

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 182961-101

Cliente: Megabrás Indústria Eletrônica Ltda.
Contato: Luiz Alberto Pettoruti – lap@megabras.com.br
Rua Gibraltar, 172
04755-070 – Santo Amaro – São Paulo – SP

Item: Multímetro 6 ½ dígitos

Referência: Ficha de Aprovação de Orçamento de 11.01.2021

DESCRIÇÃO DO ITEM

Multímetro 6 ½ dígitos, marca Fluke, modelo 8845A e série nº 1540011.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 0079/21.

INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO

INSTRUMENTO VALIDADO

1. Procedimento da calibração

Foram calibradas as faixas e os pontos solicitados pelo cliente.

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) IPT4791 - G17 (Versão 15) e IPT4799 - G25 (Versão 14).

A calibração foi realizada pelo método de comparação com o(s) padrão(ões) utilizado(s).

As faixas de tensão DC, corrente DC e resistência foram calibradas com a função "RESOLUTION #DIG PLC", do multímetro, em "6 DIGIT/100PLC".

As faixas de tensão AC e corrente AC foram calibradas com frequência de 60 Hz, forma de onda senoidal e com as funções "RESOLUTION" em "HIGH" e "FILTER" em "3HZ SLOW", do multímetro.

As faixas de frequência foram calibradas com amplitude eficaz de 1 V e forma de onda senoidal.

Para calibração em resistência a 4 fios, o multímetro foi configurado em "COMP ON".

2. Incerteza

A incerteza expandida de medição relatada no item RESULTADOS é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com v_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

3. Padrão(ões) utilizado(s)

Descrição	Modelo	Série N°	Certificado N°	Origem	Validade
Calibrador 7 ½ dígitos	5700A - série II	6580601	181230-101	IPT-LME	set./2021
Resistor padrão AC/DC de 0,1 Ω	1682	265375	178353-101	IPT-LME	fev./2021
Calibrador multifunção	5520A	7080205	181026-101	IPT-LME	ago./2021
Década de alta resistência	HRRS-Q-9-10k-5kV	B2-0949181	182850-101	IPT-LME	jan./2022
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	MY45054591	181087-101	IPT-LME	ago./2021
Amplificador	5725A	6950002	181230-101	IPT-LME	set./2021

4. Rastreabilidade

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades).

5. Condições durante a calibração

As medições foram realizadas na temperatura ambiente de $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $(60 \pm 20)\%$, nas instalações permanentes do laboratório.

6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados

VI = Valor Indicado (indicação obtida no item sob calibração)

VR = Valor de Referência (indicação obtida no padrão)

Erro = VI – VR (erro de indicação do item sob calibração)

EMA = Erro Máximo Admissível (limites de erros especificados pelo fabricante do item sob calibração)

U = Incerteza Expandida de Medição

k = Fator de Abrangência (fator multiplicativo adimensional)

v_{eff} = Graus de liberdade efetivos

ls

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

7. Data da execução da calibração: 27.01.2021.

Calibração executada por: Tecgº Diogo Cesar Borges Silva

São Paulo, 27 de janeiro de 2021.

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E
DE FLUIDOS**

Laboratório de Metrologia Elétrica

Físico Regis Renato Dias

Pesquisador e Responsável pela Análise Crítica

RE nº 8825

Assinado digitalmente

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E
DE FLUIDOS**

Laboratório de Metrologia Elétrica

Eng.º Eletricista Tomie Yokoji

Gerente Técnica e Responsável pela Autorização

RE nº 8176.0

Assinado digitalmente



INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

Documento assinado digitalmente.

Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração Nº 182961-101

RESULTADOS

Faixa de 100 mV DC - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,005 \% \text{ do valor indicado} + 0,0035 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mV	24,9998	25,00000	-0,00020	0,0047	0,00093	2,00	9110
mV	49,9999	50,0000	-0,0001	0,0060	0,0012	2,00	∞
mV	74,9995	75,0000	-0,0005	0,0072	0,0014	2,00	6418
mV	99,9996	100,0000	-0,0004	0,0085	0,0016	2,00	∞

Faixa de 1 V DC - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,004 \% \text{ do valor indicado} + 0,0007 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	0,249999	0,2500000	-0,0000010	0,000017	0,0000032	2,00	∞
V	0,499997	0,5000000	-0,0000030	0,000027	0,0000054	2,00	1387
V	0,749994	0,7500000	-0,0000060	0,000037	0,0000073	2,00	∞
V	0,999993	1,0000000	-0,0000070	0,000047	0,0000093	2,00	∞

Faixa de 10 V DC - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,0035 \% \text{ do valor indicado} + 0,0005 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	2,49999	2,500000	-0,000010	0,00014	0,000025	2,00	2007
V	5,00000	5,000000	0,000000	0,00022	0,000045	2,00	∞
V	7,50000	7,500000	0,000000	0,00031	0,000065	2,00	∞
V	10,00000	10,000000	0,000000	0,00040	0,000085	2,00	∞

Faixa de 100 V DC - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,0045 \% \text{ do valor indicado} + 0,0006 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	24,9999	25,00000	-0,00010	0,0017	0,00034	2,00	489
V	49,9996	50,00000	-0,00040	0,0028	0,00056	2,00	∞
V	74,9994	75,00000	-0,00060	0,0040	0,00079	2,00	∞
V	99,9993	100,0000	-0,0007	0,0051	0,0010	2,00	∞

hs

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 1000 V DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,0045 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
V	249,998	250,0000	-0,0020	0,021	0,0032	2,00	∞
V	499,997	500,0000	-0,0030	0,032	0,0058	2,00	∞
V	749,996	750,0000	-0,0040	0,044	0,0084	2,00	∞
V	999,997	1000,000	-0,003	0,055	0,011	2,00	∞

Faixa de 100 μ A DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 0,025 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
μ A	25,0168	25,000	0,0168	0,038	0,011	2,00	2606
μ A	50,0135	50,000	0,0135	0,050	0,012	2,00	1289
μ A	75,0073	75,000	0,0073	0,063	0,014	2,00	3104
μ A	100,0038	100,000	0,0038	0,075	0,015	2,00	∞

Faixa de 1 mA DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 0,005 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mA	0,250034	0,250000	0,000034	0,00018	0,000024	2,00	∞
mA	0,500046	0,500000	0,000046	0,00030	0,000038	2,00	∞
mA	0,750064	0,750000	0,000064	0,00043	0,000053	2,00	∞
mA	1,000075	1,000000	0,000075	0,00055	0,000067	2,00	∞

Faixa de 10 mA DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 0,02 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mA	2,50094	2,50000	0,00094	0,0033	0,00029	2,07	37
mA	5,00025	5,00000	0,00025	0,0045	0,00040	2,01	398
mA	7,50004	7,50000	0,00004	0,0058	0,00056	2,01	292
mA	9,99945	10,00000	-0,00055	0,0070	0,00067	2,00	∞

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 100 mA DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 0,005 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mA	24,9998	25,0000	-0,0002	0,017	0,0027	2,00	∞
mA	49,9980	50,0000	-0,0020	0,030	0,0044	2,00	∞
mA	74,9960	75,0000	-0,0040	0,042	0,0061	2,00	∞
mA	99,9940	100,0000	-0,0060	0,055	0,0079	2,00	∞

Faixa de 1 A DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 0,02 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,250118	0,250000	0,000118	0,00033	0,000057	2,02	123
A	0,500098	0,500000	0,000098	0,00045	0,000084	2,03	86
A	0,750110	0,750000	0,000110	0,00058	0,00011	2,02	133
A	1,000122	1,000000	0,000122	0,00070	0,00014	2,01	246

Faixa de 3 A DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 0,02 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,75001	0,750000	0,000010	0,0014	0,000098	2,00	∞
A	1,49999	1,500000	-0,00001	0,0021	0,00020	2,00	∞
A	2,24982	2,250000	-0,00018	0,0028	0,00094	2,00	∞
A	2,99977	3,000000	-0,00023	0,0036	0,0012	2,00	∞

Faixa de 10 A DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,15 \% \text{ do valor indicado} + 0,02 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	2,49978	2,500000	-0,00022	0,0057	0,0010	2,00	∞
A	4,99958	5,000000	-0,00042	0,0095	0,0021	2,00	∞
A	7,49945	7,500000	-0,00055	0,013	0,0031	2,00	∞
A	9,99912	10,000000	-0,00088	0,017	0,0042	2,00	∞

hs

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 100 mV AC (10 Hz a 20 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,06 \% \text{ do valor indicado} + 0,04 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mV	24,9986	25,000	-0,0014	0,055	0,012	2,00	∞
mV	49,9979	50,000	-0,0021	0,070	0,015	2,00	∞
mV	74,9984	75,000	-0,0016	0,085	0,018	2,00	∞
mV	99,9948	100,000	-0,0052	0,10	0,021	2,00	∞

Faixa de 1 V AC (10 Hz a 20 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,06 \% \text{ do valor indicado} + 0,03 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
V	0,249996	0,250000	-0,000004	0,00045	0,000029	2,00	∞
V	0,499963	0,500000	-0,000037	0,00060	0,000052	2,00	1082
V	0,749980	0,750000	-0,000020	0,00075	0,000072	2,00	∞
V	0,999960	1,000000	-0,000040	0,00090	0,000095	2,00	2524

Faixa de 10 V AC (10 Hz a 20 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,06 \% \text{ do valor indicado} + 0,03 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
V	2,49908	2,50000	-0,00092	0,0045	0,00030	2,01	425
V	4,99791	5,00000	-0,00209	0,0060	0,00052	2,00	721
V	7,49696	7,50000	-0,00304	0,0075	0,00073	2,00	3725
V	9,99576	10,00000	-0,00424	0,0090	0,00095	2,00	5615

Faixa de 100 V AC (10 Hz a 20 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,06 \% \text{ do valor indicado} + 0,03 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
V	24,9897	25,0000	-0,0103	0,045	0,0033	2,00	4338
V	49,9767	50,0000	-0,0233	0,060	0,0056	2,00	2559
V	74,9684	75,0000	-0,0316	0,075	0,0079	2,00	∞
V	99,9575	100,000	-0,0425	0,090	0,010	2,00	∞



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 750 V AC (10 Hz a 20 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,06 \% \text{ do valor indicado} + 0,03 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
V	187,429	187,500	-0,071	0,34	0,019	2,00	781
V	374,793	375,000	-0,207	0,45	0,039	2,00	3639
V	562,218	562,500	-0,282	0,56	0,059	2,01	333
V	749,672	750,000	-0,328	0,67	0,074	2,00	3670

Faixa de 10 mA AC (10 Hz a 5 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 0,04 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mA	2,50020	2,50000	0,00020	0,0065	0,00081	2,00	∞
mA	4,99992	5,0000	-0,00008	0,0090	0,0012	2,00	∞
mA	7,50000	7,5000	0,00000	0,012	0,0016	2,00	∞
mA	9,99984	10,0000	-0,00016	0,014	0,0020	2,00	∞

Faixa de 100 mA AC (10 Hz a 5 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 0,04 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mA	25,0003	25,0000	0,0003	0,065	0,0081	2,00	∞
mA	49,9970	50,000	-0,0030	0,090	0,012	2,00	∞
mA	74,9968	75,000	-0,0032	0,11	0,016	2,00	∞
mA	99,9952	100,000	-0,0048	0,14	0,020	2,00	∞

Faixa de 1 A AC (10 Hz a 5 kHz) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 0,04 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,249978	0,249994	-0,000016	0,00065	0,000058	2,10	26
A	0,500134	0,500061	0,000073	0,00090	0,000074	2,02	127
A	0,750195	0,75009	0,000105	0,0012	0,00011	2,04	65
A	1,000258	1,00013	0,000128	0,0014	0,00012	2,01	190

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 3 A AC (10 Hz a 5 kHz) - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,15 \% \text{ do valor indicado} + 0,06 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,74986	0,75000	-0,00014	0,0029	0,00060	2,00	∞
A	1,49990	1,5000	-0,00010	0,0040	0,0012	2,00	∞
A	2,24968	2,2500	-0,00032	0,0052	0,0015	2,00	∞
A	2,99969	3,0000	-0,00031	0,0063	0,0020	2,00	∞

Faixa de 10 A AC (10 Hz a 5 kHz) - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,15 \% \text{ do valor indicado} + 0,04 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	2,49975	2,5000	-0,00025	0,0077	0,0017	2,00	∞
A	4,99984	5,0000	-0,00016	0,011	0,0031	2,00	∞
A	7,49965	7,5000	-0,00035	0,015	0,0046	2,00	∞
A	9,99931	10,0000	-0,00069	0,019	0,0061	2,00	∞

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,01 \% \text{ do valor indicado} + 0,004 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Ω	2,4980	2,5000	-0,0020	0,0042	0,0014	2,03	82
Ω	4,9975	5,0000	-0,0025	0,0045	0,0014	2,00	5364
Ω	7,4978	7,5000	-0,0022	0,0047	0,0017	2,02	127
Ω	9,9986	10,0000	-0,0014	0,0050	0,0017	2,00	1484
Ω	24,9979	25,0000	-0,0021	0,0065	0,0027	2,00	1984
Ω	49,9974	50,0000	-0,0026	0,0090	0,0033	2,00	769
Ω	74,9979	75,0000	-0,0021	0,011	0,0041	2,00	8700
Ω	99,9972	100,0000	-0,0028	0,014	0,0049	2,00	3922

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Painei frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,01 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	0,249993	0,250000	-0,000007	0,000035	0,000010	2,00	∞
k Ω	0,499989	0,500000	-0,000011	0,000060	0,000019	2,00	∞
k Ω	0,749984	0,750000	-0,000016	0,000085	0,000027	2,00	∞
k Ω	0,999982	1,000000	-0,000018	0,00011	0,000035	2,00	∞

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração Nº 182961-101

Faixa de 10 kΩ - 4 fios - Pannel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,01 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kΩ	2,49994	2,50000	-0,00006	0,00035	0,00010	2,00	∞
kΩ	4,99988	5,00000	-0,00012	0,00060	0,00018	2,00	∞
kΩ	7,49983	7,50000	-0,00017	0,00085	0,00027	2,00	∞
kΩ	9,99982	10,00000	-0,00018	0,0011	0,00035	2,00	∞

Faixa de 100 kΩ - 4 fios - Pannel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,01 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kΩ	24,9992	25,0000	-0,0008	0,0035	0,0011	2,00	2926
kΩ	49,9989	50,0000	-0,0011	0,0060	0,0019	2,00	∞
kΩ	74,9980	75,0000	-0,0020	0,0085	0,0027	2,00	∞
kΩ	99,9975	100,0000	-0,0025	0,011	0,0035	2,00	∞

Faixa de 1 MΩ - 4 fios - Pannel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,01 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
MΩ	0,249995	0,250000	-0,000005	0,000035	0,000012	2,00	3553
MΩ	0,499989	0,500000	-0,000011	0,000060	0,000021	2,00	∞
MΩ	0,749977	0,750000	-0,000023	0,000085	0,000030	2,00	∞
MΩ	0,999952	1,000000	-0,000048	0,00011	0,000039	2,00	∞

Faixa de 10 MΩ - 4 fios - Pannel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,04 \% \text{ do valor indicado} + 0,001 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
MΩ	2,50002	2,50000	0,00002	0,0011	0,00021	2,00	∞
MΩ	4,99972	5,00000	-0,00028	0,0021	0,00081	2,00	∞
MΩ	7,49919	7,5000	-0,00081	0,0031	0,0012	2,00	∞
MΩ	9,99794	10,0000	-0,00206	0,0041	0,0016	2,00	∞

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / CTMetro

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 182961-101

Faixa de 100 MΩ - 4 fios - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,8 \% \text{ do valor indicado} + 0,01 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
MΩ	24,9886	24,9994	-0,0108	0,21	0,0087	2,00	∞
MΩ	49,9399	49,995	-0,0551	0,41	0,017	2,00	∞
MΩ	74,8640	74,993	-0,1290	0,61	0,026	2,00	∞
MΩ	99,7438	99,991	-0,2472	0,81	0,035	2,00	∞

Faixa de 3 Hz a 300 kHz (100mV a 1000V) - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm 0,1 \% \text{ do valor indicado entre 3 Hz e 5 Hz}$

$\pm 0,05 \% \text{ do valor indicado entre 5 Hz e 10 Hz}$

$\pm 0,03 \% \text{ do valor indicado entre 10 Hz e 40 Hz}$

$\pm 0,01 \% \text{ do valor indicado para valores acima de 40 Hz}$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Hz	3,00005	3,000018	0,000032	0,0030	0,000038	2,65	5
Hz	5,00008	5,000029	0,000051	0,0025	0,000054	2,65	5
Hz	10,00017	10,000059	0,000111	0,0030	0,000070	2,43	7
Hz	20,0004	20,00012	0,00028	0,0060	0,00011	2,09	30
Hz	50,0008	50,00029	0,00051	0,0050	0,00021	2,10	25
Hz	100,0016	100,00059	0,00101	0,010	0,00034	2,03	75
Hz	200,003	200,00120	0,00180	0,020	0,00099	2,06	40
Hz	500,008	500,0030	0,0050	0,050	0,0016	2,00	∞
Hz	900,015	900,0054	0,0096	0,090	0,0027	2,00	∞
kHz	1,100018	1,1000066	0,0000114	0,00011	0,0000032	2,00	∞
kHz	2,00003	2,0000118	0,0000182	0,00020	0,0000082	2,00	∞
kHz	5,00008	5,000030	0,000050	0,00050	0,000016	2,00	∞
kHz	10,00016	10,000059	0,000101	0,0010	0,000029	2,00	∞
kHz	20,0003	20,000118	0,000182	0,0020	0,000082	2,00	∞
kHz	50,0008	50,00030	0,00050	0,0050	0,00016	2,00	∞
kHz	100,0016	100,00059	0,00101	0,010	0,00029	2,00	∞
kHz	300,005	300,0018	0,0032	0,030	0,0010	2,00	∞

----- Fim do Certificado de Calibração -----

h

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.