FLUKE®

725

Multifunction Process Calibrator

Manual do usuário

Portuguese
October, 1998 Rev.3, 5/04

© 1998-2004 Fluke Corporation, All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material ou fabricação, sob circunstâncias normais de uso e manutenção. O período de garantia é de três anos, a partir da data da remessa. As peças, reparos e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia se aplica apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, tenha recebido manutenção inadequada ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software esteja livre de defeitos, nem que funcionará sem interrupções.

Os vendedores autorizados da Fluke fornecerão esta garantia de produtos novos e não usados apenas a clientes usuários finais, mas não têm qualquer autoridade para fornecer, em nome da Fluke, uma garantia mais ampla ou diferente da presente. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke se reserva o direito de cobrar do Comprador taxas relativa a custos de importação referentes a peças de substituição/reparos quando o produto for comprado em um país e submetido para reparos em um outro país.

As obrigações da Fluke pertinentes a esta garantia são limitadas, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pela compra do produto, reparos gratuitos, ou substituição de um produto defeituoso que seja devolvido a um centro autorizado de reparos da Fluke dentro do período coberto pela garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro autorizado de reparos da Fluke mais próximo para obter informações sobre autorizações de retorno e então, envie o produto para o centro autorizado, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), ao centro autorizado de reparos mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete já pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobrevoltagem causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de começar os reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador com frete já pago e este reembolsará a Fluke pelos custos dos reparos e do transporte de retorno (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDADE OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OR TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se uma corte qualificada de jurisdição considerar qualquer provisão desta garantia inválida ou não-executável, tal decisão judicial não afetará a validade ou executabilidade de qualquer outra provisão.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
E.U.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holanda

11/99

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como contatar a Fluke	1
Equipamento padrão	3
Familiarizando-se com o calibrador	8
Terminais de entrada e de saída	8
Teclas	10
Monitor	13
Introdução	14
Modo de desligamento automático	14
Ajuste de contraste	16
Como usar o modo MEASURE (MEDIDA)	17
Medição de parâmetros elétricos (tela superior)	17
Medição de corrente com potência de loop	17
Medição de parâmetros elétricos (tela inferior)	19
Medição de temperatura	20
Como usar termopares	20
Como usar detectores de temperatura da resistência (RTDs)	23

Medição de pressão 26
O ajuste em zero de módulos de pressão absoluta 27
Como usar o modo SOURCE (FONTE) 29
Fonte de 4 a 20 mA 29
Simulação de transmissor de 4 a 20-mA 29
Fonte de outros parâmetros elétricos 29
Simulação de termopares 32
Simulação de RTDs 32
Fonte de pressão 35
Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 % 37
Rampa e incrementos da saída 37
Para incrementar manualmente a saída de mA 37
Saída com rampa automática 38
Gravação e chamada das configurações 38
Calibração de transmissor 39
Calibração de transmissor de pressão 41
Calibração de dispositivo I/P 43
Teste de dispositivo de saída 45
Comandos do controle remoto 46
Como trocar as pilhas 49
Substituição de fusíveis 49
Manutenção 50
Como limpar o calibrador 50
Calibração e reparos no centro de assistência técnica 50
Peças de reposição 51
Acessórios 53
Compatibilidade do módulo externo de pressão da Fluke 53
Especificações 56

Medição de tensão CC 56
Fonte de tensão CC 56
Medição e fonte de milivolts* 56
Medição e fonte mA CC 57
Medição de Ohms 57
Fonte de Ohms 57
Medição de freqüência 57
Fonte de freqüência 58
Temperatura, termopares 58
Suprimento de potência de loop 59
Excitação de RTD (simulação) 59
Temperatura, faixas de RTD e precisões (ITS-90) 59
Medição de pressão 60
Especificações gerais 60

Índice remissivo

Lista das tabelas

Tabelas	Título	Página
1.	Resumo das funções de medida e fonte	2
2.	Símbolos internacionais	7
3.	Terminais entrada/saída e conectores	9
4.	Funções das teclas	11
5.	Tipos de termopares aceitos	21
6.	Tipos de RTD aceitos	24
7.	Valores dos incrementos de mA	38
8A.	Tela superior de controle remoto	46
8B.	Tela inferior de controle remoto	46
8C.	Comandos “S” para selecionar o tipo de sensor	48
9.	Peças de reposição	51
10.	Compatibilidade do módulo de pressão Fluke	53
11.	Módulos de pressão	54

Lista das figuras

Figure	Title	Page
1.	Equipamento padrão	6
2.	Terminais entrada/saída e conectores	8
3.	Teclas	10
4.	Elementos de um mostrador típico	13
5.	Teste de tensão-tensão	15
6.	Ajuste de contraste	16
7.	Medição de saída de tensão e corrente	17
8.	Conexões para suprir potência de loop	18
9.	Medição de parâmetros elétricos	19
10.	Medição de temperatura com um termopar	22
11.	Medição de temperatura com RTD, Medição de resistência de 2, 3 e 4 fios	25
12.	Módulos de pressão diferencial e de manômetro	26
13.	Conexões para medir pressão	28
14.	Conexões para simulação transmissor de 4 a 20 mA	30
15.	Conexões de fonte elétrica	31
16.	Conexões para simulação de termopar	33
17.	Conexão para simulação de RTD de 3 fios	34

18. Conexões para gerar pressão 36
19. Calibração de transmissor de termopar 40
20. Calibração de transmissor de pressão-corrente (P/I) 42
21. Calibração de transmissor de pressão-corrente (I/P) 44
22. Calibração de um gravador de gráficos 45
23. Substituição da pilha 50
24. Peças de reposição 52

Multifunction Process Calibrator

Introdução

O Fluke 725 Multifunction Process Calibrator (daqui em diante mencionado como “calibrador”) é um instrumento de mão, operado a pilha, que tem como função medir e gerar parâmetros elétricos e físicos.

O calibrador apresenta as seguintes funções e características:

- Um mostrador com tela dividida. A parte superior da tela apresenta a leitura de medição de volts, corrente e pressão. A parte inferior apresenta leituras de medição e fonte de volts, corrente, pressão, detectores da temperatura da resistência, termopares, freqüência e ohms.
- Calibração de transmissor usando a tela dividida.
- Um terminal de entrada/saída de termopar (TC – *Thermocouple*) e bloco isotérmico interno com compensação automática de temperatura da junção de referência.
- Armazenamento e chamada de configurações.
- Incrementos e rampas manuais e automáticos.
- Controle remoto do calibrador a partir de um PC com programa de emulação de terminal.

Como contatar a Fluke

Para encomendar acessórios, receber assistência técnica ou obter o endereço do distribuidor ou Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo, telefone para:

E.U.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-675-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke na Web em: **www.fluke.com**.

Tabela 1. Resumo das funções de medida e fonte

Função	Medida	Fonte
V CC	0 V a 30 V	0 V a 10 V
mA CC	0 a 24 mA	0 a 24 mA
Freqüência	1 CPM a 10 kHz	1 CPM a 10 kHz
Resistência	0 Ω a 3200 Ω	15 Ω a 3200 Ω
Termopar	Tipos E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
RTD (Detector da temperatura da resistência)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120	
Pressão	27 módulos variando de 10 in. H_2O a 10.000 psi	27 módulos variando de 10 in. H_2O a 10.000 psi usando fonte de pressão externa (bomba manual)
Outras funções	Suprimento de loop, incrementos, rampa, memória, mostrador duplo	

Equipamento padrão

Os itens relacionados abaixo e mostrados na Figura 1 vêm incluídos com o calibrador. Se o calibrador estiver danificado ou algo estiver faltando, contate imediatamente o local onde o produto foi adquirido. Para encomendar peças de reposição ou sobressalentes, consulte a lista de peças que podem ser substituídas pelo usuário, na Tabela 9.

- Terminais de teste TL75
- Clipes-jacaré AC72 (1 jogo)
- Terminais de teste com clipes-jacarés, empilháveis (1 jogo)
- *725 Visão geral do produto*
- *725 CD ROM, contém o manual do usuário*
- Fusível sobressalente

Informações de segurança

Este calibrador foi projetado de acordo com os padrões IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92. Use o calibrador somente conforme especificado neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo pode ser prejudicada.

Um aviso de **Atenção** identifica condições e ações que podem apresentar risco(s) ao usuário; **Cuidado** identifica condições e ações que podem danificar o calibrador ou o equipamento sendo testado.

Os símbolos internacionais usados no calibrador e neste manual estão explicados na Tabela 2.

⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão pessoal:

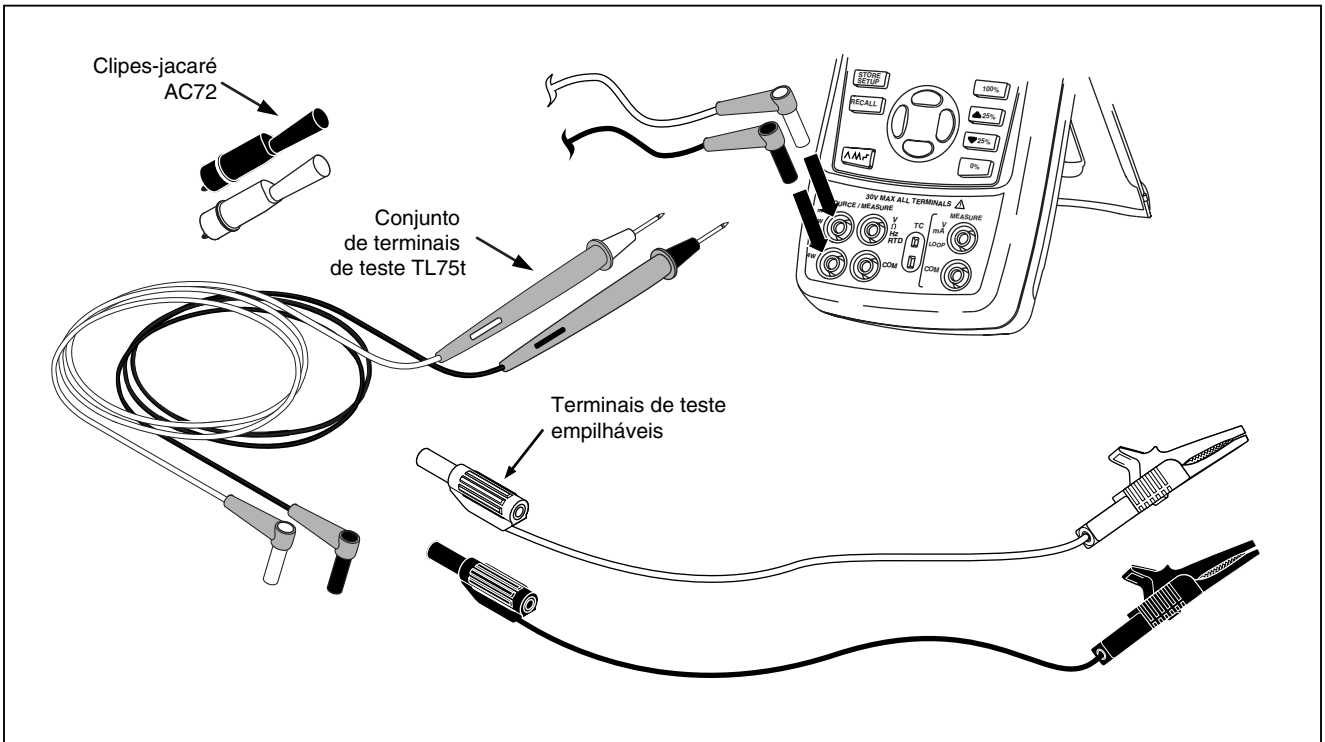
- **Não aplique tensão mais alta do que a tensão nominal, conforme indicada no calibrador, entre os terminais ou entre um dos terminais e o terra (Máximo de 30 V, 24 mA, para todos os terminais).**
- **Antes de cada uso, verifique o funcionamento do calibrador medindo uma tensão conhecida.**
- **Siga todos os procedimentos de segurança descritos para o equipamento.**
- **Nunca encoste o detector em uma fonte de tensão quando os terminais de teste estiverem ligados nos terminais de corrente.**
- **Não use o calibrador se este estiver danificado. Antes de usá-lo, examine o estojo. Verifique se há alguma rachadura ou algum pedaço de plástico faltando. Preste atenção especial ao isolamento ao redor dos conectores.**
- **Selecione a função e a faixa corretas para a medição a ser executada.**
- **Antes de operar o calibrador, verifique se a tampa do compartimento das pilhas está fechada e travada.**
- **Antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas, retire os terminais de teste conectados ao calibrador.**
- **Examine os terminais de teste para verificar se há isolamento ou metal expostos. Verifique a continuidade dos terminais de teste. Antes de usar o calibrador, substitua os terminais de teste que estiverem danificados.**
- **Ao usar os detectores, mantenha os dedos afastados dos contatos. Mantenha os dedos atrás da proteção de dedos das pontas de prova.**
- **Conecte o terminal de teste comum antes de conectar o terminal energizado. Ao desconectar os terminais, desconecte primeiro o terminal energizado.**

- **Não use o calibrador se o mesmo não estiver funcionando normalmente. A proteção pode estar prejudicada. Em caso de dúvida, o calibrador deve ser examinado e consertado.**
- **Não use o calibrador em proximidade a gás explosivo, vapor ou pó.**
- **Ao usar um módulo de pressão, assegure que a linha de pressão do processo esteja fechada e despressurizada antes de conectá-la ao módulo de pressão ou desconectá-la do mesmo.**
- **Para alimentar o calibrador, use apenas 4 pilhas AA, corretamente instaladas no estojo do calibrador.**
- **Desconecte os terminais de teste antes de mudar de função de medida ou de fonte.**
- **Ao efetuar reparos no calibrador, use apenas as peças de reposição especificadas.**
- **Para evitar leituras falsas, que apresentam risco de choque elétrico ou lesão física, substitua as pilhas assim que aparecer o indicador de pilha fraca (▬).**

Cuidado

Para evitar risco de dano ao calibrador ou ao equipamento sendo testado:

- **Desconecte a alimentação e descarregue os capacitores de alta tensão antes de testar resistência ou continuidade.**
- **Use tomadas, funções e faixas adequadas para a aplicação de medida ou de fonte a ser executada.**



sn01f.eps

Figura 1. Equipamento padrão

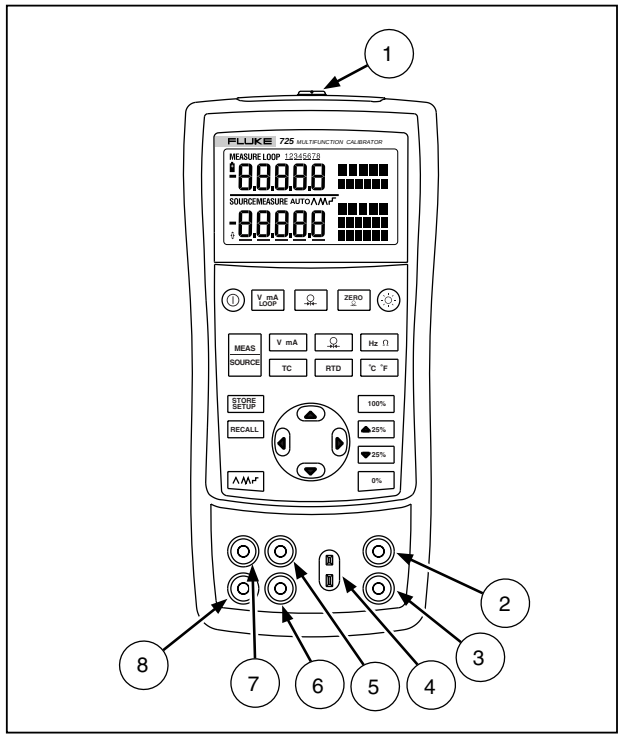
Tabela 2. Símbolos internacionais

~	CA – Corrente alternada	⧈	Isolamento duplo
⎓	CC – Corrente contínua		Pilha
⏚	Terra	⚠	Consulte o manual para obter informações sobre esta característica.
	Pressão	⏻	LIG./DESL.
C US	Cumpre com as diretivas da Canadian Standards Association	CE	Cumpre com as diretivas da União Européia

Familiarizando-se com o calibrador

Terminais de entrada e de saída

A Figura 2 mostra os terminais de entrada e de saída do calibrador. A Tabela 3 explica os respectivos usos.



sh05f.eps

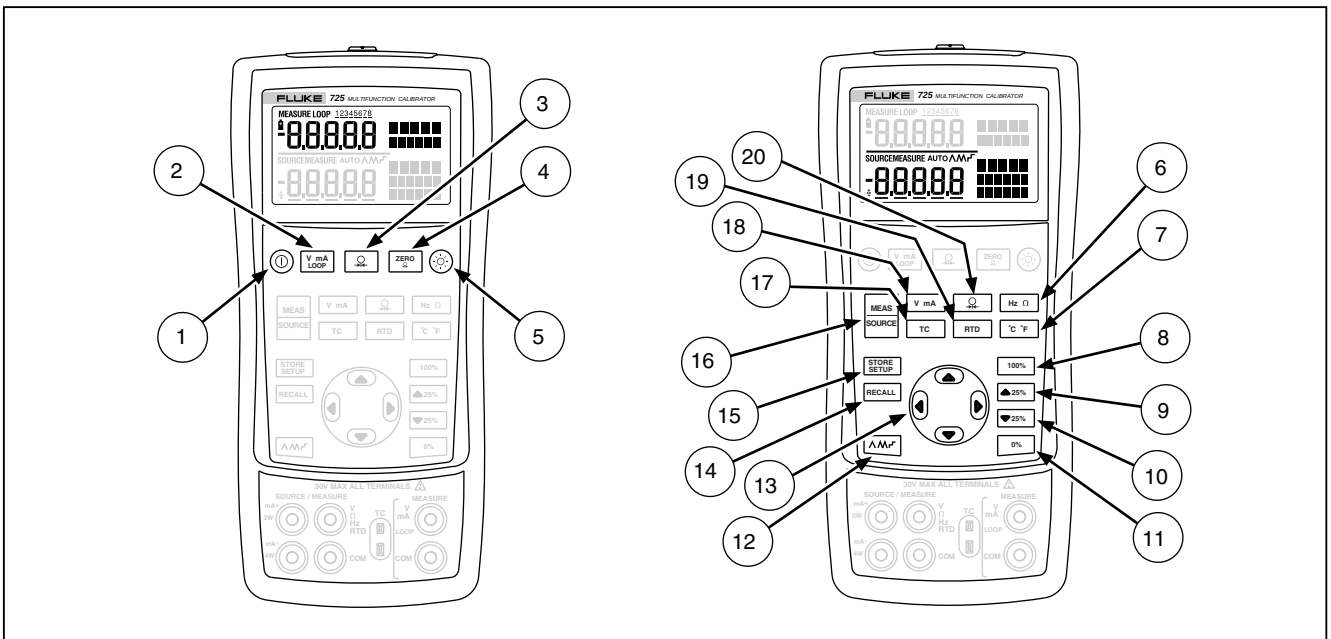
Figura 2. Terminais entrada/saída e conectores

Tabela 3. Terminais entrada/saída e conectores

Nº	Nome	Descrição
1	Conector do módulo de pressão	Conecta o calibrador a um módulo de pressão ou a um PC, no caso de uma conexão com controle remoto.
2, 3	MEASURE (MEDIDA) de V, terminais de mA	Terminais de entrada para medir tensão e corrente, e suprir energia de loop.
4	Entrada/saída de termopar (TC)	Terminal para medir ou simular termopares. Este terminal aceita um miniplugue de termopar polarizado com pontas chatas, em linha, espaçadas a 7,9 mm (0,312 pol) de centro a centro.
5, 6	Terminais SOURCE/ MEASURE de V, RTD, Hz, Ω	Terminais para gerar e medir tensão, resistência, freqüência e RTDs.
7, 8	Terminais de SOURCE/ MEASURE de mA, 3W, 4W	Terminais para gerar e medir corrente e executar medições de 3W e 4W RTD.

Teclas

A Figura 3 mostra as teclas do calibrador e a Tabela 4 explica suas funções.



sh41f.eps

Figura 3. Teclas

Tabela 4. Funções das teclas

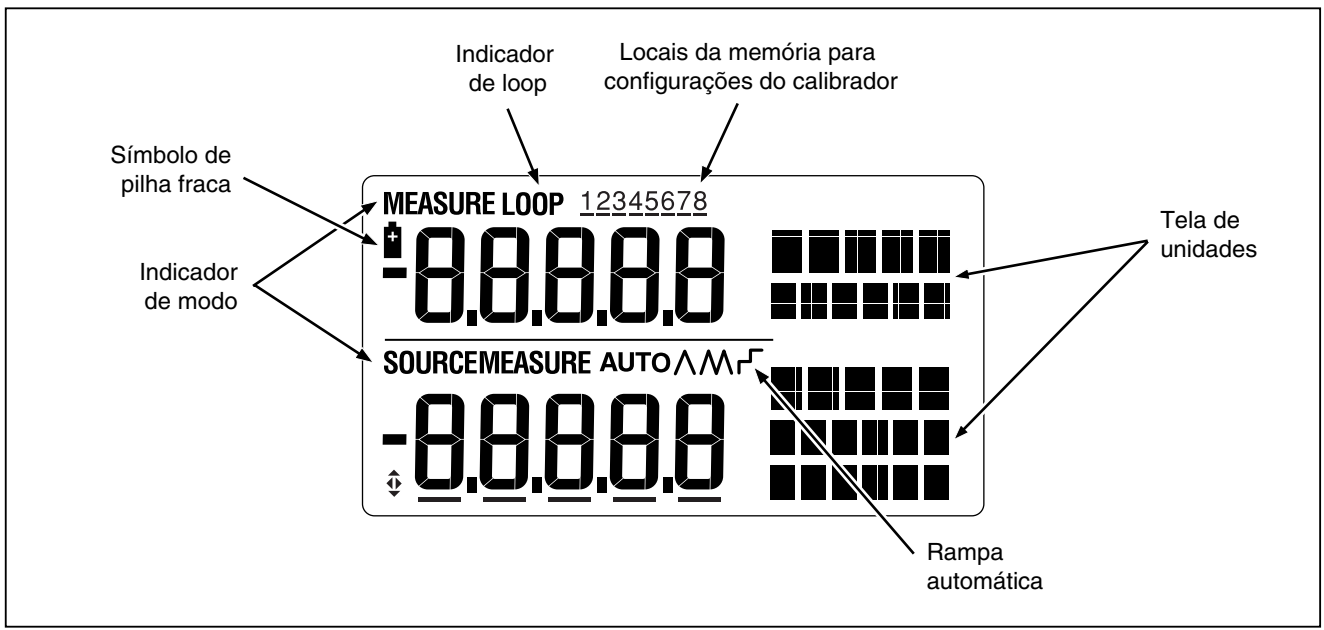
Nº	Nome	Descrição
1	⏻	Liga e desliga a energia.
2	V mA LOOP	Seleciona entre as funções de medição de tensão, mA ou energia de loop na tela superior.
3	Ω	Seleciona a função de medição de pressão na tela superior. Pressionar repetidamente avança as diversas unidades de pressão.
4	ZERO Ω	Zera a leitura do módulo de pressão. Isto se aplica tanto à tela superior quanto à inferior.
5	☼	Liga e desliga a luz de fundo. Ativa o modo de ajuste de contraste durante a ligação do instrumento.
6	Hz Ω	Alterna entre as funções de fonte e medição de freqüência e ohms.
7	°C °F	Alterna entre graus centígrados e Fahrenheit nas funções TC (termopar) ou RTD.
8	100%	Chama da memória um valor de fonte correspondente a 100 % da amplitude e define-o como valor de fonte. Mantenha pressionado para gravar o valor de fonte como valor de 100 %.
9	▲ 25%	Aumenta a saída em incrementos de 25 % de amplitude.
10	▼ 25%	Diminui a saída em incrementos de 25 % de amplitude.
11	0%	Chama da memória um valor de fonte correspondente a 0% de amplitude e define-o como valor de fonte. Mantenha pressionada para gravar o valor de fonte como valor de 0%. Indica a versão do firmware. Mantenha pressionado 0% enquanto o instrumento está sendo ligado.

Tabela 4. Funções das teclas (cont.)

No	Nome	Descrição
12	⋀⋀⋀	Avança nas seguintes opções : ⋀ Rampa lenta, repetitiva 0 % - 100 % - 0 % ⋀⋀ Rampa rápida 0 % - 100 % - 0 % ⎍ Rampa repetitiva 0 % - 100 % - 0 % com incrementos de 25 %
1 13 1 13	ⓘ◀ ⓘ▶	Desativa o modo de desligamento automático. Ativa o modo de desligamento automático.
13	▲ ▼ ◀ ▶	Aumenta ou diminui o nível da fonte. Avança nas seleções de 2, 3 e 4 fios. Move-se nos locais de memória das configurações do calibrador. No modo de ajuste de contraste, a seta para cima aumenta o contraste; a seta para baixo diminui.
14	RECALL	Chama de um local da memória uma configuração anterior do calibrador.
15	STORE SETUP	Grava a configuração do calibrador. Salva a configuração de ajuste do contraste.
16	MEAS / SOURCE	Avança nas opções dos modos MEASURE (MEDIDA) e SOURCE (FONTE) na tela inferior.
17	TC	Seleciona a função de fonte e medida TC (termopar) na tela inferior. Pressionar repetidamente avança nos tipos de termopares.
18	V mA	Alterna entre tensão ou fonte mA, ou as funções de simulação de mA, na tela inferior.
19	RTD	Seleciona a função de fonte e medida RTD (detector da temperatura da resistência) na tela inferior. Pressionar repetidamente avança nos tipos de RTD.
20		Seleciona a função de fonte e medida de pressão. Pressionar repetidamente avança nas diversas unidades de pressão.

Monitor

A Figura 4 mostra os elementos de um mostrador típico.



sn07f.eps

Figura 4. Elementos de um mostrador típico

Introdução

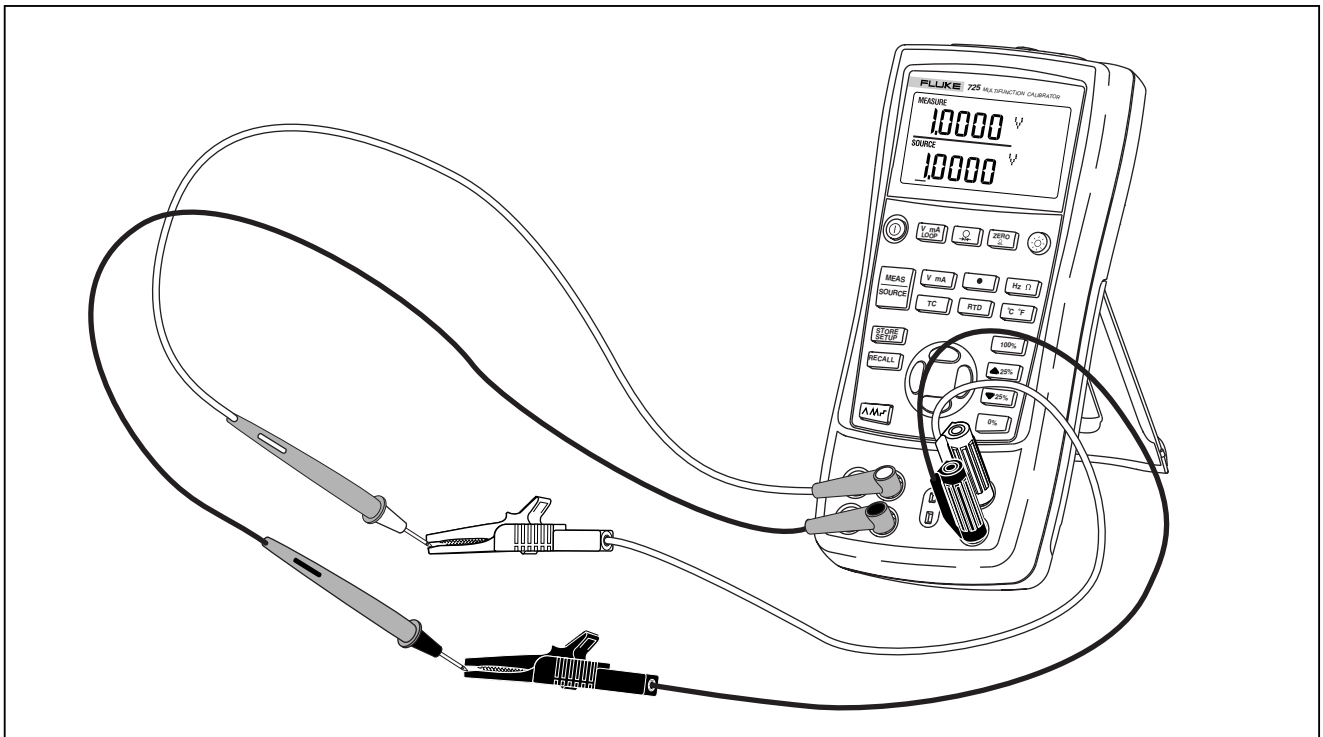
Esta seção trata de algumas operações básicas do calibrador.

Para realizar um teste de tensão-tensão, proceda da seguinte forma:

1. Conecte a saída de tensão do calibrador à entrada de tensão, conforme mostrado na Figura 5.
2. Pressione ⏻ para ligar o calibrador. Pressione [V mA LOOP] para selecionar tensão CC (tela superior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE) (tela inferior). O calibrador ainda estará medindo tensão CC, e as medições ativas estarão sendo apresentadas na tela superior.
4. Pressione [V mA] para selecionar a fonte de tensão CC.
5. Pressione ◀ e ▶ para selecionar um dígito a ser alterado. Pressione ▲ para selecionar 1 V como valor de saída. Mantenha pressionado [0%] para definir 1 V como valor de 0 %.
6. Pressione ▲ para aumentar a saída para 5 V. Mantenha pressionado [100%] para definir 5 V como valor de 100 %.
7. Pressione [▲25%] e [▼25%] para ir de 0 a 100 % em incrementos de 25 %.

Modo de desligamento automático

O calibrador vem com o modo de desligamento automático ativado, predefinido para um intervalo de tempo de 30 minutos (indicado durante 1 segundo quando o calibrador é ligado). Quando o modo de desligamento automático está ativado, o calibrador se desliga automaticamente após decorrido o intervalo de tempo definido. Para desativar o modo de desligamento automático, pressione ⓘ e ◀ simultaneamente. Para ativar, pressione ⓘ e ▶ simultaneamente. Para ajustar o intervalo de tempo, pressione ⓘ e ▶ simultaneamente; em seguida, pressione ▲ e/ou ▼ para ajustar o tempo entre 1 e 30 minutos.



sh39f.eps

Figura 5. Teste de tensão-tensão

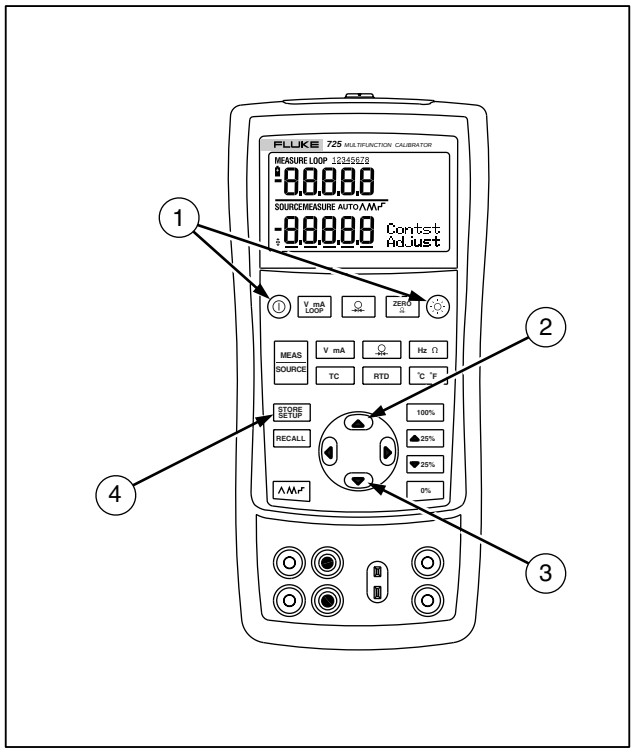
Ajuste de contraste

Observação

Disponível com a versão de firmware V2.1 ou mais recente. Para identificar a versão do firmware, mantenha pressionado 0% ao ligar o calibrador. A versão do firmware será indicada no mostrador de unidades superior, logo após a inicialização, durante cerca de 1 segundo.

Para ajustar o contraste, faça o seguinte:

1. Pressione ☼ e ⏻ até ser exibido o ajuste de contraste, conforme mostrado na Figura 6.
2. Pressione e mantenha pressionado ▲ para aumentar o contraste.
3. Pressione, e mantenha pressionado ▼ para diminuir o contraste.
4. Pressione STORE SETUP para salvar o nível de contraste.



sh06f.eps

Figure 6. Ajuste de contraste

Como usar o modo MEASURE (MEDIDA)

Medição de parâmetros elétricos (tela superior)

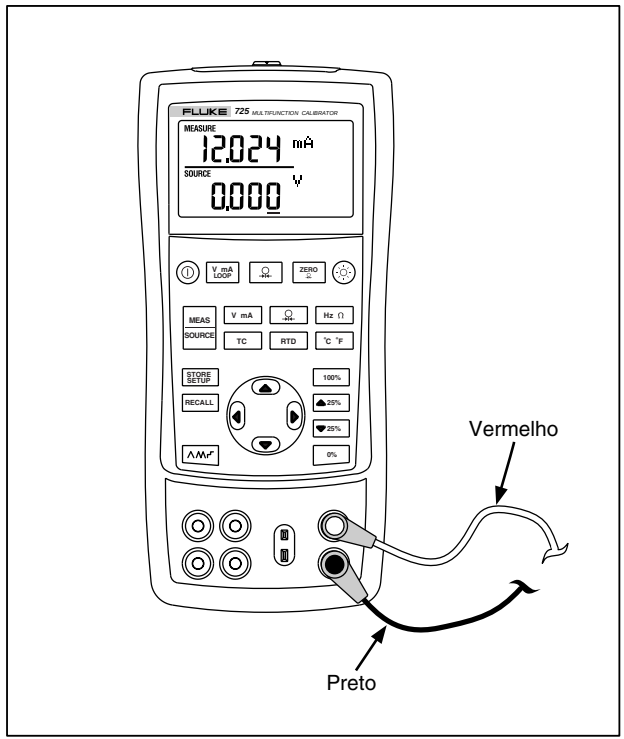
Para medir a saída de tensão ou corrente de um transmissor, ou para medir a saída de um instrumento de pressão, use a tela superior e proceda da seguinte forma:

1. Pressione [V mA LOOP] para selecionar volts ou corrente. LOOP deve estar inativo.
2. Conecte os terminais conforme mostrado na Figura 7.

Medição de corrente com potência de loop

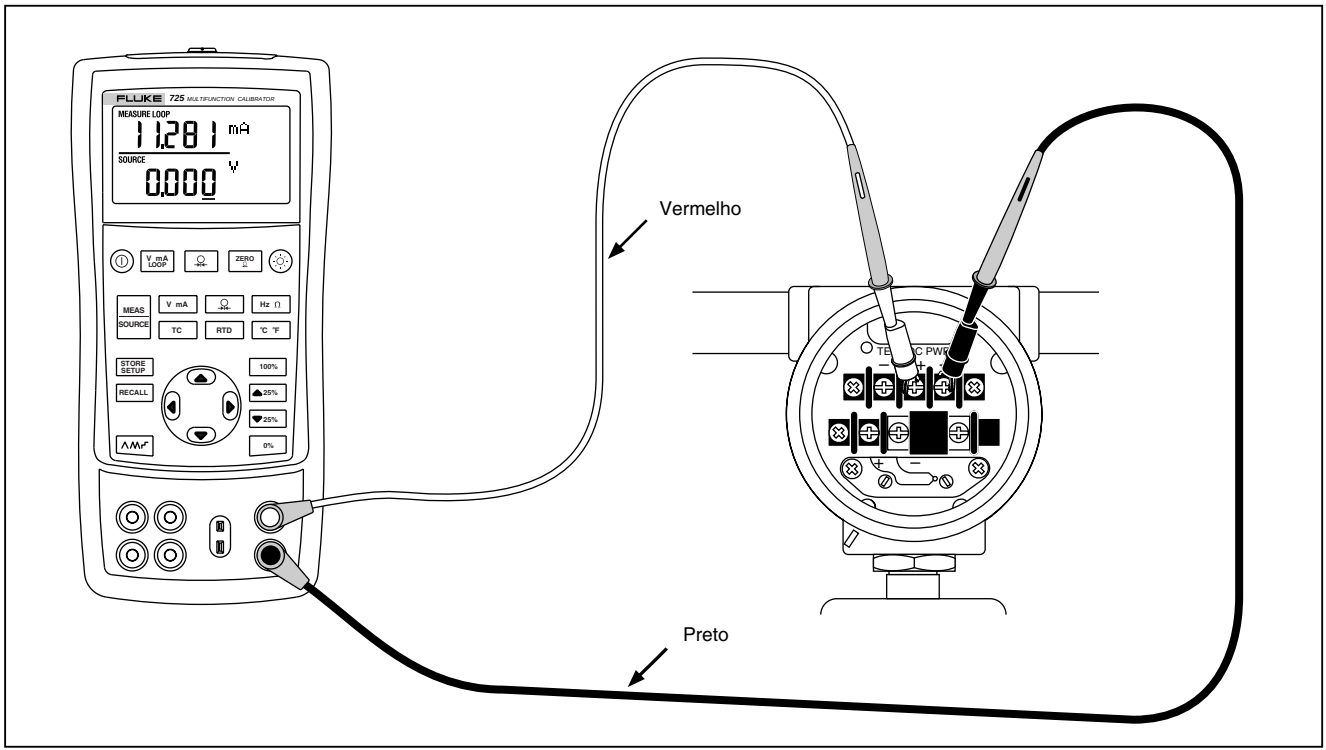
A função de potência de loop ativa um suprimento de 24 V em série com o circuito de medição de corrente, permitindo testar um transmissor quando este estiver desconectado da fiação das instalações. Para medir corrente com potência de loop, proceda da seguinte forma:

1. Conecte o calibrador aos terminais de loop de corrente do transmissor, conforme mostrado na Figura 8.
2. Pressione [V mA LOOP] enquanto o calibrador está no modo de medição de corrente. Aparece LOOP e é ativado um suprimento de loop interno de 24 V.



sn42f.eps

Figura 7. Medição de saída de tensão e corrente



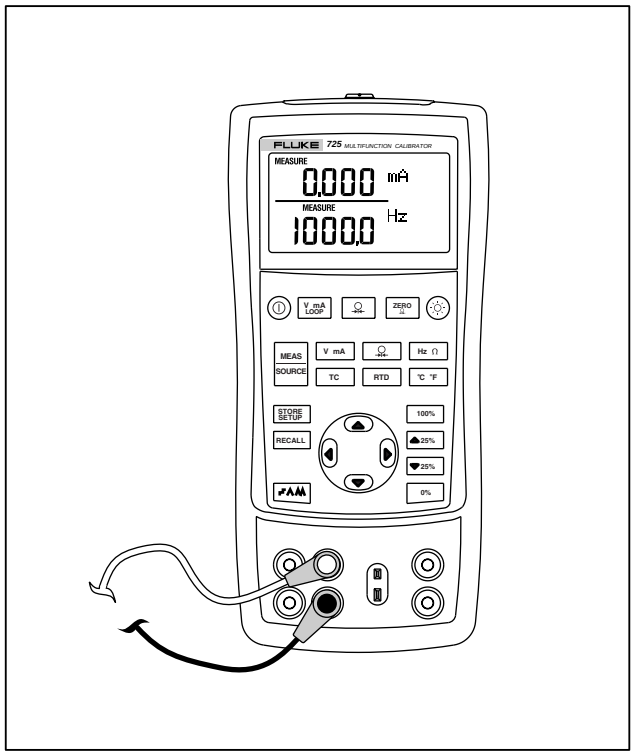
sn18f.eps

Figura 8. Conexões para suprir potência de loop

Medição de parâmetros elétricos (tela inferior)

Para medir os parâmetros elétricos usando a tela inferior, proceda da seguinte forma:

1. Conecte o calibrador, conforme mostrado na Figura 9.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo MEASURE (MEDIDA) (tela inferior).
3. Pressione [V mA] para corrente ou tensão CC, ou [Hz Ω] para freqüência ou resistência.



sh43f.eps

Figura 9. Medição de parâmetros elétricos

Medição de temperatura

Como usar termopares

O calibrador suporta dez termopares padrão, incluindo os tipos E, N, J, K, T, B, R, S, L ou U. A Tabela 5 sintetiza as faixas e características dos termopares suportados.

Para medir temperatura usando um termopar, proceda da seguinte forma:

1. Anexe os terminais do termopar ao miniplugue de termopar (TC) apropriado; em seguida, à entrada/saída de TC, conforme mostrado na Figura 10. *Um dos pinos é mais largo do que o outro. Não tente forçar um miniplugue na polarização errada*.

Observação

Se o calibrador e o plugue do termopar estiverem em temperaturas diferentes, aguarde um minuto ou mais depois de ligar o miniplugue na entrada/saída de TC, até que a temperatura do conector se estabilize.

2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo MEASURE (MEDIDA).

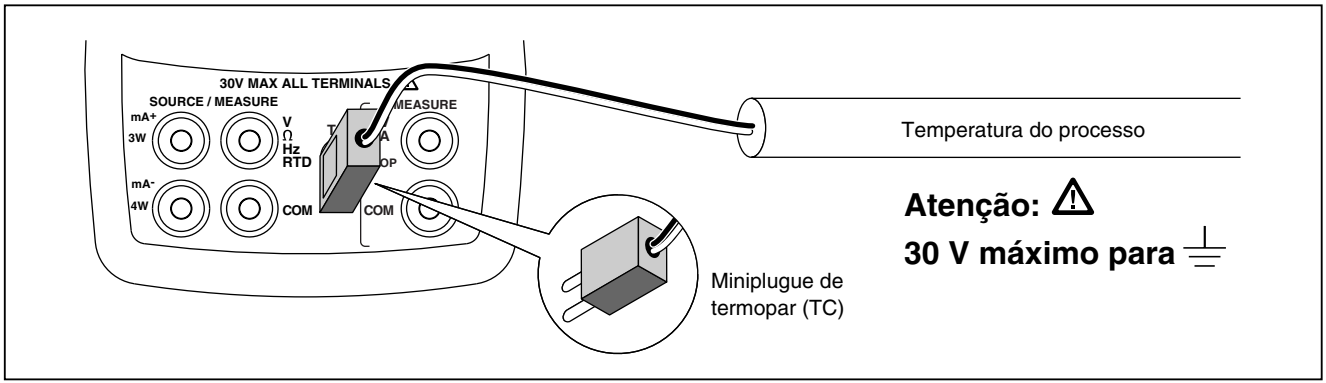
3. Pressione [TC] para abrir a tela de TC. Se desejar, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.

   Se necessário, alterne entre temperatura em °C e °F pressionando [°C °F].

Tabela 5. Tipos de termopares aceitos

Tipo	Material do terminal positivo	Cor do terminal positivo (H)		Material do terminal negativo	Faixa especificada (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Cromel	roxo	violeta	Constantan	-200 a 950
N	Ni-Cr-Si	laranja	cor-de-rosa	Ni-Si-Mg	-200 a 1300
J	Ferro	branco	preto	Constantan	-200 a 1200
K	Cromel	amarelo	verde	Alumel	-200 a 1370
T	Cobre	azul	marrom	Constantan	-200 a 400
B	Platina (30 % ródio)	cinza		Platina (6 % ródio)	600 a 1800
R	Platina (13 % ródio)	preto	laranja	Platina	-20 a 1750
S	Platina (10 % ródio)	preto	laranja	Platina	-20 a 1750
L	Ferro			Constantan	-200 a 900
U	Cobre			Constantan	-200 a 400

*De acordo com os padrões ANSI (*American National Standards Institute*) o fio negativo (L) de um dispositivo é sempre vermelho.
**De acordo com os padrões IEC (*International Electrotechnical Commission*) o fio negativo de um dispositivo é sempre branco (L).



sn12f.eps

Figura 10. Medição de temperatura com um termopar

Como usar detectores de temperatura da resistência (RTDs)

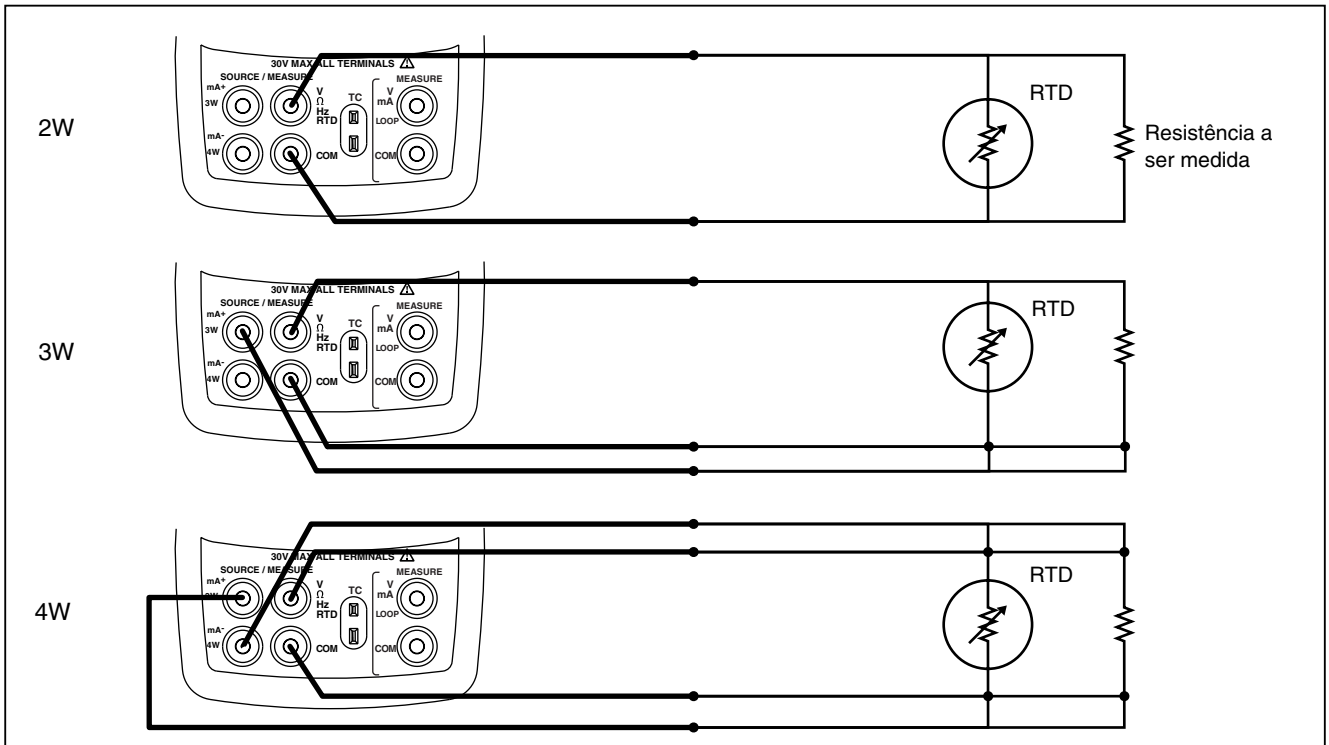
O calibrador aceita os tipos de detectores de temperatura da resistência (RTD - *Resistance-Temperature Detectors*) mostrados na Tabela 6. Os RTDs são caracterizados conforme a resistência apresentada a 0 °C (32 °F), denominada “ponto de congelamento” ou R_0. O ponto de congelamento (R_0) mais comum é 100 Ω. O calibrador aceita entradas de medida de RTD em conexões de dois, três ou quatro fios, sendo que a conexão de três fios é a mais comum. A configuração de quatro fios apresenta a medição de maior precisão e a de dois fios, a de menor precisão.

Para medir a temperatura usando uma entrada de RTD, proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo MEASURE (MEDIDA).
2. Pressione [RTD] para entrar na tela RTD. Se quiser, continue pressionado esta tecla para selecionar o tipo de RTD desejado.
3. Pressione ⌃ ou ⌄ para selecionar uma conexão de 2, 3 ou 4 fios.
4. Anexe os terminais de entrada de RTD, conforme mostrado na Figura 11.
5. Se necessário, alterne entre as unidades de temperatura em °C e °F pressionando [°C °F].

Tabela 6. Tipos de RTD aceitos

Tipo de RTD	Ponto de congelamento (R_0)	Material	α	Faixa (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platina	0,003926 Ω/°C	-200 a 630
Pt100 (385)	100 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 800
Ni120 (672)	120 Ω	Níquel	0,00672 Ω/°C	-80 a 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt100 (3916)	100 Ω	Platina	0,003916 Ω/°C	-200 a 630
O Pt100 geralmente usado nas aplicações industriais nos E.U.A. é Pt100 (3916), α = 0.003916 Ω/°C. (Também chamado de curva JIS, padrão industrial japonês.) O RTD do padrão IEC é Pt100 (385), α = 0,00385 Ω/°C.				



sn15f.eps

Figura 11. Medição de temperatura com RTD, Medição de resistência de 2, 3 e 4 fios

Medição de pressão

A Fluke oferece vários tipos e faixas de módulos de pressão. Consulte “Acessórios” na parte final deste manual. Antes de usar um módulo de pressão, leia a folha de instruções do mesmo. Os módulos variam conforme o uso, o meio e a precisão.

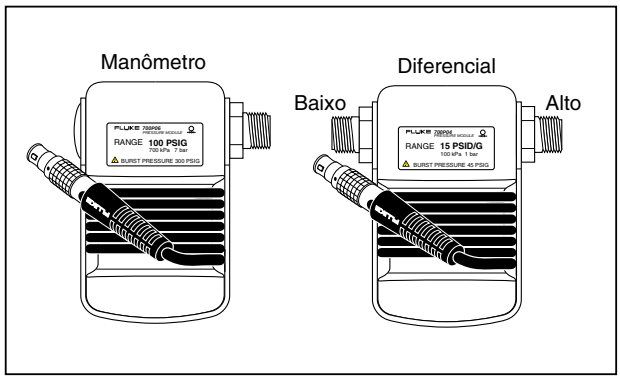
A Figura 12 mostra os módulos diferenciais e de manômetro. Os módulos diferenciais também funcionam, no modo de manômetro com o conector inferior aberto para a atmosfera.

Para medir pressão, anexe o módulo de pressão adequado para a pressão do processo a ser testado.

Para medir pressão, proceda da seguinte forma:

⚠ Atenção

Para evitar a descarga violenta de pressão em um sistema pressurizado, feche a válvula e descarregue lentamente a pressão antes de anexar o módulo de pressão à linha.



sn11f.eps

Figura 12. Módulos de pressão diferencial e de manômetro

Cuidado

Para evitar danos mecânicos ao módulo de pressão, nunca aplique mais que 10 Ft. lbs. (13,5 Nm) de torque entre os conectores do módulo de pressão, nem entre os conectores e o corpo do módulo. Sempre aplique o torque apropriado entre o conector do módulo de pressão e os outros conectores ou adaptadores.

Para evitar danos ao módulo de pressão devidos ao excesso de pressão, não aplique pressão superior ao máximo indicado (impresso) no módulo de pressão.

Para evitar danos ao módulo de pressão devidos à corrosão, use o módulo somente com o materiais especificados. Consulte as indicações gravadas no próprio módulo de pressão ou na respectiva folha de instruções para verificar a compatibilidade de materiais.

1. Conecte um módulo de pressão ao calibrador, conforme mostrado na Figura 13. As roscas dos módulos de pressão aceitam acessórios e tubos de padrão NPT ¼. Se necessário, use o adaptador de NPT ¼ para ISO ¼.

2. Pressione [Ω]. O calibrador detecta automaticamente o módulo de pressão anexado e ajusta a faixa de acordo com o mesmo.

3. Zere o módulo de pressão de acordo com as instruções dadas na folha de instruções. Os procedimentos de ajuste em zero variam conforme o tipo do módulo, mas para todos eles é necessário pressionar [ZERO].

   Se quiser, continue pressionando [Ω] para mudar as unidades de pressão apresentadas na tela, entre psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, mbar, bar, kg/cm^2 ou kPa.

O ajuste em zero de módulos de pressão absoluta

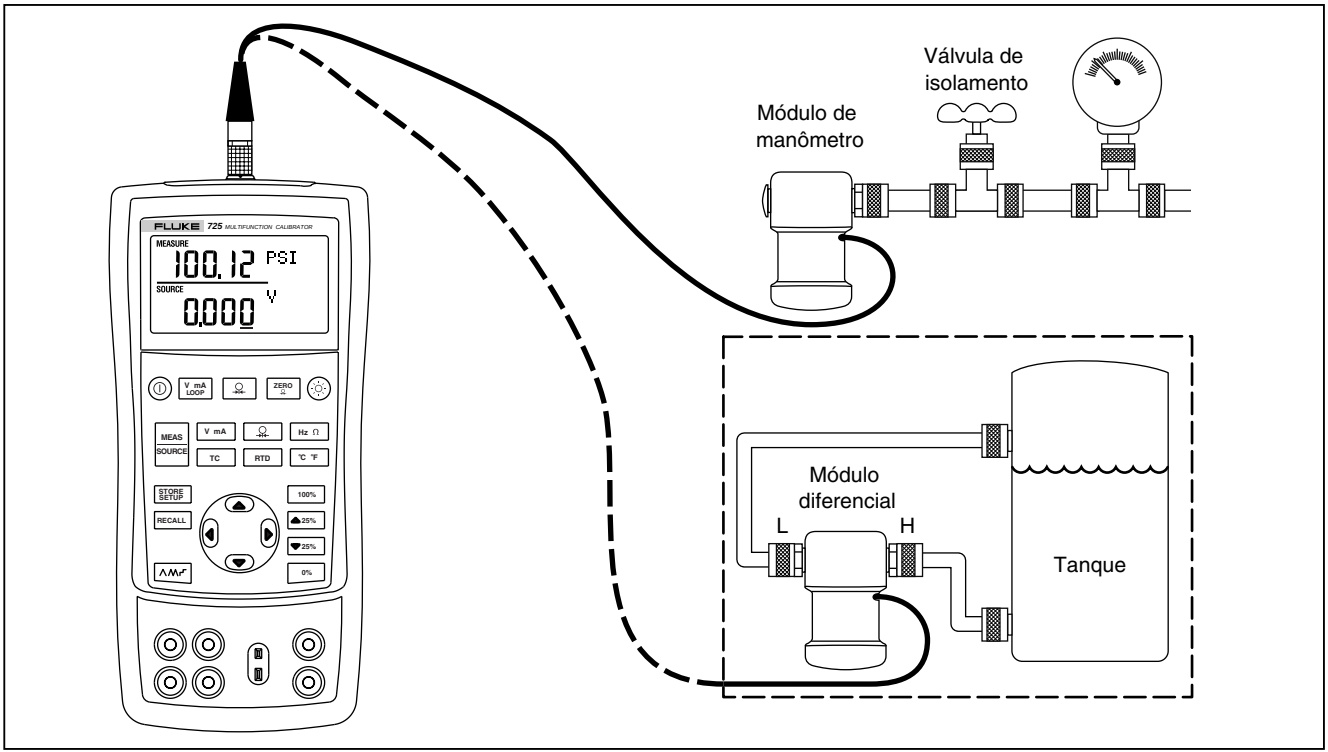
Para zerar, ajuste o calibrador para ler uma pressão conhecida. Para todos os módulos, exceto o 700PA3, pode-se usar a pressão barométrica, se esta for conhecida com precisão. A faixa máxima do 700PA3 é 5 psi; portanto, a pressão de referência deve ser aplicada com uma bomba de vácuo. Um padrão de pressão preciso também pode aplicar uma pressão dentro da faixa com qualquer módulo de pressão absoluta. Para ajustar a leitura do calibrador, proceda da seguinte forma:

1. Pressione [ZERO], o que fará aparecer REF Adjust (Ajuste de REF) à direita da leitura de pressão.

2. Use ⌃ para aumentar ou ⌄ para diminuir a leitura do calibrador, de modo que fique igual à pressão de referência.

3. Pressione [ZERO] novamente para sair do procedimento de zeração.

O calibrador grava e reutiliza automaticamente a correção da decalagem de zero para um só módulo de pressão absoluta, de modo que o módulo é reajustado em zero cada vez que é usado.



sn37f.eps

Figura 13. Conexões para medir pressão

Como usar o modo SOURCE (FONTE)

No modo SOURCE, o calibrador gera sinais calibrados para testar e calibrar instrumentos de processo; supre voltagens, correntes, freqüências e resistências; e simula saída elétrica de RTD e sensores de temperatura de termopar; e mede pressão de gás, de uma fonte externa, criando uma fonte de pressão calibrada.

Fonte de 4 a 20 mA

Para selecionar o modo de fonte de corrente, proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste aos terminais de mA (coluna esquerda).
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
3. Pressione [V mA] para corrente, e insira a corrente desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄.

Simulação de transmissor de 4 a 20-mA

Simulação é um modo de operação especial no qual o calibrador é conectado a um circuito, em vez de a um transmissor, e supre uma corrente de teste conhecida estável. Proceda da seguinte forma:

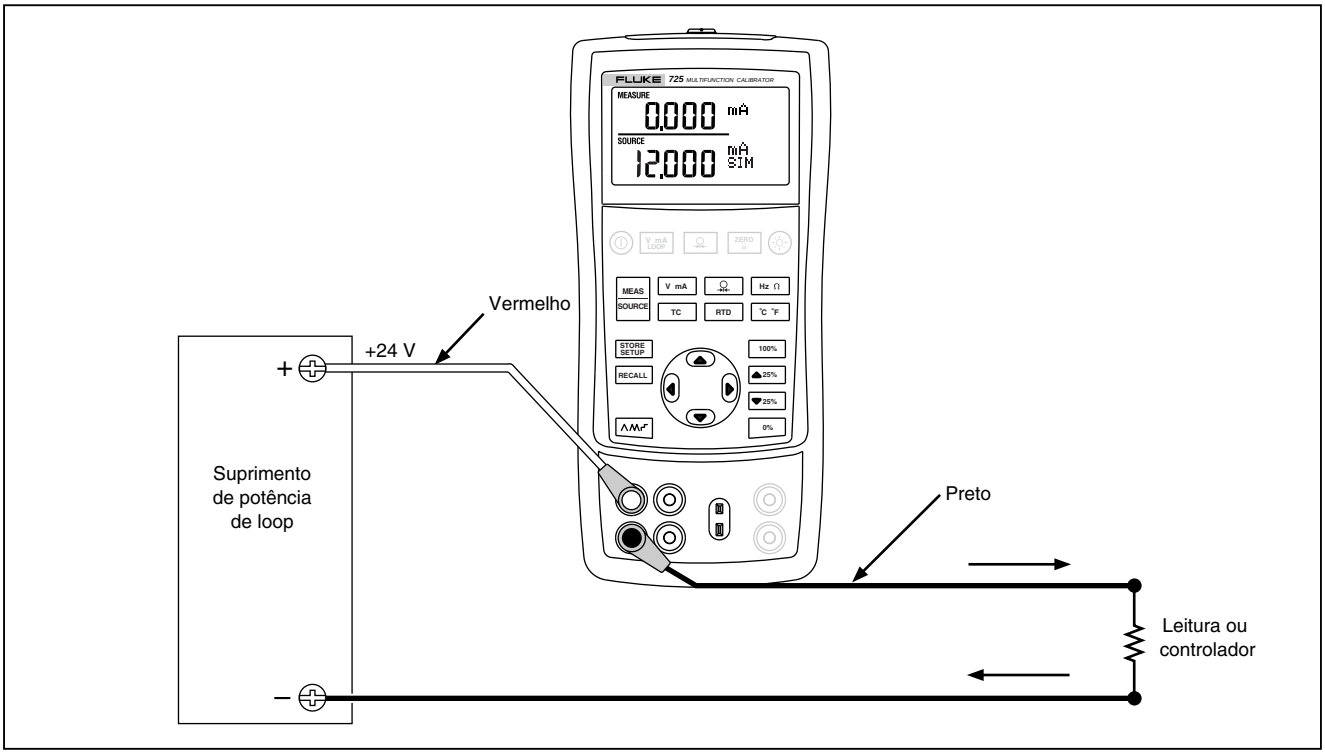
1. Conecte a fonte de potência de loop de 24 V, conforme mostrado na Figura 14.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
3. Pressione [V mA] até que apareça mA e SIM.
4. Insira a corrente desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄.

Fonte de outros parâmetros elétricos

Volts, ohms e freqüência também são gerados e mostrados na tela inferior.

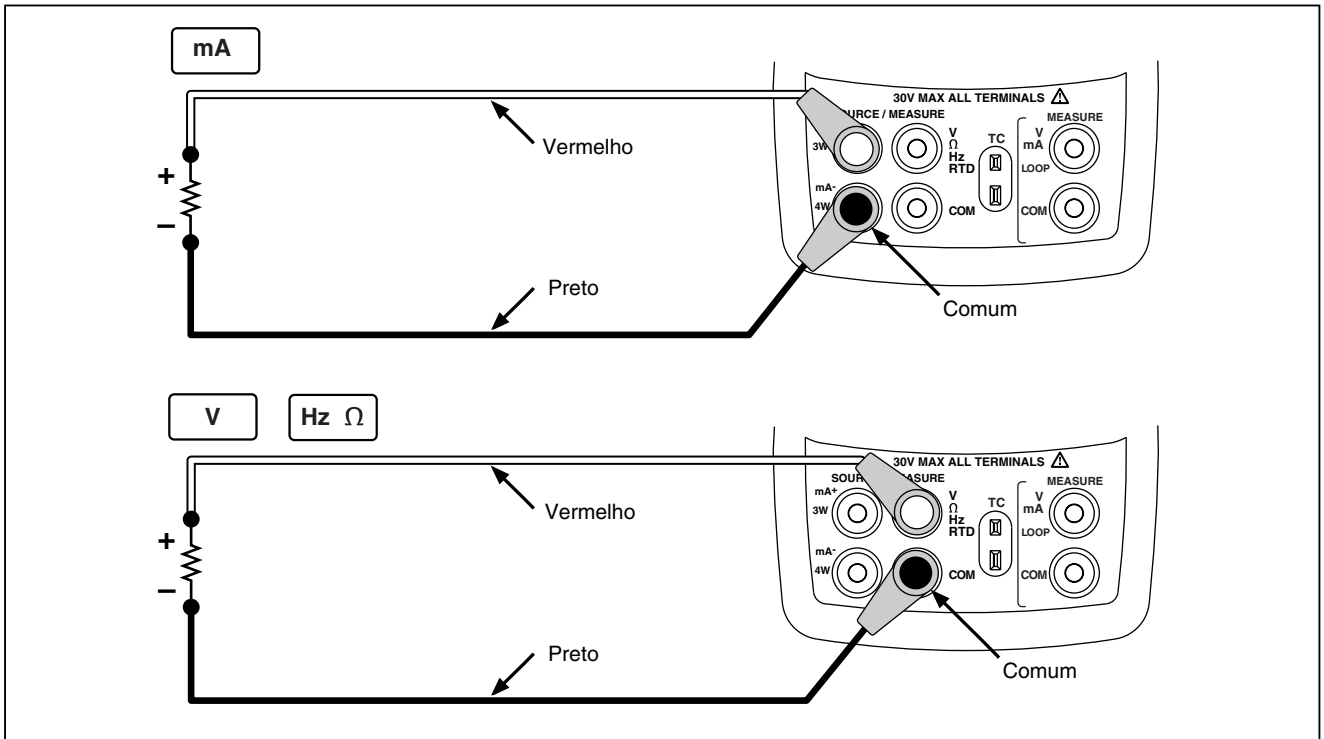
Para selecionar uma função de fonte elétrica, proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste, conforme mostrado na Figura 15, dependendo da função de fonte.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
3. Pressione [V mA] para tensão CC ou [Hz Ω] para freqüência ou resistência.
4. Insira o valor desejado de saída pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ⟨ e ⟩ para passar para outro dígito.



sn17f.eps

Figura 14. Conexões para simulação transmissor de 4 a 20 mA



sn16f.eps

Figura 15. Conexões de fonte elétrica

Simulação de termopares

Conecte a entrada/saída de termopar (TC) do calibrador ao instrumento sendo testado, usando o fio de termopar e o miniconector de termopar apropriado (plugue de termopar polarizado com pontas chatas em linha, espaçadas a 7,9 mm [0,312 pol] de centro a centro). *Um dos pinos é mais largo que o outro. Não tente forçar o miniplugue no pino de polarização errada.* A Figura 16 mostra esta conexão. Para simular um termopar, proceda da seguinte forma:

1. Anexe os terminais do termopar ao miniplugue TC apropriado; em seguida, à entrada/saída de TC, conforme mostrado na Figura 16.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
3. Pressione [TC] para entrar na tela de termopar (TC). Se quiser, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.
4. Insira a temperatura desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ⟨ e ⟩ para passar para outro dígito.

Simulação de RTDs

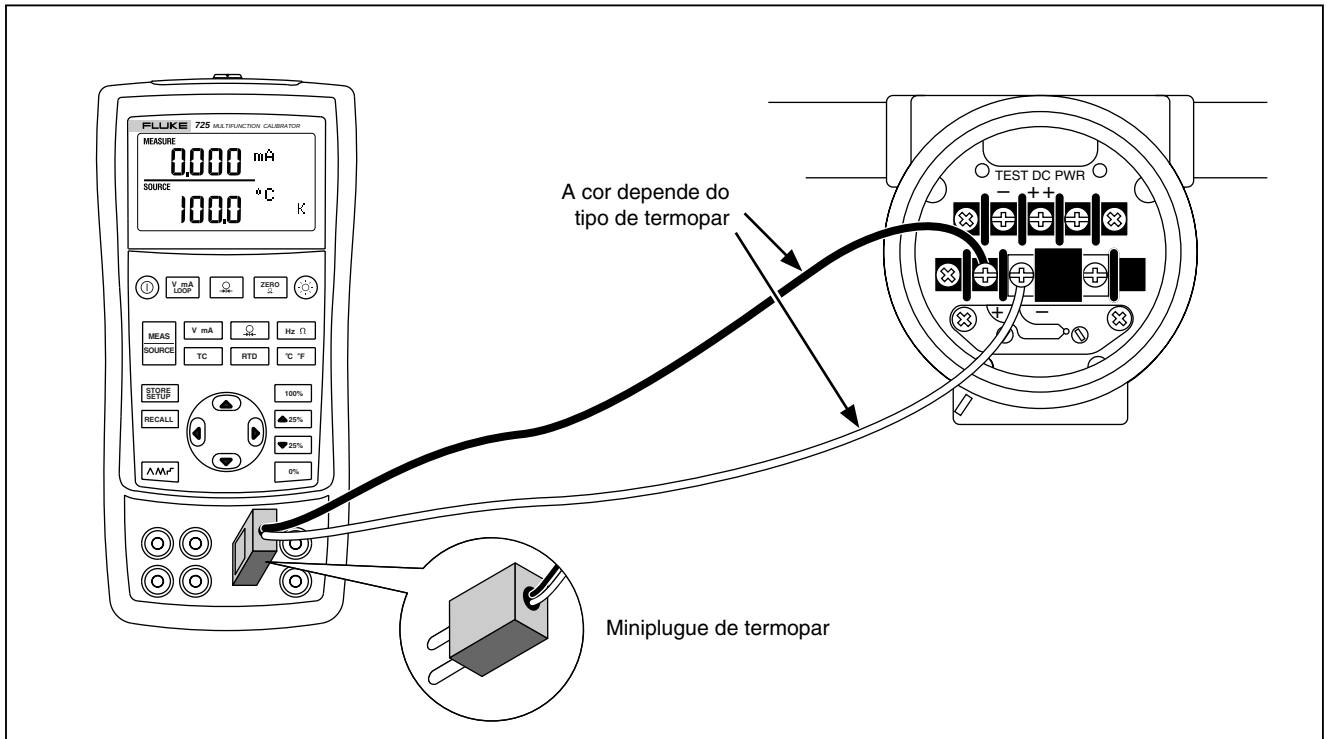
Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 17. Para simular um RTD, proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
2. Pressione [RTD] para entrar na tela de RTD.

   Observação

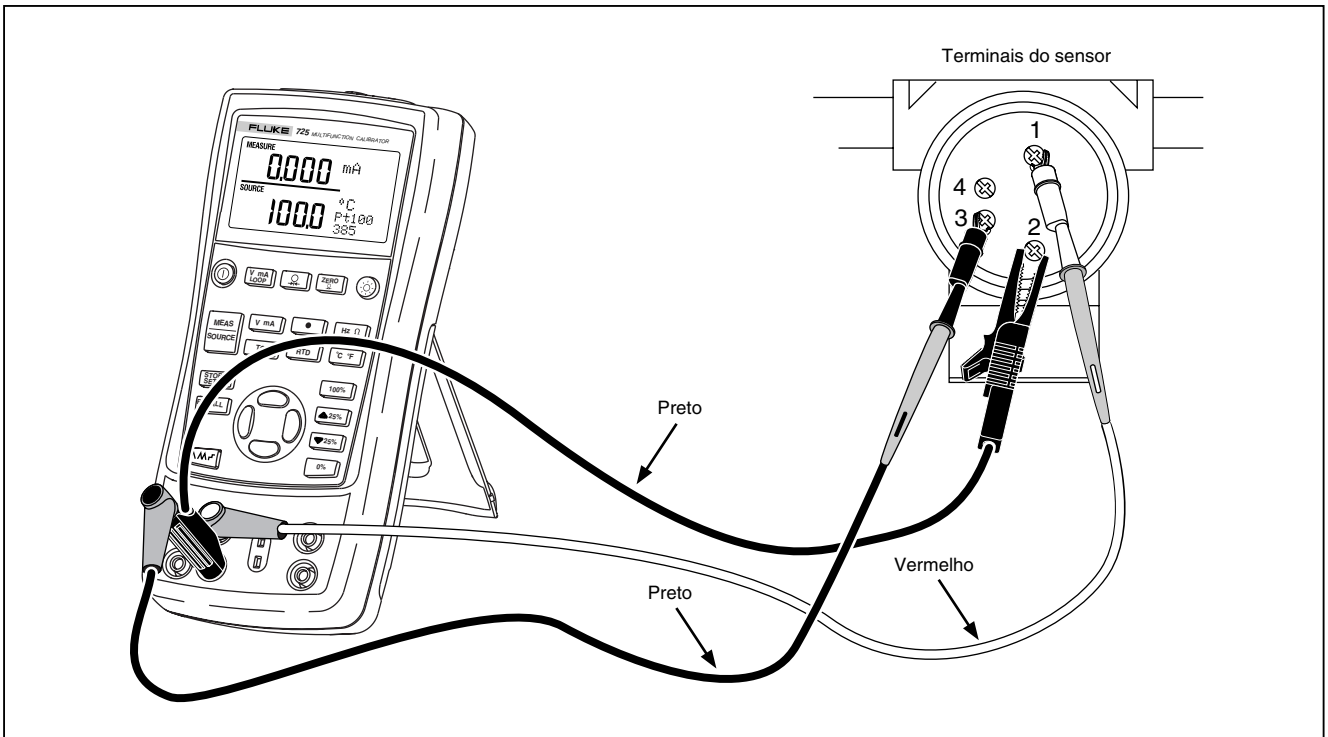
   Use os terminais de 3W e 4W somente para medir, não para simular. O calibrador simula um RTD de 2 fios no painel frontal. Para conectar um transmissor de 3 ou 4 fios, use fios extras dos cabos de empilhar. Consulte a Figura 17.

3. Insira a temperatura desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ⟨ e ⟩ para passar para outro dígito.
4. Se o mostrador do 725 indicar Exl HI, significa que a corrente de excitação do dispositivo sendo testado está acima dos limites do 725.



sn20f.eps

Figura 16. Conexões para simulação de termopar



sn40f.eps

Figura 17. Conexão para simulação de RTD de 3 fios

Fonte de pressão

O calibrador gera pressão medindo pressão suprida por uma bomba ou outras fontes, e exibindo a pressão no campo SOURCE (FONTE). A Figura 20 mostra como conectar uma bomba a um módulo de pressão Fluke, o que a torna uma fonte calibrada.

Há vários tipos e faixas de módulos de pressão disponíveis da Fluke. Consulte “Acessórios”, na parte final deste manual. Antes de usar um módulo de pressão, leia a folha de instruções do mesmo. Os módulos variam conforme o uso, o meio e a precisão.

Anexe o módulo de pressão adequado para a pressão do processo a ser testado.

Para gerar pressão, proceda da seguinte forma:

⚠ Atenção

Para evitar a descarga violenta de pressão em um sistema pressurizado, feche a válvula e descarregue lentamente a pressão antes de anexar o módulo de pressão à linha.

Cuidado

Para evitar danos mecânicos ao módulo de pressão, nunca aplique mais que 10 Ft. lbs. (13,5 Nm) de torque entre os conectores do módulo de pressão, nem entre os conectores e o corpo do módulo. Sempre aplique o torque apropriado entre o conector do módulo de pressão e os outros conectores ou adaptadores.

Para evitar danos ao módulo de pressão devidos ao excesso de pressão, não aplique pressão superior ao máximo indicado (impresso) no módulo de pressão.

Para evitar danos ao módulo de pressão devidos à corrosão, use o módulo somente com o materiais especificados. Consulte as indicações gravadas no próprio módulo de pressão ou na respectiva folha de instruções para verificar a compatibilidade de materiais.

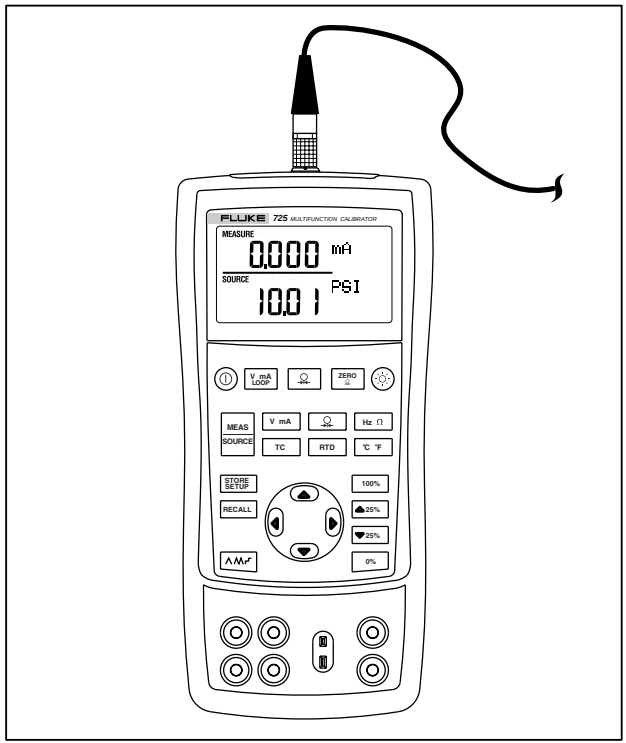
1. Conecte um módulo de pressão ao calibrador, conforme mostrado na Figura 18. As roscas dos módulos de pressão aceitam acessórios e tubos de padrão NPT ¼. Se necessário, use o adaptador de NPT ¼ para ISO.

2. Pressione [Ω] (tela inferior). O calibrador detecta automaticamente o módulo de pressão anexado, e ajusta a faixa de acordo com o mesmo.

3. Zere o módulo de pressão de acordo com as instruções dadas na folha de instruções. Os procedimentos de ajuste em zero variam conforme o tipo do módulo.

4. Com a fonte de pressão, pressurize a linha de pressão no nível desejado, conforme mostrado na tela.

   Se quiser, continue pressionando [Ω] para mudar as unidades de pressão apresentadas na tela, entre psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, mbar, bar, kg/cm^2, ou kPa.



sh19f.eps

Figura 18. Conexões para gerar pressão

Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 %

Para saída de corrente, o calibrador pressupõe que 0 % corresponde a 4 mA e 100 % corresponde a 20 mA. Para os outros parâmetros de saída, é necessário definir os pontos de 0 % e 100 % antes de usar as funções de rampa e graduação. Proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
2. Selecione a função de fonte desejada e use as teclas de setas para inserir o valor. O exemplo mostrado é de fonte de temperatura usando os valores de 100 °C e 300 °C para fonte.
3. Insira 100 °C mantenha pressionada a tecla [0%] para gravar o valor.
4. Insira 300 °C e mantenha pressionada a tecla [100%] para gravar o valor.

Agora, esta definição pode ser usada para fazer o seguinte:

- Incrementar manualmente uma saída em incrementos de 25 %.
- Ir diretamente de um ponto de amplitude para outro, entre 0 e 100 %, pressionando por um momento a tecla [0%] ou [100%].

Rampa e incrementos da saída

Há duas formas de ajustar os valores das funções de fonte.

- Incrementar manualmente a saída com as teclas [▲25%] e [▼25%], ou fazê-lo no modo automático.
- Usar rampa na saída.

Incrementos e rampa aplicam-se a todas as funções, exceto pressão, que requerem o uso de uma fonte de pressão externa.

Para incrementar manualmente a saída de mA

Para incrementar manualmente a saída da corrente, pode-se fazer o seguinte:

- Use [▲25%] ou [▼25%] para incrementar ou diminuir a corrente numa graduação de 25 %.
- Dê um toque rápido em [0%] para ir para 0 %, ou em [100%] para ir para 100 %.

Saída com rampa automática

A rampa automática possibilita aplicar continuamente um estímulo variado, de um calibrador a um transmissor, enquanto suas mãos ficam livres para testar a resposta do transmissor.

Ao pressionar [⋀⋀⋀], o calibrador produz uma rampa repetitiva contínua de 0 % - 100 % - 0 % em uma das três formas de onda escolhidas:

- ⋀ 0 % - 100 % - 0 % rampa nivelada de 40 segundos
- ⋀⋀ 0 % - 100 % - 0 % rampa nivelada de 15 segundos
- ⌐⌐ 0 % - 100 % - 0 % rampa gradual com incrementos de 25 % e pausa de 5 segundos a cada incremento. Os incrementos estão listados na Tabela 7.

Para sair do modo de rampa, pressione qualquer botão.

Tabela 7. Valores dos incrementos de mA

Incremento	4 a 20 mA
0 %	4,000
25 %	8,000
50 %	12,000
75 %	16,000
100 %	20,000

Gravação e chamada das configurações

Pode-se gravar até oito configurações na memória não-volátil e chamá-las em uso posterior. Uma pilha fraca ou a troca de pilha não afeta as configurações gravadas. Proceda da seguinte forma:

1. Após criar uma configuração de calibração, pressione [STORE SETUP]. Aparecerão na tela os locais da memória.
2. Pressione [◀] ou [▶] para selecionar um dos locais, de um a oito. O local selecionado será sublinhado.
3. Pressione [STORE SETUP]. Somente a posição de memória armazenada será exibida. A configuração é armazenada. A configuração está gravada.

Para chamar as configurações, proceda da seguinte forma:

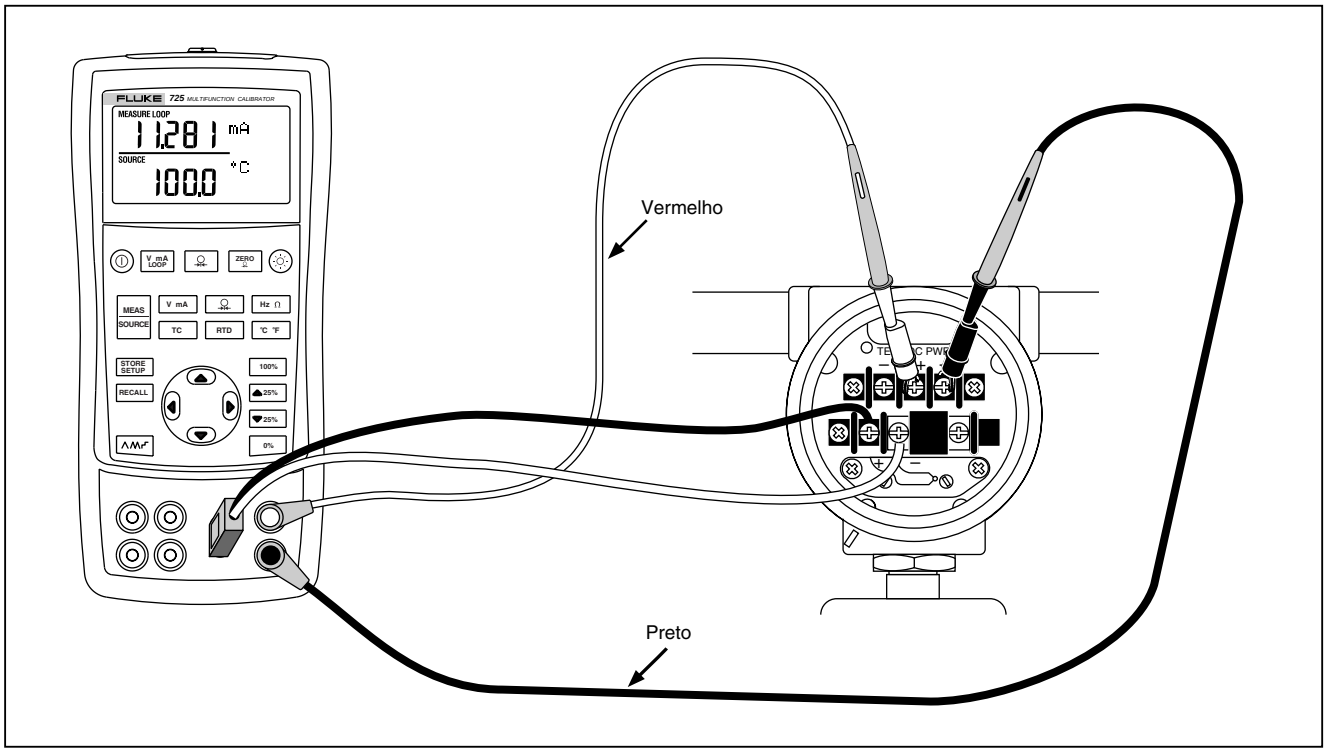
1. Pressione [RECALL]. Aparecerão na tela os locais da memória.
2. Pressione [◀] ou [▶] para selecionar o local apropriado e pressione [RECALL].

Calibração de transmissor

Use os modos de medição (tela superior) e fonte (tela inferior) para calibrar um transmissor. Esta seção aplica-se a todos os transmissores, exceto transmissores de pressão. O exemplo a seguir mostra como calibrar um transmissor de temperatura.

Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 19. Para calibrar o transmissor, proceda da seguinte forma:

1. Pressione [V mA LOOP] para corrente (tela superior). Se necessário, pressione novamente [V mA LOOP] para ativar a potência do loop.
2. Pressione [TC] (tela inferior). Se quiser, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
4. Defina os parâmetros de zero e amplitude pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Insira esses parâmetros mantendo pressionadas as teclas [0%] e [100%]. Para obter mais informações sobre como definir parâmetros, consulte “Definição de 0 % e 100 %” na parte anterior deste manual.
5. Realize verificações de testes nos pontos 0-25-50-75-100 % pressionando [▲25%] ou [▼25%]. Se necessário, ajuste o transmissor.



sn44f.eps

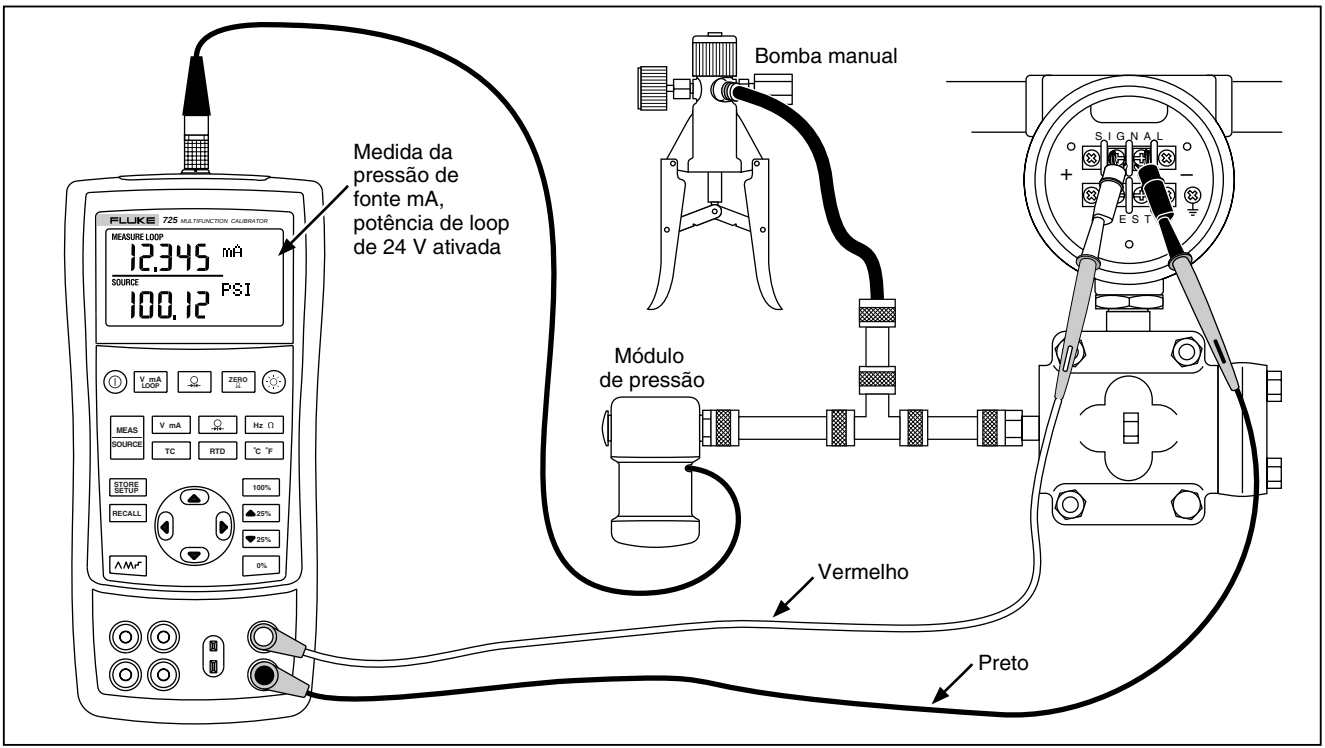
Figura 19. Calibração de transmissor de termopar

Calibração de transmissor de pressão

O exemplo a seguir mostra como calibrar um transmissor de pressão.

Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 20. Proceda da seguinte forma:

1. Pressione [V mA LOOP] para corrente (tela superior). Se necessário, pressione novamente [V mA LOOP] para ativar a potência do loop.
2. Pressione [Ω →|←] (tela inferior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
4. Ajuste o módulo de pressão em zero.
5. Realize verificações a 0 % e 100 % da amplitude e, se necessário, ajuste o transmissor.



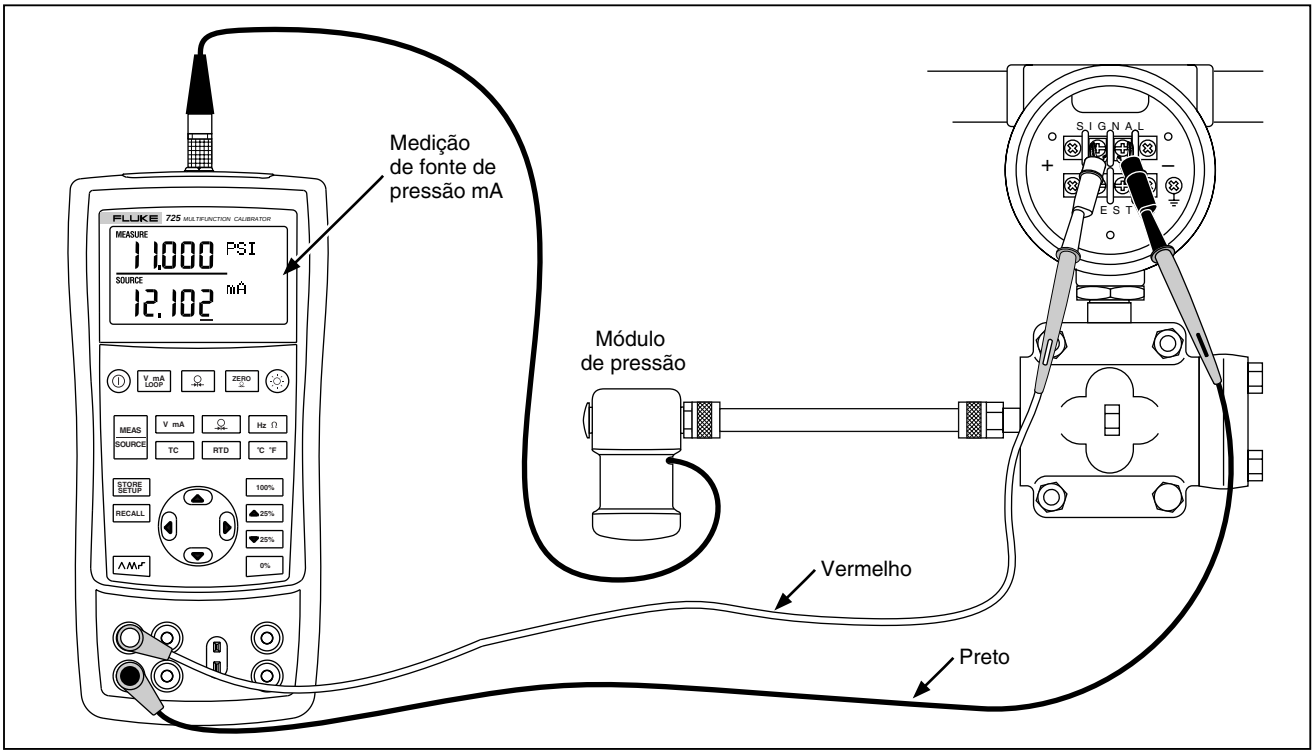
sn34f.eps

Figura 20. Calibração de transmissor de pressão-corrente (P/I)

Calibração de dispositivo I/P

O teste a seguir tem como função calibrar um dispositivo que controla pressão. Proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 21. As conexões simulam um transmissor de corrente-pressão e medem a pressão de saída correspondente.
2. Pressione [Ω] (tela superior).
3. Pressione [V mA] para gerar corrente (tela inferior).
4. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).
5. Insira a corrente desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ◀ e ▶ para selecionar outros dígitos.



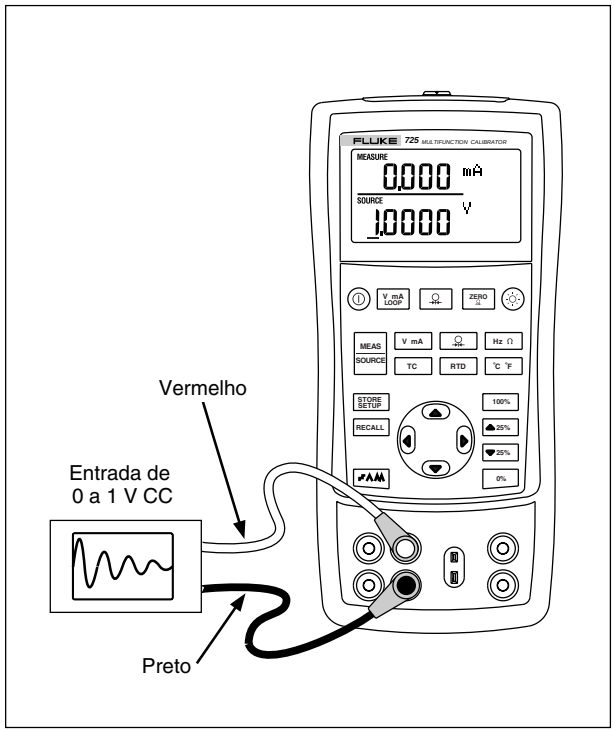
sn28f.eps

Figura 21. Calibração de transmissor de pressão-corrente (I/P)

Teste de dispositivo de saída

Use as funções de fonte para testar e calibrar atuadores e dispositivos de gravação e indicação. Proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 22.
2. Pressione [V mA] para corrente e tensão CC ou [Hz Ω] para freqüência e resistência (tela inferior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE).



sn25f.eps

Figura 22. Calibração de um gravador de gráficos

Comandos do controle remoto

O calibrador pode ser controlado por controle remoto a partir de um PC com um programa de emulação de terminal. Os comandos do controle remoto dão acesso a todos os recursos do calibrador, exceto a medição de pressão. Consulte a Tabela 8A-8C para ver os comandos do controle remoto e suas explicações.

A unidade de cabo de interface serial – Fluke 700SC Serial Interface Cable Assembly (Nº de peça 667425) – é ligada no conector do módulo de pressão e terminada com um conector DB-9 ligado diretamente em uma porta serial do PC. A DB-9 to DB-25 adapter is required to connect to a PC.

A interface de controle remoto do 725 é ativada desligando-se o calibrador e, em seguida, ligando-o novamente enquanto se pressiona a tecla MEAS SOURCE. O calibrador se inicializará com a porta remota ativada. O emulador de terminal conectado ao calibrador deve estar definido da seguinte forma: 9600 baud, no parity (sem paridade), 8 data bits (8 bits de dados) e 1 stop bit (1 bit de parada).

Tabela 8A. Tela superior de controle remoto

Entrada serial	Descrição
j	Medição de mA
L	Potência de loop de mA
E	Medição de volts
B	Broadcast único das unidades e valores mais recentes mostrados na tela superior

Tabla 8B. Tela inferior de controle remoto

Entrada serial	Descrição
A	Medição de mA
a	Fonte de mA
I	mA 2W Sim
V	Medição de volts
v	Fonte de volts
M	Medição de mV
m	Fonte de mV
K	Medição de Khz

Tabela 8B. Tela inferior de controle remoto (continuação)

Entrada serial	Descrição
k	Fonte de Khz
H	Medição de Hz
h	Fonte de Hz
P	Medição de CPM
p	Fonte de CPM
O	Medição de Ohms (padrão: 2W)
o	Seleciona fonte de Ohms
W	Medição 2 fios (Ohms e RTDs)
X	Medição 3 fios (Ohms e RTDs)
Y	Medição 4 fios (Ohms e RTDs)
T	Medição de termopar (padrão: Tipo J) usa o comando “S” para selecionar o tipo de sensor
t	Fonte de termopar (padrão: Tipo J) usa o comando “S” para selecionar o tipo de sensor
C	Seleciona centígrados (T/C-RTD)
F	Seleciona Fahrenheit (T/C-RTD)
R	Modo de medição de RTD (padrão: Pt100 385) usa o comando “S” para selecionar o tipo de sensor
r	Modo de medição de RTD (padrão: Pt100 385) usa o comando “S” para selecionar o tipo de sensor
u	Aumenta o valor de fonte mostrado na tela
d	Diminui o valor de fonte mostrado na tela
<	A tecla de seta < do teclado do PC seleciona a seta esquerda no 725
>	A tecla de seta > do teclado do PC seleciona a seta direita no 725

Tabela 8B. Tela inferior de controle remoto (continuação)

Entrada serial	Descrição
0-9 -,. <CR>	Digite um valor de fonte usando os caracteres ascii 0,1,2,...9,-.e terminando com um <CR> (retorno do
b	Broadcast único das unidades e valores mais recentes mostrados na tela

Tabela 8C. Comandos "S" para selecionar o tipo de sensor

Entrada serial	Entrada da seleção		Tipo de RTD
	Nº.	Tipo de termopar	
S	1	J	Pt100 (3926)
	2	K	Pt100 (385)
	3	T	Pt100 (3916)
	4	E	Pt200 (385)
	5	R	Pt500 (385)
	6	S	Pt1000 (385)
	7	B	Ni120
	8	L	
	9	U	
	A	N	
	B	mV	

Como trocar as pilhas

⚠ Atenção

Para evitar leituras falsas, com possibilidade de choque elétrico ou lesão pessoal, troque a pilha assim que o indicador do estado de pilha(▮) aparecer.

A Figura 23 mostra como trocar as pilhas.

Substituição de fusíveis

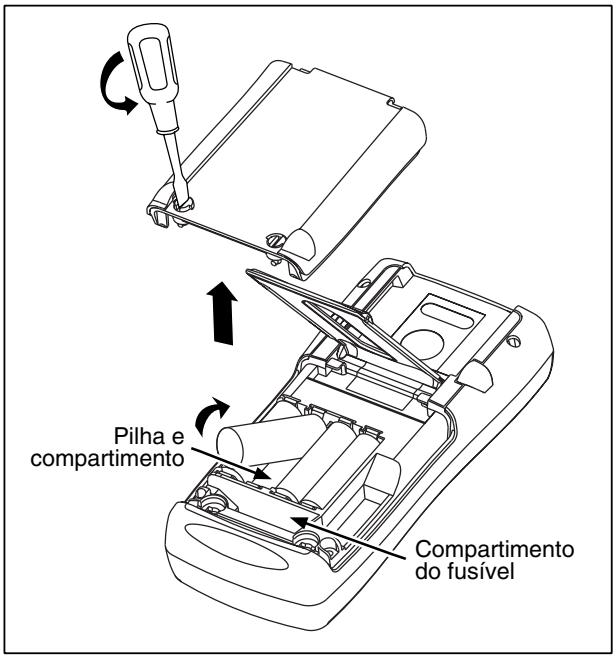
O calibrador vem com dois fusíveis 0,05A, 250V, com soquete, para proteção.

⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico, retire os terminais de teste do calibrador antes de abrir a tampa do compartimento das pilhas. Antes de usar o medidor, feche e trave a tampa do compartimento das pilhas.

Os fusíveis podem ser removidos para verificação de resistência. Um valor de < 10 Ω é adequado. Problemas de medição quando estiverem sendo usados os conectores da direita significam que o F3 foi aberto. Se não for possível medir ou gerar corrente com os conectores da esquerda, pode ser que o F4 tenha se aberto. Para substituir os fusíveis, consulte a Figura 23 e siga estas etapas:

1. Desligue o calibrador, desconecte os terminais de teste e segure o calibrador de cabeça para baixo
2. Com uma chave de fenda comum, solte os parafusos da tampa do compartimento das pilhas ¼ de volta no sentido anti-horário e retire a tampa.
3. Retire e substitua o fusível que está em mau estado.
4. Coloque a tampa do compartimento das pilhas de volta no lugar e prenda-a apertando os parafusos ¼ de volta no sentido horário.



sn38f.eps

Figura 23. Substituição da pilha

Manutenção

Como limpar o calibrador

⚠ Atenção

Para evitar lesões pessoais ou danos ao calibrador, use somente as peças de reposição especificadas e não deixe entrar água no estojo.

Cuidado

Para evitar danificar a lente plástica e o estojo, não use solventes nem produtos de limpeza abrasivos.

Limpe o calibrador e os módulos de pressão com um pano macio umedecido com água ou água e sabão neutro.

Calibração e reparos no centro de assistência técnica

Calibração, reparos ou manutenção que não estejam descritos neste manual devem ser realizados somente por técnicos qualificados. Se houver algum problema com o calibrador, primeiro examine as pilhas e, se necessário, substitua-as.

Verifique se o calibrador está sendo usado da forma descrita nas instruções dadas neste manual. Se o calibrador apresentar algum problema, remeta com ele uma descrição do problema. Os módulos de pressão não precisam ser remetidos com o calibrador, a menos que

também estejam apresentando problema. Embale o calibrador de forma segura, usando a embalagem original de remessa, se possível. Remeta o equipamento, com frete e seguro pré-pagos, ao Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte.

O calibrador Fluke 725 coberto pela garantia será consertado ou substituído (a critério da Fluke) sem demora, e remetido de volta, sem custo adicional. Consulte no verso da página frontal os termos da garantia. Se a garantia tiver vencido, o calibrador será consertado e remetido de volta, a uma taxa fixa. Se o calibrador ou módulo de pressão não estiver sob garantia, contate um centro de assistência técnica autorizado para obter uma estimativa do custo do conserto.

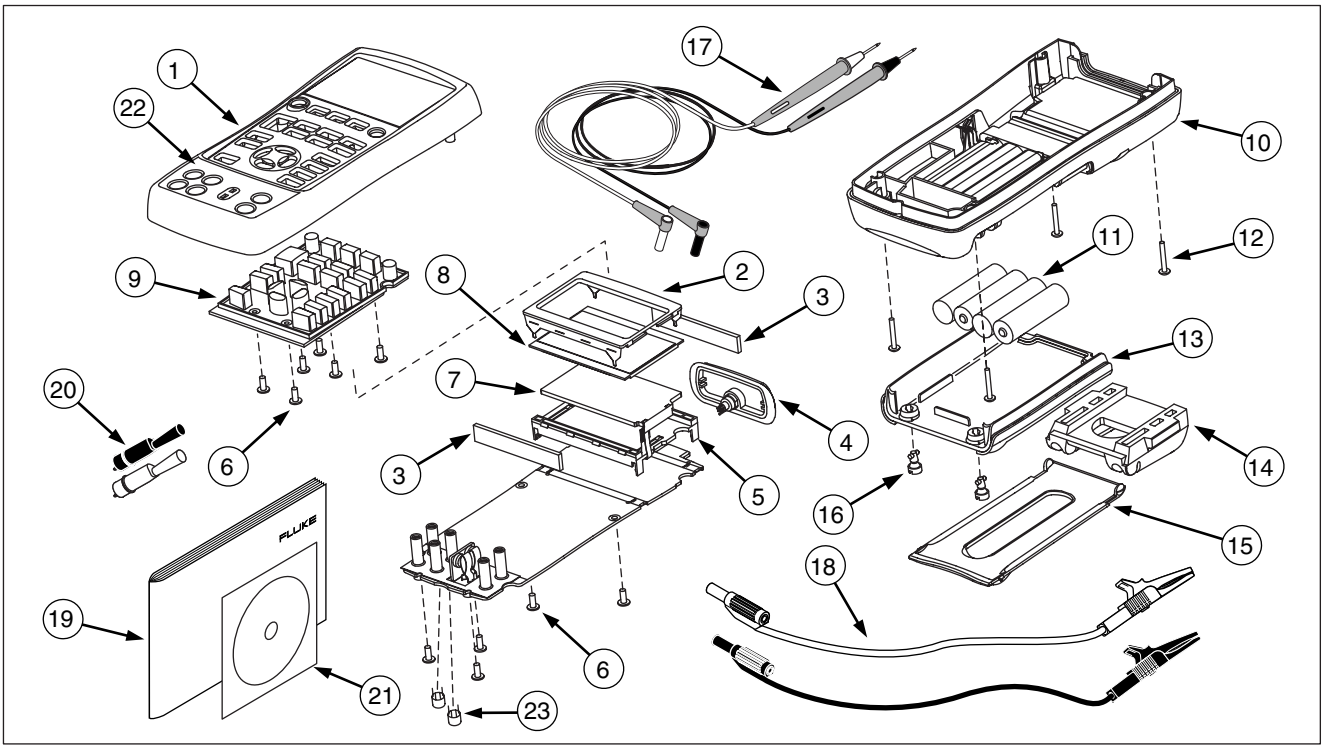
Para obter o endereço de um centro de assistência técnica autorizado, consulte “Como contatar a Fluke”, na parte inicial deste manual.

Peças de reposição

A Tabela 9 apresenta uma relação de números de peças de cada peça de reposição. Consulte a Figura 24.

Tabela 9. Peças de reposição

Item	Descrição	Nº de peça (PN)	Quant
1	Parte superior do estojo	664232	1
2	Máscara do LCD (mostrador de cristal líquido)	664273	1
3	Tiras elastoméricas	802063	2
4	Braçadeira de entrada/saída	691391	1
5	Suporte do LCD	667287	1
6	Parafusos de montagem	494641	11
7	Luz de fundo	690336	1
8	LCD (mostrador de cristal líquido)	690963	1
9	Teclado	690955	1
10	Parte inferior do estojo	664235	1
11	Pilhas alcalinas AA	376756	4
12 13	Parafusos do estojo Tampa do compartimento das pilhas	832246 664250	4 1
14	Suporte de acessório	658424	1
15	Suporta reclinável	659026	1
16	Parafusos de 1/4 de volta para a tampa do compartimento das pilhas	948609	2
17	Terminais de teste da série TL75	855742	1
18	Terminal de teste, vermelho Terminal de teste, preto	688051 688066	1 1
19	*725 Visão geral do produto*	1549644	1
20	Clipe-jacaré, AC72 - vermelho Clipe-jacaré, AC72 - preto	1670641 1670652	1 1
21	CD ROM	1549615	1
22	Decalque de entrada	690948	1
23	Fusível 0,05A/250V	2002234	2



zi45f.eps

Figura 24. Peças de reposição

Acessórios

Para obter mais informações sobre os acessórios e seus preços, contate um representante Fluke. Abaixo, apresentamos uma relação dos módulos de pressão e dos números de modelos da Fluke (consulte a Tabela 10). (Os modelos diferenciais também operam no modo de manômetro.) Contate um representante Fluke a respeito dos novos módulos de pressão que não constam desta relação.

- 700HTP - Bomba de 0 a 10.000 PSI
- 700PTP - Bomba de -11,6 a 360 PSI
- 700TC1 e 700TC2 - Kits de miniplugues de termopares

Compatibilidade do módulo externo de pressão da Fluke

A saída dos módulos de pressão Fluke 700P pode fazer com que haja um transbordamento no mostrador de 5 dígitos do 725, ou pode produzir valores muito baixos para serem lidos, se forem selecionadas unidades inadequadas. Pode-se evitar esse problema exibindo "OL" (sobrecarga) no mostrador, de acordo com a seguinte tabela:

Tabela 10. Compatibilidade do módulo de pressão Fluke

Unidade de pressão	Compatibilidade do módulo
Psi	Disponível em todas as faixas de pressão
In. H_20	Todas as faixas até 3000 psi
cm. H_20	Todas as faixas até 1000 psi
Bar	15 psi e acima
Mbar	Todas as faixas até 1000 psi
KPa	Disponível em todas as faixas de pressão
In.Hg.	Disponível em todas as faixas de pressão
mm. Hg	Todas as faixas até 1000 psi
Kg/cm^2	15 psi e acima

Tabela 11. Módulos de pressão

Número de modelo da Fluke	Faixa	Tipo e meio
Fluke-700P00	0 a 1" H_2O	diferencial, seco
Fluke-700P01	0 a 10" H_2O	diferencial, seco
Fluke-700P02	0 a 1 psi	diferencial, seco
Fluke-700P22	0 a 1 psi	diferencial, molhado
Fluke-700P03	0 a 5 psi	diferencial, seco
Fluke-700P23	0 a 5 psi	diferencial, molhado
Fluke-700P04	0 a 15 psi	diferencial, seco
Fluke-700P24	0 a 15 psi	diferencial, molhado
Fluke-700P05	0 a 30 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P06	0 a 100 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P27	0 a 300 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P07	0 a 500 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P08	0 a 1.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P09	0 a 1.500 psi	manômetro, molhado

Tabela 11. Módulos de pressão (continuação)

Número de modelo da Fluke	Faixa	Tipo e meio
Fluke-700P29	0 a 3.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P30	0 a 5.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P31	0 a 10.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700PA3	0 a 5 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA4	0 a 15 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA5	0 a 30 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA6	0 a 100 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PV3	0 a -5 psi	vácuo, seco
Fluke-700PV4	0 a -15 psi	vácuo, seco
Fluke-700PD2	±1 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD3	±5 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD4	±15 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD5	–15/+30 psi	faixa dupla, molhado
Fluke-700PD6	–15/+100 psi	faixa dupla, molhado
Fluke-700PD7	–15/+200 psi	faixa dupla, molhado

Especificações

As especificações são baseadas em um ciclo de calibração de 1 ano, e se aplicam na faixa de temperatura de +18 °C a +28 °C, a menos que esteja indicado diferente. Todas as especificações levam em conta um período de aquecimento de 5 minutos.

Medição de tensão CC

Faixa	Resolução	Precisão, (% da leitura + contagens)
30 V (tela superior)	0,001 V	0,02 % + 2
20 V (tela inferior)	0,001 V	0,02 % + 2
90 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C: ±0,005 % da faixa por °C		

Fonte de tensão CC

Faixa	Resolução	Precisão, (% da leitura + contagens)
100 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
10 V	0,001 V	0,02 % + 2
Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C: ±0,005 % da faixa por °C **Carga máxima:** 1 mA		

Medição e fonte de milivolts*

Faixa	Resolução	Precisão
-10 mV a 75 mV	0,01 mV	±(0,025 % + 1 contagem)
Tensão máxima de entrada: 30 V **Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C:** ±0,005 % da faixa por °C *Selecione esta função pressionando TC. O sinal está disponível no conector de miniplugue de termopar.		

Medição e fonte mA CC

Faixa	Resolução	Precisão, (% da leitura + contagens)
24 mA	0,001 mA	0,02 % + 2

Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C: ±0,005 % da faixa por °C

Capacidade do circuito acionador: 1000 Ω a 20 mA

Medição de Ohms

Faixa de Ohms	Precisão, 4 fios ± Ω	
	4- fios	2 e 3 fios
0 a 400 Ω	0,1	0,15
400 a 1,5 kΩ	0,5	1,0
1,5 a 3,2 kΩ	1	1,5

Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C: ±0,005 % da faixa por °C

Corrente de excitação: 0,2 mA

Tensão máxima de entrada: 30 V

* 2 fios: não inclui resistência do terminal.
3 fios: pressupõe terminais equilibrados com resistência total máxima de 100 Ω.

Fonte de Ohms

Faixa de Ohms	Corrente de excitação do dispositivo de medição	Precisão ± Ω
15 a 400 Ω	0,15 a 0,5 mA	0,15
15 a 400 Ω	0,5 a 2 mA	0,1
400 a 1,5 kΩ	0,05 a 0,8 mA	0,5
1,5 a 3,2 kΩ	0,05 a 0,4 mA	1

Coeficiente de temperatura de -10 °C a 18 °C, de +28 °C a 55 °C: ±0,005 % da faixa por °C

	Resolução
15 a 400 Ω	0,1 Ω
400 a 3,2 kΩ	1 Ω

Medição de freqüência

Faixa	Resolução	Precisão
2,0 a 1000,0 CPM	0,1 CPM	± (0,05 % + 1 contagem)
1 a 1000	0,1 Hz	± (0,05 % + 1 contagem)
1,0 a 10,0 kHz	0,01 kHz	± (0,05 % + 1 contagem)

Sensibilidade: 1 V pico-a-pico, mínimo

Forma de onda: onda quadrada

Fonte de freqüência

Faixa	Resolução	Precisão (% da freqüência de saída)
2,0 a 1000,0 CPM	0,1 CPM	± 0,05 %
1 a 1000 Hz	1 Hz	± 0,05 %
1,0 a 10,0 Hz	0,1 kHz	± 0,25 %
Forma de onda: 5 V p-p onda quadrada, decalagem de -0,1 V		

Temperatura, termopares

Tipo	Faixa	Precisões de medida e fonte (ITS-90)
J	-200 a 0 °C 0 a 1200 °C	1,0 °C 0,7 °C
K	-200 a 0 °C 0 a 1370 °C	1,2 °C 0,8 °C
T	-200 a 0 °C 0 a 400 °C	1,2 °C 0,8 °C
E	-200 a 0 °C 0 a 950 °C	0,9 °C 0,7 °C
R	-20 a 0 °C 0 a 500 °C 500 a 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,4 °C
S	-20 a 0 °C 0 a 500 °C 500 a 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,5 °C
B	600 a 800 °C 800 a 1000 °C 1000 a 1800 °C	2,2 °C 1,8 °C 1,4 °C
L	-200 a 0 °C 0 a 900 °C	0,85 °C 0,7 °C
U	-200 a 0 °C 0 a 400 °C	1,1 °C 0,75 °C
N	-200 a 0 °C 0 a 1300 °C	1,5 °C 0,9 °C
XK	-200 a -100 °C -100 a 800 °C	0,5 °C 0,6 °C
BP	0 a 800 °C 800 a 2500 °C	1,2 °C 2,5 °C
Resolução: J, K, T, E, L, N, U, XK, BP: B, R, S:		0,1 °C, 0,1 °F 1 °C, 1 °F

Suprimento de potência de loop

Tensão: 24 V

Corrente máxima: 22 mA

Proteção contra curto-circuito

Excitação de RTD (simulação)

Excitação aceitável de acordo com o tipo de RTD	
Ni 120	0,15 a 3,0 mA
Pt 100-385	0,15 a 3,0 mA
Pt 100-392	0,15 a 3,0 mA
Pt 100-JIS	0,15 a 3,0 mA
Pt 200-385	0,15 a 3,0 mA
Pt 500-385	0,05 a 0,80 mA
Pt 1000-385	0,05 a 0,40 mA

Temperatura, faixas de RTD e precisões (ITS-90)

Tipo	Faixa em °C	Precisão		
		Medição 4 fios °C	Medição 2 e 3 fios * °C	Fonte em °C
Ni120	-80 a 260	0,2	0,3	0,2
Pt100-385	- 200 a 800	0,33	0,5	0,33
Pt100-392	-200 a 630	0,3	0,5	0,3
Pt100-JIS	-200 a 630	0,3	0,5	0,3
Pt200-385	-200 a 250 250 a 630	0,2 0,8	0,3 1,6	0,2 0,8
Pt500-385	-200 a 500 500 a 630	0,3 0,4	0,6 0,9	0,3 0,4
Pt1000-385	-200 a 100 100 a 630	0,2 0,2	0,4 0,5	0,2 0,2

Resolução: 0,1 °C, 0,1 °F
Corrente de excitação aceitável (fonte): Ni120, Pt100-385, Pt100-392, Pt100-JIS, Pt200-385: 0,15 a 3,0 mA
Pt500-385: 0,05 a 0,80 mA; Pt1000-385: 0,05 a 0,40 mA
Fonte de RTD: para transmissores de pulsação e PLCs com pulsações mínimas de até 5 ms.
* 2 fios: não inclui resistência do terminal.
3 fios: pressupões terminais equilibrados com uma resistência total máxima de 100 Ω.

Medição de pressão

Faixa	Resolução	Precisão	Unidades
Determinada pelo módulo de pressão	5 dígitos	Determinada pelo módulo de pressão	psi, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, kPa, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, bar, mbar, kg/cm$_2$, mmHg, inHg

Especificações gerais

Temperatura de operação	-10 °C a 55 °C
Temperatura de armazenamento	- 20 °C a 71 °C
Altitude de operação	3000 metros acima do nível do mar
Umidade relativa (% de umid. relativa sem condensação)	90 % (10 a 30 °C) 75 % (30 a 40 °C) 45 % (40 a 50 °C) 35 % (50 a 55 °C) sem controle < 10 °C
Vibração	Aleatória, 2 g, 5 até 500 Hz
Segurança	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 No 1010.1:1992
Requisitos de energia	4 pilhas alcalinas AA
Dimensões	96 x 200 x 47 mm (3,75 x 7,9 x 1,86 pol)
Peso	650 g (1 lb, 7 oz)

Índice remissivo

—A—

Acessórios, 52
Ajuste em zero de módulos de
  pressão, 26

—C—

Calibração, 49
Chamada de configurações, 37
Comandos do controle remoto, 45
Como limpar o calibrador, 49
Conexões
  para gerar pressão, 35
  para medição de pressão, 25
Configuração
  chamada, 37
  gravação, 37
Consertos, 49

—D—

Dispositivo de saída, teste, 44
Dispositivo I/P, calibração, 42

—E—

Equipamento padrão, 3
Especificações, 55

—F—

Fonte
  4 a 20 mA, 28
  parâmetros elétricos, 28
  pressão, 34
Funções das teclas (tabela), 11
Funções de fonte, resumo (tabela), 2
Funções de medida, resumo (tabela), 2

—G—

Gravação de configurações, 37

—I—

Incrementar a saída, 36
Informações de segurança, 3
Introdução, 14

—L—

Lista de peças, 50

—M—

Medição
  pressão, 25
  temperatura com RTDs, 22
  temperatura com termopar, 19
Modo Measure (Medida), 16
Modo Souce (Fonte), 28
Módulos de pressão disponíveis, 52
Módulos de pressão, ajuste em
  zero, 26
Monitor, 13

—P—

Parâmetro de saída de 0 %,
  definição, 36
Parâmetro de saída de 100 %,
  definição, 36
Parâmetros elétricos
  fonte, 28
  medição, 18
Pilhas, como trocar, 48
Potência de loop
  simulação, 28
  suprimento, 16

—R—

Reparos, 49
RTD
  simulação, 31
RTD
  medição, 22
  tipos, 22

—S—

Saída com rampa automática, 37
Simulação
  potência de loop, 28
  RTD, 31
  termopares, 31

—T—

Teclas, 10
Temperatura
  medição com RTD, 22
  medição com termopar, 19
Terminais
  entrada, 8
  saída, 8
Terminais de entrada, 8
Terminais de saída, 8
Terminais entrada/saída e conectores
  (tabela), 9
Termopar
  fonte, 31
  medição de temperatura, 19
  tipos, 19
Transmissor
  4 a 20 mA
    simulação, 28
  4 a 20 mA, simulação, 28
Transmissor de pressão, calibração, 40
Transmissor, calibração, 38