

Certificado de Calibração 26000124

Cliente: Entran Indústria e Comércio Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Endereço: Rua Mandaguari, 1782 - Pinhais - PR

Página 1 de 7

1 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

Material: Multímetro digital
Modelo: 189 True RMS
Identificação: 78130601

Fabricante: Fluke
Display: 50000 contagens
Data de recebimento: 16/01/2026

2 MÉTODO UTILIZADO

2.1 Descrição

- Método de comparação com calibrador padrão e multímetro padrão.

2.2 Instrução de Trabalho aplicada

- IT - 509.00.407 Calibração de medidores de corrente contínua e alternada, rev 03 de 14/07/2022;
- IT - 509.00.409 Calibração de medidores de corrente contínua e alternada, rev 03 de 14/07/2022;
- IT - 509.00.412 Calibração de medidores de resistência em corrente contínua rev 02 de 04/07/2022.

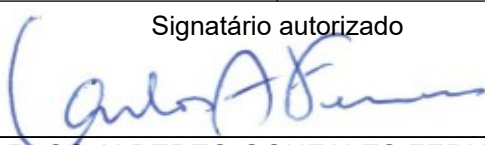
2.3 Condições Ambientais

- Temperatura ambiente: $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ Umidade relativa: $(50 \pm 15) \%$

2.4 Observações

- Para caracterizar os valores da faixa de 500 M Ω foi utilizada a década resistiva Guildline 9347/1G Ω . Os valores dos pontos das demais faixas foram obtidos diretamente do calibrador Fluke 5500A.
- Para as faixas de corrente 5 e 10A, foi utilizado o calibrador Fluke 5500A.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.

Data da calibração: 19/01/2026	Data do certificado: 21/01/2026
Signatário autorizado  CARLOS ALBERTO GONZALES FERNANDES Engenheiro Eletricista	
A reprodução deste certificado só poderá ser integral.	



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua Professor Algacyr Munhoz Mader 3775 CIC CEP 81350-010 Curitiba Paraná Brasil
Fone (41) 3316 3000 Fax (41) 3245 0844 Site www.tecpar.br email tecpar@tecpar.br

3 PADRÕES UTILIZADOS

- Calibrador Multifunção Fluke 5730A, sn 2769502, identificação LACE208, certificado de calibração Tecpar LACE208-0425, de 25/04/2025;
- Calibrador multifunção Fluke, identificação LACE036, modelo 5500A, sn 6625005, certificado de calibração Tecpar LACE036-0425, de 03/04/2025;
- Multímetro digital Hewlett Packard, identificação LACE003, modelo 3458A, número de série 2823A11082, certificado de calibração Tecpar LACE003-0425, de 14/04/2025.

4 RESULTADOS

4.1 Tensão Contínua

Faixa	V.R. (mV)	V.I. (mV)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (mV)	Incerteza de Medição (mV)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
50 mV DC	9,99972	10,013	0,013	0,001	2,03	88
	19,99965	20,015	0,015	0,001	2,09	28
	29,99957	30,016	0,016	0,001	2,00	>100
	39,99950	40,016	0,017	0,001	2,00	>100
	47,49945	47,517	0,018	0,001	2,05	56
500 mV	99,99911	100,00	0,00	0,01	2,10	26
	199,9986	199,99	-0,01	0,01	2,05	49
	299,9992	299,97	-0,03	0,01	2,12	22
	399,9992	399,95	-0,05	0,01	2,04	68
	474,9992	474,94	-0,06	0,01	2,11	23
5000 mV	199,9986	200,0	0,0	0,1	2,00	>100
	399,9992	400,0	0,0	0,1	2,00	>100
	599,9992	600,0	0,0	0,1	2,00	>100
	799,9993	800,0	0,0	0,1	2,00	>100
	949,9993	949,9	-0,1	0,1	2,06	42
Faixa	V.R. (V)	V.I. (V)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
5 V	0,9999993	0,9999	-0,0001	0,0001	2,00	>100
	1,9999996	1,9998	-0,0002	0,0001	2,00	>100
	2,9999999	2,9996	-0,0004	0,0001	2,04	64
	4,0000000	3,9995	-0,0005	0,0001	2,00	>100
	4,750001	4,7495	-0,0005	0,0001	2,03	78
50 V	10,000007	9,999	-0,001	0,001	2,00	>100
	20,000020	19,998	-0,002	0,001	2,06	43
	29,99991	29,997	-0,003	0,001	2,00	>100
	39,99992	39,995	-0,005	0,001	2,00	>100
	47,49993	47,495	-0,005	0,001	2,00	>100
500 V	100,00000	99,99	-0,01	0,01	2,00	>100
	200,0001	199,98	-0,02	0,01	2,03	98
	300,0002	299,96	-0,04	0,01	2,03	77
	400,0003	399,95	-0,05	0,01	2,00	>100
	475,0004	474,94	-0,06	0,01	2,00	>100

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua Professor Algacyr Munhoz Mader 3775 CIC CEP 81350-010 Curitiba Paraná Brasil
Fone (41) 3316 3000 Fax (41) 3245 0844 Site www.tecpar.br email tecpar@tecpar.br

Tensão Continua (continuação)

Faixa	V.R. (V)	V.I. (V)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
1000 V	200,0001	200,0	0,0	0,1	2,00	>100
	400,0003	400,0	0,0	0,1	2,03	81
	600,0005	599,9	-0,1	0,1	2,00	>100
	800,0005	799,9	-0,1	0,1	2,00	>100
	950,0004	949,9	-0,1	0,1	2,03	84

4.2 Tensão Alternada (60 Hz)

Faixa	V.R. (mV)	V.I. (mV)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (mV)	Incerteza de Medição (mV)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
50 mV	10,0005	9,984	-0,017	0,011	2,25	11
	19,9985	19,982	-0,017	0,008	2,07	36
	29,9971	30,005	0,008	0,010	2,09	28
	39,9960	40,005	0,009	0,008	2,00	>100
	47,4954	47,489	-0,006	0,011	2,07	37
500 mV	99,9947	100,02	0,03	0,02	2,04	71
	199,989	200,04	0,05	0,03	2,00	>100
	300,001	300,08	0,08	0,12	2,00	>100
	400,004	400,08	0,08	0,13	2,00	>100
	475,006	475,07	0,06	0,14	2,00	>100
5000 mV	199,989	200,3	0,3	0,1	2,00	>100
	400,004	400,4	0,4	0,1	2,00	>100
	600,009	599,8	-0,2	0,2	2,00	>100
	800,013	798,9	-1,1	0,2	2,00	>100
	950,01	948,2	-1,8	0,2	2,00	>100
Faixa	V.R. (V)	V.I. (V)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
5 V	1,00002	0,9981	-0,0019	0,0002	2,00	>100
	2,00001	1,9961	-0,0039	0,0004	2,00	>100
	3,00000	2,9941	-0,0059	0,0010	2,00	>100
	3,99999	3,9918	-0,0082	0,0011	2,00	>100
	4,74999	4,7402	-0,0098	0,0012	2,00	>100
50 V	9,99996	9,981	-0,019	0,002	2,00	>100
	20,0000	19,961	-0,039	0,003	2,00	>100
	30,0003	29,939	-0,061	0,014	2,00	>100
	39,9998	39,917	-0,083	0,016	2,00	>100
	47,4995	47,400	-0,099	0,017	2,00	>100
500 V	99,997	99,81	-0,19	0,03	2,00	>100
	199,993	199,61	-0,38	0,04	2,00	>100
	299,994	299,40	-0,59	0,11	2,00	>100
	399,994	399,18	-0,81	0,13	2,00	>100
	474,994	474,04	-0,95	0,14	2,00	>100

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.

Tensão Alternada 60 Hz (continuação)

Faixa	V.R. (V)	V.I. (V)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (V)	Incerteza de Medição (V)	Fator de abrangeência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
1000 V	199,993	199,5	-0,5	0,1	2,00	>100
	399,994	399,0	-1,0	0,1	2,00	>100
	599,993	598,5	-1,5	0,2	2,00	>100
	799,993	798,0	-2,0	0,2	2,00	>100
	949,99	947,6	-2,4	0,2	2,00	>100

4.3 Corrente Contínua

Faixa	V.R. (μA)	V.I. (μA)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (μA)	Incerteza de Medição (μA)	fator de abrangência k	graus de liberdade efetivos ν_{eff}
500 μA	20,0001	20,57	0,57	0,01	2,03	85
	25,0001	25,69	0,69	0,01	2,00	>100
	30,0001	30,805	0,805	0,011	2,00	>100
	50,0001	51,28	1,28	0,01	2,00	>100
	100,0001	102,47	2,47	0,02	2,00	>100
	200,000	204,84	4,84	0,02	2,00	>100
	299,999	307,21	7,21	0,02	2,00	>100
	399,999	409,58	9,58	0,03	2,00	>100
	474,998	486,36	11,36	0,03	2,00	>100
5000 μA	999,995	1023,7	23,7	0,1	2,00	>100
	1999,990	2047,4	47,4	0,1	2,00	>100
	2999,98	3071,1	71,1	0,3	2,00	>100
	3999,97	4094,80	94,83	0,31	2,00	>100
	4749,97	4862,5	112,5	0,4	2,00	>100
Faixa	V.R. (mA)	V.I. (mA)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (mA)	Incerteza de Medição (mA)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos ν_{eff}
50 mA	9,99993	9,996	-0,004	0,001	2,00	>100
	19,99987	19,994	-0,006	0,001	2,00	>100
	29,9999	29,992	-0,008	0,005	2,00	>100
	39,9999	39,992	-0,008	0,006	2,00	>100
	47,4999	47,490	-0,010	0,006	2,00	>100
500 mA	87,9998	87,96	-0,04	0,01	2,00	>100
	174,9998	174,92	-0,08	0,02	2,00	>100
	265,00	264,89	-0,11	0,30	2,00	>100
	350,00	349,86	-0,14	0,31	2,00	>100
	420,00	419,84	-0,16	0,33	2,00	>100
Faixa	V.R. (A)	V.I. (A)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos ν_{eff}
5 A	1,00006	1,0003	0,0002	0,0004	2,00	>100
	2,00012	2,0007	0,0006	0,0007	2,00	>100
	2,9999	3,0013	0,0014	0,0035	2,00	>100
	3,9999	4,0018	0,0019	0,0042	2,00	>100
	4,7499	4,7527	0,0028	0,0047	2,00	>100

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua Professor Algacyr Munhoz Mader 3775 CIC CEP 81350-010 Curitiba Paraná Brasil
Fone (41) 3316 3000 Fax (41) 3245 0844 Site www.tecpar.br email tecpar@tecpar.br

Corrente Contínua (continuação)

Faixa	V.R. (A)	V.I. (A)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
10 A	2,00012	2,000	0,000	0,001	2,00	>100
	3,9999	4,001	0,001	0,004	2,00	>100
	4,9999	5,002	0,002	0,005	2,00	>100
	7,9999	8,005	0,005	0,007	2,00	>100
	9,4999	9,506	0,006	0,008	2,00	>100

4.4 Corrente Alternada (60 Hz)

Faixa	V.R. (μ A)	V.I. (μ A)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (μ A)	Incerteza de Medição (μ A)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
500 μ A	19,998	20,47	0,47	0,08	2,00	>100
	24,998	25,58	0,58	0,08	2,00	>100
	29,998	30,685	0,687	0,085	2,00	>100
	49,998	51,13	1,13	0,10	2,00	>100
	99,999	102,23	2,23	0,12	2,00	>100
	199,999	204,48	4,48	0,17	2,00	>100
	300,01	306,71	6,70	0,73	2,00	>100
	400,01	408,92	8,91	0,76	2,00	>100
	475,01	485,58	10,57	0,79	2,00	>100
5000 μ A	1000,01	1022,4	22,4	1,0	2,00	>100
	2000,01	2045,0	45,0	1,3	2,00	>100
	3000,1	3067,2	67,1	7,0	2,00	>100
	4000,1	4089,3	89,2	7,3	2,00	>100
	4750,0	4855,9	105,9	7,5	2,00	>100
Faixa	V.R. (mA)	V.I. (mA)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (mA)	Incerteza de Medição (mA)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
50 mA	10,0000	9,983	-0,017	0,009	2,00	>100
	19,9999	19,967	-0,033	0,012	2,00	>100
	29,999	29,949	-0,050	0,073	2,00	>100
	40,000	39,928	-0,072	0,076	2,00	>100
	47,500	47,415	-0,085	0,078	2,00	>100
500 mA	88,004	87,85	-0,15	0,09	2,00	>100
	175,012	174,71	-0,30	0,12	2,00	>100
	265,02	264,55	-0,47	0,94	2,00	>100
	350,01	349,4	-0,6	1,0	2,00	>100
	420,01	419,3	-0,7	1,1	2,00	>100
Faixa	V.R. (A)	V.I. (A)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
5 A	0,99931	0,9979	-0,0014	0,0015	2,00	>100
	1,9992	1,9964	-0,0028	0,0027	2,00	>100
	2,995	2,991	-0,004	0,043	2,00	>100
	3,995	3,990	-0,005	0,043	2,00	>100
	4,745	4,739	-0,006	0,044	2,00	>100

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.

Corrente Alternada 60 Hz (continuação)

Faixa	V.R. (A)	V.I. (A)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (A)	Incerteza de Medição (A)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
10 A	1,9992	1,9950	-0,0042	0,0027	2,00	>100
	3,995	3,988	-0,007	0,043	2,00	>100
	4,995	4,986	-0,009	0,044	2,00	>100
	7,995	7,982	-0,013	0,046	2,00	>100
	9,494	9,481	-0,013	0,047	2,00	>100

4.5 Resistência em Corrente Contínua

Faixa	V.R. (Ω)	V.I. (Ω)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (Ω)	Incerteza de Medição (Ω)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
500 Ω	100,0016	100,14	0,14	0,01	2,00	>100
	200,0022	200,18	0,18	0,01	2,00	>100
	300,0037	300,23	0,23	0,01	2,00	>100
	399,856	400,27	0,41	0,05	2,00	>100
	474,858	475,31	0,45	0,05	2,00	>100
Faixa	V.R. (k Ω)	V.I. (k Ω)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (k Ω)	Incerteza de Medição (k Ω)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
5 k Ω	0,999856	1,0005	0,0006	0,0001	2,00	>100
	2,000006	2,0009	0,0009	0,0002	2,00	>100
	3,00001	3,0014	0,0014	0,0003	2,00	>100
	4,00001	4,0018	0,0018	0,0003	2,00	>100
	4,75003	4,7522	0,0022	0,0004	2,00	>100
50 k Ω	9,99999	10,005	0,005	0,001	2,00	>100
	19,99991	20,009	0,009	0,002	2,00	>100
	30,0000	30,013	0,013	0,002	2,00	>100
	40,0006	40,017	0,016	0,003	2,00	>100
	47,5010	47,521	0,020	0,003	2,00	>100
500 k Ω	99,9993	100,05	0,05	0,01	2,00	>100
	200,0003	200,08	0,08	0,02	2,00	>100
	300,000	300,13	0,13	0,02	2,00	>100
	400,003	400,16	0,16	0,04	2,00	>100
	475,007	475,19	0,18	0,05	2,00	>100
Faixa	V.R. (M Ω)	V.I. (M Ω)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (M Ω)	Incerteza de Medição (M Ω)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
5 M Ω	0,999994	1,0004	0,0004	0,0001	2,00	>100
	1,99999	2,0008	0,0008	0,0004	2,00	>100
	2,99994	3,0011	0,0012	0,0006	2,00	>100
	3,99989	4,0015	0,0016	0,0006	2,00	>100
	4,74989	4,7519	0,0020	0,0007	2,00	>100

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.

Resistência em Corrente Contínua (continuação)

Faixa	V.R. (MΩ)	V.I. (MΩ)	Resultado de Medição			
			Erro de medição (MΩ)	Incerteza de Medição (MΩ)	Fator de abrangência k	Graus de liberdade efetivos v_{eff}
50 MΩ	2,99994	3,003	0,003	0,001	2,00	>100
	9,99869	10,011	0,012	0,002	2,00	>100
	29,999	20,017	-9,982	0,033	2,00	>100
	25,000	25,019	0,019	0,027	2,00	>100
	29,999	30,019	0,020	0,033	2,00	>100
500 MΩ	50,060	50,1	0,0	0,1	2,00	>100
	100,192	100,1	-0,1	0,2	2,00	>100
	201,3	200,0	-1,3	2,9	2,00	>100
	302,7	299,9	-2,8	4,3	2,00	>100
	481,0	474,4	-6,6	6,7	2,00	>100

- V.R. corresponde a estimativa do valor de referência;
- V.I. corresponde a estimativa do valor do instrumento sob calibração;
- A incerteza de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k especificado, o qual para uma distribuição t com v_{eff} declarada, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖

A reprodução deste certificado só poderá ser integral.



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua Professor Algacyr Munhoz Mader 3775 CIC CEP 81350-010 Curitiba Paraná Brasil
Fone (41) 3316 3000 Fax (41) 3245 0844 Site www.tecpar.br email tecpar@tecpar.br

Certificado de Calibração 008/2026.

Documento: **26000124.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Carlos Alberto Gonzales Fernandes (XXX.282.029-XX)** em 21/01/2026 10:39.

Inserido ao documento **1.989.966** por: **Carlos Alberto Gonzales Fernandes** em: 21/01/2026 10:39.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:

<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
8023c3eede6e1a648e7e686531ced9eb