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 E0543/2025

Data da calibração: 25/04/2025

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: C76735
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 5522A - Certificado de Calibração nº E1728/2024 do LABELO - Válido até 09/2025
- Hewlett Packard 3458A - Certificado de Calibração nº DIMCI 0457/2024 do INMETRO/LACEL Válido até 05/2025
- Incoterm 7664.01.0.00 - Certificado de Calibração nº T1497/2024 do LABELO - Válido até 06/2025

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_{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 E0543/2025

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003
Data da calibração: 25/04/2025

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_{eff}
-20,000	-20,001	0,002	2,00	3302
20,000	19,999	0,002	2,00	∞
200,000	199,998	0,006	2,00	∞

Configuração da UST: mV - IN Faixa: -210 a 2100mV				
VR UMP (mV)	MM UST (mV)	IM (mV)	k	v_{eff}
-200,00	-199,99	0,01	2,00	∞
1.000,00	999,98	0,02	2,00	∞
2.000,00	1.999,95	0,03	2,00	∞

Configuração da UST: V - IN Faixa: -2,1 a 21V				
VR UMP (V)	MM UST (V)	IM (V)	k	v_{eff}
-0,5000	-0,5000	0,0001	2,00	∞
10,0000	10,0002	0,0002	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_{eff}
2,0000	1,9998	0,0003	2,00	∞
4,0000	3,9997	0,0008	2,00	∞
6,0000	5,9994	0,0010	2,00	∞
8,0000	7,9993	0,0012	2,00	∞
12,0000	11,9988	0,0017	2,00	∞
16,0000	15,9985	0,0021	2,00	∞
20,0000	19,9980	0,0026	2,00	∞

Resistência

Configuração da UST: Ω - IN - 3W - Faixa: 0 a 500Ω				
VR UMP (Ω)	MM UST (Ω)	IM (Ω)	k	v_{eff}
10,000	9,987	0,002	2,00	3274
250,000	249,984	0,010	2,00	∞
500,000	500,024	0,018	2,00	∞

Configuração da UST: Ω - IN - 3W Faixa: 0 a 4000Ω				
VR UMP (Ω)	MM UST (Ω)	IM (Ω)	k	v_{eff}
500,00	499,95	0,03	2,05	49
2.000,00	1.999,99	0,09	2,00	∞
4.000,00	4.000,32	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 E0543/2025

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003
Data da calibração: 25/04/2025

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_{eff}
-200,00	-199,99	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	499,99	0,07	2,00	∞
1.000,00	1.000,00	0,07	2,00	∞
1.200,00	1.199,95	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_{eff}
-200,00	-199,84	0,11	2,00	∞
-50,00	-49,95	0,08	2,00	∞
0,00	0,03	0,08	2,00	∞
50,00	50,07	0,08	2,00	∞
100,00	100,00	0,08	2,00	∞
200,00	200,02	0,08	2,00	∞
500,00	499,98	0,08	2,00	∞
1.000,00	999,98	0,09	2,00	∞
1.370,00	1.370,04	0,10	2,00	∞

Configuração da UST: Pt100 IEC - 3W - °C Faixa: -200 a 850 °C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	v_{eff}
-200,00	-199,92	0,04	2,00	∞
-40,00	-40,02	0,04	2,00	∞
-20,00	-20,02	0,04	2,00	∞
0,00	-0,01	0,04	2,00	∞
30,00	29,96	0,05	2,00	∞
100,00	100,02	0,05	2,00	∞
156,00	156,00	0,06	2,00	∞
500,00	500,06	0,08	2,00	∞
820,00	819,96	0,27	2,00	∞

Configuração da UST: Pt100 IEC - 4W Faixa: -200 a 850 °C				
VR UMP (°C)	MM UST (°C)	IM (°C)	k	v_{eff}
-200,00	-199,98	0,04	2,00	∞
-40,00	-40,01	0,04	2,00	∞
-20,00	-19,98	0,04	2,00	∞
0,00	0,00	0,04	2,00	∞
30,00	30,00	0,05	2,00	∞
100,00	100,00	0,05	2,00	∞
156,00	155,99	0,06	2,00	∞
500,00	499,99	0,08	2,00	∞
820,00	819,98	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_{eff}
-20,0000	-19,9976	0,0006	2,00	3803
20,0000	20,0002	0,0006	2,00	∞
200,000	199,990	0,002	2,00	∞

Configuração da UST: mV - OUT Faixa: -210 a 2100mV				
VR UST (mV)	MM UMP (mV)	IM (mV)	k	v_{eff}
-200,0000	-199,9260	0,0023	2,00	∞
1.000,000	999,849	0,010	2,00	6488
2.000,000	1.999,995	0,019	2,00	∞

Configuração da UST: V - OUT Faixa: -2,1 a 21V				
VR UST (V)	MM UMP (V)	IM (V)	k	v_{eff}
-0,500000	-0,499784	0,000009	2,15	18
10,0000	9,998435	0,000094	2,00	9565
20,0000	19,99968	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 E0543/2025

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003
Data da calibração: 25/04/2025

Corrente Contínua

Configuração da UST: mA - OUT Faixa: 0 a 51mA				
VR UST (mA)	MM UMP (mA)	IM (mA)	k	v_{eff}
2,0000	1,99973	0,00012	2,00	∞
4,0000	3,99883	0,00016	2,00	∞
6,0000	5,99793	0,00021	2,00	∞
8,0000	7,99720	0,00025	2,00	∞
12,000	11,9955	0,0012	2,00	∞
16,000	15,9941	0,0013	2,00	∞
20,000	19,9926	0,0015	2,00	∞

Resistência

Configuração da UST: Ω - OUT - 2W - Faixa: 0 a 500Ω				
VR UST (Ω)	MM UMP (Ω)	IM (Ω)	k	v_{eff}
10,00000	10,00081	0,00027	2,01	263
250,0000	249,9968	0,0036	2,00	∞
500,0000	500,0119	0,0065	2,00	∞

Configuração da UST: Ω - OUT - 2W - Faixa: 0 a 4000Ω				
VR UST (Ω)	MM UMP (Ω)	IM (Ω)	k	v_{eff}
500,0000	500,0798	0,0068	2,00	922
2.000,000	2.000,536	0,030	2,00	∞
4.000,000	4.000,279	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_{eff}
-200,00	-200,07	0,06	2,00	∞
-50,00	-50,02	0,06	2,00	∞
0,00	-0,02	0,06	2,00	∞
50,00	49,98	0,06	2,00	∞
100,00	99,97	0,06	2,00	∞
200,00	199,97	0,06	2,00	∞
500,00	499,95	0,06	2,00	∞
1.000,00	999,97	0,06	2,00	∞
1.200,00	1.199,98	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_{eff}
-200,00	-200,00	0,09	2,00	∞
-50,00	-50,03	0,07	2,00	∞
0,00	-0,03	0,07	2,00	∞
50,00	49,96	0,07	2,00	∞
100,00	99,96	0,07	2,00	∞
200,00	199,96	0,07	2,00	∞
500,00	499,94	0,07	2,00	∞
1.000,00	999,95	0,07	2,00	∞
1.370,00	1.369,93	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 E0543/2025

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003
Data da calibração: 25/04/2025

Temperatura (Simulação Elétrica)

Configuração da UST: OUT Pt100 IEC - 3W Faixa: -200 a 850 ºC				
VR UST (ºC)	MM UMP (ºC)	IM (ºC)	k	v_{eff}
-200,000	-199,989	0,002	2,01	180
-40,000	-40,000	0,005	2,00	∞
-20,000	-20,000	0,005	2,00	∞
0,000	0,007	0,005	2,00	∞
30,000	30,012	0,006	2,00	∞
100,000	100,015	0,006	2,00	∞
156,000	156,006	0,007	2,00	∞
500,000	499,997	0,013	2,01	216
850,000	849,966	0,018	2,00	9365

Configuração da UST: OUT Pt100 IEC - 4W Faixa: -200 a 850 ºC				
VR UST (ºC)	MM UMP (ºC)	IM (ºC)	k	v_{eff}
-200,000	-199,996	0,001	2,06	44
-40,000	-40,007	0,003	2,06	42
-20,000	-20,009	0,003	2,11	24
0,000	-0,013	0,003	2,07	38
30,000	29,979	0,004	2,18	15
100,000	99,974	0,005	2,08	34
156,000	155,964	0,006	2,05	47
500,000	500,107	0,012	2,25	11
850,000	850,287	0,014	2,25	11

Observações:

- A conversão dos valores de temperatura para resistência e vice-versa está baseada na IEC 751 (1995), com α=3,85.10-3 ºC-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 0º C.

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

Certificado de Calibração Nº E0543/2025

Calibrador Multifunção - Ecil - Cappo 100 - 220403 - TAG: XAP-003
Data da calibração: 25/04/2025

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_{eff}) calculados acima de 10.000, assume-se ∞.

Condições ambientais:

Temperatura: 23°C ± 3°C

Umidade Relativa: 55% ± 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).
- Data de Emissão do Certificado correspondente à data de assinatura.
- Executor(es) da Calibração: Christian Fernandes Martins.

Aprovado por [illegible] em 30/05/2025

Validade: Abril/2027

WILIAM MOREIRA GONCALVES:02378237057

Assinado de forma digital por WILIAM MOREIRA GONCALVES:02378237057
Dados: 2025.04.29 15:49:06 -03'00'

Signatário Autorizado