

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N° 209149-101

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 4 ½ dígitos

Referência: Pedido de compra n° 046455 de 11.04.2025

DESCRIÇÃO DO ITEM

Multímetro 4 ½ dígitos, marca Fluke, modelo 189, sem n° de série e identificação LMUL-014.

Obs.: Registrado no LME sob n°(s) 0607/25.

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) e IPT4799 - G25 (Versão 14).

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

As faixas AC foram calibradas aplicando-se sinais com frequência de 60 Hz e forma de onda senoidal.

As faixas de frequência foram calibradas aplicando-se sinais com amplitude eficaz de 300 mV e forma de onda senoidal.

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 multifunção	5522A	4456902	209095-101	IPT-LME	maio/2026

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° 209149-101

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

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)

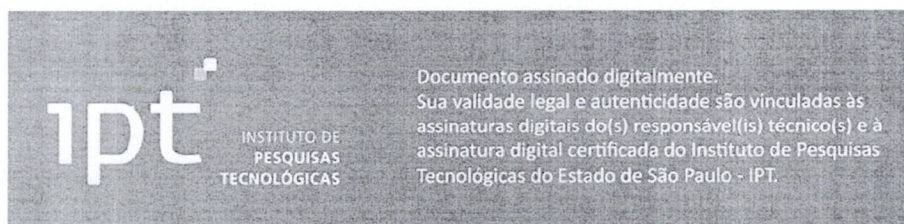
v_{eff} = Graus de liberdade efetivos

7. Data da execução da calibração: 07.05.2025.

Calibração executada por: Técnico Anderson Poiani Lopes Mendes

São Paulo, 07 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° 209149-101

RESULTADOS

Faixa de 0 a 50 mV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 20 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mV	10,003	10,0000	0,0030	0,030	0,0016	2,01	301
mV	20,004	20,0000	0,0040	0,040	0,0018	2,01	291
mV	30,003	30,0000	0,0030	0,050	0,0020	2,00	768
mV	40,003	40,0000	0,0030	0,060	0,0022	2,00	∞
mV	50,002	50,0000	0,0020	0,070	0,0026	2,02	154

Faixa de 0 a 500 mV DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,03 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mV	100,00	100,0000	0,0000	0,050	0,0089	2,12	23
mV	200,00	200,0000	0,0000	0,080	0,0082	2,00	∞
mV	300,00	300,000	0,000	0,11	0,012	2,06	47
mV	400,00	400,000	0,000	0,14	0,011	2,07	39
mV	500,00	500,000	0,000	0,17	0,012	2,03	85

Faixa de 0 a 5 V DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,025 \% \text{ do valor indicado} + 10 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	1,0000	1,000000	0,000000	0,0012	0,000084	2,16	17
V	2,0000	2,000000	0,000000	0,0015	0,000095	2,19	14
V	3,0000	3,000000	0,000000	0,0017	0,000091	2,10	26
V	4,0000	4,000000	0,000000	0,0020	0,00011	2,04	69
V	5,0000	5,000000	0,000000	0,0022	0,00012	2,03	99

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° 209149-101

Faixa de 0 a 50 V DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,03 \% \text{ do valor indicado} + 3 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	6,000	6,00000	0,00000	0,0048	0,00084	2,17	16
V	8,000	8,00000	0,00000	0,0054	0,00084	2,16	17
V	10,000	10,00000	0,00000	0,0060	0,00093	2,23	12
V	20,000	20,00000	0,00000	0,0090	0,00095	2,18	15
V	29,999	30,00000	-0,00100	0,012	0,00092	2,09	28
V	39,999	40,00000	-0,0010	0,015	0,0013	2,02	122
V	49,999	50,00000	-0,0010	0,018	0,0013	2,00	∞

Faixa de 0 a 500 V DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,1 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	100,00	100,0000	0,0000	0,12	0,0062	2,00	∞
V	200,00	200,0000	0,0000	0,22	0,0099	2,14	19
V	299,99	300,0000	-0,010	0,32	0,010	2,06	47
V	399,99	400,0000	-0,010	0,42	0,012	2,00	∞
V	499,99	500,0000	-0,010	0,52	0,013	2,00	∞

Faixa de 0 a 50 mA DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,15 \% \text{ do valor indicado} + 10 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mA	3,997	4,0000	-0,0030	0,016	0,0011	2,04	63
mA	7,997	8,0000	-0,0030	0,022	0,0014	2,01	203
mA	9,997	10,0000	-0,0030	0,025	0,0016	2,01	342
mA	11,998	12,0000	-0,0020	0,028	0,0019	2,01	325
mA	15,998	16,0000	-0,0020	0,034	0,0022	2,00	∞
mA	17,998	18,0000	-0,0020	0,037	0,0024	2,00	∞
mA	19,998	20,0000	-0,0020	0,040	0,0027	2,00	∞
mA	29,999	30,0000	-0,0010	0,055	0,0038	2,00	∞
mA	40,001	40,0000	0,0010	0,070	0,0076	2,00	∞
mA	50,002	50,0000	0,0020	0,085	0,0087	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° 209149-101

Faixa de 0 a 400 mA DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,15 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mA	100,00	100,000	0,000	0,17	0,016	2,00	∞
mA	200,01	200,000	0,010	0,32	0,027	2,00	∞
mA	300,01	300,000	0,010	0,47	0,038	2,00	∞
mA	400,00	400,00	0,00	0,62	0,14	2,00	∞

Faixa de 0 a 5 A DC

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,5 \% \text{ do valor indicado} + 10 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
A	0,9994	1,00000	-0,00060	0,0060	0,00029	2,00	1882
A	1,9995	2,00000	-0,00050	0,011	0,00093	2,00	∞
A	2,9994	3,0000	-0,0006	0,016	0,0023	2,00	∞
A	3,9994	4,0000	-0,0006	0,021	0,0029	2,00	∞
A	4,9995	5,0000	-0,0005	0,026	0,0035	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 A DC

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

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
A	1,998	2,0000	-0,0020	0,012	0,0013	2,04	62
A	4,000	4,0000	0,0000	0,022	0,0030	2,00	2188
A	5,999	6,0000	-0,0010	0,032	0,0041	2,00	∞
A	7,999	8,0000	-0,0010	0,042	0,0052	2,00	∞
A	9,992	10,0000	-0,0080	0,052	0,0064	2,00	∞

Faixa de 0 a 500 mV AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,4 \% \text{ do valor indicado} + 40 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mV	100,14	100,000	0,140	0,80	0,029	2,01	196
mV	200,28	200,000	0,280	1,2	0,043	2,00	∞
mV	300,42	300,000	0,420	1,6	0,061	2,00	4786
mV	400,54	400,00	0,54	2,0	0,14	2,00	∞
mV	500,67	500,00	0,67	2,4	0,16	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° 209149-101

Faixa de 0 a 5 V AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,4 \% \text{ do valor indicado} + 40 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	0,9991	1,00000	-0,00090	0,0080	0,00025	2,00	2007
V	1,9983	2,00000	-0,00170	0,012	0,00042	2,00	∞
V	2,9974	3,00000	-0,00260	0,016	0,00059	2,00	∞
V	3,9962	4,0000	-0,0038	0,020	0,0014	2,00	∞
V	4,9951	5,0000	-0,0049	0,024	0,0016	2,00	∞

Faixa de 0 a 50 V AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,4 \% \text{ do valor indicado} + 40 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	9,991	10,0000	-0,0090	0,080	0,0025	2,00	∞
V	19,983	20,0000	-0,0170	0,12	0,0042	2,00	∞
V	29,974	30,0000	-0,0260	0,16	0,0059	2,00	∞
V	39,964	40,000	-0,036	0,20	0,011	2,00	∞
V	49,955	50,000	-0,045	0,24	0,013	2,00	∞

Faixa de 0 a 500 V AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,4 \% \text{ do valor indicado} + 40 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
V	99,90	100,000	-0,100	0,80	0,026	2,00	1158
V	199,81	200,000	-0,190	1,2	0,047	2,00	∞
V	299,69	300,000	-0,310	1,6	0,068	2,00	∞
V	399,61	400,00	-0,39	2,0	0,15	2,00	∞
V	499,50	500,00	-0,50	2,4	0,18	2,00	∞

Faixa de 0 a 400 mA AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,75 \% \text{ do valor indicado} + 5 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v _{eff}
mA	99,92	100,000	-0,080	0,80	0,070	2,00	∞
mA	199,85	200,00	-0,15	1,5	0,12	2,00	∞
mA	299,77	300,00	-0,23	2,3	0,16	2,00	∞
mA	399,62	400,00	-0,38	3,0	0,35	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° 209149-101

Faixa de 0 a 5 A AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (1,5 \% \text{ do valor indicado} + 20 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	0,9988	1,00000	-0,00120	0,017	0,00070	2,00	∞
A	1,9976	2,0000	-0,0024	0,032	0,0015	2,00	∞
A	2,9963	3,0000	-0,0037	0,047	0,0044	2,00	∞
A	3,9950	4,0000	-0,0050	0,062	0,0051	2,00	∞
A	4,9938	5,0000	-0,0062	0,077	0,0058	2,00	∞

Faixa de 0 a 10 A AC (45 Hz a 1 kHz)

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (1,5 \% \text{ do valor indicado} + 5 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
A	1,998	2,0000	-0,0020	0,035	0,0016	2,00	∞
A	3,995	4,0000	-0,0050	0,065	0,0051	2,00	∞
A	5,992	6,0000	-0,0080	0,095	0,0065	2,00	∞
A	7,990	8,0000	-0,0100	0,12	0,0079	2,00	∞
A	9,986	10,0000	-0,0140	0,15	0,0093	2,00	∞

Faixa de 0 a 500 Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 10 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Ω	100,00	100,0000	0,0000	0,15	0,0075	2,00	∞
Ω	200,00	200,000	0,000	0,20	0,011	2,00	∞
Ω	300,00	300,000	0,000	0,25	0,015	2,02	120
Ω	399,99	400,000	-0,010	0,30	0,017	2,01	406
Ω	499,98	500,000	-0,020	0,35	0,020	2,01	450

Faixa de 0 a 5 k Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm (0,05 \% \text{ do valor indicado} + 2 \text{ dígitos})$

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	1,0000	1,000000	0,000000	0,00070	0,000067	2,00	∞
k Ω	2,0000	2,00000	0,00000	0,0012	0,00011	2,00	∞
k Ω	3,0000	3,00000	0,00000	0,0017	0,00013	2,00	∞
k Ω	4,0000	4,00000	0,00000	0,0022	0,00017	2,01	241
k Ω	4,9999	5,00000	-0,00010	0,0027	0,00019	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° 209149-101

Faixa de 0 a 50 k Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,05 % do valor indicado + 2 dígitos)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	10,000	10,00000	0,00000	0,0070	0,00067	2,00	∞
k Ω	19,999	20,0000	-0,0010	0,012	0,0012	2,03	87
k Ω	30,000	30,0000	0,0000	0,017	0,0014	2,01	196
k Ω	40,000	40,0000	0,0000	0,022	0,0017	2,01	241
k Ω	50,000	50,0000	0,0000	0,027	0,0020	2,00	768

Faixa de 0 a 500 k Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,05 % do valor indicado + 2 dígitos)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
k Ω	100,01	100,0000	0,0100	0,070	0,0067	2,00	∞
k Ω	199,98	200,000	-0,020	0,12	0,011	2,00	∞
k Ω	299,97	300,000	-0,030	0,17	0,015	2,00	∞
k Ω	399,97	400,000	-0,030	0,22	0,019	2,00	590
k Ω	499,95	500,000	-0,050	0,27	0,022	2,00	∞

Faixa de 0 a 5 M Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,15 % do valor indicado + 4 dígitos)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
M Ω	0,9998	1,000000	-0,000200	0,0019	0,000070	2,00	∞
M Ω	1,9996	2,00000	-0,00040	0,0034	0,00019	2,00	616
M Ω	2,9994	3,00000	-0,00060	0,0049	0,00025	2,00	2005
M Ω	3,9992	4,00000	-0,00080	0,0064	0,00066	2,00	∞
M Ω	4,9989	5,00000	-0,00110	0,0079	0,00082	2,00	7575

Faixa de 5 M Ω a 32 M Ω

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (1 % do valor indicado + 4 dígitos)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
M Ω	10,006	10,0000	0,0060	0,10	0,0018	2,01	258
M Ω	20,006	20,0000	0,0060	0,20	0,0087	2,00	∞
M Ω	30,002	30,000	0,002	0,30	0,012	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° 209149-101

Faixa de 32 MΩ a 50 MΩ

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (3 % do valor indicado + 2 dígitos)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
MΩ	39,7	40,000	-0,300	1,4	0,064	2,00	∞
MΩ	49,6	50,000	-0,400	1,7	0,066	2,00	∞

Faixa de 0 a 500 Hz

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,005 % do valor indicado + 1 dígito)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
Hz	20,00	20,0000	0,0000	0,011	0,0058	2,00	∞
Hz	40,00	40,0000	0,0000	0,012	0,0058	2,00	∞
Hz	60,00	60,0000	0,0000	0,013	0,0058	2,00	∞
Hz	80,00	80,0000	0,0000	0,014	0,0058	2,00	∞
Hz	90,00	90,0000	0,0000	0,014	0,0058	2,00	∞

Faixa de 0 a 5 kHz

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,005 % do valor indicado + 1 dígito)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
kHz	2,0000	2,000000	0,000000	0,00020	0,000058	2,00	∞
kHz	4,0001	4,000000	0,000100	0,00030	0,000059	2,00	∞

Faixa de 0 a 50 kHz

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,005 % do valor indicado + 1 dígito)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
kHz	6,000	6,00000	0,00000	0,0013	0,00058	2,00	∞
kHz	8,000	8,00000	0,00000	0,0014	0,00058	2,00	∞
kHz	9,000	9,00000	0,00000	0,0014	0,00058	2,00	∞

Faixa de 0 a 999,99 kHz

Erro Máximo Admissível (EMA): $\pm$ (0,005 % do valor indicado + 1 dígito)

Unidade	VI	VR	Erro	EMA	U	k	v_{eff}
kHz	200,00	200,0000	0,0000	0,020	0,0058	2,00	∞
kHz	400,01	400,0000	0,0100	0,030	0,0059	2,00	∞
kHz	600,02	600,0000	0,0200	0,040	0,0060	2,00	∞
kHz	800,02	800,0000	0,0200	0,050	0,0094	2,21	13
kHz	900,03	900,0000	0,0300	0,055	0,0063	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.