

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 199963-101

Cliente: Megabrás Indústria Eletrônica Ltda.
Contato: Geraldo de Medeiros Junior – laboratorio@megabras.com.br
Rua Gibraltar, 172
04755-070 – Santo Amaro – São Paulo – SP

Item: Kilovoltímetro digital DC

Referência: Ficha de aprovação de 20.10.2023

DESCRIÇÃO DO ITEM

Kilovoltímetro digital DC, marca Megabras, modelo KV-25R e série n° UO 9092 D.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 1628/23.

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) IPT4775 - G01 (Versão 13) e IPT4791 - G17 (Versão 15).

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

Durante a calibração, o Kilovoltímetro digital foi configurado com Filtro de medições em "OFF".

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
Divisor de alta tensão	HVA-100	428	1448/2022 e 190865-101	Inmetro e IPT-LME	nov./2024
Multímetro 6 ½ dígitos	34401A	US36043128	193382-101	IPT-LME	nov./2023
Calibrador 7 ½ dígitos	5730A	2555501	195760-101	IPT-LME	mar./2024

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° 199963-101

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 $(55 \pm 15)\%$, 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

7. Data da execução da calibração: 17.11.2023.

Calibração executada por: Tecgº Felipe Santiago Apolinário

São Paulo, 17 de novembro de 2023.

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS
Laboratório de Metrologia Elétrica
Físico Regis Renato Dias
Pesquisador e Responsável pela Análise Crítica
RE n° 8825
Assinado digitalmente

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS
Laboratório de Metrologia Elétrica
Eng.º Eletricista Tomie Yokoji
Gerente Técnica e Responsável pela Autorização
RE n° 8176.0
Assinado digitalmente

ipt
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 / 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° 199963-101

RESULTADOS

Faixa de 0 a 1010 V DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
V	-997,2	-1000,000	2,800	5,2	0,091	2,23	12
V	-747,2	-750,000	2,800	3,9	0,091	2,23	12
V	-497,4	-500,000	2,600	2,7	0,091	2,23	12
V	-250,5	-250,000	-0,500	1,5	0,058	2,00	∞
V	-99,4	-100,000	0,600	0,70	0,058	2,00	∞

Faixa de 1,011 kV a 2,599 kV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kV	-2,504	-2,50380	-0,00020	0,015	0,00089	2,00	863
kV	-2,228	-2,22910	0,00110	0,013	0,00088	2,01	289
kV	-1,830	-1,83133	0,00133	0,011	0,00083	2,00	944
kV	-1,400	-1,40207	0,00207	0,0090	0,00081	2,01	374

Faixa de 2,6 kV a 25 kV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kV	-24,12	-24,0444	-0,0756	0,14	0,0069	2,00	3205
kV	-18,01	-17,9634	-0,0466	0,11	0,0064	2,00	∞
kV	-12,06	-12,0424	-0,0176	0,080	0,0064	2,00	652
kV	-6,00	-6,0169	0,0169	0,050	0,0062	2,01	372

----- 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.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 199963-101

Cliente: Megabrás Indústria Eletrônica Ltda.
Contato: Geraldo de Medeiros Junior – laboratorio@megabras.com.br
Rua Gibraltar, 172
04755-070 – Santo Amaro – São Paulo – SP

Item: Kilovoltímetro digital DC

Referência: Ficha de aprovação de 20.10.2023

DESCRIÇÃO DO ITEM

Kilovoltímetro digital DC, marca Megabras, modelo KV-25R e série n° UO 9092 D.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 1628/23.

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) IPT4775 - G01 (Versão 13) e IPT4791 - G17 (Versão 15).

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

Durante a calibração, o Kilovoltímetro digital foi configurado com Filtro de medições em "OFF".

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
Divisor de alta tensão	HVA-100	428	1448/2022 e 190865-101	Inmetro e IPT-LME	nov./2024
Multímetro 6 ½ dígitos	34401A	US36043128	193382-101	IPT-LME	nov./2023
Calibrador 7 ½ dígitos	5730A	2555501	195760-101	IPT-LME	mar./2024

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° 199963-101

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 $(55 \pm 15) \%$, 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

7. Data da execução da calibração: 17.11.2023.

Calibração executada por: Tecgº Felipe Santiago Apolinário

São Paulo, 17 de novembro de 2023.

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS
Laboratório de Metrologia Elétrica
Físico Regis Renato Dias
Pesquisador e Responsável pela Análise Crítica
RE n° 8825
Assinado digitalmente

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS
Laboratório de Metrologia Elétrica
Eng.º Eletricista Tomie Yokoji
Gerente Técnica e Responsável pela Autorização
RE n° 8176.0
Assinado digitalmente

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° 199963-101

RESULTADOS

Faixa de 0 a 1010 V DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
V	-997,2	-1000,000	2,800	5,2	0,091	2,23	12
V	-747,2	-750,000	2,800	3,9	0,091	2,23	12
V	-497,4	-500,000	2,600	2,7	0,091	2,23	12
V	-250,5	-250,000	-0,500	1,5	0,058	2,00	∞
V	-99,4	-100,000	0,600	0,70	0,058	2,00	∞

Faixa de 1,011 kV a 2,599 kV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kV	-2,504	-2,50380	-0,00020	0,015	0,00089	2,00	863
kV	-2,228	-2,22910	0,00110	0,013	0,00088	2,01	289
kV	-1,830	-1,83133	0,00133	0,011	0,00083	2,00	944
kV	-1,400	-1,40207	0,00207	0,0090	0,00081	2,01	374

Faixa de 2,6 kV a 25 kV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
kV	-24,12	-24,0444	-0,0756	0,14	0,0069	2,00	3205
kV	-18,01	-17,9634	-0,0466	0,11	0,0064	2,00	∞
kV	-12,06	-12,0424	-0,0176	0,080	0,0064	2,00	652
kV	-6,00	-6,0169	0,0169	0,050	0,0062	2,01	372

----- 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.