



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO
Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E - mail: instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br
SAC: sac@instrutherm.com.br

04/12/2012



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES
CALIBRADOR DE PROCESSO
DIGITAL PORTÁTIL
MODELO PC-321



INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE
MEDIÇÃO LTDA.

ÍNDICE

- 1- Descrição do painel frontal.
2- Instruções operacionais.
1- Saída mA.
1A- Operação geral 4-20mA.
1B- Seleção 0-20mA ou 0-24mA.
1C- Entrar com um valor menor que 1.
2- Saída mV, V.
2A- Operação geral 0-100mV.
2B- Selecionar 0-1V ou 0-12V.
2C- Entrar com um valor menor que 1.
3- Saída de frequência Hz.
4- Calibração com termocoplados °C ou °F.
4A- Operação geral
4B- Selecionando °C ou °F
4C- Selecionar o tipo de sensor termocoplado K, J, E ou T.
4D- Entrando com um valor negativo de temperatura.
5- % de entrada em mA, e função mV, V.
6- Passo simples para (Rampa manual) para funções mA, mV e V.
7- Rampa automática em mA, mV e V.
8- Como adquirir saída negativa.
3- Especificações elétricas.
4- Usando com adaptador AC com baterias recarregáveis
5- Uso de bateria externa.
6- Substituição de bateria.


1- DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL

- 1) Display
2) Soquete do termocoplador
3) Botão ON/OFF
4) Botão Shift
5) Chave seletora de funções
6) Teclas de funções e teclas numéricas
7) Apoio
8) Soquete de entrada do adaptador AC
9) Pontas de teste

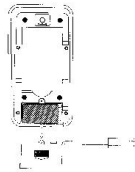
ANOTAÇÕES:

Lined area for notes

6- SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA

Quando as baterias estão descarregadas no Display aparecerá a indicação de , informando ao usuário para substituir as mesmas como segue abaixo:

- 1- Desligue o aparelho.
- 2- Remova o parafuso no compartimento e retire a bateria.
- 3- Coloque a nova bateria de 9V alcalina.
- 4- Coloque a tampa e feche o parafuso.

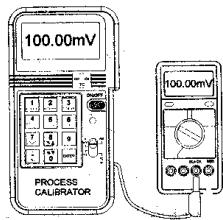


15

2- mV, e saída V.

2A- Operação geral 0-100mV.

- 1- Ligue o aparelho e espere até o símbolo STBY desaparecer do Display.
- 2- Coloque as pontas de teste nos terminais do calibrador de precisão. (Preta com preta, vermelha com vermelha). Coloque as pontas tipo jacaré se precisar.
- 3- Mova a chave de função para a posição mV.
- 4- Pressione as teclas (incluindo o ponto decimal) para entrar com um valor de mV

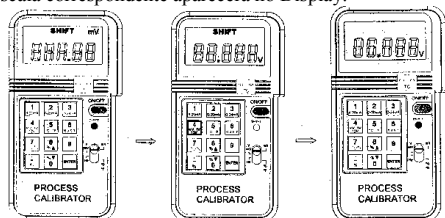


Nota: Sempre o símbolo STBY (auxiliar) aparecerá no Display, espere o sinal desaparecer antes de iniciar a operação.

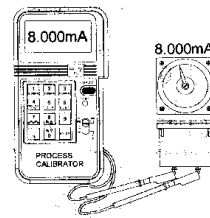
Nota: O valor máximo de entrada é de 5 dígitos. Caso o usuário queira entrar com menor dígitos (1 a 4 dgt), o mesmo tem que apertar a tecla ENTER para entrar com o novo valor. Se o usuário entrar com mais de 5 dígitos de leitura o calibrador termina com a entrada de sinal e atua no valor inicial.

2B- Selecionando de 0-1V ou 0-12V.

A escala fixa para mV é de 0-100mV. O usuário pode selecionar de 0-1,000V ou 0-12,000V pressionando o botão shift. No modo de função shift pressione a tecla número 4 repetidamente até selecionar a escala DC. Depois que a escala desejada for selecionada, aperte o botão shift novamente para sair do modo shift. O símbolo da escala correspondente aparecerá no Display.



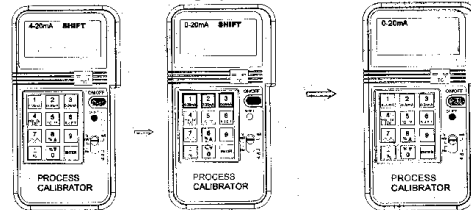
5



Nota: O símbolo STBY irá desaparecer do Display antes de qualquer operação

Nota: O valor máximo de entrada é de 5 dígitos. Caso o usuário queira entrar com menor dígito (1 a 4 dgt), o mesmo tem que apertar a tecla ENTER para entrar com o novo valor. Se o usuário entrar com mais de 5 dígitos de leitura o calibrador automaticamente termina com a entrada de sinal e atua no valor inicial **1B- Selecionando de 0-20mA ou 0-24mA.**

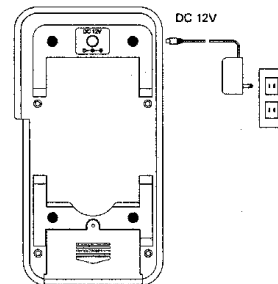
A escala fixa em mA é de 4-20mA. Mas o usuário pode selecionar de 0-20mA ou 0-24mA pressionando a tecla shift. O usuário pode utilizar a tecla número 2 ou número 3 selecionando diretamente na escala de corrente DC. Depois da escala selecionada aperte o botão shift para encerrar o modo shift. O símbolo correspondente será exibido no display.



1C- Entrando com um valor menor que 1.

Na função mA, o modo padrão, para entrar um valor menor que 1, deve apertar 0 antes do ponto decimal. Entretanto, no ponto da fração decimal, o ponto poderá entrar primeiro, assim o ponto de fração será mostrado no Display.

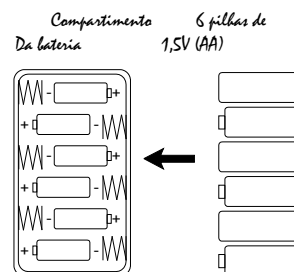
4



Cuidados: Remova a bateria ou as pilhas não-recarregáveis quando estiver usando o adaptador. Use apenas bateria recarregável quando estiver usando o adaptador AC.

5- USANDO O PACOTE DA BATERIAS EXTERNA

As pilhas externas (pacote de pilhas) são utilizadas para períodos mais longos de medições. O pacote de pilhas é utilizado com 6 pilhas de 1.5V tamanho AA. Para usar o pacote de pilhas externas, utilize o plug do adaptador AC localizado na parte de trás do aparelho.



Advertência: Remova a bateria do compartimento de bateria quando estiver usando o pacote de pilhas externas.

14

4000.00	4032.25	4065.04	4098.36	4132.23	4166.66	4201.68	4237.28
4273.50	4310.34	4347.82	4385.96	4424.77	4464.28	4504.50	4545.45
4587.15	4629.62	4672.89	4716.98	4761.90	4807.69	4854.36	4901.96
4950.49	5000.00	5050.50	5102.04	5154.63	5208.33	5263.15	5319.14
5376.34	5434.78	5494.50	5555.55	5617.97	5681.81	5747.12	5813.95
5882.35	5952.38	6024.09	6097.56	6172.83	6250.00	6329.11	6410.25
6493.50	6578.94	6666.66	6756.75	6849.31	6944.44	7042.25	7142.85
7246.37	7352.94	7462.68	7575.75	7692.30	7812.50	7936.50	8064.51
8196.72	8333.33	8474.57	8620.68	8771.92	8928.57	9090.90	9259.25
9433.96	9615.38	9803.92					
10000.00	10204.08	10416.66	10638.29	10869.56	11111.11	11363.63	11627.90
11904.76	12195.12	12500.00	12820.51	13157.89	13513.51	13888.88	14285.71
14705.88	15151.51	15625.00	16129.03	16666.66	17241.37	17857.14	18518.51
19230.76	20000.00	20833.33	21739.13	22727.27	23809.52	25000.00	26315.78
27777.77	29411.76	31250.00	33333.33	35714.28	38461.53	41666.66	45454.54
50000.00	55555.55	62500.00					

Especificações gerais:

Alimentação: 6 pilhas 1,5V tipo AA alcalina
 Bateria de 9V alcalina
 Adaptador AC 12V - 300 a 500mA com plugue compatível (não é fornecido com o aparelho. Verificar o tipo de plugue no instrumento)

Consumo: 60mA – 180 mA (depende da saída).

Display: 4 e 5 dígitos.

Temperatura operacional: 0 a 50°C (32 a 122°F).

Umidade operacional: Abaixo de 85% RH.

Temperatura de armazenamento: -20 a 60°C (-4 a 140°F).

Umidade de armazenamento: Abaixo de 85% UR.

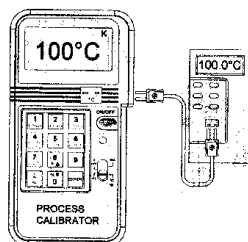
Dimensões: 88 x 168 x 26mm.

Peso: 370g.

Acessórios: Ponta de prova, pontas tipo jacaré, conector para termocoplado tipo K, suporte externo para 6 pilhas externas, 6 pilhas externas 1,5V (pilhas descartáveis) e manual de instruções.

4- USANDO COM O ADAPTADOR AC

Seu instrumento pode ser utilizado com um adaptador de 12V AC. O terminal é localizado na parte traseira do instrumento. A tensão deverá ser regulada entre 9 a 15V. Se uma bateria recarregável for utilizada, o circuito interno, junto com o calibrador, recarregará a bateria.



Nota: O usuário só pode utilizar o terminal TC com o conector do mesmo tipo para manter o equilíbrio térmico entre o terminal TC e o conector do termômetro.

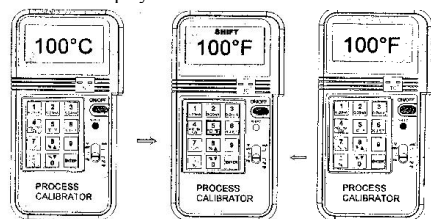
Nota: Só nas funções °C e °F se pode entrar com valores negativos. Para entrar com valores negativos, aperte o botão menos (-) primeiramente.

Nota: O máximo de leitura é de 4 dígitos (incluindo o sinal).

Nota: Caso o usuário entre com menos de 4 dígitos (1 a 3), o mesmo terá que apertar a tecla ENTER para entrar com o novo valor e o fim de entrada de 4 dígitos. Caso o usuário digite 4 ou mais dígitos, o calibrador finalizará a entrada automaticamente.

4B- Selecionando °C, °F.

O usuário pode selecionar °C ou °F apertando a tecla shift. No modo shift aperte o botão número 5 para selecionar a unidade desejada de medição. Depois que a unidade for selecionada, aperte o botão shift novamente para encerrar o modo. A unidade será exibida no Display °C ou °F.



4C- Selecionando o tipo de sensor termocoplado.

Para poder mudar o tipo de sensor aperte o botão shift. No modo shift pressione o botão 6 para selecionar o tipo de sensor (K, J, E ou T) correspondente.

2C- Entre com valor menor que 1.

Na função de mV/V, o modo padrão para entrar com um valor menor que 1 é necessário apertar o número antes do ponto de função decimal, entretanto o ponto de fração decimal entrará primeiro, depois o ponto de fração decimal não aparecerá no Display.

3- Saída de Frequência (Hz).

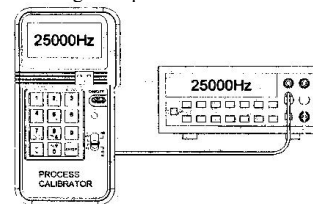
1- Ligue o instrumento, então conecte as pontas de teste nos terminais do calibrador de precisão (preta com preta, vermelha com vermelha). Coloque os clips tipo jacaré se necessário.

2- Mova a chave de funções para a posição Hz.

3- Pressione a teclas (excluindo o ponto decimal) para entrar com um valor de frequência diretamente.

4- Use as pontas de teste tipo jacaré e conecte nos terminais que deseja medir.

5- Atenção: nem todas as frequências estão disponíveis entre 126 a 62500 Hz, o calibrador ajustará automaticamente e exibira ao usuário o valor de saída que está disponível ou maior ou igual a que o usuário vai utilizar.



Nota: A resolução na escala Hz é de 1Hz. Para a escala de 1-125 Hz, todas as frequências estão disponíveis. Para a escala de 126-62500 Hz, nem todas as escalas estão disponíveis (604 frequências estão disponíveis). Por favor refira-se a seção 3 Especificações elétricas para as frequências disponíveis

4- Calibração de termocoplados °C, °F.

4A- Operação geral.

1- Ligue o instrumento, espere até o sinal STBY desaparecer do Display (aprox. 1min).

2- Coloque o conector no plug correspondente (tipo K conector tipo 5 com conector tipo j, etc.) e a outra extremidade nos terminais de entrada do termômetro.

3- Mova a chave de funções para a posição °C °F.

4- Pressione as teclas numéricas (incluindo o botão “-”) para entrar com novo valor de temperatura.

531.91	534.18	536.48	538.79	541.12	543.47	545.85	548.24
550.66	553.09	555.55	558.03	560.53	563.06	565.61	568.18
570.77	573.39	576.03	578.70	581.39	584.11	586.85	589.62
592.41	595.23	598.08	600.96	603.86	606.79	609.75	612.74
615.76	618.81	621.89	625.00	628.14	631.31	634.51	637.75
641.02	644.32	647.66	651.04	654.45	657.89	661.37	664.89
668.44	672.04	675.67	679.34	683.06	686.81	690.60	694.44
698.32	702.24	706.21	710.22	714.28	718.39	722.54	726.74
730.99	735.29	739.64	744.04	748.50	753.01	757.57	762.19
766.87	771.60	776.39	781.25	786.16	791.13	796.17	801.28
806.45	811.68	816.99	822.36	827.81	833.33	838.92	844.59
850.34	856.16	862.06	868.05	874.12	880.28	886.52	892.85
899.28	905.79	912.40	919.11	925.92	932.83	939.84	946.96
954.19	961.53	968.99	976.56	984.25	992.06		
1000.00	1008.06	1016.26	1024.59	1033.05	1041.66	1050.42	1059.32
1068.37	1077.58	1086.95	1096.49	1106.19	1116.07	1126.12	1136.36
1146.78	1157.40	1168.22	1179.24	1190.47	1201.92	1213.59	1225.49
1237.62	1250.00	1262.62	1275.51	1288.65	1302.08	1315.78	1329.78
1344.08	1358.69	1373.62	1388.88	1404.49	1420.45	1436.78	1453.48
1470.58	1488.09	1506.02	1524.39	1543.20	1562.50	1582.27	1602.56
1623.37	1644.73	1666.66	1689.18	1712.32	1736.11	1760.56	1785.71
1811.59	1838.23	1865.67	1893.93	1923.07	1953.12	1960.78	1968.50
1976.28	1984.12	1992.03	2000.00	2008.03	2016.12	2024.29	2032.52
2040.81	2049.18	2057.61	2066.11	2074.68	2083.33	2092.05	2100.84
2109.70	2118.64	2127.65	2136.75	2145.92	2155.17	2164.50	2173.91
2183.40	2192.98	2202.64	2212.38	2222.22	2232.14	2242.15	2252.25
2262.44	2272.72	2283.10	2293.57	2304.14	2314.81	2325.58	2336.44
2347.41	2358.49	2369.66	2380.95	2392.34	2403.84	2415.45	2427.18
2439.02	2450.98	2463.05	2475.24	2487.56	2500.00	2512.56	2525.25
2538.07	2551.02	2564.10	2577.31	2590.67	2604.16	2617.80	2631.57
2645.50	2659.57	2673.79	2688.17	2702.70	2717.39	2732.24	2747.25
2762.43	2777.77	2793.29	2808.98	2824.85	2840.90	2857.14	2873.56
2890.17	2906.97	2923.97	2941.17	2958.57	2976.19	2994.01	3012.04
3030.30	3048.78	3067.48	3086.41	3105.59	3125.00	3144.65	3164.55
3184.71	3205.12	3225.80	3246.75	3267.97	3289.47	3311.25	3333.33
3355.70	3378.37	3401.36	3424.65	3448.27	3472.22	3496.50	3521.12
3546.09	3571.42	3597.12	3623.18	3649.63	3676.47	3703.70	3731.34
3759.39	3787.87	3816.79	3846.15	3875.96	3906.25	3937.00	3968.25

Termoacoplados tipo K, J, E e T (Resolução 1°C, 1°F, 1KΩ de carga mín.)

Escala	Precisão	Escala	Precisão
K: -200 a 0°C	± 1.1°C	K: -328 a 32°F	± 2.0°F
K: 0 a 1370°C	± 0.8°C	K: 32 a 2400°F	± 1.5°F
J: -100 a 0°C	± 0.9°C	J: -148 a 32°F	± 1.6°F
J: 0 a 760°C	± 0.7°C	J: 32 a 1400°F	± 1.2°F
E: -100 a 0°C	± 0.9°C	E: -148 a 32°F	± 1.6°F
E: 0 a 700°C	± 0.7°C	E: 32 a 1292°F	± 1.2°F
T: -200 a 0°C	± 1.0°C	T: -328 a 32°F	± 1.8°F
T: 0 a 400°C	± 0.8°C	T: 32 a 752°F	± 1.5°F

Frequências (1-125Hz, 1KΩ de carga mín.)

Escala	Resolução	Precisão
1 - 125Hz	1Hz	± 0.04Hz

Frequências disponíveis

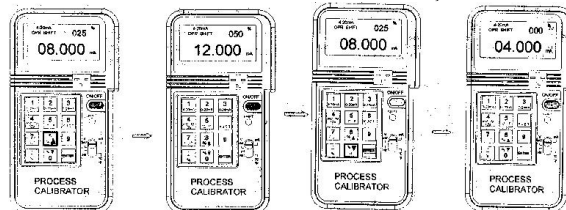
(126 - 62500Hz, Precisão ± 0.01% ± 0.04Hz, 1KΩ de carga mín.):

126.00	127.03	128.07	129.13	130.20	131.30	132.41	133.54
134.12	135.28	136.46	137.06	138.27	139.50	140.13	141.40
142.04	143.34	144.00	145.34	146.02	147.40	148.10	149.52
150.24	151.69	152.43	153.18	154.70	155.47	156.25	157.03
158.62	159.43	160.25	161.08	162.76	163.61	164.47	165.34
166.22	167.11	168.01	169.83	170.76	171.70	172.65	173.61
174.58	175.56	176.55	177.55	178.57	179.59	180.63	181.68
182.74	183.82	184.91	186.01	187.12	188.25	189.39	190.54
191.71	192.90	194.09	195.31	196.54	197.78	199.04	200.32
201.61	202.92	204.24	205.59	206.95	208.33	209.73	211.14
212.58	214.04	215.51	217.01	218.53	220.07	221.63	223.21
224.82	226.44	228.10	229.77	231.48	233.20	234.96	236.74
238.54	240.38	242.24	244.14	246.06	248.01	250.00	252.01
254.06	256.14	258.26	260.41	262.60	264.83	267.09	269.39
271.73	274.12	276.54	279.01	281.53	284.09	286.69	289.35
292.05	294.81	297.61	300.48	303.39	306.37	309.40	312.50
315.65	318.87	322.16	325.52	328.94	332.44	336.02	339.67
343.40	347.22	351.12	355.11	359.19	363.37	367.64	372.02
376.50	381.09	385.80	390.62	395.56	400.64	405.84	411.18
416.66	422.29	428.08	434.02	440.14	446.42	452.89	459.55
466.41	473.48	480.76	488.28	490.19	492.12	494.07	496.03
498.00	500.00	502.00	504.03	506.07	508.13	510.20	512.29
514.40	516.52	518.67	520.83	523.01	525.21	527.42	529.66

Nota: Esta função aceita apenas valores inteiros.

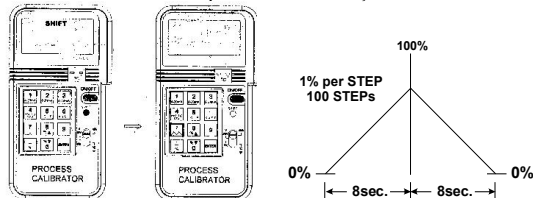
Exemplo 1: Selecionado um incremento de 25%, a leitura será acrescida de 25 em 25% a cada toque na tecla 8 (em modo Shift) -25%-50%-75%-100%-75--50%-25%-0%... E então recomeça o ciclo.

Exemplo 2: Podemos diminuir o valor de saída através da tecla 0 (em modo Shift) -90%-60%-30%-0%-30%-60%-90%... E o ciclo recomeça.

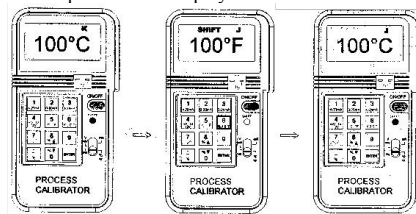


7- Função de Rampa Automática para mA, mV e V.

- 1- Selecione a função desejada (mA, mV ou V);
- 2- Pressione a tecla Shift e em seguida 7 para iniciar a varredura;
- 3- Na função Rampa Automática o PC-321 irá incrementar o valor de 0% a 100% e reduzir o valor de 100% a 0%. Com passos de 1%, com intervalos de 0,08 segundos. Assim levará 8 segundos para completar a rampa de 0% a 100%.
- 4- Pressione novamente a tecla 7 para encerrar a função.



O símbolo do sensor aparecerá no Display.



4D- Entrando com um valor negativo de temperatura.

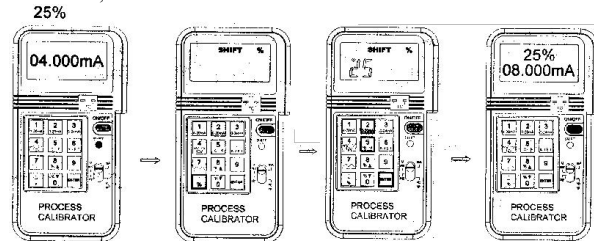
A resolução de temperatura é de 1 grau, assim o ponto decimal é usado como sinal de menos. Para entrar em temperatura negativa, aperte o botão (-) menos.

5- 5% de entrada em mA, e função mV, V.

O PC-321 possibilita ao usuário uma função de rampa manual.

E o procedimento para utilizá-la é descrito a seguir:

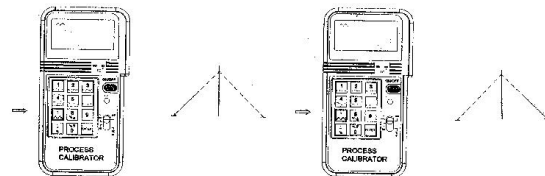
- 1 - Selecione primeiro a função (mV, V ou mA) e pressione a tecla Shift . A palavra Shift será exibida no display;
- 2 - Pressione a tecla %. Este símbolo será exibido no display; pressione a tecla rampa (7) e pressione novamente a mesma para desabilitar a função.
- 3 - Logo em seguida entre com o valor de porcentagem que deseja visualizar e pressione Enter;



6- Passo simples (rampa manual) para funções mA, mV e V:

Com a unidade trabalhando dentro do modo de porcentagem (como descrito no capítulo anterior) e no modo Shift o usuário poderá incrementar ou diminuir este valor manualmente.

A porcentagem máxima é de 100% e a mínima de 0%.

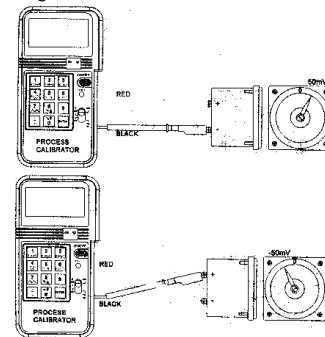


Nota: Não aperte nenhum botão durante a varredura de rampa automática (exceto o número 7 que encerra esta função).

8- Como conseguir uma saída negativa.

Obs: Este método é usado apenas para as funções mV, V e mA.

Para obter uma saída negativa inverta as pontas de prova com o circuito sob calibração, conforme figura abaixo.



3- ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

Corrente mA DC

Escala	Resolução	Precisão
4 - 20mA, 0 - 20mA, 0 - 24mA	1µA	± 0.025% ± 3µA

Voltagem mV, V DC

Escala	Resolução	Precisão
0 - 100.00mV	10µV	± 0.05% ± 30µV
0 - 1.0000V	1mV	± 0.05% ± 3mV
0 - 12.000V	100µV	± 0.05% ± 300µV