

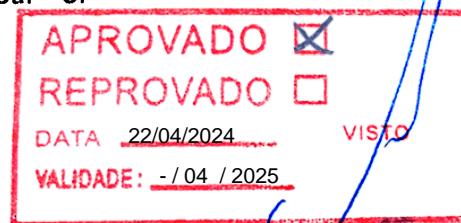


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 202122-101

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

Item: Multímetro 6 ½ dígitos

Referência: Pedido de compra nº 043775 de 15.03.2024



DESCRIÇÃO DO ITEM

Multímetro 6 ½ dígitos, marca Agilent, modelo 34401A, série nº US36017601 e identificação nº LMUL-002.

Obs.: Registrado no LME sob nº(s) 0347/24.

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 Nº	Certificado Nº	Origem	Validade
Calibrador 7 ½ dígitos	5720A - série II	6900201	197942-101	IPT-LME	ago./2024
Multímetro 8 ½ dígitos	3458A	2823A13848	196726-101	IPT-LME	maio/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° 202122-101

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 ± 3) °C e umidade relativa do ar de (60 ± 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

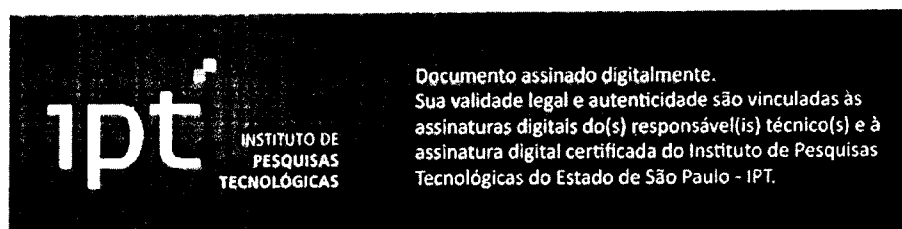
7. Data da execução da calibração: 04.04.2024.

Calibração executada por: Técnico Anderson Poiani Lopes Mendes

São Paulo, 04 de abril de 2024.

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



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° 202122-101

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	0,00051	2,01	227
mV	2,9998	3,00000	-0,00020	0,0036	0,00050	2,00	2241
mV	4,9994	5,00000	-0,00060	0,0037	0,00051	2,00	∞
mV	6,9992	7,00000	-0,00080	0,0038	0,00055	2,01	329
mV	9,9990	10,00000	-0,00100	0,0040	0,00055	2,00	∞
mV	19,9990	20,00000	-0,00100	0,0045	0,00064	2,00	∞
mV	39,9989	40,00000	-0,00110	0,0055	0,00082	2,00	∞
mV	59,9988	60,00000	-0,00120	0,0065	0,00098	2,00	∞
mV	79,9987	80,00000	-0,0013	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9986	100,00000	-0,0014	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	7095
mA	4,00015	4,000000	0,00015	0,0040	0,00021	2,00	∞
mA	8,00033	8,000000	0,00033	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	20,0003	20,00000	0,00030	0,015	0,00086	2,00	∞
mA	22,0003	22,00000	0,00030	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 Metroológicas
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 202122-101

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Pannel 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	10,0008	10,00174	-0,00094	0,0050	0,00075	2,01	436
Ω	20,0026	20,00464	-0,00204	0,0060	0,00090	2,00	798
Ω	40,0078	40,0057	0,0021	0,0080	0,0012	2,00	1682
Ω	60,0115	60,0081	0,0034	0,010	0,0014	2,00	∞
Ω	80,0157	80,0107	0,0050	0,012	0,0017	2,00	∞
Ω	100,0181	100,0113	0,0068	0,014	0,0020	2,00	∞

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Pannel 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	0,100018	0,1000114	0,0000066	0,000020	0,0000019	2,01	361
k Ω	0,200018	0,2000164	0,0000016	0,000030	0,0000029	2,00	∞
k Ω	0,400032	0,4000195	0,0000125	0,000050	0,0000053	2,00	∞
k Ω	0,600054	0,6000328	0,0000212	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800077	0,8000489	0,0000281	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000084	1,000048	0,000036	0,00011	0,000012	2,00	∞

Faixa de 100 mV DC - Pannel 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	0,9980	1,00000	-0,00200	0,0035	0,00048	2,00	∞
mV	2,9980	3,00000	-0,00200	0,0036	0,00049	2,00	∞
mV	4,9980	5,00000	-0,00200	0,0037	0,00052	2,00	2559
mV	6,9980	7,00000	-0,00200	0,0038	0,00053	2,00	∞
mV	9,9980	10,00000	-0,00200	0,0040	0,00055	2,00	∞
mV	19,9980	20,00000	-0,00200	0,0045	0,00064	2,00	∞
mV	39,9980	40,00000	-0,00200	0,0055	0,00081	2,00	∞
mV	59,9980	60,00000	-0,00200	0,0065	0,00098	2,00	∞
mV	79,9979	80,00000	-0,0021	0,0075	0,0012	2,00	∞
mV	99,9978	100,00000	-0,0022	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 neste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Metrologia Elétrica / Tecnologias Regulatórias e Metroológicas
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 202122-101

Faixa de 10 mA DC - Painel traseiro

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mA	1,99989	2,000000	-0,000110	0,0030	0,000091	2,00	2840
mA	3,99998	4,00000	-0,00002	0,0040	0,00021	2,00	∞
mA	8,00016	8,00000	0,00016	0,0060	0,00037	2,00	∞

Faixa de 100 mA DC - Painel traseiro

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
mA	12,0000	12,00000	0,00000	0,011	0,00053	2,00	∞
mA	16,0001	16,00000	0,00010	0,013	0,00070	2,00	∞
mA	20,0001	20,00000	0,00010	0,015	0,00086	2,00	∞
mA	22,0002	22,00000	0,00020	0,016	0,00094	2,00	∞

Faixa de 100 Ω - 4 fios - Painel traseiro

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	V _{eff}
Ω	10,0016	10,00122	0,00038	0,0050	0,00072	2,00	∞
Ω	20,0054	20,00463	0,00077	0,0060	0,00086	2,00	∞
Ω	40,0069	40,0057	0,0012	0,0080	0,0011	2,00	∞
Ω	60,0107	60,0077	0,0030	0,010	0,0014	2,00	∞
Ω	80,0147	80,0104	0,0043	0,012	0,0017	2,00	∞
Ω	100,0167	100,0112	0,0055	0,014	0,0020	2,00	∞

Faixa de 1 k Ω - 4 fios - Painel traseiro

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	0,100017	0,1000113	0,0000057	0,000020	0,0000019	2,00	1145
k Ω	0,200023	0,2000176	0,0000054	0,000030	0,0000029	2,00	∞
k Ω	0,400033	0,4000240	0,0000090	0,000050	0,0000052	2,00	∞
k Ω	0,600054	0,6000398	0,0000142	0,000070	0,0000075	2,00	∞
k Ω	0,800078	0,8000583	0,0000197	0,000090	0,0000098	2,00	∞
k Ω	1,000085	1,000060	0,000025	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.