

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10216 int

Item: Conjunto de Resistências Shunt + CPR – 253
Nº de série: MG 7062 E
Data da calibração: 24/05/2025

Procedimento de calibração

O procedimento de calibração utilizado foi baseado nas recomendações da norma **NBR ISO/IEC 17025**, na instrução técnica **PQ GQ 01** e nos manuais de operação dos instrumentos envolvidos. A calibração foi realizada pelo método de comparação com os padrões utilizados.

DOCUMENTO ORIGINAL

Padrões utilizados

Descrição	Fabricante / Modelo	Nº de série	Certificado	Emissor	Validade
Multímetro digital 6½ dígitos	Fluke / 8845A	2001013	202215-101	IPT ¹	09/04/2026
Shunt relação 200A/100mV	Yokogawa/2203	2659 1979	201547-101	IPT ¹	07/03/2026
Shunt relação 3000A/100mV	Yokogawa/2204	2667 1979	201548-101	IPT ¹	07/03/2026

¹ IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, dentro da RBC - Rede Brasileira de Calibração.

Rastreabilidade

Os padrões utilizados são calibrados em laboratório acreditado pela Cgcre e atendem aos requisitos de rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades (SI). Estão disponíveis para download em www.megabras.com/padrees



Condições ambientais durante o procedimento

Temperatura ambiente : $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$
Umidade relativa do ar : $55 \pm 4\%$

INSTRUMENTO VALIDADO

AM

Os resultados da calibração a seguir se refere a uma média de 4 medições subsequentes. Estão contidos nas tabelas anexas, que comparam os valores indicados pela unidade sob teste com os valores de referência dos padrões.

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10216 int

RESULTADOS

Shunt

Faixa de 0 a 1500 A DC – Relação 1500 A/100 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
227,625	15,2117	228,198	0,573	0,067	2,00	∞	66,828	66,9
192,111	12,8516	192,793	0,683	0,058	2,00	∞	66,897	
173,336	11,5943	173,932	0,596	0,053	2,00	∞	66,889	
114,734	7,6738	115,119	0,385	0,038	2,00	∞	66,884	

Shunt

Faixa de 0 a 1000 A DC – Relação 1000 A/100 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
227,362	22,7704	227,704	0,342	0,067	2,00	∞	100,150	100,1
180,688	18,1013	181,013	0,325	0,055	2,00	∞	100,180	
165,773	16,5872	165,872	0,099	0,052	2,00	∞	100,060	
102,536	10,2723	102,723	0,187	0,036	2,00	∞	100,182	

DOCUMENTO ORIGINAL

Shunt

Faixa de 0 a 500 A DC – Relação 500 A/100 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
230,515	46,1612	230,806	0,291	0,069	2,00	∞	200,253	200,3
193,368	38,7213	193,607	0,238	0,060	2,00	∞	200,246	
144,499	28,9380	144,690	0,191	0,047	2,00	∞	200,264	
97,718	19,5716	97,858	0,140	0,035	2,00	∞	200,286	

Shunt

Faixa de 0 a 150 A DC – Relação 150 A/150 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
149,864	149,951	149,951	0,087	0,054	2,00	∞	1000,583	1000,0
101,902	101,8721	101,872	-0,030	0,040	2,00	∞	999,703	
70,425	70,4251	70,425	0,000	0,031	2,00	∞	1000,006	
50,689	50,6823	50,682	-0,007	0,025	2,00	∞	999,863	

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10216 int

Shunt

Faixa de 0 a 50 A DC – Relação 50 A/100 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
10,00464	20,0314	10,0157	0,0111	0,024	2,00	∞	2002,211	2002,3
9,90163	19,8261	9,9131	0,0114	0,023	2,00	∞	2002,307	
9,80094	19,6256	9,8128	0,0119	0,023	2,00	∞	2002,420	
9,69851	19,4189	9,7095	0,0109	0,023	2,00	∞	2002,256	

Shunt

Faixa de 0 a 100 A DC – Relação 100 A/500 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada (m Ω)	Resistência Média (m Ω)
98,650	493,183	98,6366	-0,0138	0,059	2,00	∞	4,9993	5,000
50,208	251,192	50,2384	0,0304	0,035	2,00	∞	5,0030	
25,032	125,141	25,0282	-0,0038	0,022	2,00	∞	4,9992	
10,00423	49,9891	9,9978	-0,0064	0,021	2,00	∞	4,9968	

DOCUMENTO ORIGINAL

Shunt

Faixa de 0 a 10 A DC – Relação 10 A/2,5 V

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada (m Ω)	Resistência Média (m Ω)
10,00424	100,1550	10,0155	0,01126	0,021	2,00	∞	10,0113	10,010
8,00102	80,0942	8,0094	0,00840	0,018	2,00	∞	10,0105	
6,99948	70,0602	7,0060	0,00654	0,017	2,00	∞	10,0093	
4,99742	50,0243	5,0024	0,00501	0,014	2,00	∞	10,0100	

Shunt

Faixa de 0 a 5 A DC – Relação 5 A/750 mV

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada (m Ω)	Resistência Média (m Ω)
5,00122	751,682	5,0112	0,00999	0,014	2,00	∞	150,300	150,30
3,99971	601,131	4,0075	0,00783	0,012	2,00	∞	150,294	
2,99842	450,640	3,0043	0,00585	0,011	2,00	∞	150,292	
1,996287	300,031	2,0002	0,00392	0,0092	2,00	∞	150,295	

A reprodução deste documento só poderá ser integral.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10216 int

Shunt

Faixa de 0 a 5 A DC – Relação 5 A/2,5 V

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (V)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada (mΩ)	Resistência Média (mΩ)
5,00111	2,5091	5,0182	0,01709	0,014	2,00	∞	501,709	501,7
3,99940	2,0064	4,0128	0,01344	0,012	2,00	∞	501,680	
2,99825	1,504223	3,0084	0,01020	0,011	2,00	∞	501,700	
1,99812	1,00245	2,0049	0,00678	0,0093	2,00	∞	501,698	

Observações

- Este certificado é válido somente para a unidade testada, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Valor Correspondente ao Medido = Valor obtido da relação nominal do item sob calibração (Shunts).
- Valor nominal = Indicação obtida no item sob calibração (CPR – 253).
- Valor calculado = Valor obtido da relação corrente aplicada / tensão medida do item sob calibração.
- Corrente Aplicada – Tensão Medida = Indicação obtida no padrão.
- O erro indicado na(s) tabela(s) RESULTADOS, é obtido pela subtração do valor correspondente ao medido - corrente aplicada (Shunts). Valor calculado - valor nominal, para (CPR -253)
- U = Incerteza expandida de medição.
- k = Fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional).
- Veff = Graus de liberdade efetivos.

Incerteza

A incerteza expandida relatada no item resultados é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência **k=2**, para um nível de confiança de aproximadamente **95%**.

DOCUMENTO ORIGINAL

Calibração executada por:

Supervisão:

Geraldo de Medeiros Junior
Técnico

Engº Alexandre Manente Pinto
Diretor Técnico

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.