

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Calibração**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2018**

*The body indicated below is accredited as a Calibration Laboratory according to ISO/IEC 17025*

### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Endereço Estrada do Paço do Lumiar, 22  
Address 1649-038 Lisboa

Contacto Pedro Castro  
Contact

Telefone 226159000  
Fax 226159035  
E-mail catim@catim.pt  
Internet <http://www.catim.pt/>

#### Resumo do Âmbito Acreditado

Dimensional  
Eletricidade  
Momento  
Pressão  
Temperatura e humidade  
Tempo e frequência  
Velocidade e aceleração

#### Accreditation Scope Summary

Dimensional  
Electricity  
Torque  
Pressure  
Temperature and humidity  
Time and frequency  
Velocity and acceleration

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

*Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.*

Este Anexo Técnico é válido desde 2025-01-29 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.  
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt) ou clicando na ligação abaixo:  
<http://www.ipac.pt/docsig/?U17B-0W11-3T5Y-M620>

*This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left*

As calibrações podem ser realizadas segundo as seguintes categorias:

- 0 Calibrações realizadas nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Calibrações realizadas fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Calibrações realizadas nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

*Calibration may be performed according to the following categories:*

- 0 Calibration performed at permanent laboratory premises
- 1 Calibration performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Calibration performed at the permanent laboratory premises and outside

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
<b>DIMENSIONAL</b>					
<i>DIMENSIONAL</i>					
1.1	Comparador de exteriores ou de espessuras	Até 100 mm	(1,1+0,002 x L) µm com L em mm	LMD P43	0
2.1	Escantilhão de raios	0 a 25 mm	9,8 µm	LMD-P89	0
3.1	Esquadros	≤ 400 mm	2,1 µm	LMD-P47	0
4.1	Micrómetro de exteriores	≤ 25 mm	(0,80+0,01 x L) µm com L em mm	ISO 3611 LMD-P02 14	0
4.2	Micrómetro de exteriores	25 mm < L ≤ 150 mm	(1,1+0,003 x L) µm com L em mm	ISO 3611 LMD-P02 14	0
5.1	Micrómetro de exteriores 1	≤ 25 mm	(0,80+0,01 x L) µm com L em mm	DIN 863-1 LMD-P02 14	0
5.2	Micrómetro de exteriores 1	25 mm < L ≤ 150 mm	(1,1+0,003 x L) µm com L em mm	DIN 863-1 LMD-P02 14	0
6.1	Micrómetro de exteriores 2	≤ 25 mm	(0,29+0,01 x L) µm com L em mm	LMD-P02 14	0
7.1	Paquímetro	[0; 300] mm	(11+0.02 x L) µm com L em mm	ISO 13385-1 LMD P02 11	0
8.1	Paquímetro 1	[0; 300] mm	(11+0.02 x L) µm com L em mm	NF E 11-091 LMD P02 11	0
9.1	Peneiros de barras	10 mm a 125 mm	23 µm	NP EN 933-3 LMD P02 06	0
9.2	Peneiros de barras	2 mm a 10 mm	17 µm	NP EN 933-3 LMD P02 06	0
10.1	Peneiros de chapa perfurada 1	1 mm a 125 mm	(0,016 x L + 3,4) µm com L em mm	ASTM E323 LMD P02 06	0
10.2	Peneiros de chapa perfurada 1	2 mm a 10 mm	17 µm	ASTM E323 LMD P02 06	0
11.1	Peneiros de chapa perfurada 2	1 mm a 125 mm	(0,016 x L + 3,4) µm com L em mm	ISO 3310-2 LMD P02 06	0
11.2	Peneiros de chapa perfurada 2	2 mm a 10 mm	17 µm	ISO 3310-2 LMD P02 06	0
12.1	Peneiros de malha metálica 1	0,020 mm a 125 mm	(0,016 x L + 3,4) µm com L em mm	ASTM E 11 LMD P02 06	0
12.2	Peneiros de malha metálica 1	2 mm a 10 mm	17 µm	ASTM E 11 LMD P02 06	0
13.1	Peneiros de malha metálica 2	0,0201 mm a 125 mm	(0,016 x L + 3,4) µm com L em mm	ISO 3310-1 LMD P02 06	0
13.2	Peneiros de malha metálica 2	2 mm a 10 mm	17 µm	ISO 3310-1 LMD P02 06	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
14.1	Régua de dispersão	0 a 2 mm	2,2 µm	LMD-P86	0
15.1	Régua digital	0 a 400 mm	(0,81 x L + 5,89) µm com L em m	LMD-P88	0
16.1	Régua graduada	0 a 400 mm	2,3 µm	LMD-P41	0
17.1	Suta	0 a 360°	23"	LMD-P44	0

#### ELETRICIDADE

##### ELECTRICITY

18.1	Capacidade (medição)	[0,19 a 1,1[ nF [0,01 a 10] kHz	0,58 % x C + 12 pF	LMGE P-500	2
18.2	Capacidade (medição)	[0,33 a 1,1[ mF [0 a 20] Hz	0,52 % x C + 1,2 µF	LMGE P-500	2
18.3	Capacidade (medição)	[0,33 a 1,1[ µF [0,01 a 1] kHz	0,29 % x C + 1,2 nF	LMGE P-500	2
18.4	Capacidade (medição)	[1,1 a 3,3[ mF [0 a 6] Hz	0,52 % x C + 3,5 µF	LMGE P-500	2
18.5	Capacidade (medição)	[1,1 a 3,3[ nF [0,01 a 3] kHz	0,58 % x C + 12 pF	LMGE P-500	2
18.6	Capacidade (medição)	[1,1 a 3,3[ µF [10 a 300] Hz	0,29 % x C + 3,5 nF	LMGE P-500	2
18.7	Capacidade (medição)	[11 a 110[ nF [0,01 a 1] kHz	0,29 % x C + 0,12 nF	LMGE P-500	2
18.8	Capacidade (medição)	[11 a 33[ mF [0 a 0,6] Hz	0,87 % x C + 35 µF	LMGE P-500	2
18.9	Capacidade (medição)	[11 a 33[ µF [10 a 400] Hz	0,47 % x C + 35 nF	LMGE P-500	2
18.10	Capacidade (medição)	[110 a 330[ nF [0,01 a 1] kHz	0,29 % x C + 0,35 nF	LMGE P-500	2
18.11	Capacidade (medição)	[110 a 330[ µF [0 a 50] Hz	0,52 % x C + 0,35 µF	LMGE P-500	2
18.12	Capacidade (medição)	[3,3 a 11[ mF [0 a 2] Hz	0,52 % x C + 12 µF	LMGE P-500	2
18.13	Capacidade (medição)	[3,3 a 11[ nF [0,01 a 1] kHz	0,29 % x C + 12 pF	LMGE P-500	2
18.14	Capacidade (medição)	[3,3 a 11[ µF [10 a 150] Hz	0,29 % x C + 12 nF	LMGE P-500	2
18.15	Capacidade (medição)	[33 a 110[ µF [10 a 80] Hz	0,52 % x C + 0,12 µF	LMGE P-500	2
18.16	Capacidade (medição)	[33 a 110] mF [0 a 0,2] Hz	1,3 % x C + 0,12 mF	LMGE P-500	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
19.1	Corrente alternada (medição/geração)	2,02 A < I ≤ 20,2 A 10 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	0,77x10 <sup>-3</sup> x I + 0,50 mA	LMGE P-200	2
19.2	Corrente alternada (medição/geração)	2,02 mA < I ≤ 20,2 mA 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,26x10 <sup>-3</sup> x I + 0,46 µA	LMGE P-200	2
19.3	Corrente alternada (medição/geração)	2,02 mA < I ≤ 20,2 mA 10 kHz < f ≤ 30 kHz	0,68x10 <sup>-3</sup> x I + 0,63 µA	LMGE P-200	2
19.4	Corrente alternada (medição/geração)	2,02 mA < I ≤ 20,2 mA 2 kHz < f ≤ 10 kHz	0,48x10 <sup>-3</sup> x I + 0,62 µA	LMGE P-200	2
19.5	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 µA < I ≤ 202 µA 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,26x10 <sup>-3</sup> x I + 4,6 nA	LMGE P-200	2
19.6	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 µA < I ≤ 202 µA 10 kHz < f ≤ 30 kHz	0,67x10 <sup>-3</sup> x I + 6,3 nA	LMGE P-200	2
19.7	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 µA < I ≤ 202 µA 2 kHz < f ≤ 10 kHz	0,48x10 <sup>-3</sup> x I + 6,2 nA	LMGE P-200	2
19.8	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 A < I ≤ 30,2 A 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,80x10 <sup>-3</sup> x I + 11 mA	LMGE P-200	2
19.9	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 mA < I ≤ 202 mA 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,26x10 <sup>-3</sup> x I + 4,6 µA	LMGE P-200	2
19.10	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 mA < I ≤ 202 mA 10 kHz < f ≤ 30 kHz	0,68x10 <sup>-3</sup> x I + 4,6 µA	LMGE P-200	2
19.11	Corrente alternada (medição/geração)	20,2 mA < I ≤ 202 mA 2 kHz < f ≤ 10 kHz	0,48x10 <sup>-3</sup> x I + 5,0 µA	LMGE P-200	2
19.12	Corrente alternada (medição/geração)	202 µA < I ≤ 2,02 mA 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,26x10 <sup>-3</sup> x I + 46 nA	LMGE P-200	2
19.13	Corrente alternada (medição/geração)	202 µA < I ≤ 2,02 mA 10 kHz < f ≤ 30 kHz	0,68x10 <sup>-3</sup> x I + 63 nA	LMGE P-200	2
19.14	Corrente alternada (medição/geração)	202 µA < I ≤ 2,02 mA 2 kHz < f ≤ 10 kHz	0,48x10 <sup>-3</sup> x I + 62 nA	LMGE P-200	2
19.15	Corrente alternada (medição/geração)	202 mA < I ≤ 2,02 A 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	0,26x10 <sup>-3</sup> x I + 98 µA	LMGE P-200	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
19.16	Corrente alternada (medição/geração)	202 mA < I ≤ 2,02 A 2 kHz < f ≤ 10 kHz	0,50x10 <sup>-3</sup> x I + 90 µA	LMGE P-200	2
19.17	Corrente alternada (medição/geração)	9 µA ≤ I ≤ 20,2 µA 10 Hz ≤ f ≤ 10 kHz	1,9x10 <sup>-3</sup> x I + 3,0 nA	LMGE P-200	2
20.1	Corrente alternada por indução (medição)	[10 a 16,5[ A [45 a 65] Hz	0,34 % x I + 4,0 mA	LMGE P-201	2
20.2	Corrente alternada por indução (medição)	[10 a 16,5[ A ]65 a 440] Hz	0,95 % x I + 5,0 mA	LMGE P-201	2
20.3	Corrente alternada por indução (medição)	[150 a 1025] A [45 a 65] Hz	0,36 % x I + 0,15 A	LMGE P-201	2
20.4	Corrente alternada por indução (medição)	[150 a 800] A ]65 a 440] Hz	1,5 % x I + 0,30 A	LMGE P-201	2
20.5	Corrente alternada por indução (medição)	[16,5 a 150[ A ]65 a 440] Hz	0,98 % x I + 0,055 A	LMGE P-201	2
20.6	Corrente alternada por indução (medição)	[16,5 a 150[ A [45 a 65] Hz	0,36 % x I + 0,032 A	LMGE P-201	2
21.1	Corrente contínua (medição/geração)	1 µA ≤ I ≤ 20,2 µA	23x10 <sup>-6</sup> x I + 0,39 nA	LMGE P-200	2
21.2	Corrente contínua (medição/geração)	2,02 A < I ≤ 20,2 A	0,18x10 <sup>-3</sup> x I + 0,40 mA	LMGE P-200	2
21.3	Corrente contínua (medição/geração)	2,02 mA < I ≤ 20,2 mA	9,6x10 <sup>-6</sup> x I + 38 nA	LMGE P-200	2
21.4	Corrente contínua (medição/geração)	20,2 µA < I ≤ 202 µA	8,0x10 <sup>-6</sup> x I + 0,40 nA	LMGE P-200	2
21.5	Corrente contínua (medição/geração)	20,2 A < I ≤ 30,2 A	0,50x10 <sup>-3</sup> x I + 3,9 mA	LMGE P-200	2
21.6	Corrente contínua (medição/geração)	20,2 mA < I ≤ 202 mA	37x10 <sup>-6</sup> x I + 1,0 µA	LMGE P-200	2
21.7	Corrente contínua (medição/geração)	202 µA < I ≤ 2,02 mA	7,6x10 <sup>-6</sup> x I + 3,8 nA	LMGE P-200	2
21.8	Corrente contínua (medição/geração)	202 mA < I ≤ 2,02 A	0,10x10 <sup>-3</sup> x I + 0,10 mA	LMGE P-200	2
22.1	Corrente contínua por indução (medição)	[10 a 16,5[ A	0,58 % x I + 0,024 A	LMGE P-201	2
22.2	Corrente contínua por indução (medição)	[150 a 1025] A	0,59 % x I + 0,58 A	LMGE P-201	2
22.3	Corrente contínua por indução (medição)	[16,5 a 150[ A	0,58 % x I + 0,17 A	LMGE P-201	2
23.1	Corrente de disparo de dispositivos diferenciais	[0,1 a 1[ A	1,2% x I + 3,0x10 <sup>-5</sup> A	MGE-P40.07	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
23.2	Corrente de disparo de dispositivos diferenciais	[1 a 3] A	$1,2\% \times I + 1,3 \times 10^{-3}$ A	MGE-P40.07	0
23.3	Corrente de disparo de dispositivos diferenciais	[3 a 100] mA	$1,2\% \times I + 3,2 \times 10^{-5}$ A	MGE-P40.07	0
24.1	Corrente de fuga à tensão alternada alta (medição)	[10 a 300] uA [20 a 400] Hz	$0,26\% \times T + 6,2 \times 10^{-7}$ A	MGE-P40.06	0
24.2	Corrente de fuga à tensão alternada alta (medição)	]0,3 a 3] mA [20 a 400] Hz	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-6}$ A	MGE-P40.06	0
24.3	Corrente de fuga à tensão alternada alta (medição)	]3 a 30] mA [20 a 400] Hz	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-5}$ A	MGE-P40.06	0
24.4	Corrente de fuga à tensão alternada alta (medição)	]30 a 300] mA [20 a 400] Hz	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-4}$ A	MGE-P40.06	0
25.1	Corrente de fuga à tensão contínua alta (medição)	[10 a 300] uA	$0,35\% \times T + 2,5 \times 10^{-7}$ A	MGE-P40.06	0
25.2	Corrente de fuga à tensão contínua alta (medição)	]0,3 a 3] mA	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-6}$ A	MGE-P40.06	0
25.3	Corrente de fuga à tensão contínua alta (medição)	]3 a 30] mA	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-5}$ A	MGE-P40.06	0
25.4	Corrente de fuga à tensão contínua alta (medição)	]30 a 300] mA	$0,23\% \times T + 2,0 \times 10^{-4}$ A	MGE-P40.06	0
26.1	Corrente de fuga à tensão nominal de alimentação (medição)	[0,1 a 30] mA	$0,35\% \times I + 6,1 \times 10^{-6}$ A	MGE-P40.05	0
27.1	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	1,7 kΩ	12 Ω	MGE-P40.04	0
27.2	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	1,7 Ω	$1,6 \times 10^{-2}$ Ω	MGE-P40.04	0
27.3	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	17 Ω	0,11 Ω	MGE-P40.04	0
27.4	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	170 Ω	1,2 Ω	MGE-P40.04	0
27.5	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	20 mΩ	$9,3 \times 10^{-3}$ Ω	MGE-P40.04	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
27.6	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	350 mΩ	$9,3 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.7	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	5 Ω	$3,6 \times 10^{-2} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.8	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	50 mΩ	$9,3 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.9	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	50 Ω	0,28 Ω	MGE-P40.04	0
27.10	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	500 mΩ	$9,3 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.11	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	500 Ω	3,0 Ω	MGE-P40.04	0
27.12	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	9 Ω	$5,9 \times 10^{-2} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.13	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	90 mΩ	$9,3 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.04	0
27.14	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	90 Ω	0,53 Ω	MGE-P40.04	0
27.15	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	900 Ω	5,9 Ω	MGE-P40.04	0
27.16	Impedâncias de defeito (Loop/Line) (medição)	960 mΩ	$1,2 \times 10^{-2} \Omega$	MGE-P40.04	0
28.1	Resistência (medição)	$1 \text{ T}\Omega \leq R < 10 \text{ T}\Omega$	$39 \times 10^{-3} \times R$	LMGE P-300	0
28.2	Resistência (medição)	$100 \text{ G}\Omega < R < 1 \text{ T}\Omega$	$25 \times 10^{-3} \times R$	LMGE P-300	0
28.3	Resistência (medição)	$20,2 \text{ G}\Omega < R \leq 100 \text{ G}\Omega$	$15 \times 10^{-3} \times R$	LMGE P-300	0
29.1	Resistência (medição/geração)	$0 \Omega \leq R \leq 2,02 \Omega$	$12 \times 10^{-6} \times R + 5,2 \mu\Omega$	LMGE P-300	2
29.2	Resistência (medição/geração)	$2,02 \text{ G}\Omega < R \leq 20,2 \text{ G}\Omega$	$0,66 \times 10^{-3} \times R + 10 \text{ M}\Omega$	LMGE P-300	2
29.3	Resistência (medição/geração)	$2,02 \text{ k}\Omega < R \leq 20,2 \text{ k}\Omega$	$7,3 \times 10^{-6} \times R + 7,5 \text{ m}\Omega$	LMGE P-300	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
29.4	Resistência (medição/geração)	2,02 MΩ < R ≤ 20,2 MΩ	15x10 <sup>-6</sup> x R + 14 Ω	LMGE P-300	2
29.5	Resistência (medição/geração)	2,02 Ω < R ≤ 20,2 Ω	8,1x10 <sup>-6</sup> x R + 37 μΩ	LMGE P-300	2
29.6	Resistência (medição/geração)	20,2 kΩ < R ≤ 202 kΩ	8,0x10 <sup>-6</sup> x R + 60 mΩ	LMGE P-300	2
29.7	Resistência (medição/geração)	20,2 MΩ < R ≤ 202 MΩ	60x10 <sup>-6</sup> x R + 1,0 kΩ	LMGE P-300	2
29.8	Resistência (medição/geração)	20,2 Ω < R ≤ 202 Ω	7,5x10 <sup>-6</sup> x R + 0,29 mΩ	LMGE P-300	2
29.9	Resistência (medição/geração)	202 kΩ < R ≤ 2,02 MΩ	9,1x10 <sup>-6</sup> x R + 0,98 Ω	LMGE P-300	2
29.10	Resistência (medição/geração)	202 MΩ < R ≤ 2,02 GΩ	0,16x10 <sup>-3</sup> x R + 0,10 MΩ	LMGE P-300	2
29.11	Resistência (medição/geração)	202 Ω < R ≤ 2,02 kΩ	7,3x10 <sup>-6</sup> x R + 0,46 mΩ	LMGE P-300	2
30.1	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	1 mΩ	2,4x10 <sup>-4</sup> Ω	MGE-P40.02	0
30.2	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	1,7 Ω	9,9x10 <sup>-3</sup> Ω	MGE-P40.02	0
30.3	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	14 mΩ	4,7x10 <sup>-4</sup> Ω	MGE-P40.02	0
30.4	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	17 Ω	5,3x10 <sup>-2</sup> Ω	MGE-P40.02	0
30.5	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	170 Ω	1,2 Ω	MGE-P40.02	0
30.6	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	1700 Ω	12 Ω	MGE-P40.02	0
30.7	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	340 mΩ	2,4x10 <sup>-3</sup> Ω	MGE-P40.02	0



## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
30.8	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	39 mΩ	$8,2 \times 10^{-4} \Omega$	MGE-P40.02	0
30.9	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	4,7 Ω	$2,8 \times 10^{-2} \Omega$	MGE-P40.02	0
30.10	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	47 Ω	0,36 Ω	MGE-P40.02	0
30.11	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	470 Ω	2,9 Ω	MGE-P40.02	0
30.12	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	490 mΩ	$3,2 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.02	0
30.13	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	9 Ω	$5,2 \times 10^{-2} \Omega$	MGE-P40.02	0
30.14	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	90 Ω	0,59 Ω	MGE-P40.02	0
30.15	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	900 Ω	5,9 Ω	MGE-P40.02	0
30.16	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	94 mΩ	$1,4 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.02	0
30.17	Resistência do condutor de terra (Ground Bond) (medição)	960 mΩ	$5,6 \times 10^{-3} \Omega$	MGE-P40.02	0
31.1	Tensão alternada (geração)	1,1 kV < U ≤ 5,1 kV 20 Hz ≤ f ≤ 100 Hz	$3,1 \times 10^{-3} \times U + 5,0 \text{ V}$	LMGE P-100	0
31.2	Tensão alternada (geração)	1020 V < U ≤ 1100 V 20 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	2,6 V	LMGE P-100	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
31.3	Tensão alternada (geração)	5,1 kV < U ≤ 10 kV 50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz	$4,8 \times 10^{-3} \times U + 10 \text{ V}$	LMGE P-100	0
32.1	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	$0,24 \times 10^{-3} \times U + 1,1 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.2	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 10 kHz < f ≤ 30 kHz	$0,33 \times 10^{-3} \times U + 1,1 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.3	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 100 kHz < f ≤ 300 kHz	$9,6 \times 10^{-3} \times U + 3,4 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.4	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 2 kHz < f ≤ 10 kHz	$0,33 \times 10^{-3} \times U + 1,1 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.5	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 30 kHz < f ≤ 100 kHz	$3,0 \times 10^{-3} \times U + 0,90 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.6	Tensão alternada (medição/geração)	1 mV ≤ U ≤ 12,12 mV 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$19 \times 10^{-3} \times U + 5,8 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.7	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	$65 \times 10^{-6} \times U + 43 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.8	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 10 kHz < f ≤ 30 kHz	$0,22 \times 10^{-3} \times U + 77 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.9	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 100 kHz < f ≤ 300 kHz	$2,0 \times 10^{-3} \times U + 2,8 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.10	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 2 kHz < f ≤ 10 kHz	$0,11 \times 10^{-3} \times U + 63 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.11	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 30 kHz < f ≤ 100 kHz	$0,49 \times 10^{-3} \times U + 0,51 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.12	Tensão alternada (medição/geração)	1,212 V < U ≤ 12,12 V 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$9,4 \times 10^{-3} \times U + 11 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.13	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	$70 \times 10^{-6} \times U + 0,45 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.14	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 10 kHz < f ≤ 30 kHz	$0,22 \times 10^{-3} \times U + 0,77 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
32.15	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 100 kHz < f ≤ 300 kHz	$2,0 \times 10^{-3} \times U + 28 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.16	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 2 kHz < f ≤ 10 kHz	$0,12 \times 10^{-3} \times U + 0,39 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.17	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 30 kHz < f ≤ 100 kHz	$0,49 \times 10^{-3} \times U + 5,1 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.18	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 mV < U ≤ 121,2 mV 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$9,4 \times 10^{-3} \times U + 0,11 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.19	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	$73 \times 10^{-6} \times U + 0,47 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.20	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 10 kHz < f ≤ 30 kHz	$0,22 \times 10^{-3} \times U + 0,77 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.21	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 100 kHz < f ≤ 300 kHz	$3,5 \times 10^{-3} \times U + 46 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.22	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 2 kHz < f ≤ 10 kHz	$88 \times 10^{-6} \times U + 0,63 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.23	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 30 kHz < f ≤ 100 kHz	$0,51 \times 10^{-3} \times U + 4,8 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.24	Tensão alternada (medição/geração)	12,12 V < U ≤ 121,2 V 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$9,3 \times 10^{-3} \times U + 0,48 \text{ V}$	LMGE P-100	2
32.25	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 10 Hz ≤ f ≤ 2 kHz	$65 \times 10^{-6} \times U + 4,3 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.26	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 10 kHz < f ≤ 30 kHz	$0,22 \times 10^{-3} \times U + 7,7 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.27	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 100 kHz < f ≤ 300 kHz	$1,9 \times 10^{-3} \times U + 0,30 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.28	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 2 kHz < f ≤ 10 kHz	$0,11 \times 10^{-3} \times U + 6,3 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
32.29	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 30 kHz < f ≤ 100 kHz	$0,49 \times 10^{-3} \times U + 51 \mu\text{V}$	LMGE P-100	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
32.30	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 mV < U ≤ 1,212 V 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$9,1 \times 10^{-3} \times U + 1,3 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
32.31	Tensão alternada (medição/geração)	121,2 V < U ≤ 1020 V 15 Hz ≤ f ≤ 10 kHz	$95 \times 10^{-6} \times U + 24 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
33.1	Tensão contínua (geração)	1,1 kV < U ≤ 10 kV	$3,1 \times 10^{-3} \times U + 5,0 \text{ V}$	LMGE P-100	0
33.2	Tensão contínua (geração)	1050 V < U ≤ 1100 V	2,6 V	LMGE P-100	0
34.1	Tensão contínua (medição/geração)	0 mV ≤ U ≤ 202 mV	$5,3 \times 10^{-6} \times U + 0,25 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
34.2	Tensão contínua (medição/geração)	2,02 V < U ≤ 20,2 V	$3,0 \times 10^{-6} \times U + 2,4 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
34.3	Tensão contínua (medição/geração)	20,2 V < U ≤ 202 V	$4,5 \times 10^{-6} \times U + 52 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
34.4	Tensão contínua (medição/geração)	202 mV < U ≤ 2,02 V	$3,0 \times 10^{-6} \times U + 0,51 \text{ } \mu\text{V}$	LMGE P-100	2
34.5	Tensão contínua (medição/geração)	202 V < U ≤ 1050 V	$4,8 \times 10^{-6} \times U + 0,65 \text{ mV}$	LMGE P-100	2
35.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo B (medição/geração)	[600 °C a 800 °C]	$(5,2 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
35.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo B (medição/geração)	]1000 °C a 1550 °C]	$(3,6 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
35.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo B (medição/geração)	]1550 °C a 1820 °C]	$(3,8 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
35.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo B (medição/geração)	]800 °C a 1000 °C]	$(4,0 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
36.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo C (medição/geração)	[0 °C a 150 °C]	$(3,6 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
36.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo C (medição/geração)	[1000 °C a 1800 °C]	$(5,8 \times 10^{-1}) \text{ } ^\circ\text{C}$	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
36.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo C (medição/geração)	[1800 °C a 2316 °C]	(9,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
36.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo C (medição/geração)	[650 °C a 1000 °C]	(3,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
36.5	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo C (medição/geração)	]150 °C a 650 °C[	(3,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
37.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo E (medição/geração)	[-250°C a -100 °C]	(5,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
37.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo E (medição/geração)	[350 °C a 650 °C]	(1,9 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
37.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo E (medição/geração)	[650 °C a 1000 °C]	0,24 °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
37.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo E (medição/geração)	] -100 °C a -25 °C]	(1,9 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
37.5	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo E (medição/geração)	] -25 °C a 350 °C[	(1,7 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
38.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo J (medição/geração)	[150 °C a 760 °C]	(2,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
38.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo J (medição/geração)	[-210 °C a -100 °C]	(3,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
38.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo J (medição/geração)	[760 °C a 1200 °C]	(2,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
38.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo J (medição/geração)	] -100 °C a -30 °C]	(1,9 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
38.5	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo J (medição/geração)	] -30 °C a 150 °C[	(1,7 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
39.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo K (medição/geração)	[1000 °C a 1372 °C]	(4,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
39.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo K (medição/geração)	[120°C a 1000 °C[	(3,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
39.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo K (medição/geração)	[-200 °C a -100 °C]	(3,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
39.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo K (medição/geração)	] -100 °C a -25 °C]	(2,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
39.5	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo K (medição/geração)	] -25 °C a 120 °C[	(1,9 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
40.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo L (medição/geração)	[-200 °C a -100 °C]	(4,4 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
40.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo L (medição/geração)	]800 °C a 900 °C]	(2,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
41.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo L (medição/geração)	] -100 °C a 800 °C]	(3,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
42.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo N (medição/geração)	[-200 °C a -100 °C]	(4,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
42.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo N (medição/geração)	[410 °C a 1300 °C]	(3,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
42.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo N (medição/geração)	] -100 °C a -25 °C]	(2,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
42.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo N (medição/geração)	]120 °C a 410 °C[	(2,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
42.5	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo N (medição/geração)	] -25 °C a 120 °C[	(2,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
43.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo R (medição/geração)	[0 °C a 250 °C]	(6,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
43.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo R (medição/geração)	[1000 °C a 1767 °C]	(4,6 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
43.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo R (medição/geração)	]250 °C a 400 °C[	(4,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
43.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo R (medição/geração)	]400 °C a 1000 °C[	(3,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
44.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo S (medição/geração)	[0 °C a 250 °C]	(5,4 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
44.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo S (medição/geração)	[1000 °C a 1400 °C[	(4,4 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
44.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo S (medição/geração)	[1400 °C a 1767 °C]	(5,4 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
44.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo S (medição/geração)	]250 °C a 1000 °C[	(4,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
45.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo T (medição/geração)	[-250 °C a -150 °C]	(7,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
45.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo T (medição/geração)	]0 °C a 120 °C[	(1,9 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº <i>Nr</i>	Instrumento de Medição / Padrão <i>Measuring instrument / Standard</i>	Gama de Medição <i>Measurement Range</i>	Melhor Incerteza <i>Calibration and Measurement Capability</i>	Método de Calibração <i>Calibration Method</i>	Categoria <i>Category</i>
45.3	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo T (medição/geração)	]120 °C a 400 °C]	(1,7 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
45.4	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo T (medição/geração)	] -150 °C a 0 °C]	(2,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
46.1	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo U (medição/geração)	[-200 °C a 0 °C]	(6,4 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
46.2	Unidade de leitura e unidade de simulação termopar Tipo U (medição/geração)	]0 °C a 600°C]	(3,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.09 MGE-P20.11	0
47.1	Unidade de Leitura PT100 (medição)	]0 °C a 100 °C[	(1,0 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
47.2	Unidade de Leitura PT100 (medição)	]100 °C a 300 °C[	(1,2 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
47.3	Unidade de Leitura PT100 (medição)	[-200 °C a 0 °C[	(8,2 x 10 <sup>-2</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
47.4	Unidade de Leitura PT100 (medição)	]300 °C a 400 °C[	(1,3 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
47.5	Unidade de Leitura PT100 (medição)	]400 °C a 630 °C[	(1,5 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
47.6	Unidade de Leitura PT100 (medição)	]630 °C a 800 °C[	(2,8 x 10 <sup>-1</sup> ) °C	MGE-P20.10	0
48.1	Unidade de Simulação PT100 (medição)	[-200 °C a 630 °C]	(7.0 x 10 <sup>-2</sup> ) °C	MGE-P20.12	0
<b>MOMENTO</b>					
<i>TORQUE</i>					
49.1	Chaves dinamométricas	]1 a 20] N.m	(0,0067 x M + 0,0053) N.m com M em N.m	ISO 6789-2 LMF P01-04	0
49.2	Chaves dinamométricas	]20 a 200] N.m	(0,0068 x M + 0,033) N.m com M em N.m	ISO 6789-2 LMF P01-04	0
49.3	Chaves dinamométricas	]200 a 1000] N.m	(0,007 x M + 0,4) N.m com M em N.m	ISO 6789-2 LMF P01-04	0
<b>PRESSÃO</b>					
<i>PRESSURE</i>					
50.1	Esfigmomanómetros	0 mmHg < P ≤ 300 mmHg	0,33 mmHg	NP EN 837-3 LMP-P01.04	2



## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
51.1	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] -0,95 a 1] bar	0,0018 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	1
51.2	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] -0,95 a 2] bar	0,00040 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	0
51.3	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 1 a 20] bar	0,0087 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	1
51.4	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 2 a 40] bar	0,00017 bar × P + 0,00011 bar P em bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	0
51.5	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 20 a 40] bar	0,025 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	1
51.6	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 40 a 70] bar	0,026 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	2
51.7	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 400 a 1000] bar	0,88 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	2
51.8	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	] 70 a 400] bar	0,15 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	2
51.9	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	Pressão absoluta (pressão gerada com Azoto) ]0,05 a 3] bar	0,00040 bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	0
51.10	Manómetro, Vacuómetro e Sensores de Pressão Relativa	Pressão absoluta (pressão gerada com Azoto) ]3 a 41] bar	0,00017 bar × P + 0,00011 bar P em bar	NP EN 837-1 NP EN 837-3 LMP-P01.04	0
<b>TEMPERATURA E HUMIDADE</b>					
<i>TEMPERATURE AND HUMIDITY</i>					
52.1	Calibradores de Bloco Seco	] -45 a 100] °C	0,32 °C	LMTH P-010	0
52.2	Calibradores de Bloco Seco	] 100 a 400] °C	0,42 °C	LMTH P-010	0
52.3	Calibradores de Bloco Seco	] 400 a 600] °C	0,58 °C	LMTH P-010	0
52.4	Calibradores de Bloco Seco	] 600 a 1200] °C	3,0 °C	LMTH P-010	0
53.1	PT100 (Sinal Elétrico)	] -80 a -20] °C	0,040 °C	LMTH P001	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº <i>Nr</i>	Instrumento de Medição / Padrão <i>Measuring instrument / Standard</i>	Gama de Medição <i>Measurement Range</i>	Melhor Incerteza <i>Calibration and Measurement Capability</i>	Método de Calibração <i>Calibration Method</i>	Categoria <i>Category</i>
53.2	PT100 (Sinal Elétrico)	] -20 a 250] °C	0,066 °C	LMTH P001	0
53.3	PT100 (Sinal Elétrico)	] 250 a 600] °C	0,53 °C	LMTH P001	0
54.1	Sensores Atmosféricos de Temperatura	[-45 a 180] °C	0,15 °C	LMTH P005	0
55.1	Sensores Atmosféricos de Temperatura	[0 a 60] °C	0,30 °C	LMTH P-005	1
56.1	Sensores de Contacto Superficial	] -40 a 300] °C	0,9 °C	LMTH P-011	0
57.1	Sensores de Humidade Relativa	[10 a 95] %hr T = [10 a 20] °C	1,1 % x HR + 0,20 %hr	LMTH P003	0
57.2	Sensores de Humidade Relativa	[10 a 95] %hr T = [20 a 30] °C	0,62 % x HR + 0,16 %hr	LMTH P003	0
57.3	Sensores de Humidade Relativa	[10 a 95] %hr T = [30 a 40] °C	0,92 % x HR + 0,24 %hr	LMTH P003	0
57.4	Sensores de Humidade Relativa	[10 a 95] %hr T = [40 a 70] °C	1,50 % x HR + 0,37 %hr	LMTH P003	0
57.5	Sensores de Humidade Relativa	[10 a 95] %hr T = 25 °C	0,85 %hr	LMTH P-003	1
58.1	Sensores de Temperatura	[-40 a 140] °C	0,23 °C	LMTH P004	1
58.2	Sensores de Temperatura	[-80 a -20] °C	0,040 °C	LMTH P004	0
58.3	Sensores de Temperatura	] 140 a 600] °C	0,74 °C	LMTH P004	1
58.4	Sensores de Temperatura	] -20 a 250] °C	0,066 °C	LMTH P004	0
58.5	Sensores de Temperatura	] 250 a 600] °C	0,53 °C	LMTH P004	0
58.6	Sensores de Temperatura	] 600 a 1200] °C	4,4 °C	LMTH P004	1
58.7	Sensores de Temperatura	] 600 a 900] °C	1,2 °C	LMTH P004	0
58.8	Sensores de Temperatura	] 900 a 1300] °C	1,9 °C	LMTH P-004	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
59.1	Termómetros de Radiação Infravermelha	[-30 a 150] °C	0,82 °C	LMTH P007	0
59.2	Termómetros de Radiação Infravermelha	]150 a 500] °C	1,1 °C	LMTH P007	0
59.3	Termómetros de Radiação Infravermelha	]500 a 700] °C	2,6 °C	LMTH P007	0
59.4	Termómetros de Radiação Infravermelha	]700 a 1100] °C	3,2 °C	LMTH P007	0
60.1	Termómetros de Radiação Infravermelha Corporais	[20 a 50] °C	0,63 % x T + 0,27 °C	LMTH P008	0
61.1	Termómetros de Vidro de Dilatação	[-80 a -20] °C	0,040 °C	LMTH P006	0
61.2	Termómetros de Vidro de Dilatação	] -20 a 250] °C	0,066 °C	LMTH P006	0
62.1	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	]1200 a 1300] °C	1,9 °C	LMTH P-002	0
62.2	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	] -20 a 250] °C	0,10 °C	LMTH P002	0
62.3	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	]250 a 600] °C	0,53 °C	LMTH P002	0
62.4	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	]600 a 900] °C	1,2 °C	LMTH P002	0
62.5	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	] -80 a -20] °C	0,091 °C	LMTH P002	0
62.6	Termopares K, J, T, S, R (Sinal Elétrico)	]900 a 1200] °C	1,9 °C	LMTH P002	0

#### TEMPO E FREQUÊNCIA

##### TIME AND FREQUENCY

63.1	Cronómetro	5 s a 86400 s	0,07 s	MGE-P09.02	0
64.1	Deflexão horizontal em osciloscópios	[2 a 8[ ns	$(5,8 \times 10^{-12})$ s	MGE-P03.01	0
64.2	Deflexão horizontal em osciloscópios	[8 a 20] ms	$(5,8 \times 10^{-5})$ s	MGE-P03.01	0
64.3	Deflexão horizontal em osciloscópios	[8 a 80[ ns	$(5,8 \times 10^{-11})$ s	MGE-P03.01	0
64.4	Deflexão horizontal em osciloscópios	[8 us a 80 us[	$(5,8 \times 10^{-8})$ s	MGE-P03.01	0

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº <i>Nr</i>	Instrumento de Medição / Padrão <i>Measuring instrument / Standard</i>	Gama de Medição <i>Measurement Range</i>	Melhor Incerteza <i>Calibration and Measurement Capability</i>	Método de Calibração <i>Calibration Method</i>	Categoria <i>Category</i>
64.5	Deflexão horizontal em osciloscópios	[80 a 800] ns	$(5,8 \times 10^{-10})$ s	MGE-P03.01	0
64.6	Deflexão horizontal em osciloscópios	[80 a 800] us	$(5,8 \times 10^{-7})$ s	MGE-P03.01	0
64.7	Deflexão horizontal em osciloscópios	[80 ms a 800 ms[	$(6,9 \times 10^{-4}) \times t + (5,5 \times 10^{-4})$ s	MGE-P03.01	0
64.8	Deflexão horizontal em osciloscópios	[800 ms a 5 s]	$(6,1 \times 10^{-3}) \times t + (9,2 \times 10^{-4})$ s	MGE-P03.01	0
64.9	Deflexão horizontal em osciloscópios	[800 ns a 8 us[	$(5,8 \times 10^{-9})$ s	MGE-P03.01	0
64.10	Deflexão horizontal em osciloscópios	[800 us a 8 ms[	$(5,8 \times 10^{-6})$ s	MGE-P03.01	0
64.11	Deflexão horizontal em osciloscópios	]20 ms a 80 ms[	$(8,7 \times 10^{-4}) \times t + (6,1 \times 10^{-5})$ s	MGE-P03.01	0
65.1	Frequência (medição)	[1 a 120[ Hz	$(5,8 \times 10^{-3})$ Hz	MGE-P01.10	0
65.2	Frequência (medição)	[1,2 kHz a 12 kHz[	$(5,8 \times 10^{-1})$ Hz	MGE-P01.10	0
65.3	Frequência (medição)	[1,2 MHz a 2 MHz]	$(5,8 \times 10^2)$ Hz	MGE-P01.10	0
65.4	Frequência (medição)	[12 kHz a 120 kHz[	5,8 Hz	MGE-P01.10	0
65.5	Frequência (medição)	[120 Hz a 1,2 kHz[	$(5,8 \times 10^{-2})$ Hz	MGE-P01.10	0
65.6	Frequência (medição)	[120 kHz a 1,2 MHz[	$(5,8 \times 10^1)$ Hz	MGE-P01.10	0
65.7	Frequência (medição)	]2 a 500] MHz	$(5,8 \times 10^3)$ Hz	MGE-P01.10	0
66.1	Taquímetros óticos	[1,2 a 10[ rpm	$6,4 \times 10^{-4}$ rpm	LMGE P-700	2
66.2	Taquímetros óticos	[10 a 100[ rpm	$8,1 \times 10^{-4}$ rpm	LMGE P-700	2
66.3	Taquímetros óticos	[100 a 1000[ rpm	$6,1 \times 10^{-3}$ rpm	LMGE P-700	2
66.4	Taquímetros óticos	[1000 a 10000[ rpm	$5,9 \times 10^{-2}$ rpm	LMGE P-700	2
66.5	Taquímetros óticos	[10000 a 200000] rpm	$7,8 \times 10^{-1}$ rpm	LMGE P-700	2
67.1	Tempo de disparo de dispositivos diferenciais	[10 ms a 2 s]	$0,02\% \times t + 5,0 \times 10^{-4}$ s	MGE-P40.08	0
<b>VELOCIDADE E ACELERAÇÃO</b> <i>VELOCITY AND ACCELERATION</i>					
68.1	Equipamentos em RPM	[100 a 200] rpm	0,59 rpm	LMTH P-009	2

## Anexo Técnico de Acreditação M0003-2

### Accreditation Technical Annex

#### CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica Laboratório de Metrologia

Nº	Instrumento de Medição / Padrão	Gama de Medição	Melhor Incerteza	Método de Calibração	Categoria
Nr	Measuring instrument / Standard	Measurement Range	Calibration and Measurement Capability	Calibration Method	Category
68.2	Equipamentos em RPM	[2,4 a 100] rpm	0,050 % x w + 0,17 rpm	LMTH P-009	2
68.3	Equipamentos em RPM	[200 a 2000] rpm	1,1 rpm	LMTH P-009	2
68.4	Equipamentos em RPM	[2000 a 20000] rpm	8,0 rpm	LMTH P-009	2
68.5	Equipamentos em RPM	[20000 a 90000] rpm	13,0 rpm	LMTH P-009	2
			FIM		
			END		

#### Notas:

##### Notes:

- LMD-Pxx.nn, LMGE-Pxx.nn, MGE-Pxx.nn, LMP-Pxx.nn, LMTH-Pxxx indicam procedimentos internos do Laboratório.
- A melhor incerteza apresentada é válida apenas para a menor resolução indicada, podendo vir a ser degradada para resoluções maiores.
- Quando para uma mesma calibração são indicados vários documentos normativos sem qualquer outra indicação, significa que os mesmos se complementam.

Este laboratório possui um âmbito de acreditação com descrição flexível intermédia, a qual admite a capacidade para implementar novas versões de documentos normativos no âmbito da acreditação.

As calibrações abrangidas identificam-se pela omissão da versão do documento normativo associado na coluna "Método de Calibração".

O Laboratório tem disponível para consulta uma Lista de Calibrações Acreditadas sob Acreditação Flexível Intermédia, permanentemente atualizada, discriminando as calibrações abrangidas.

O responsável pela aprovação da Lista de Calibrações Acreditadas sob Acreditação Flexível Intermédia é o Eng. António Parente.