

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 209164-101

Cliente: Contemp Indústria Comércio e Serviços Ltda.
Contato: Ney Apinhanese – ney.apinhanese@contemp.com.br
Alameda Araguaia, 204
09560-580 – Santa Maria – São Caetano do Sul – SP

Item: Multímetro 6 ½ dígitos

Referência: Pedido de compra n° 046455 de 11.04.2025

DESCRIÇÃO DO ITEM

Multímetro 6 ½ dígitos, marca Agilent, modelo 34401A, série n° US36017601 e identificação n° LMUL-002.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 0606/25.

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) IPT4791 - G17 (Versão 15).

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

Durante a calibração, o Multímetro foi configurado com "RESOLUTION" em "SLOW 6 DIGIT".

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
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	2823A18741	205444-101	IPT-LME	out./2025
Calibrador 7 ½ dígitos	5720A - série II	6900201	205150-101	IPT-LME	set./2025

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).

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° 209164-101

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)

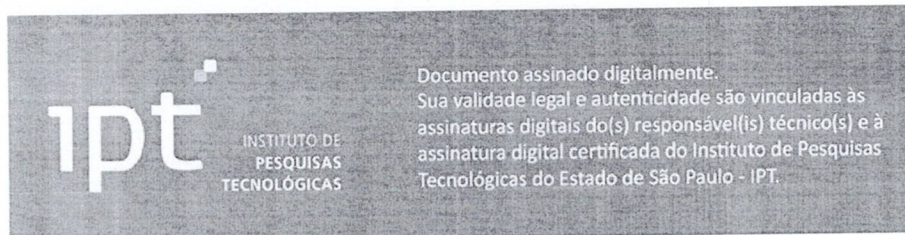
v_{eff} = Graus de liberdade efetivos

7. Data da execução da calibração: 08.05.2025.

Calibração executada por: Técnico Anderson Poiani Lopes Mendes

São Paulo, 08 de maio de 2025.

TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E METROLÓGICAS
Laboratório de Metrologia Elétrica
Eng.^a Eletricista Tomie Yokoji
Responsável pela Análise Crítica / 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 / 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° 209164-101

RESULTADOS

Faixa de 100 mV DC - Painel 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	0,9994	1,00000	-0,00060	0,0035	0,00048	2,00	∞
mV	2,9994	3,00000	-0,00060	0,0036	0,00051	2,00	719
mV	4,9993	5,00000	-0,00070	0,0037	0,00051	2,00	∞
mV	6,9992	7,00000	-0,00080	0,0038	0,00053	2,00	2910
mV	9,9992	10,00000	-0,00080	0,0040	0,00055	2,00	∞
mV	19,9992	20,00000	-0,00080	0,0045	0,00065	2,00	6174
mV	39,9992	40,00000	-0,00080	0,0055	0,00082	2,00	∞
mV	59,9993	60,00000	-0,00070	0,0065	0,00099	2,00	∞
mV	79,9993	80,00000	-0,0007	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9993	100,00000	-0,0007	0,0085	0,0013	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	2,00008	2,000000	0,000080	0,0030	0,000091	2,00	2389
mA	4,00018	4,000000	0,00018	0,0040	0,00021	2,00	∞
mA	8,00040	8,000000	0,00040	0,0060	0,00037	2,00	∞

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	12,0002	12,000000	0,00020	0,011	0,00053	2,00	∞
mA	16,0004	16,000000	0,00040	0,013	0,00070	2,00	∞
mA	20,0005	20,000000	0,00050	0,015	0,00086	2,00	∞
mA	22,0005	22,000000	0,00050	0,016	0,00094	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 / 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° 209164-101

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Painel 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	9,9995	10,00006	-0,00056	0,0050	0,00073	2,00	3385
Ω	20,0010	20,00010	0,00090	0,0060	0,00089	2,00	743
Ω	40,0009	40,0002	0,0007	0,0080	0,0011	2,00	∞
Ω	60,0019	60,0004	0,0015	0,010	0,0014	2,00	∞
Ω	80,0032	80,0002	0,0030	0,012	0,0017	2,00	∞
Ω	100,0044	100,0004	0,0040	0,014	0,0020	2,00	2583

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Painel 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	0,100004	0,1000002	0,0000038	0,000020	0,0000020	2,01	341
k Ω	0,200005	0,2000010	0,0000040	0,000030	0,0000030	2,00	∞
k Ω	0,400007	0,4000003	0,0000067	0,000050	0,0000052	2,00	∞
k Ω	0,600010	0,5999992	0,0000108	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800016	0,8000016	0,0000144	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000018	1,000000	0,000018	0,00011	0,000012	2,00	∞

Faixa de 100 mV DC - Painel traseiro
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	1,0001	1,00000	0,00010	0,0036	0,00048	2,00	1953
mV	2,9999	3,00000	-0,00010	0,0036	0,00049	2,00	∞
mV	4,9998	5,00000	-0,00020	0,0037	0,00051	2,00	∞
mV	6,9998	7,00000	-0,00020	0,0038	0,00053	2,00	∞
mV	9,9998	10,00000	-0,00020	0,0040	0,00055	2,00	∞
mV	19,9998	20,00000	-0,00020	0,0045	0,00064	2,00	∞
mV	39,9998	40,00000	-0,00020	0,0055	0,00081	2,00	∞
mV	59,9998	60,00000	-0,00020	0,0065	0,00098	2,00	∞
mV	79,9997	80,0000	-0,0003	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9995	100,0000	-0,0005	0,0085	0,0013	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 / 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° 209164-101

Faixa de 10 mA DC - Pannel traseiro

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	1,99990	2,000000	-0,000100	0,0030	0,000089	2,00	∞
mA	4,00001	4,000000	0,000001	0,0040	0,000021	2,00	∞
mA	8,00022	8,000000	0,000022	0,0060	0,000037	2,00	∞

Faixa de 100 mA DC - Pannel traseiro

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	12,0000	12,000000	0,000000	0,011	0,000054	2,00	∞
mA	16,0002	16,000000	0,000020	0,013	0,000070	2,00	∞
mA	20,0003	20,000000	0,000030	0,015	0,000086	2,00	∞
mA	22,0003	22,000000	0,000030	0,016	0,000094	2,00	∞

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Pannel traseiro

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	9,9993	10,00006	-0,000076	0,0050	0,000073	2,00	1718
Ω	20,0005	20,00010	0,000040	0,0060	0,000088	2,00	2799
Ω	40,0006	40,00002	0,00004	0,0080	0,00011	2,00	∞
Ω	60,0016	60,00004	0,00012	0,010	0,00014	2,00	∞
Ω	80,0030	80,00002	0,00028	0,012	0,00017	2,00	5885
Ω	100,0048	100,00004	0,00044	0,014	0,00020	2,00	1283

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Pannel traseiro

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	0,100004	0,1000002	0,0000038	0,000020	0,0000019	2,00	574
k Ω	0,200005	0,2000010	0,0000040	0,000030	0,0000030	2,00	∞
k Ω	0,400007	0,4000003	0,0000067	0,000050	0,0000052	2,00	∞
k Ω	0,600010	0,5999992	0,0000108	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800016	0,8000016	0,0000144	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000018	1,0000000	0,000018	0,00011	0,000012	2,00	∞

----- 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.