

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 197316-101

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 29.05.2023

DESCRIÇÃO DO ITEM

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

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 0768/23.

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	195482-101	IPT-LME	mar./2024
Amplificador de impedância	N/D	-	*	*	*
Resistor padrão de 100 kΩ	4045-B	1825946	192829-101	IPT-LME	out./2023
Calibrador 7 ½ dígitos	5720A - série II	6900201	191652-101	IPT-LME	jul./2023
Resistor padrão de 10 MΩ	9334	63916	1399/2022	Inmetro	out./2025
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	US28032737	192808-101	IPT-LME	out./2023

* 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 / Tecnologias Regulatórias e Metrológicas

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

Certificado de Calibração N° 197316-101

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	20,02890	-0,02890	0,20	0,00029	2,00	∞
M Ω	2	1,998236	0,001764	0,020	0,000018	2,00	∞
M Ω	10	10,004540	-0,004540	0,10	0,000097	2,00	641
M Ω	20	20,01232	-0,01232	0,20	0,00021	2,03	90
M Ω	100	99,6295	0,3705	1,0	0,0010	2,00	1476
M Ω	200	199,6088	0,3912	2,0	0,0035	2,32	9
M Ω	300	299,3667	0,6333	3,0	0,0042	2,14	19
M Ω	400	398,570	1,430	4,0	0,011	2,65	5
M Ω	500	498,4731	1,5269	5,0	0,0055	2,00	∞
M Ω	600	598,1316	1,8684	6,0	0,0066	2,00	∞
M Ω	700	697,4811	2,5189	7,0	0,0087	2,03	94
M Ω	800	797,5998	2,4002	8,0	0,0089	2,00	∞
M Ω	900	897,521	2,479	9,0	0,010	2,00	∞
G Ω	1	1,00196	-0,00196	0,010	0,00035	2,00	∞
G Ω	2	2,00509	-0,00509	0,020	0,00070	2,00	∞
G Ω	3	3,0078	-0,0078	0,030	0,0010	2,00	∞
G Ω	4	4,0106	-0,0106	0,040	0,0014	2,00	∞
G Ω	5	5,0144	-0,0144	0,050	0,0017	2,00	∞
G Ω	6	6,0174	-0,0174	0,060	0,0021	2,00	∞
G Ω	7	7,0182	-0,0182	0,070	0,0024	2,00	∞
G Ω	8	8,0208	-0,0208	0,080	0,0028	2,00	∞
G Ω	9	9,0247	-0,0247	0,090	0,0031	2,00	∞
G Ω	10	10,0020	-0,0020	0,10	0,0035	2,00	∞
G Ω	20	19,9806	0,0194	0,20	0,0071	2,00	2217
G Ω	50	49,788	0,212	0,50	0,018	2,01	272
G Ω	100	100,994	-0,994	1,0	0,038	2,01	200

----- 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.

Laboratório de Metrologia Elétrica / Tecnologias Regulatórias e Metrológicas

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

Certificado de Calibração N° 197316-101

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).

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)

v_{eff} = Graus de liberdade efetivos

7. Data da execução da calibração: 03.07.2023.

Calibração executada por: Tecg° Diogo Cesar Borges Silva

São Paulo, 03 de julho de 2023.

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS

Laboratório de Metrologia Elétrica

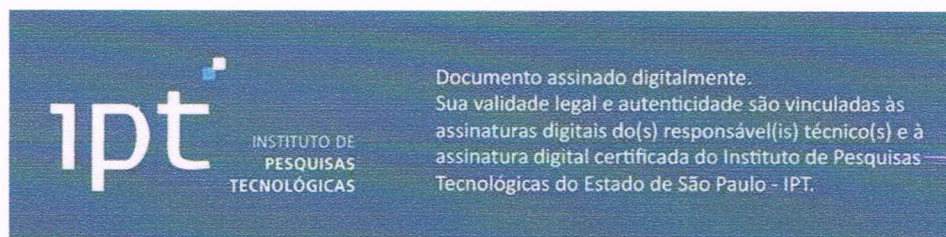
Físico Regis Renato Dias

Gerente Técnico e Responsável pela

Análise Crítica / Autorização

RE n° 8825

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.