

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 173401-101

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

Item: Caixa de resistência padrão

Referência: Ficha de aprovação de orçamento de 17.04.2019

DESCRIÇÃO DO ITEM

Caixa de resistência padrão, marca Megabrás, modelo CPR-20G-E, série n° 049G e patrimônio n° CPR-71.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 0600/19.

INSTRUMENTO VALIDADO

INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO

1. Procedimento da calibração

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) IPT4782 - G08 (Versão 9) e IPT4817 - G43 (Versão 12).

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

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 N°	Certificado N°	Origem	Validade
Resistor padrão de 1 MΩ	4050-B	1815970	170233-101	IPT-LME	dez./2019
Amplificador de impedância	N/D	-	*	*	*
Resistor padrão de 100 kΩ	4045-B	1825946	167747-101	IPT-LME	ago./2019
Resistor padrão de 10 MΩ	9334	63916	173094-101	IPT-LME	maio/2020
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	US28032737	167308-101	IPT-LME	jul./2019
Calibrador 7 ½ dígitos	5730A	2555501	169288-101	IPT-LME	nov./2019

* Padrão ajustado na iminência do uso

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° 173401-101

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 $(60 \pm 20) \%$, nas instalações permanentes do laboratório.

6. Legenda para as abreviações usadas na apresentação dos resultados

VN = Valor Nominal (indicação obtida no item sob calibração)

VR = Valor de Referência (indicação obtida no padrão)

Erro = VN – 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)

ν_{eff} = Graus de liberdade efetivos

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° 173401-101

7. Data da execução da calibração: 28.05.2019.

Calibração executada por: Tecgº Diogo Cesar Borges Silva

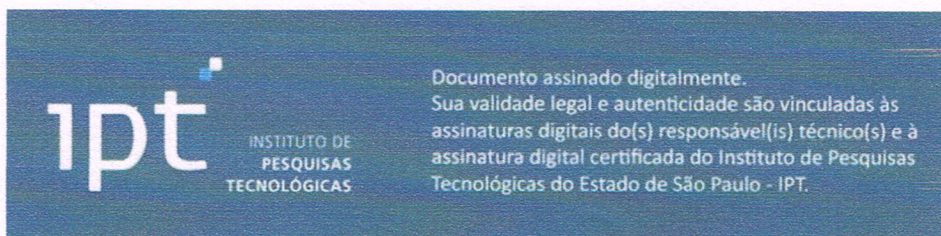
São Paulo, 30 de maio de 2019.

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

Físico Regis Renato Dias
Pesquisador(a) e Responsável pela Análise Crítica
RE n° 8825
Assinado digitalmente

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

Eng.ª Eletricista Tomie Yokoji
Chefe do Laboratório e Responsável pela Autorização
RE n° 8176.0
Assinado digitalmente



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° 173401-101

RESULTADOS

Faixa de 20 k Ω a 100 G Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (1 % do valor nominal)

Unidade	VN	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	20	20,01061	-0,01061	0,20	0,00029	2,00	∞
M Ω	2	1,997827	0,002173	0,020	0,000021	2,00	∞
M Ω	10	10,002964	-0,002964	0,10	0,000099	2,01	229
M Ω	20	20,00863	-0,00863	0,20	0,00023	2,09	30
M Ω	100	99,5954	0,4046	1,0	0,0010	2,00	2708
M Ω	200	199,7982	0,2018	2,0	0,0023	2,03	84
M Ω	300	299,7219	0,2781	3,0	0,0040	2,10	25
M Ω	400	398,9919	1,0081	4,0	0,0061	2,18	15
M Ω	500	499,3157	0,6843	5,0	0,0055	2,00	∞
M Ω	600	599,9395	0,0605	6,0	0,0067	2,00	8550
M Ω	700	699,2645	0,7355	7,0	0,0078	2,00	∞
M Ω	800	799,3457	0,6543	8,0	0,0090	2,00	6502
M Ω	900	899,266	0,734	9,0	0,010	2,00	∞
G Ω	1	1,00251	-0,00251	0,010	0,00035	2,00	∞
G Ω	2	2,00577	-0,00577	0,020	0,00070	2,00	∞
G Ω	3	3,0085	-0,0085	0,030	0,0010	2,00	∞
G Ω	4	4,0119	-0,0119	0,040	0,0014	2,00	∞
G Ω	5	5,0137	-0,0137	0,050	0,0017	2,00	∞
G Ω	6	6,0168	-0,0168	0,060	0,0021	2,00	∞
G Ω	7	7,0185	-0,0185	0,070	0,0024	2,00	∞
G Ω	8	8,0215	-0,0215	0,080	0,0028	2,00	∞
G Ω	9	9,0251	-0,0251	0,090	0,0031	2,00	∞
G Ω	10	10,0029	-0,0029	0,10	0,0035	2,00	∞
G Ω	20	19,9844	0,0156	0,20	0,0077	2,03	95
G Ω	50	49,823	0,177	0,50	0,022	2,10	27
G Ω	100	100,698	-0,698	1,0	0,054	2,23	12

Fim do Certificado de Calibração

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.