

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 178276-101

**Ciente:** Megabrás Indústria Eletrônica Ltda.  
Contato: Geraldo de Medeiros Junior – laboratorio@megabras.com.br  
Rua Gibraltar, 172  
04755-070 – Santo Amaro – São Paulo – SP

**item:** Shunt, relação 200 A/100 mV

**Referência:** Ficha de aprovação de orçamento de 24.01.2020

### DESCRIÇÃO DO ITEM

Shunt, relação 200 A/100 mV, marca Yokogawa, modelo 2203 e série nº 2659 1979.

Obs.: Registrado no LME sob nº 0141/20.

### INFORMAÇÕES PERTINENTES À CALIBRAÇÃO

**INSTRUMENTO VALIDADO**

#### 1. Procedimento da calibração

Foram calibrados os pontos solicitados pelo cliente.

A execução da calibração foi baseada no(s) procedimento(s) interno(s) IPT4778 - G04 (Versão 14).

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

#### 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.

Eng.º Luis Alberto Pettoruti  
CREA-SP 0601852728  
Registro Nacional 261059394-5

#### 3. Padrão(ões) utilizado(s)

| Descrição                     | Modelo | Série Nº   | Certificado Nº | Origem  | Validade  |
|-------------------------------|--------|------------|----------------|---------|-----------|
| Multímetro 6 ½ dígitos        | 34401A | US36012916 | 178166-101     | IPT-LME | jan./2021 |
| Resistor padrão AC/DC de 1 mΩ | 660M   | 270830     | 0760/2019      | Inmetro | maio/2020 |
| Multímetro 8 ½ dígitos        | 3458A  | 2823A13848 | 172355-101     | IPT-LME | mar./2020 |

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 / CTMetro**

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

**Certificado de Calibração N° 178276-101**

#### **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 - SI).

#### **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**

VR = Valor de Referência (indicação obtida no padrão)

Valor Correspondente ao Medido = Valor obtido da relação nominal do item sob calibração

Erro = Valor Correspondente ao Medido – VR Aplicado (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)

$v_{\text{eff}}$  = Graus de liberdade efetivos

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 / CTMetro**

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração Nº 178276-101

**7. Data da execução da calibração:** 31.01.2020.

---

**Calibração executada por:** Tecgº Felipe Santiago Apolinário

---

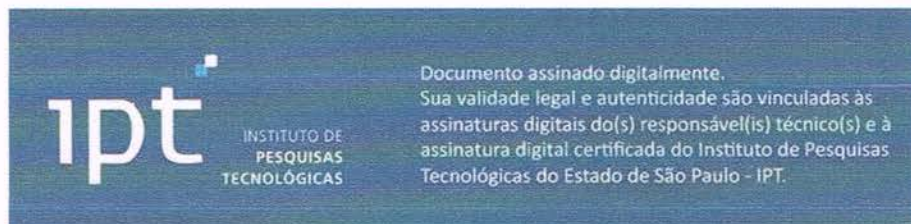
São Paulo, 31 de janeiro de 2020.

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E  
DE FLUIDOS**  
Laboratório de Metrologia Elétrica

**Físico Regis Renato Dias**  
Pesquisador(a) e Responsável pela Análise Crítica  
RE nº 8825  
Assinado digitalmente

**CENTRO DE METROLOGIA MECÂNICA, ELÉTRICA E  
DE FLUIDOS**  
Laboratório de Metrologia Elétrica

**Eng.º Eletricista Tomie Yokoji**  
Chefe do Laboratório e Responsável pela Autorização  
RE nº 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 / CTMetro**

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0047

Certificado de Calibração N° 178276-101

**RESULTADOS**

Faixa de 0 a 200 A DC - Relação 200 A/100 mV

Erro Máximo Admissível (EMA):  $\pm 0,1 \%$

| VI<br>(A) | VR<br>(A) | Erro<br>(A) | EMA<br>(A) | U<br>(A) | k    | V <sub>eff</sub> | Resistência<br>Calculada<br>( $\mu\Omega$ ) |
|-----------|-----------|-------------|------------|----------|------|------------------|---------------------------------------------|
| 9,9960    | 10,0017   | -0,005712   | 0,20       | 0,0051   | 2,01 | 458              | 499,714                                     |
| 49,9889   | 50,0040   | -0,01514    | 0,20       | 0,0077   | 2,00 | $\infty$         | 499,849                                     |
| 99,959    | 99,988    | -0,029312   | 0,20       | 0,013    | 2,01 | 440              | 499,853                                     |

----- 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.