

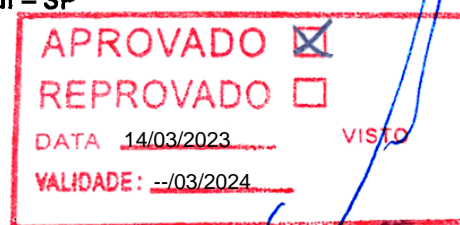


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 195196-101

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° 040937 de 18.01.2023



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) 0179/23.

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) 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
Calibrador 7 ½ dígitos	5720A - série II	6900201	191652-101	IPT-LME	jul./2023
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	US28032737	192808-101	IPT-LME	out./2023

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° 195196-101

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

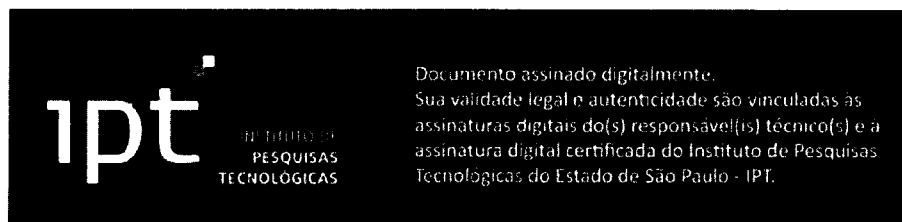
7. Data da execução da calibração: 01.03.2023.

Calibração executada por: Tecgº Diogo Cesar Borges Silva

São Paulo, 02 de março 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



Este documento é uma cópia eletrônica de um documento original. Seu conteúdo não é considerado válido para fins legais ou calibratórios.
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° 195196-101

RESULTADOS

Faixa de 100 mV DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): \pm (0,005 % do valor indicado + 0,0035 % da faixa)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mV	1,0003	1,00000	0,00030	0,0036	0,00048	2,00	∞
mV	3,0003	3,00000	0,00030	0,0037	0,00051	2,00	1094
mV	5,0003	5,00000	0,00030	0,0038	0,00052	2,00	4748
mV	7,0003	7,00000	0,00030	0,0039	0,00053	2,00	∞
mV	10,0002	10,00000	0,00020	0,0040	0,00055	2,00	∞
mV	20,0002	20,00000	0,00020	0,0045	0,00064	2,00	∞
mV	40,0001	40,00000	0,00010	0,0055	0,00081	2,00	∞
mV	60,0000	60,00000	0,00000	0,0065	0,00098	2,00	∞
mV	79,9998	80,00000	-0,0002	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9996	100,00000	-0,0004	0,0085	0,0013	2,00	∞

Faixa de 10 mA DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): \pm (0,05 % do valor indicado + 0,02 % da faixa)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mA	2,00008	2,000000	0,000080	0,0030	0,000090	2,00	∞
mA	4,00012	4,000000	0,00012	0,0040	0,00021	2,00	∞
mA	8,00028	8,000000	0,00028	0,0060	0,00037	2,00	∞

Faixa de 100 mA DC - Painel frontal

Erro Máximo Admissível (EMA): \pm (0,05 % do valor indicado + 0,005 % da faixa)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mA	12,0001	12,00000	0,00010	0,011	0,00053	2,00	∞
mA	16,0002	16,00000	0,00020	0,013	0,00070	2,00	∞
mA	20,0002	20,00000	0,00020	0,015	0,00086	2,00	∞
mA	22,0000	22,00000	0,00000	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 Metrologias
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 195196-101

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Painel frontal

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Ω	10,0106	10,01136	-0,00076	0,0050	0,00072	2,00	∞
Ω	20,0105	20,01131	-0,00081	0,0060	0,00086	2,00	∞
Ω	40,0108	40,0115	-0,0007	0,0080	0,0011	2,00	∞
Ω	60,0129	60,0125	0,0004	0,010	0,0014	2,00	∞
Ω	80,0123	80,0116	0,0007	0,012	0,0017	2,00	∞
Ω	100,0104	100,0084	0,0020	0,014	0,0020	2,00	∞

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Painel frontal

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	0,100011	0,1000084	0,0000026	0,000020	0,0000019	2,00	617
k Ω	0,200023	0,2000182	0,0000048	0,000030	0,0000029	2,00	∞
k Ω	0,400038	0,4000286	0,0000094	0,000050	0,0000052	2,00	∞
k Ω	0,600047	0,6000328	0,0000142	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800043	0,8000246	0,0000184	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000026	1,000003	0,000023	0,00011	0,000012	2,00	∞

Faixa de 100 mV DC - Painel traseiro

Erro Máximo Admissível (EMA): \pm (0,005 % do valor indicado + 0,0035 % da faixa)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
mV	0,9996	1,00000	-0,00040	0,0035	0,00049	2,00	956
mV	2,9995	3,00000	-0,00050	0,0036	0,00050	2,00	2241
mV	4,9994	5,00000	-0,00060	0,0037	0,00051	2,00	∞
mV	6,9993	7,00000	-0,00070	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	0,00064	2,00	∞
mV	39,9991	40,00000	-0,00090	0,0055	0,00081	2,00	∞
mV	59,9991	60,00000	-0,00090	0,0065	0,00099	2,00	∞
mV	79,9989	80,00000	-0,0011	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9986	100,00000	-0,0014	0,0085	0,0013	2,00	∞

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensinado com o certificado de calibração. Não são válidos para outros itens ou para o Instituto IPT para quaisquer fins, não sendo indenizável a reprodução deste documento sem a devida autorização. Não haverá 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° 195196-101

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	0,000090	2,00	7846
mA	3,99995	4,00000	-0,00005	0,0040	0,00021	2,00	∞
mA	8,00009	8,00000	0,00009	0,0060	0,00037	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	11,9999	12,00000	-0,00010	0,011	0,00053	2,00	∞
mA	16,0000	16,00000	0,00000	0,013	0,00070	2,00	∞
mA	20,0001	20,00000	0,00010	0,015	0,00086	2,00	∞
mA	21,9999	22,00000	-0,00010	0,016	0,00094	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	10,0119	10,01136	0,00054	0,0050	0,00072	2,00	∞
Ω	20,0125	20,01131	0,00119	0,0060	0,00086	2,00	∞
Ω	40,0132	40,0115	0,0017	0,0080	0,0011	2,00	∞
Ω	60,0157	60,0125	0,0032	0,010	0,0014	2,00	∞
Ω	80,0150	80,0116	0,0034	0,012	0,0017	2,00	∞
Ω	100,0116	100,0084	0,0032	0,014	0,0020	2,00	∞

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	0,100011	0,1000084	0,0000026	0,000020	0,0000018	2,00	∞
k Ω	0,200024	0,2000182	0,0000058	0,000030	0,0000029	2,00	∞
k Ω	0,400039	0,4000286	0,0000104	0,000050	0,0000053	2,00	∞
k Ω	0,600047	0,6000328	0,0000142	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800044	0,8000246	0,0000194	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000025	1,000003	0,000022	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 neste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.