



**Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**  
**LABELO - Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica**  
**Calibração e Ensaios**  
**REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a  
 ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.



## Certificado de Calibração

## Nº E0972a/2023

Emenda do certificado de Calibração Nº E0972/2023

Cancela e substitui o Certificado de Calibração NºE0972/2023

Data da calibração: 15/06/2023

Data de emissão do certificado: 22/06/2023

**Cliente:** Chapecó Metrologia e Calibração

Rua Veneza, nº 410-E - E - Presidente Médici - Chapecó - SC

### Características da Unidade Sob Teste:

Nome: Calibrador Multifunção  
 Fabricante: Ecil  
 Modelo: Cappo 100

Protocolo Nº: C62986  
 Nº de Série: 220403  
 TAG: XAP-003

### Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):

- PC E01 - Revisão 0
- PC E03 - Revisão 0
- PC E05 - Revisão 0
- PC E16 - Revisão 0

### Método(s) Utilizado(s):

- Comparação direta com o padrão.
- Comparação indireta com o padrão.

### Padrão(ões) Utilizado(s):

- Fluke 5520A - Certificado de Calibração nº E0730/2023 do LABELO - Válido até 05/2024
  - Hewlett Packard 3458A - Certificado de Calibração nº DIMCI 0327/2023 do INMETRO/LACEL Válido até 03/2024
  - Incoterm 7664.01.0.00 - Certificado de Calibração T1776/2022 do LABELO - Válido até 12/2023
- Observação: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.*

### Observação:

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência "k", para uma distribuição de probabilidade tipo t-Student, com graus de liberdade efetivos ( $v_{\text{eff}}$ ) correspondentes a um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com o "Guia para Expressão da Incerteza de Medição", Terceira Edição Brasileira.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

# Certificado de Calibração

# Nº E0972a/2023

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003  
 Data da calibração: 15/06/2023 - Data de emissão do certificado: 22/06/2023

## Resultado(s) da Calibração:

### Tensão Contínua

Configuração da UST: mV - IN Faixa: -21 a 210mV				
VR UMP (mV)	MM UST (mV)	IM (mV)	k	V <sub>eff</sub>
-20,000	-19,999	0,002	2,00	∞
20,000	20,000	0,002	2,00	∞
200,000	200,002	0,006	2,00	∞

Configuração da UST: mV - IN Faixa: -210 a 2100mV				
VR UMP (mV)	MM UST (mV)	IM (mV)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,99	0,01	2,00	∞
1.000,00	999,98	0,02	2,00	∞
2.000,00	1.999,98	0,03	2,00	∞

Configuração da UST: V IN - Faixa: -2,1 a 21V				
VR UMP (V)	MM UST (V)	IM (V)	k	V <sub>eff</sub>
-0,5000	-0,5000	0,0001	2,00	∞
10,0000	10,0003	0,0003	2,00	∞
20,000	20,001	0,001	2,00	∞

### Corrente Contínua

Configuração da UST: mA - IN Faixa: 0 a 51mA				
VR UMP (mA)	MM UST (mA)	IM (mA)	k	V <sub>eff</sub>
2,0000	1,9999	0,0003	2,00	∞
4,0000	3,9996	0,0008	2,00	∞
6,0000	5,9995	0,0010	2,00	∞
8,0000	7,9995	0,0012	2,00	∞
12,0000	11,9992	0,0017	2,00	∞
16,0000	15,9990	0,0021	2,00	∞
20,0000	19,9985	0,0026	2,00	∞

### Resistência

Configuração da UST: Ω - IN Faixa: 0 a 500Ω				
VR UMP (Ω)	MM UST (Ω)	IM (Ω)	k	V <sub>eff</sub>
10,000	10,055	0,002	2,00	∞
250,000	250,023	0,010	2,00	∞
500,000	500,016	0,018	2,00	∞

Configuração da UST: Ω - IN Faixa: 0 a 4000Ω				
VR UMP (Ω)	MM UST (Ω)	IM (Ω)	k	V <sub>eff</sub>
500,00	499,95	0,02	2,00	∞
2.000,00	2.000,00	0,09	2,00	∞
4.000,00	4.000,37	0,15	2,00	∞

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

# Certificado de Calibração

# Nº E0972a/2023

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003  
 Data da calibração: 15/06/2023 - Data de emissão do certificado: 22/06/2023

## Temperatura (Simulação Elétrica)

Configuração da UST: IN - Tc J - RJ - °C - EXT Faixa: -210 a 1200°C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,97	0,09	2,00	∞
-50,00	-49,96	0,07	2,00	∞
0,00	0,02	0,06	2,00	∞
50,00	50,00	0,06	2,00	∞
100,00	100,04	0,06	2,00	∞
200,00	200,00	0,07	2,00	∞
500,00	500,00	0,07	2,00	∞
1.000,00	1.000,02	0,07	2,00	∞
1.200,00	1.199,98	0,08	2,00	∞

Configuração da UST: IN - Tc K - RJ - °C - EXT Faixa: -250 a 1372 °C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,88	0,11	2,00	∞
-50,00	-49,96	0,08	2,00	∞
0,00	0,02	0,08	2,00	∞
50,00	50,06	0,08	2,00	∞
100,00	100,00	0,08	2,00	∞
200,00	199,99	0,08	2,00	∞
500,00	499,98	0,08	2,00	∞
1.000,00	999,98	0,09	2,00	∞
1.370,00	1.370,03	0,10	2,00	∞

Configuração da UST: IN - Pt100 IEC - 3W - °C Faixa: 3w - -200 a 850 °C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,97	0,04	2,00	∞
-40,00	-39,97	0,04	2,00	∞
-20,00	-19,98	0,04	2,00	∞
0,00	0,08	0,04	2,00	∞
30,00	30,08	0,05	2,00	∞
100,00	100,08	0,05	2,00	∞
156,00	156,04	0,06	2,00	∞
500,00	500,03	0,08	2,00	∞
850,00	850,06	0,27	2,00	∞

Configuração da UST: IN - Pt100 IEC - 4W Faixa: 4w - -200 a 850 °C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,97	0,04	2,00	∞
-40,00	-39,98	0,04	2,00	∞
-20,00	-19,98	0,04	2,00	∞
0,00	0,04	0,04	2,00	∞
30,00	30,04	0,05	2,00	∞
100,00	100,02	0,05	2,00	∞
156,00	156,02	0,06	2,00	∞
500,00	500,00	0,08	2,00	∞
850,00	849,98	0,27	2,00	∞

## Tensão Contínua

Configuração da UST: mV - OUT Faixa: -21 a 210mV				
VR UST (mV)	MM UMP (mV)	IM (mV)	k	V <sub>eff</sub>
-20,00000	-20,00113	0,00064	2,00	∞
20,00000	19,99808	0,00064	2,00	∞
200,00000	199,9915	0,0023	2,00	∞

Configuração da UST: mV - OUT Faixa: -210 a 2100mV				
VR UST (mV)	MM UMP (mV)	IM (mV)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00000	-199,9336	0,0023	2,00	∞
1.000,00000	999,825	0,010	2,00	∞
2.000,00000	1.999,966	0,019	2,00	∞

Configuração da UST: V - OUT Faixa: -2,1 a 21V				
VR UST (V)	MM UMP (V)	IM (V)	k	V <sub>eff</sub>
-0,500000	-0,499844	0,000005	2,00	∞
10,000000	9,998282	0,000093	2,00	∞
20,000000	19,99932	0,00027	2,00	∞

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

# Certificado de Calibração

# Nº E0972a/2023

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003  
 Data da calibração: 15/06/2023 - Data de emissão do certificado: 22/06/2023

## Corrente Contínua

Configuração da UST: mA - OUT Faixa: 0 a 51mA				
VR UST (mA)	MM UMP (mA)	IM (mA)	k	V <sub>eff</sub>
2,00000	1,99631	0,00012	2,00	∞
4,00000	3,99569	0,00016	2,00	∞
6,00000	5,99459	0,00021	2,00	∞
8,00000	7,99399	0,00026	2,00	∞
12,0000	11,9940	0,0012	2,00	∞
16,0000	15,9933	0,0013	2,00	∞
20,0000	19,9928	0,0015	2,00	∞

## Resistência

Configuração da UST: Ω - OUT Faixa: 0 a 500Ω				
VR UST (Ω)	MM UMP (Ω)	IM (Ω)	k	V <sub>eff</sub>
10,00000	9,99050	0,00024	2,00	∞
250,0000	249,9452	0,0036	2,00	∞
500,0000	499,9124	0,0065	2,00	∞

Configuração da UST: Ω - OUT Faixa: 0 a 4000Ω				
VR UST (Ω)	MM UMP (Ω)	IM (Ω)	k	V <sub>eff</sub>
500,0000	500,0123	0,0065	2,00	∞
2.000,000	2.000,037	0,030	2,00	∞
4.000,000	4.000,158	0,053	2,00	∞

## Temperatura (Simulação Elétrica)

Configuração da UST: OUT - Tc J - RJ - °C - EXT Faixa: -210 a 1200°C				
VR UST (°C)	MM UMP (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-200,08	0,06	2,00	∞
-50,00	-50,01	0,06	2,00	∞
0,00	-0,01	0,06	2,00	∞
50,00	49,98	0,06	2,00	∞
100,00	99,97	0,06	2,00	∞
200,00	199,98	0,06	2,00	∞
500,00	499,95	0,06	2,00	∞
1.000,00	999,97	0,06	2,00	∞
1.200,00	1.199,99	0,06	2,00	∞

Configuração da UST: OUT - Tc K - RJ - °C - EXT Faixa: -250 a 1372 °C				
VR UST (°C)	MM UMP (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,00	-199,98	0,08	2,00	∞
-50,00	-50,02	0,07	2,00	∞
0,00	-0,02	0,07	2,00	∞
50,00	49,96	0,07	2,00	∞
100,00	99,97	0,07	2,00	∞
200,00	199,97	0,07	2,00	∞
500,00	499,95	0,07	2,00	∞
1.000,00	999,96	0,07	2,00	∞
1.370,00	1.369,94	0,07	2,00	∞

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

**Certificado de Calibração****Nº E0972a/2023**

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003  
 Data da calibração: 15/06/2023 - Data de emissão do certificado: 22/06/2023

***1* Temperatura (Simulação Elétrica)**

Configuração da UST: OUT - Pt100 IEC - 4W				
Faixa: -200 a 850 °C				
VR UST (°C)	MM UMP (°C)	IM (°C)	k	V <sub>eff</sub>
-200,000	-199,904	0,007	2,25	11
-40,000	-39,887	0,003	2,23	12
-20,000	-19,891	0,003	2,21	13
0,000	0,114	0,004	2,25	11
30,000	30,102	0,004	2,25	11
100,000	100,105	0,006	2,23	12
156,000	156,143	0,006	2,18	15
500,000	500,154	0,012	2,25	11
850,000	850,046	0,014	2,23	12

**Observações:**

- A conversão dos valores de temperatura para resistência e vice-versa está baseada na IEC 751 (1995), com  $\alpha=3,85 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- A conversão dos valores de temperatura para tensão e vice-versa está baseada na IEC 584 (1995).
- A calibração das funções de simulação e medição de termopares foi realizada com a junção de compensação interna da UST configurada para 0° C.
- <sup>1</sup>Exclusão da tabela: Pt100 IEC – 3w.

Aprovado 

23/06/2023

Validade: Jun / 2026

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

# Certificado de Calibração

## Nº E0972a/2023

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003  
Data da calibração: 15/06/2023 - Data de emissão do certificado: 22/06/2023

### Convenções:

**UMP:** valor indicado na unidade de medição padrão, corrigidos dos erros sistemáticos.

**UST:** valor indicado na unidade de medição sob teste (em calibração).

**VR:** valor de referência da grandeza.

**VRC:** valor de referência calculado da grandeza.

**MM:** resultado obtido da média aritmética das medidas na unidade de medição correspondente.

**MMC:** valor calculado equivalente para a média aritmética das medidas.

**IM:** incerteza da medição.

Para os valores de graus de liberdade efetivos ( $v_{\text{eff}}$ ) calculados acima de 10.000, assume-se  $\infty$ .

### Condições ambientais:

Temperatura:  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$

Umidade Relativa:  $55\% \pm 10\%$

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- Calibração realizada nas instalações do LABELO.
- O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation).
- Executor(es) da Calibração: Wiliam Moreira Gonçalves.

**WILIAM MOREIRA** Assinado de forma digital  
**GONCALVES:0237** por WILIAM MOREIRA  
**8237057** GONCALVES:02378237057  
Dados: 2023.06.22 10:23:00  
-03'00'

\_\_\_\_\_  
Signatário Autorizado