00V	3.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	3.500 00V	3.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	4.000 00V	4.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	4.500 00V	4.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	5.000 00V	5.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	5.500 00V	5.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	6.000 00V	6.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	6.500 00V	6.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	7.000 00V	7.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	7.500 00V	7.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	8.000 00V	8.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	8.500 00V	8.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	9.000 00V	9.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	9.500 00V	9.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	10.000 00V	10.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	10.500 00V	10.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	11.000 00V	11.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	11.500 00V	11.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	12.000 00V	12.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	12.500 00V	12.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	13.000 00V	13.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	13.500 00V	13.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	14.000 00V	14.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	14.500 00V	14.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	15.000 00V	15.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	15.500 00V	15.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	16.000 00V	16.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	16.500 00V	16.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	17.000 00V	17.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	17.500 00V	17.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	18.000 00V	18.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	18.500 00V	18.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	19.000 00V	19.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	19.500 00V	19.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	20.000 00V	20.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	20.500 00V	20.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	21.000 00V	21.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	21.500 00V	21.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	22.000 00V	22.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	22.500 00V	22.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	23.000 00V	23.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	23.500 00V	23.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	24.000 00V	24.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	24.500 00V	24.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	25.000 00V	25.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	25.500 00V	25.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	26.000 00V	26.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	26.500 00V	26.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	27.000 00V	27.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	27.500 00V	27.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	28.000 00V	28.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	28.500 00V	28.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	29.000 00V	29.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	29.500 00V	29.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	30.000 00V	30.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	30.500 00V	30.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	31.000 00V	31.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	31.500 00V	31.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	32.000 00V	32.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	32.500 00V	32.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	33.000 00V	33.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	33.500 00V	33.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	34.000 00V	34.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	34.500 00V	34.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	35.000 00V	35.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	35.500 00V	35.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	36.000 00V	36.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	36.500 00V	36.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	37.000 00V	37.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	37.500 00V	37.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	38.000 00V	38.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	38.500 00V	38.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	39.000 00V	39.000 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	39.500 00V	39.500 00V	40.1uV
2V Range 200Hz	40.000 00V	40.000 00V	40.1uV



# Tecnoplus de Ing Aldo A. Bruschi

email: laboratorio@tecnoplusonline.com.ar

web: tecnoplusonline.com.ar

Maestro Alderete 2393.

Neuquén capital.

Prov. de Neuquén.

Tel: 0299-4478540

## Anexo III - Trazabilidad certificado de calibración Fluke 8846

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 4 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
<b>Linearity - 20V DC Range</b>			
Linearity	19.999 000V	19.999 820V	83µV
Linearity	18.000 000V	17.999 920V	60µV
Linearity	17.000 000V	16.999 920V	57µV
Linearity	16.000 000V	15.999 920V	55µV
Linearity	15.000 000V	14.999 920V	53µV
Linearity	14.000 000V	13.999 920V	47µV
Linearity	13.000 000V	12.999 920V	45µV
Linearity	12.000 000V	11.999 920V	45µV
Linearity	11.000 000V	10.999 920V	43µV
Linearity	10.000 000V	9.999 924V	33µV
Linearity	9.000 000V	8.999 920V	27µV
Linearity	8.000 000V	7.999 924V	24µV
Linearity	7.000 000V	6.999 920V	23µV
Linearity	6.000 000V	5.999 924V	17µV
Linearity	5.000 000V	4.999 920V	14µV
Linearity	4.000 000V	3.999 924V	10µV
Linearity	3.000 000V	2.999 920V	7µV
Linearity	2.000 000V	1.999 924V	6µV
Linearity	1.000 000V	9.999 920V	5µV
Linearity	0.000 000V	0.000 000V	5µV
Linearity	-1.000 000V	-1.000 000V	5µV
Linearity	-2.000 000V	-1.999 924V	5µV
Linearity	-3.000 000V	-2.999 920V	5µV
Linearity	-4.000 000V	-3.999 924V	5µV
Linearity	-5.000 000V	-4.999 920V	5µV
Linearity	-6.000 000V	-5.999 924V	5µV
Linearity	-7.000 000V	-6.999 920V	5µV
Linearity	-8.000 000V	-7.999 924V	5µV
Linearity	-9.000 000V	-8.999 920V	5µV
Linearity	-10.000 000V	-9.999 924V	5µV
Linearity	-11.000 000V	-10.999 920V	5µV
Linearity	-12.000 000V	-11.999 924V	5µV
Linearity	-13.000 000V	-12.999 920V	5µV
Linearity	-14.000 000V	-13.999 924V	5µV
Linearity	-15.000 000V	-14.999 920V	5µV
Linearity	-16.000 000V	-15.999 924V	5µV
Linearity	-17.000 000V	-16.999 920V	5µV
Linearity	-18.000 000V	-17.999 924V	5µV
Linearity	-19.000 000V	-18.999 920V	5µV
Linearity	-20.000 000V	-19.999 924V	5µV
<b>DC CURRENT</b>			
200µA Range	0.000 00A	0.000 00A	0.14µA
200µA Range	100.000 0A	99.999 74A	0.02µA
200µA Range	200.000 0A	199.999 24A	2.5µA
200µA Range	300.000 0A	299.997 74A	0.02µA
200µA Range	400.000 0A	399.997 24A	2.5µA
200µA Range	500.000 0A	499.996 74A	2.5µA
2mA Range	0.210 00mA	0.210 00mA	2.5µA
2mA Range	1.000 00mA	0.999 999mA	0.2µA
2mA Range	2.000 00mA	1.999 998mA	0.2µA
2mA Range	1.000 00mA	-0.999 999mA	0.2µA
2mA Range	-2.000 00mA	-1.999 998mA	0.2µA
20mA Range	0.000 00mA	0.000 00mA	45µA
20mA Range	10.000 00mA	9.999 974mA	25µA
20mA Range	15.000 00mA	14.999 969mA	25µA
20mA Range	20.000 00mA	19.999 964mA	25µA

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 5 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
20mA Range	0.000 00mA	0.000 00mA	45µA
20mA Range	-10.000 00mA	-9.999 974mA	25µA
20mA Range	-15.000 00mA	-14.999 969mA	25µA
20mA Range	-20.000 00mA	-19.999 964mA	25µA
200mA Range	100.000 0mA	99.998 0mA	0.02mA
200mA Range	200.000 0mA	199.998 0mA	0.02mA
200mA Range	300.000 0mA	299.997 0mA	0.02mA
200mA Range	-100.000 0mA	-99.997 0mA	0.02mA
200mA Range	-200.000 0mA	-199.997 0mA	0.02mA
2A Range	1.000 00A	1.000 027A	9µA
2A Range	2.000 00A	1.999 922A	150µA
2A Range	-1.000 00A	-1.000 011A	9µA
2A Range	-2.000 00A	-1.999 916A	100µA
30A Range	10.000 00A	9.999 21A	0.04mA
30A Range	20.000 00A	19.989 25A	3.7mA
30A Range	30.000 00A	29.979 29A	4.4mA
30A Range	-10.000 00A	-9.989 25A	4.4mA
30A Range	-20.000 00A	-19.979 29A	3.7mA
30A Range	-30.000 00A	-29.969 29A	4.4mA
<b>AC CURRENT</b>			
200µA Rng 40Hz	25.000 0µA	24.993 2µA	0.6µA
200µA Rng 200Hz	25.000 0µA	24.986 4µA	0.6µA
200µA Rng 1000Hz	25.000 0µA	24.979 6µA	0.6µA
200µA Rng 10kHz	25.000 0µA	24.972 8µA	0.6µA
200µA Rng 40Hz	25.000 0µA	24.966 0µA	0.6µA
200µA Rng 200Hz	25.000 0µA	24.959 2µA	0.6µA
200µA Rng 1000Hz	25.000 0µA	24.952 4µA	0.6µA
200µA Rng 10kHz	25.000 0µA	24.945 6µA	0.6µA
2mA Rng 40Hz	0.210 00mA	0.210 01mA	70nA
2mA Rng 200Hz	0.210 00mA	0.209 99mA	70nA
2mA Rng 1000Hz	0.210 00mA	0.209 97mA	0.10µA
2mA Rng 10kHz	0.210 00mA	0.209 95mA	2.0µA
2mA Rng 40Hz	2.000 00mA	1.999 99mA	0.2µA
2mA Rng 200Hz	2.000 00mA	1.999 98mA	0.2µA
2mA Rng 1000Hz	2.000 00mA	1.999 97mA	0.2µA
2mA Rng 10kHz	2.000 00mA	1.999 96mA	0.2µA
2mA Rng 40Hz	2.000 00mA	1.999 95mA	0.2µA
2mA Rng 200Hz	2.000 00mA	1.999 94mA	0.2µA
2mA Rng 1000Hz	2.000 00mA	1.999 93mA	0.2µA
2mA Rng 10kHz	2.000 00mA	1.999 92mA	0.2µA
20mA Rng 40Hz	2.000 00mA	1.999 91mA	0.2µA
20mA Rng 200Hz	2.000 00mA	1.999 90mA	0.2µA
20mA Rng 1000Hz	2.000 00mA	1.999 89mA	0.2µA
20mA Rng 10kHz	2.000 00mA	1.999 88mA	0.2µA
20mA Rng 40Hz	21.000 0mA	20.999 99mA	0.4µA
20mA Rng 200Hz	21.000 0mA	20.999 98mA	0.4µA
20mA Rng 1000Hz	21.000 0mA	20.999 97mA	0.4µA
20mA Rng 10kHz	21.000 0mA	20.999 96mA	0.4µA

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 6 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
200mA Rng 40Hz	200.000 0mA	200.000 00mA	50µA
200mA Rng 50Hz	200.000 0mA	199.999 99mA	50µA
200mA Rng 1kHz	200.000 0mA	199.999 98mA	50µA
200mA Rng 10kHz	200.000 0mA	200.000 00mA	150µA
2A Rng 40Hz	0.210 00A	0.209 99A	52µA
2A Rng 200Hz	0.210 00A	0.209 99A	52µA
2A Rng 1kHz	0.210 00A	0.209 99A	3.10mA
2A Rng 10kHz	0.210 00A	0.209 99A	2.6mA
2A Rng 40Hz	2.000 00A	1.999 98A	1.7mA
2A Rng 50Hz	2.000 00A	1.999 98A	1.7mA
2A Rng 1kHz	2.000 00A	1.999 98A	1.7mA
2A Rng 10kHz	2.000 00A	1.999 98A	2.5mA
30A Lead Check	1.000 A	0.998A	1mA
30A Rng 40Hz	2.100 00A	2.099 98A	1.8mA
30A Rng 200Hz	2.100 00A	2.099 98A	1.8mA
30A Rng 1kHz	2.100 00A	2.099 98A	20mA
30A Rng 40Hz	20.000 00A	20.000 00A	0.2mA
30A Rng 50Hz	20.000 00A	20.000 00A	0.2mA
30A Rng 1kHz	20.000 00A	20.000 00A	0.2mA
30A Rng 10kHz	20.000 00A	20.000 00A	0.2mA
30A Rng 1kHz	20.000 00A	20.000 00A	0.2mA
30A Rng 50Hz	30.000 00A	30.000 00A	12mA

### CERTIFICATE OF CALIBRATION

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
32052

Page 7 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
<b>2 Wire Resistance measured as value at terminals.</b>			
100MΩ 2 Wire	100.000 0MΩ	99.999 3MΩ	4.5µΩ
1000MΩ 2 Wire	994.220MΩ	994.244MΩ	290µΩ
0.1Ω 2 Wire	0.100 0Ω	0.100 01Ω	0.8mΩ
0.1Ω 2 Wire	0.300 0Ω	0.300 01Ω	0.8mΩ
1Ω 2 Wire	1.273 0Ω	1.274 4Ω	1.7mΩ
10Ω 2 Wire	10.000 0Ω	10.000 01Ω	1.7mΩ
100Ω 2 Wire	100.250Ω	100.250Ω	1.7mΩ
1kΩ 2 Wire	1.000 0kΩ	1.000 00kΩ	3.8mΩ
10kΩ 2 Wire	10.000 0kΩ	10.000 01kΩ	21mΩ
100kΩ 2 Wire	100.000 0kΩ	100.000 01kΩ	620mΩ
1MΩ 2 Wire	1.000 0MΩ	0.999 991MΩ	14Ω
10MΩ 2 Wire	10.000 0MΩ	10.000 01MΩ	100Ω
<b>Simulated Ohms</b>			
100 R Range	20.000 0Ω	20.000 5Ω	1mΩ
100 R Range	100.000 0Ω	100.000 1Ω	1mΩ
1kΩ Range	300.000 0Ω	300.000 0Ω	1mΩ
1kΩ Range	1.000 0kΩ	1.000 01kΩ	10mΩ
10kΩ Range	2.000 0kΩ	1.999 7kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	3.000 0kΩ	3.000 1kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	4.000 0kΩ	4.000 3kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	6.000 0kΩ	6.000 1kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	8.000 0kΩ	8.000 2kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	10.000 0kΩ	10.000 2kΩ	0.1Ω
10kΩ Range	20.000 0kΩ	20.000 1kΩ	1Ω
10kΩ Range	50.000 0kΩ	50.000 0kΩ	3Ω
10kΩ Range	100.000 0kΩ	100.000 0kΩ	9.4Ω
10kΩ Range	1.000 0MΩ	1.000 03MΩ	10Ω
10kΩ Range	1.000 0MΩ	1.000 01MΩ	10Ω
10kΩ Range	10.000 0MΩ	10.000 0MΩ	100Ω
<b>4 Wire Ohms Measured relative to Zero</b>			
100mΩ 4 Wire	100.000 0mΩ	99.999 9mΩ	100nΩ
1Ω 4 Wire	1.000 44Ω	1.000 44Ω	145nΩ
10Ω 4 Wire	10.014 32Ω	10.014 32Ω	150nΩ
100Ω 4 Wire	100.035 24Ω	100.035 24Ω	0.4mΩ
1kΩ 4 Wire	1.000 023 74Ω	1.000 024 44Ω	3mΩ
10kΩ 4 Wire	10.000 046 6Ω	10.000 011 6Ω	12mΩ
100kΩ 4 Wire	100.000 134 3Ω	100.000 094 3Ω	80mΩ
<b>PT100 Resistance Option</b>			
PT100 ADJ	+100.000°C	+100.000°C	0.01°C
PT100 ADJ	+100.00°C	+100.00°C	0.01°C
PT100 ADJ	+3.000°C	+3.012°C	0.01°C
PT100 ADJ	+30.000°C	+30.017°C	0.01°C
PT100 ADJ	90.000°C	90.008°C	0.01°C
PT100 ADJ	100.000°C	100.008°C	0.01°C
PT100 ADJ	200.00°C	199.97°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	100.000°C	99.998°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	0.010°C	0.010°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	20.000°C	20.000°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	60.015°C	60.020°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	100.000°C	100.000°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	199.980°C	199.980°C	0.01°C
PT100 PRT Resistance	399.850°C	399.850°C	0.01°C

**Anexo III - Trazabilidad certificado de calibración Fluke 8846**

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
30052

Page 8 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
P1100 PRT Resistance	730.480°C	730.482 °C	0.01°C
<b>Capacitance @ 1kHz Measured Cp up to 1uF, Cs above 1uF</b>			
1nF	1.0002nF	0.9997nF	20pF
10nF	10.0002nF	10.0000nF	20pF
100nF	100.0002nF	100.0000nF	40pF
1uF	1.00002uF	1.00000uF	100pF
10uF	10.00002uF	10.00000uF	200pF
<b>Simulated Capacitance</b>			
ADU 100uF	100.000uF	100.000uF	1uF
100uF #	100.00uF	85uF	8uF
10uF #	1.000uF	1.000uF	5.0uF
10nF #	0.010uF	0.995uF	30uF
<b>Reference Frequency Output</b>			
Frequency	10.000.000MHz	9.999.970MHz	2Hz
Frequency	1.000.000.000Hz	0.999.999.700Hz	0.2Hz
Frequency	100.000.000Hz	99.999.999Hz	0.02Hz
Frequency	20.000.000Hz	19.999.999Hz	0.01Hz
Frequency	2.000.000Hz	1.999.999Hz	0.004Hz
Frequency	100.000.000Hz	0.999.999Hz	2mHz
Frequency	1.000.000.000Hz	0.999.999.999Hz	0.2mHz
Frequency	100.000.000Hz	100.000.000Hz	0.0004Hz
<b>AD Input</b>			
2V AC Input	10.000.0V	9.999.9V	10uV
2V DC Input	5.000.0V	4.999.9V	100uV
1V AC Input	5.000.0V	4.999.9V	100uV
1V DC Input	5.000.0V	4.999.9V	100uV
10V AC Input	10.000.0V	10.000.0V	100uV
10V DC Input	10.000.0V	10.000.0V	100uV
<b>1 ppm Frequency Option</b>			
<b>Power Option: AC Voltage Measurements (Current out = 3A)</b>			
20V Range 50Hz	20.000V	20.000V	7mV
200V Range 50Hz	200.000V	200.000V	13.8mV
200V Range 60Hz	190.000V	190.000V	25.3mV
200V Range 40Hz	200.000V	199.999V	11.4mV
230V Range 60Hz	200.000V	199.999V	11.4mV
230V Range 40Hz	200.000V	199.999V	11.4mV
1800V Range 60Hz	100.000V	99.999V	255mV
<b>Power Option: AC Current - Unplug Voltage lead from UUT</b>			
100mA Range 50Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 40Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 60Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 110V/400Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 220V/50Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 220V/400Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 500V/50Hz	100.000mA	99.999mA	20uA

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
30052

Page 9 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
100mA Range 500V/400Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 1kV/50Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
100mA Range 1kV/400Hz	100.000mA	99.999mA	20uA
2A Range 200V/50Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 200V/400Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 110V/50Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 110V/400Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 220V/50Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 220V/400Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 500V/50Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 500V/400Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 1000V/50Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
2A Range 1000V/400Hz	2.00000A	2.00000A	1.8mA
30A Range 110V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 110V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 220V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 220V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 500V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 500V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 1000V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 1000V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 110V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 110V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 220V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 220V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 500V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 500V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 1000V/50Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
30A Range 1000V/400Hz	3.00000A	3.00000A	2.2mA
<b>DC Current output on Power - Unplug Voltage lead from UUT</b>			
30A DC Range	3.00000A	3.00000A	1mA
30A DC Range	3.00000A	3.00000A	1.4mA
2A DC Range	2.00000A	2.00000A	96uA
2A DC Range	0.30000A	0.30000A	10uA
100mA DC Range	100.000mA	100.000mA	10uA
100mA DC Range	10.0000mA	10.0000mA	100nA
1mA DC Range	1.00000mA	1.00000mA	10nA
<b>DC Voltage output on Power (DC Current = 3Amp)</b>			
20V Range DC	20.0000V	19.9999V	80uV
200V Range DC	200.0000V	200.0000V	700uV
1000V Range DC	600.0000V	599.9999V	1.15mV
1000V Range DC	1.000000V	999.9999V	3.5mV
<b>Phase Angle Mains Volts</b>			
0° 220V 10A 50Hz	0.00°	0.00°	0.17°
180° 220V 10A 50Hz	180.00°	180.00°	0.17°
<b>Phase Angle Full Range</b>			
0° 20V 0.3A 50Hz	0.00°	0.01°	0.17°

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

UKAS Accredited Calibration Laboratory No. 0324  
AFTER ADJUSTMENT RESULTS

Certificate Number  
30052

Page 10 of 10 Pages

Test Title	Applied Value	Reading	Uncertainties
0° 20V 2A 50Hz	0.00°	0.00°	0.17°
0° 220V 2A 50Hz	0.00°	0.01°	0.17°
50° 220V 2A 50Hz	60.00°	60.00°	0.17°
90° 220V 2A 50Hz	90.00°	90.00°	0.17°
0° 220V 2A 400Hz	0.00°	0.12°	0.2°
0° 220V 3A 50Hz	0.00°	0.08°	0.17°
90° 220V 23A 50Hz	90.00°	90.00°	0.17°
0° 220V 3A 400Hz	0.00°	0.04°	0.2°



INTI



**Certificado de calibración/medición**

OT N° FM-102-16520

N° de página del certificado: 11

**Elemento**  
Objeto: 1 Unit Multímetro digital.  
Fabricante / Marca: Transmile  
Modelo / Número de serie: 8051 / N151115

**Determinaciones requeridas**  
Calibración

**Fecha de calibración / medición**  
11/06/2018 al 03/07/2018

**Solicitante**  
AFS B&B S.A.  
DARCAV 136114  
CABA 1450

**Lugar de realización**  
INTI - Física y Metrología  
Av. Gral Paz 5445 - CP 1650 - Edificio 3 y 46 San Martín - Buenos Aires - Rep. Argon  
Teléfono  
(0411) 4760 5402  
(0411) 4760 4220 Interno 6024  
E-mail: ftc@metrologia.inti.gov.ar

Buenos Aires, 12 de Julio de 2018

*[Signature]*  
DAS D. DI GILLO  
FISICA Y METROLOGIA  
INTI

Este certificado es válido en la medida que el usuario no altere las condiciones de uso de los equipos de medida en conformidad con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado es válido en la medida que el usuario no altere las condiciones de uso de los equipos de medida en conformidad con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado es válido en la medida que el usuario no altere las condiciones de uso de los equipos de medida en conformidad con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado es válido en la medida que el usuario no altere las condiciones de uso de los equipos de medida en conformidad con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

*[Large Signature]*

**Anexo III - Trazabilidad certificado de calibración Fluke 8846**



DT N° FM-102-18909  
Página 2

**Metodología empleada**

El multímetro fue calibrado con calibración directa, realizando el procedimiento NIST 1013 con un capacitor Fluke modelo 17704.  
Para las funciones de tensión continua, resistencia y corriente continua se utilizaron cables de conexión del tipo perforado y aislado con aislamiento de PTFE. Para las funciones de tensión y resistencia se utilizaron cables coaxiales con terminales BNC. Se aproximadamente 50 cm en longitud y adaptadores BNC-Banana.

Letra de la calibración oficial (RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE) notando que algunos valores se encuentran fuera de la especificación del fabricante pero dentro con el cliente y el fabricante se procedió a ajustar el equipo en los rangos de calibración. Se realizó una segunda calibración (NIST 1013) (MDS 0299197 (ver Anexo III)).

El multímetro fue ajustado a una temperatura ambiente de  $23 \pm 0,1^\circ\text{C}$   
Temperatura interna durante el ajuste  $25,3^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)  
Temperatura interna promedio durante la calibración antes del ajuste  $25,3^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)  
Temperatura interna promedio durante la calibración después del ajuste  $25,5^\circ\text{C}$  (según indicación del instrumento)

Configuración del multímetro durante la calibración:  
Calentamiento mayor a 12 horas en ambos ejes  
Comunicación por interfaz GPIB  
Configuración de arranque para cada rango y función: Filtro 2 seg. Filtro analógico apagado

**Condiciones de medición**

Tanto el multímetro a calibrar como el instrumento utilizado como referencia fueron conectados 24 horas antes de comenzar la calibración a la tensión de red eléctrica de 220 V, 50 Hz, en el laboratorio donde se realizaron las mediciones.

**Condiciones ambientales**

Temperatura ambiente de medición  $23 \pm 0,1^\circ\text{C}$   
Humedad relativa ambiente  $55 \pm 10\%$

La trazabilidad y el origen del equipo se informa en la hoja de datos de calibración ubicada en el primer folio anexo y respaldada.



DT N° FM-102-18909  
Página 3

**RESULTADOS ANTES DEL AJUSTE**

**TENSION CONTINUA**

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
0,1 V	0 V	-0,0000027 V	0,00000270 V
0,1 V	0 V	0,00000191 V	0,00000191 V
1 V	1 V	0,00000133 V	0,00000133 V
1 V	1 V	0,00000308 V	0,00000308 V
10 V	10 V	-0,000004 V	0,000004 V
10 V	10 V	0,000004 V	0,000004 V
100 V	100 V	0,000007 V	0,000007 V
100 V	100 V	0,000011 V	0,000011 V
1000 V	1000 V	0,0001 V	0,01 V
1000 V	1000 V	0,0001 V	0,01 V

La trazabilidad y el origen del equipo se informa en la hoja de datos de calibración ubicada en el primer folio anexo y respaldada.



DT N° FM-102-18909  
Página 2

**CORRIENTE CONTINUA**

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
100 µA	100 µA	-0,0002 µA	0,0002 µA
100 µA	100 µA	0,0001 µA	0,0001 µA
1 mA	1 mA	0,00001 mA	0,00001 mA
1 mA	1 mA	0,000029 mA	0,000029 mA
10 mA	10 mA	-0,00047 mA	0,00047 mA
10 mA	10 mA	0,00045 mA	0,00045 mA
100 mA	100 mA	-0,0005 mA	0,0005 mA
100 mA	100 mA	0,0006 mA	0,0006 mA
1 A	1 A	0,00001 A	0,00001 A
1 A	1 A	0,000076 A	0,000076 A

**RESISTENCIA**

RANGO	VALOR NOMINAL	ERROR	U
<b>4 TERMINALES</b>			
<b>RA-SI-CORRIENTE</b>			
30 Ω	30 Ω	0,0012 Ω	0,00004 Ω
40 Ω	40 Ω	0,00008 Ω	0,000008 Ω
40 Ω	40 Ω	0,000058 Ω	0,0000058 Ω
<b>4 TERMINALES</b>			
<b>CORRIENTE NOMINAL</b>			
1 Ω	1 Ω	0,00004 Ω	0,000004 Ω
1 Ω	1 Ω	0,00009 Ω	0,000009 Ω
10 Ω	10 Ω	0,00006 Ω	0,000006 Ω
40 Ω	40 Ω	0,000076 Ω	0,0000076 Ω
1 kΩ	1 kΩ	0,00004 Ω	0,000004 Ω
1 kΩ	1 kΩ	0,00004 Ω	0,000004 Ω
100 kΩ	100 kΩ	0,0001 Ω	0,00001 Ω

La trazabilidad y el origen del equipo se informa en la hoja de datos de calibración ubicada en el primer folio anexo y respaldada.



DT N° FM-102-18909  
Página 5

**TENSION ALTERNIA**

RANGO	VALOR NOMINAL	FRECUENCIA	ERROR	U
0,1 V	0,1 V	0,04 kHz	0,000004 V	0,000004 V
0,1 V	0,1 V	1 kHz	-0,000029 V	0,000029 V
0,1 V	0,1 V	10 kHz	0,000017 V	0,000017 V
1 V	1 V	0,04 kHz	0,000019 V	0,000019 V
1 V	1 V	1 kHz	0,000019 V	0,000019 V
1 V	1 V	10 kHz	-0,000019 V	0,000019 V
10 V	10 V	1 kHz	-0,000019 V	0,000019 V
10 V	10 V	10 kHz	-0,000019 V	0,000019 V
100 V	100 V	1 kHz	0,00001 V	0,00001 V
100 V	100 V	10 kHz	-0,000018 V	0,000018 V
100 V	100 V	100 kHz	-0,000018 V	0,000018 V
1000 V	1000 V	1 kHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 kHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 kHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 MHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 MHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 MHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 GHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 GHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 GHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 THz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 THz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 THz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 PHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 PHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 PHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 EHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 EHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 EHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 ZHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 ZHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 ZHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 YHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 YHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 YHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 RHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 RHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 RHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	1 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	10 QHz	0,00001 V	0,00001 V
1000 V	1000 V	100 QHz	0,000	



