

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10212 int

Item: Conjunto de Resistências Shunt + CPR – 253
Nº de série: MG 7062 E
Data da calibração: 05/06/2023

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	190102-101	IPT ¹	26/04/2024
Shunt relação 200A/100mV	Yokogawa/2203	2659 1979	188954-101	IPT ¹	14/02/2024
Shunt relação 3000A/100mV	Yokogawa/2204	2667 1979	188271-101	IPT ¹	18/03/2024

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 : $52 \pm 4\%$

INSTRUMENTO VALIDADO

Assinatura

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 10212 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 ($\mu\Omega$)
227,398	15,2111	228,189	0,791	0,067	2,00	∞	66,892	66,9
191,918	12,8510	192,784	0,866	0,058	2,00	∞	66,961	
173,162	11,5943	173,932	0,770	0,053	2,00	∞	66,956	
114,619	7,6731	115,108	0,489	0,038	2,00	∞	66,944	

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 ($\mu\Omega$)
227,135	22,7705	227,705	0,570	0,067	2,00	∞	100,251	100,2
180,507	18,1013	181,013	0,506	0,055	2,00	∞	100,280	
165,607	16,5871	165,871	0,264	0,052	2,00	∞	100,159	
102,433	10,2724	102,724	0,291	0,036	2,00	∞	100,284	

Shunt

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

DOCUMENTO ORIGINAL

Corrente Aplicada (A)	Tensão Medida (mV)	Valor Correspondente ao Medido (A)	Erro (A)	U (A)	k	Veff	Resistência Calculada ($\mu\Omega$)	Resistência Média ($\mu\Omega$)
230,446	46,1612	230,806	0,360	0,069	2,00	∞	200,313	200,2
193,475	38,7213	193,607	0,131	0,060	2,00	∞	200,136	
144,572	28,9394	144,697	0,125	0,047	2,00	∞	200,173	
97,690	19,5716	97,858	0,168	0,035	2,00	∞	200,344	

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 ($\mu\Omega$)
149,952	149,951	149,951	-0,001	0,054	2,00	∞	999,991	999,9
101,876	101,8721	101,872	-0,003	0,040	2,00	∞	999,966	
70,442	70,4251	70,425	-0,017	0,031	2,00	∞	999,765	
50,679	50,6823	50,682	0,004	0,025	2,00	∞	1000,074	

⚠ A reprodução deste documento só poderá ser integral.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 10212 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	20,0315	10,0158	0,0111	0,024	2,00	∞	2002,221	2002,3
9,90163	19,8262	9,9131	0,0115	0,023	2,00	∞	2002,317	
9,80094	19,6257	9,8129	0,0119	0,023	2,00	∞	2002,430	
9,69851	19,4190	9,7095	0,0110	0,023	2,00	∞	2002,266	

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)
98,654	493,187	98,6374	-0,0169	0,059	2,00	∞	4,9991	5,000
50,192	251,199	50,2398	0,0480	0,035	2,00	∞	5,0048	
25,039	125,146	25,0292	-0,0098	0,022	2,00	∞	4,9980	
10,00423	49,9899	9,9980	-0,0062	0,021	2,00	∞	4,9969	

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	100,1551	10,0155	0,01127	0,021	2,00	∞	10,0113	10,010
8,00102	80,0941	8,0094	0,00839	0,018	2,00	∞	10,0105	
6,99948	70,0600	7,0060	0,00652	0,017	2,00	∞	10,0093	
4,99742	50,0245	5,0025	0,00503	0,014	2,00	∞	10,0101	

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 10212 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	1,504224	3,0084	0,01020	0,011	2,00	∞	501,701	
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.

DOCUMENTO ORIGINAL

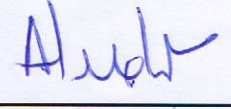
Incerteza

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%.

Calibração executada por:

Supervisão:


Geraldo de Medeiros Junior
Técnico


Engº Alexandre Manente Pinto
Diretor Técnico

 A reprodução deste documento só poderá ser integral.