



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 150768-101

Cliente: Megabrás Indústria Eletrônica Ltda.
Rua Gibraltar, 172
04755-070 – Santo Amaro – São Paulo – SP

Item: Multímetro 6 ½ dígitos

Referência: Ficha de aprovação de orçamento de 15.03.2016

DESCRIÇÃO DO ITEM

Multímetro 6 ½ dígitos, marca Picotest, modelo M3500A e série nº TW00001175.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 0375/16.

INSTRUMENTO VALIDADO

INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO

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) CTMetro-LME-G17 (Versão 12) e CTMetro-LME-G25 (Versão 11).

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

As faixas de tensão AC foram calibradas com frequência de 60 Hz e forma de onda senoidal.

A faixa de frequência foi calibrada aplicando-se sinais com amplitude de eficaz 1 V e forma de onda senoidal.

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.

3. Padrão(ões) utilizado(s)

Descrição	Modelo	Série Nº	Certificado Nº	Origem	Validade
Calibrador 7 ½ dígitos	5720A - série II	6900201	150688-101	IPT-LME	mar./2016
Calibrador multifunção	5520A	7080205	143703-101 e 143704-101	IPT-LME	mar./2016

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° 150768-101

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 - SI).

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 $(60 \pm 20) \%$.

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

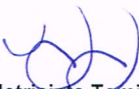
7. Data da execução da calibração: 22.03.2016.

Calibração executada por: Técnico Anderson Poiani Lopes Mendes

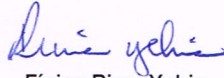
A

São Paulo, 24 de março de 2016.

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E
DE FLUIDOS
Laboratório de Metrologia Elétrica


Eng.ª Eletricista Tomie Yokoji
Supervisor(a) da Calibração
RE n° 8176.0

CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E
DE FLUIDOS
Laboratório de Metrologia Elétrica


Física Rima Yehia
Chefe do Laboratório
RE n° 7837.8

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° 150768-101

RESULTADOS

Faixa de 0 a 100 mV DC

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	25,0004	25,00052	-0,00012	0,0048	0,00096	2,00	3008
mV	50,0015	50,0005	0,0010	0,0060	0,0012	2,00	∞
mV	75,0029	75,0006	0,0023	0,0073	0,0013	2,00	1395
mV	100,0037	100,0006	0,0031	0,0085	0,0014	2,00	∞

Faixa de 0 a 1 V DC

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	0,250011	0,2500014	0,0000096	0,000017	0,0000024	2,00	1652
V	0,500023	0,4999995	0,0000235	0,000027	0,0000038	2,00	∞
V	0,750036	0,7499998	0,0000362	0,000037	0,0000052	2,00	∞
V	1,000049	1,0000000	0,0000490	0,000047	0,0000067	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 V DC

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	2,50012	2,500000	0,000120	0,00014	0,000017	2,01	387
V	5,00024	5,000000	0,000240	0,00023	0,000028	2,00	∞
V	7,50037	7,500000	0,000370	0,00031	0,000040	2,00	∞
V	10,00050	10,000000	0,000500	0,00040	0,000052	2,00	∞

Faixa de 0 a 100 V DC

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	25,0003	25,00000	0,00030	0,0017	0,00021	2,00	∞
V	50,0005	50,00000	0,00050	0,0029	0,00037	2,00	9163
V	75,0006	75,00000	0,00060	0,0040	0,00053	2,00	∞
V	100,0008	100,00000	0,00080	0,0051	0,00069	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° 150768-101

Faixa de 0 a 1000 V DC

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	250,001	250,0000	0,0010	0,021	0,0024	2,00	∞
V	500,003	500,0000	0,0030	0,033	0,0043	2,00	∞
V	750,004	750,0000	0,0040	0,044	0,0061	2,00	∞
V	1000,010	1000,0000	0,0100	0,055	0,0082	2,00	1488

Faixa de 0 a 10 mA DC

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	2,50029	2,50000	0,00029	0,0033	0,00035	2,00	∞
mA	5,00037	5,00000	0,00037	0,0045	0,00087	2,00	∞
mA	7,50056	7,5000	0,00056	0,0058	0,0012	2,00	∞
mA	10,00084	10,0000	0,00084	0,0070	0,0014	2,00	∞

Faixa de 0 a 100 mA DC

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	25,0021	25,0000	0,0021	0,018	0,0032	2,00	∞
mA	50,0049	50,0000	0,0049	0,030	0,0087	2,00	∞
mA	75,0076	75,000	0,0076	0,043	0,012	2,00	∞
mA	100,0109	100,000	0,0109	0,055	0,014	2,00	∞

Faixa de 0 a 1 A DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 0,01 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,250027	0,250000	0,000027	0,00035	0,000032	2,00	2681
A	0,499977	0,50000	-0,000023	0,00060	0,00016	2,00	∞
A	0,749986	0,75000	-0,000014	0,00085	0,00022	2,00	∞
A	0,999992	1,00000	-0,000008	0,0011	0,00028	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° 150768-101

Faixa de 0 a 3 A DC

 Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,12 \% \text{ do valor indicado} + 0,02 \% \text{ da faixa})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,74998	0,75000	-0,00002	0,0015	0,00022	2,00	∞
A	1,49999	1,50000	-0,00001	0,0024	0,00070	2,00	∞
A	2,25000	2,2500	0,00000	0,0033	0,0010	2,00	∞
A	3,00000	3,0000	0,00000	0,0042	0,0014	2,00	∞

Faixa de 0 a 100 mV AC (10 Hz a 20 kHz)

 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	24,9974	25,0000	-0,0026	0,055	0,0075	2,00	∞
mV	50,0123	50,000	0,0123	0,070	0,015	2,00	∞
mV	75,0429	75,000	0,0429	0,085	0,020	2,16	17
mV	100,0659	100,000	0,0659	0,10	0,019	2,00	∞

Faixa de 0 a 1 V AC (10 Hz a 20 kHz)

 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	0,250008	0,250000	0,000008	0,00045	0,000021	2,00	∞
V	0,500078	0,500000	0,000078	0,00060	0,000035	2,00	∞
V	0,750216	0,750000	0,000216	0,00075	0,000052	2,00	∞
V	1,000400	1,000000	0,000400	0,00090	0,000064	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 V AC (10 Hz a 20 kHz)

 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	2,49960	2,50000	-0,00040	0,0045	0,00018	2,00	∞
V	4,99981	5,00000	-0,00019	0,0060	0,00034	2,00	∞
V	7,50071	7,50000	0,00071	0,0075	0,00050	2,00	∞
V	10,00212	10,00000	0,00212	0,0090	0,00064	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° 150768-101

Faixa de 0 a 100 V AC (10 Hz a 20 kHz)

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	24,9823	25,0000	-0,0177	0,045	0,0020	2,00	∞
V	49,9712	50,0000	-0,0288	0,060	0,0039	2,00	∞
V	74,9674	75,0000	-0,0326	0,075	0,0058	2,00	∞
V	99,9680	100,0000	-0,0320	0,090	0,0075	2,00	∞

Faixa de 0 a 750 V AC (10 Hz a 20 kHz)

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	149,860	150,000	-0,140	0,31	0,017	2,00	∞
V	349,738	350,000	-0,262	0,43	0,036	2,00	∞
V	549,642	550,000	-0,358	0,55	0,053	2,00	∞
V	749,615	750,000	-0,385	0,67	0,070	2,00	∞

Faixa de 0 a 1 A AC (10 Hz a 5 kHz)

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	0,25000	-0,000022	0,00065	0,00023	2,00	∞
A	0,500219	0,50000	0,000219	0,00090	0,00040	2,00	∞
A	0,750521	0,75000	0,000521	0,0012	0,00055	2,00	∞
A	1,000876	1,00000	0,000876	0,0014	0,00069	2,00	∞

Faixa de 0 a 3 A AC (10 Hz a 5 kHz)

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	0,75005	0,75000	0,00005	0,0029	0,00055	2,00	∞
A	1,50069	1,5000	0,00069	0,0041	0,0012	2,00	∞
A	2,25140	2,2500	0,00140	0,0052	0,0017	2,00	∞
A	3,00225	3,0000	0,00225	0,0063	0,0022	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° 150768-101

Faixa de 0 a 100 Ω - 4 fios

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Ω	2,5010	2,5000	0,0010	0,0043	0,0017	2,11	24
Ω	4,9990	5,0000	-0,0010	0,0045	0,0014	2,00	∞
Ω	7,4986	7,5000	-0,0014	0,0047	0,0015	2,00	2045
Ω	9,9979	10,0000	-0,0021	0,0050	0,0018	2,03	76
Ω	24,9954	25,0000	-0,0046	0,0065	0,0027	2,01	316
Ω	49,9898	50,0000	-0,0102	0,0090	0,0033	2,00	1202
Ω	74,9856	75,0000	-0,0144	0,011	0,0041	2,00	1436
Ω	99,9804	100,0000	-0,0196	0,014	0,0049	2,00	∞

Faixa de 0 a 1 k Ω - 4 fios

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	0,249948	0,250000	-0,000052	0,000035	0,000010	2,00	∞
k Ω	0,499896	0,500000	-0,000104	0,000060	0,000020	2,00	∞
k Ω	0,749843	0,750000	-0,000157	0,000085	0,000029	2,00	∞
k Ω	0,999795	1,000000	-0,000205	0,00011	0,000035	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 k Ω - 4 fios

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	2,49946	2,50000	-0,00054	0,00035	0,00010	2,00	∞
k Ω	4,99882	5,00000	-0,00118	0,00060	0,00020	2,00	∞
k Ω	7,49825	7,50000	-0,00175	0,00085	0,00029	2,00	∞
k Ω	9,99767	10,00000	-0,00233	0,0011	0,00035	2,00	∞

Faixa de 0 a 100 k Ω - 4 fios

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	24,9943	25,0000	-0,0057	0,0035	0,0010	2,00	∞
k Ω	49,9890	50,0000	-0,0110	0,0060	0,0020	2,00	∞
k Ω	74,9833	75,0000	-0,0167	0,0085	0,0029	2,00	∞
k Ω	99,9777	100,0000	-0,0223	0,011	0,0035	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° 150768-101

Faixa de 0 a 1 MΩ - 4 fios

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	0,249948	0,250000	-0,000052	0,000035	0,000012	2,00	∞
MΩ	0,499897	0,500000	-0,000103	0,000060	0,000022	2,00	∞
MΩ	0,749841	0,750000	-0,000159	0,000085	0,000033	2,00	∞
MΩ	0,999783	1,000000	-0,000217	0,00011	0,000044	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 MΩ - 4 fios

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	2,49711	2,50000	-0,00289	0,0011	0,00023	2,02	122
MΩ	4,99408	5,00000	-0,00592	0,0021	0,00091	2,03	86
MΩ	7,49100	7,5000	-0,00900	0,0031	0,0012	2,00	∞
MΩ	9,98764	10,0000	-0,01236	0,0041	0,0016	2,00	∞

Faixa de 0 a 100 MΩ - 4 fios

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	24,9015	25,000	-0,0985	0,21	0,012	2,00	∞
MΩ	49,6632	50,000	-0,3368	0,41	0,037	2,00	553
MΩ	74,2943	75,000	-0,7057	0,60	0,054	2,00	∞
MΩ	98,7830	100,000	-1,2170	0,80	0,062	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° 150768-101

Faixa de 3 Hz a 300 kHz

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm 0,1 \%$ do valor indicado entre 3 Hz e 5 Hz,
 $\pm 0,05 \%$ do valor indicado entre 5 Hz e 10 Hz,
 $\pm 0,03 \%$ do valor indicado entre 10 Hz e 40 Hz e
 $\pm 0,006 \%$ do valor indicado acima de 40 Hz.

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Hz	3,000044	3,000016	0,000028	0,0030	0,000032	2,52	6
Hz	5,000136	5,000026	0,000110	0,0025	0,000030	2,19	14
Hz	10,00025	10,000052	0,000198	0,0030	0,000077	2,52	6
Hz	50,00125	50,00026	0,00099	0,0030	0,00015	2,00	∞
Hz	100,0026	100,00052	0,00208	0,0060	0,00032	2,01	351
Hz	500,0129	500,0026	0,0103	0,030	0,0015	2,00	∞
Hz	999,0258	999,0052	0,0206	0,060	0,0029	2,00	∞
kHz	5,000129	5,000026	0,000103	0,00030	0,000014	2,00	∞
kHz	10,00026	10,000052	0,000208	0,00060	0,000029	2,00	∞
kHz	50,00129	50,00026	0,00103	0,0030	0,00014	2,00	∞
kHz	100,0026	100,00052	0,00208	0,0060	0,00029	2,00	∞
kHz	300,0077	300,00156	0,00614	0,018	0,00087	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.