FLUKE®

724

Temperature Calibrator

Manual do Usuário

February 2000 (Portuguese) Rev.1, 8/03
© 2000-2003 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
Informações de segurança	3
Familiarizando-se com o calibrador	8
Terminais de entrada e de saída	8
Teclas	10
Mostrador	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
Como usar o modo SOURCE (FONTE) 26
Fonte de parâmetros elétricos 26
Simulação de termopares 27
Simulação de RTDs 27
Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 % 30
Rampa e incrementos da saída 30
Incrementos da saída em modo manual 30
Saída com rampa automática 31
Gravação e chamada das configurações 31
Calibração de transmissor 32
Teste de um dispositivo de saída 34
Como trocar as pilhas 35
Substituição de fusíveis 35
Manutenção 36
Como limpar o calibrador 36
Calibração e reparos no centro de assistência técnica 36
Peças de reposição 37
Especificações 39
Medição de tensão CC 39
Fonte de tensão CC 39
Medição de mA em CC 39
Medição de Ohms 40
Fonte de Ohms 40
Medição e fonte de milivolts* 41
Temperatura, termopares (ITS-90) 41
Temperatura, faixas de RTD e precisões (ITS-90) 42
Suprimento de potência de loop 43

Especificações gerais 43
Índice remissivo 45

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Resumo das funções de medida e fonte	2
2.	Símbolos internacionais	7
3.	Terminais de entrada/saída e conectores	9
4.	Funções das teclas	11
5.	Tipos de termopares aceitos	21
6.	Tipos de RTD aceitos	24
7.	Peças de reposição	37

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1.	Equipamento padrão	6
2.	Terminais de 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 um RTD, Medição de resistência de 2, 3 e fios	25
12.	Conexões de fonte elétrica	26
13.	Conexões para simulação de termopar	28
15.	Calibração de transmissor de termopar	33
16.	Calibração de gravador de gráficos	34
17.	Substituição da pilha	36
18.	Peças de reposição	38

Temperature Calibrator

Introdução

O calibrador de temperatura - Fluke 724 Temperature Calibrator - é um instrumento de mão, operado a bateria, que tem como função medir e gerar uma variedade de termopares e RTDs (Detectores de temperatura da resistência). Consulte a Tabela 1.

Além das funções descritas na Tabela 1, o calibrador apresenta as seguintes características:

- Um mostrador com tela dividida. A tela superior é usada na medição de volts e corrente. A tela inferior apresenta leituras de medição e fonte de volts, corrente, detectores da temperatura da resistência, termopares e ohms.
- 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 8 configurações.
- Incrementos e rampas manuais e automáticos.

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: 1-800-363-5853
Europa: +31 402-675-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-356-5500

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

Tabela 1. Resumo das funções de medida e fonte

Função	Medição	Fonte
V CC	0 V a 30 V	0 V a 10 V
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	
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 7.

- Terminais de teste TL75 (1 jogo)
- Clipes-jacaré (1 jogo)
- Terminais de teste com clipes-jacarés, empilháveis (1 jogo)
- *Manual com Visão Geral do Produto 724*
- *CD-ROM do 724* (contém os manuais do usuário)
- Fusível sobressalente

Informações de segurança

O calibrador foi projetado de acordo com IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92. Use este calibrador somente da forma descrita neste manual, caso contrário, a proteção oferecida pelo mesmo será prejudicada.

Um aviso de **Atenção** indica condições e ações que podem apresentar risco(s) ao usuário; **Cuidado** indica 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 física 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. O máximo para todos os terminais é 30 V, 24 mA.**
- **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 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 comprometida. Em caso de dúvida, o calibrador deve ser examinado e consertado.**
- **Não use o calibrador em proximidade a gás explosivo, vapor ou pó.**

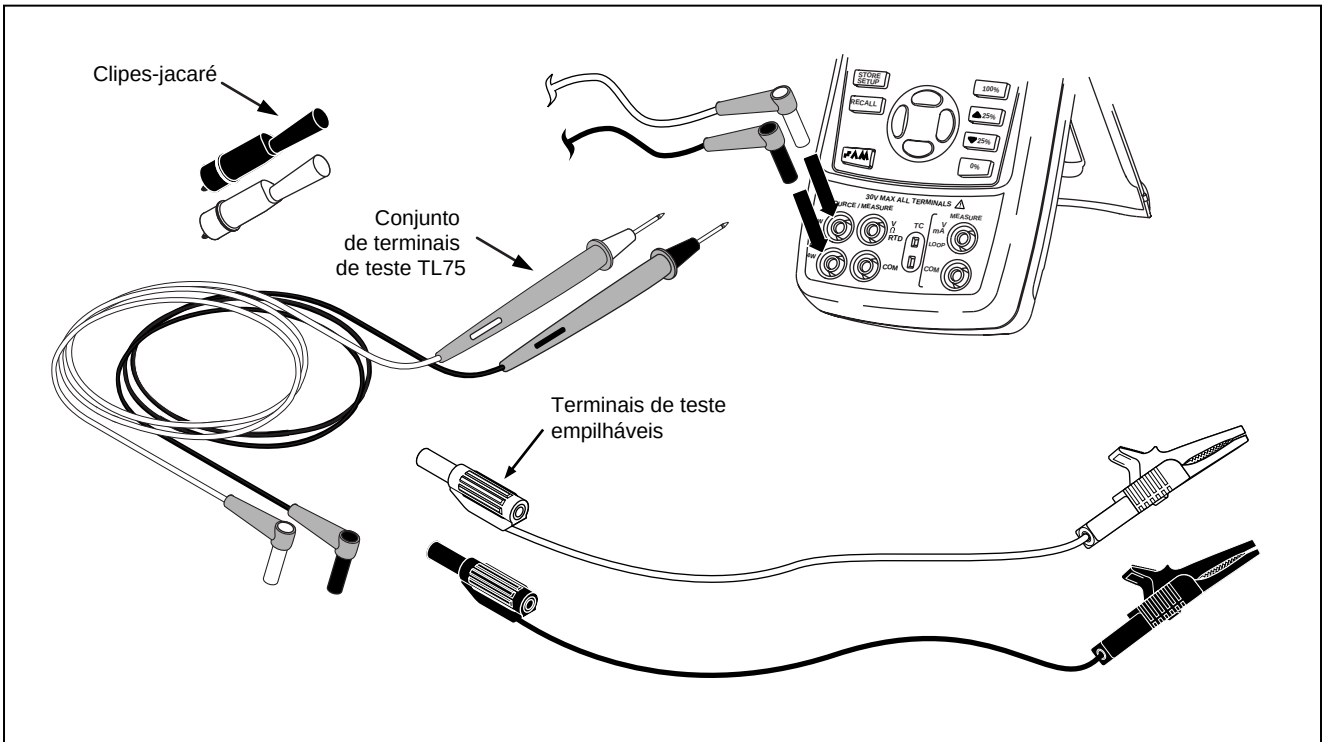
⚠ Atenção

- **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, com possibilidade de choque elétrico ou lesão pessoal, troque a pilha assim que o indicador do estado de pilha (▬) aparecer.**

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.**



afl01f.eps

Figura 1. Equipamento padrão

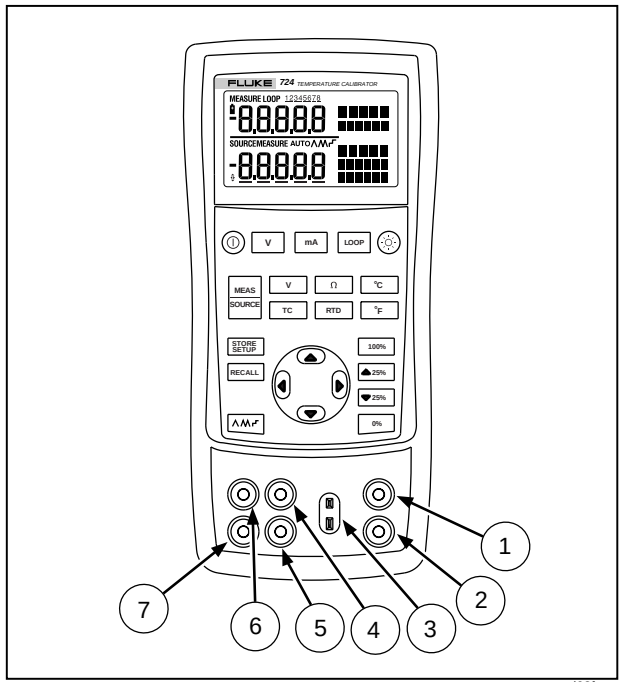
Tabela 2. Símbolos internacionais

~	CA – Corrente alternada	⧈	Isolamento duplo
⎓	CC – Corrente contínua		Bateria
⏚	Terra	⚠	Consulte o manual para obter mais informações sobre esta função.
	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 as respectivas funções.



zi02f.eps

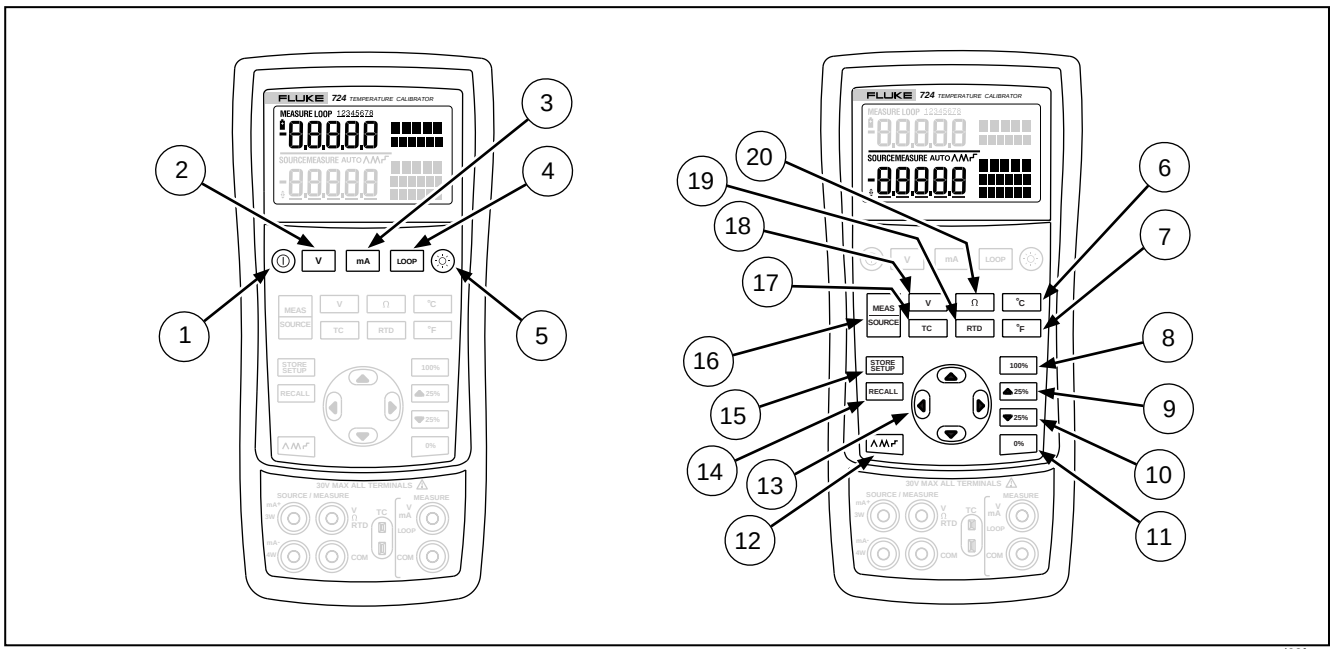
Figura 2. Terminais de entrada/saída e conectores

Tabela 3. Terminais de entrada/saída e conectores

Nº	Nome	Descrição
①, ②	MEASURE (MEDIDA) de V, terminais de mA	Terminais de entrada para medir tensão e corrente, e suprir energia de loop.
③	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.
④, ⑤	Terminais SOURCE/ MEASURE de V, RTD, Hz e Ω	Terminais para gerar e medir tensão, resistência e RTDs.
⑥, ⑦	MEDIDA de 3 W, 4 W	Terminais para efetuar medições de RTD de 3 W e 4 W.

Teclas

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



zi03f.eps

Figura 3. Teclas

Tabela 4. Funções das teclas

Nº	Nome	Descrição
1	⏻	Liga e desliga a energia.
2	V	Seleciona a função de medição de tensão na tela superior.
3	mA	Seleciona a função de medição de mA na tela superior.
4	LOOP	Ativa alimentação de loop de 24 volts durante a medição de mA.
5	☼	Liga e desliga a luz de fundo. Ativa o modo de ajuste de contraste durante a ligação do instrumento.
6	°C	Exibe a temperatura em graus Celsius nas funções de TC e RTD.
7	°F	Exibe a temperatura em graus Fahrenheit nas funções de TC e RTD.
8	100%	Chama da memória um valor de fonte correspondente a 100 % de amplitude e define-o como valor de fonte. Mantenha pressionado para gravar qualquer 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 pressionado 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, repetitiva 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 nas posições 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	Recupera uma configuração anterior do calibrador de uma das oito posições.
15	STORE SETUP	Grava a configuração do calibrador em uma dos oito posições. 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. Pressionado repetidamente avança nos tipos de termopares.
18	V	Alterna entre tensão, fonte e funções de medição na tela inferior.
19	RTD	Seleciona a função de fonte e medida RTD (detector da temperatura da resistência) na tela inferior. Pressionado repetidamente avança nos tipos de RTD.
20	Ω	Seleciona a função de fonte e medida de ohms.

Mostrador

A Figura 4 mostra os elementos de um mostrador típico.

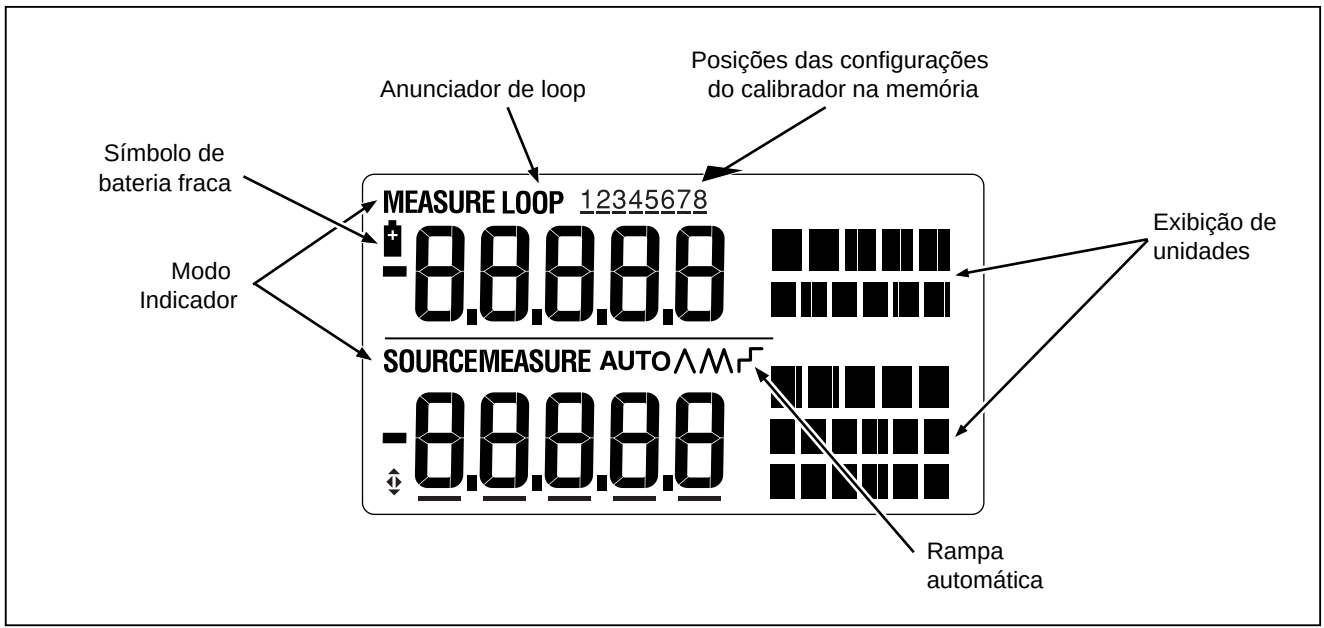


Figura 4. Elementos de um mostrador típico

Introdução

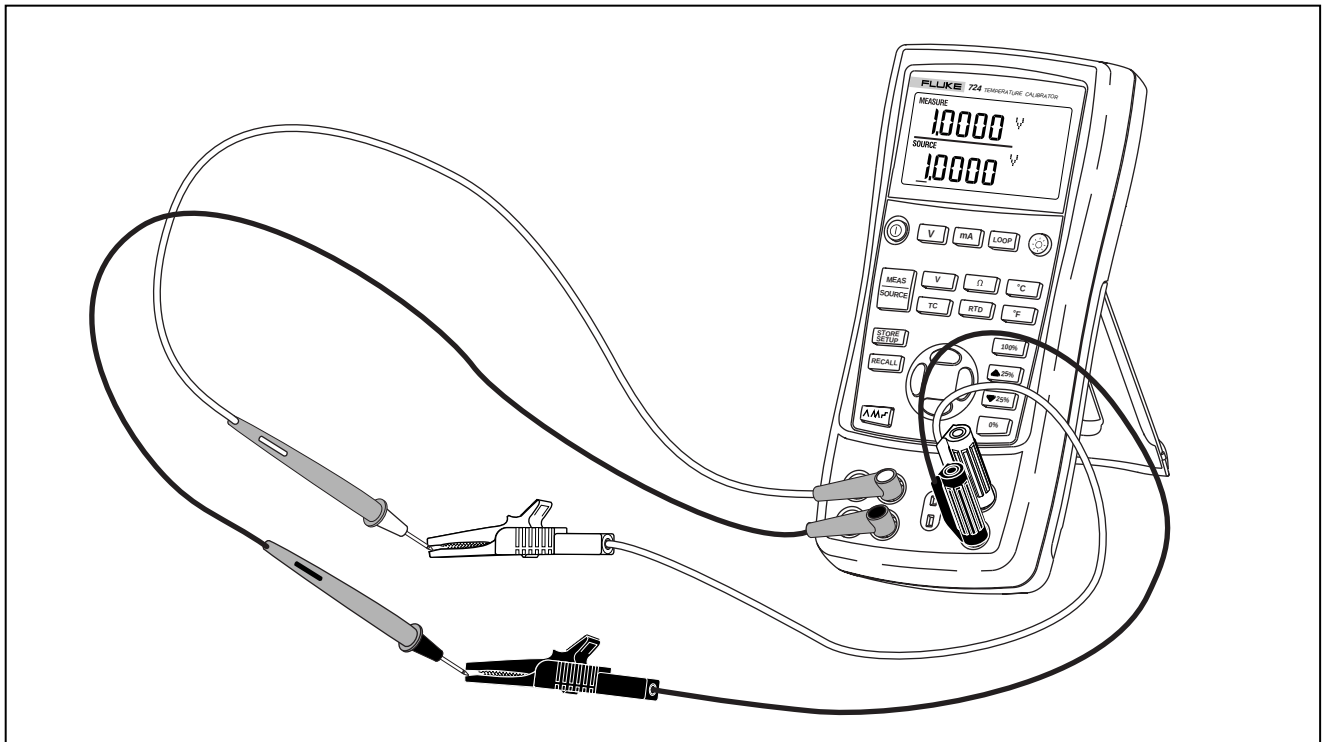
Esta seção trata de algumas operações básicas do calibrador.

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 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 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.



zi04f.eps

Figura 5. Teste de tensão-tensão

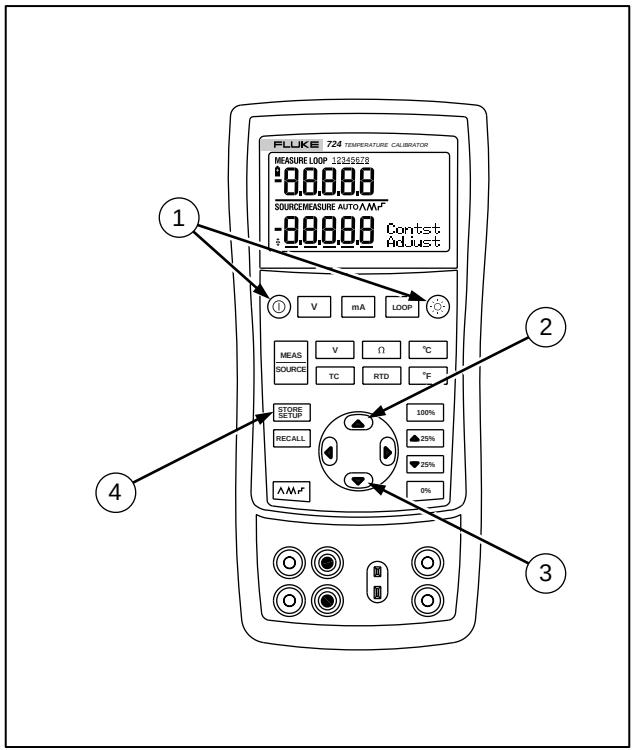
Ajuste de contraste

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.



zi15f.eps

Figure 6. Ajuste de contraste

Como usar o modo Measure (Medida)

Medição de parâmetros elétricos (tela superior)

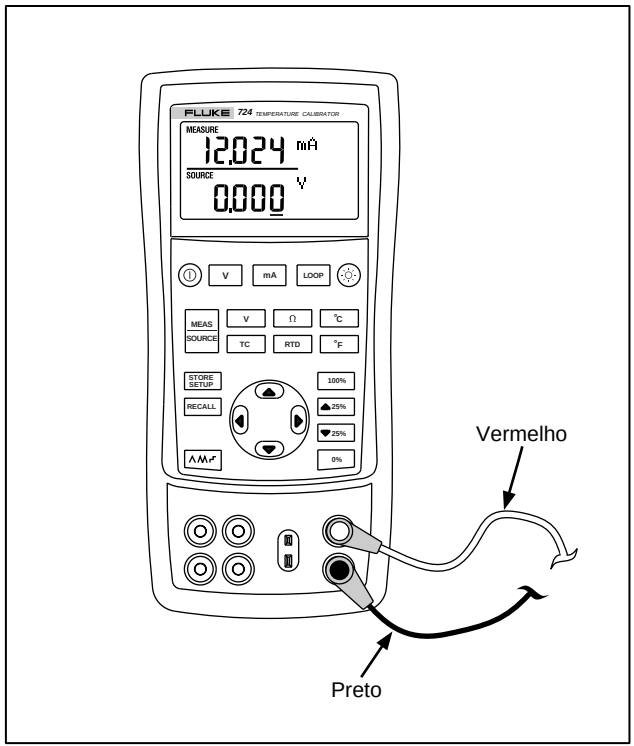
Para medir a saída de tensão ou corrente de um transmissor, use a tela superior e proceda da seguinte forma:

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

Medição de corrente com potência de loop

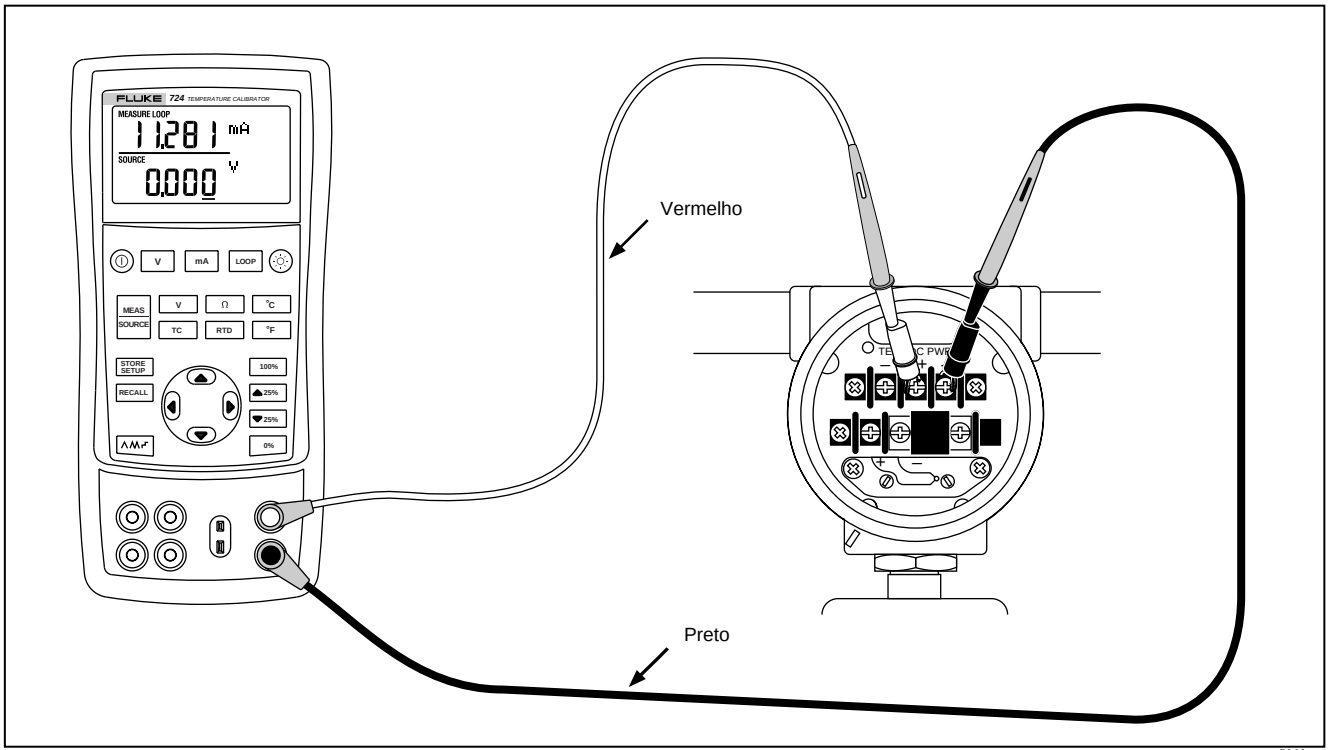
A função de potência de loop ativa um suprimento de 24 V em série com o circuito de medição de corrente, permitindo testar um transmissor quando este estiver desconectado da fiação das instalações. Para medir corrente com potência de loop, proceda da seguinte forma:

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



afl05f.eps

Figura 7. Medição de saída de tensão e corrente



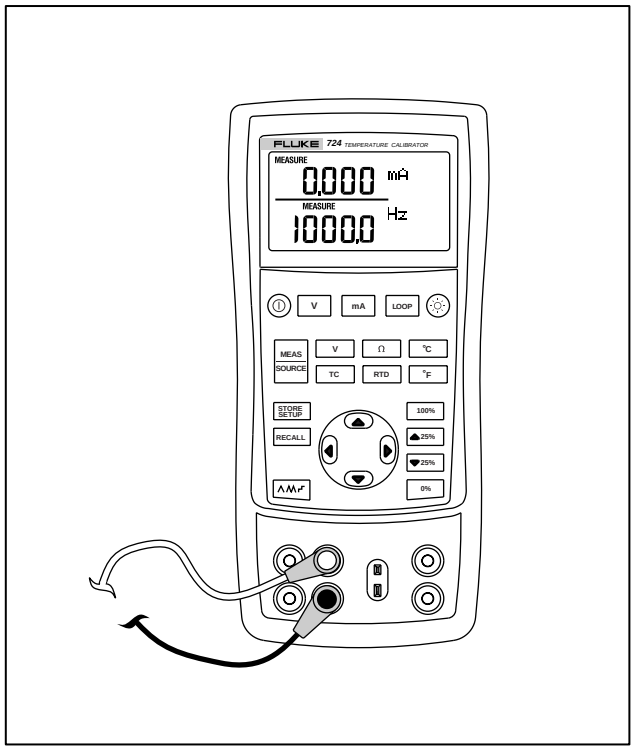
afl06f.eps

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] para corrente ou tensão CC, ou [Ω] para freqüência ou resistência.



zi07f.eps

Figura 9. Medição de parâmetros elétricos

Medição de temperatura

Como usar termopares

Este calibrador é compatível com dez padrões de termopares: E, N, J, K, T, B, R, S, L e U. A Tabela 5 dá uma síntese das faixas e características dos termopares compatíveis.

Para medir temperatura usando 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 10.

Observação

Um dos pinos é mais largo que o outro. Não tente forçar o miniplugue no pino de polarização errada.

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 para entrar no modo MEASURE.

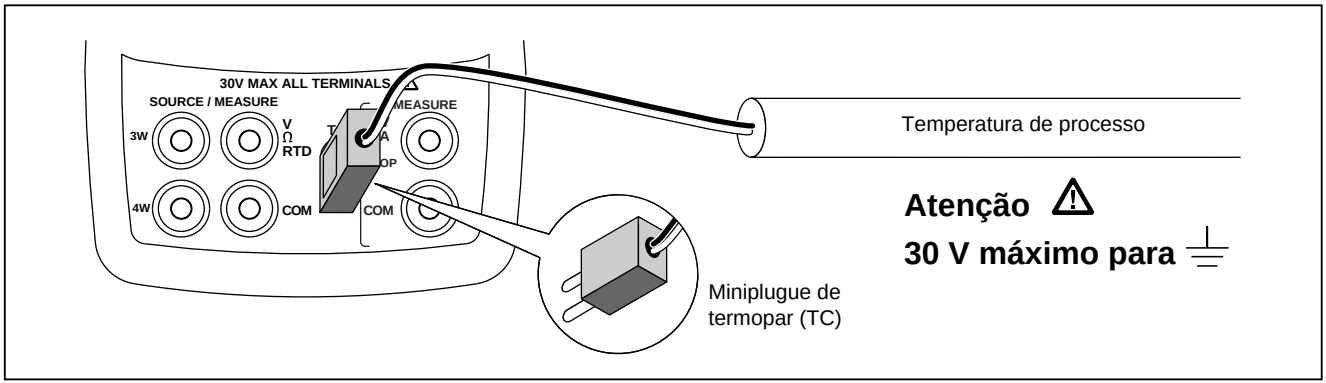
3. Pressione [TC] para entrar na tela de TC. Se quiser, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.

   Se necessário, pode-se selecionar unidades de temperatura em °C pressionando-se [°C], ou em °F pressionando-se [°F].

Tabela 5. Tipos de termopares aceitos

Tipo	Terminal positivo Material	Cor do terminal positivo (H)		Terminal negativo Material	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).



afl14f.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.

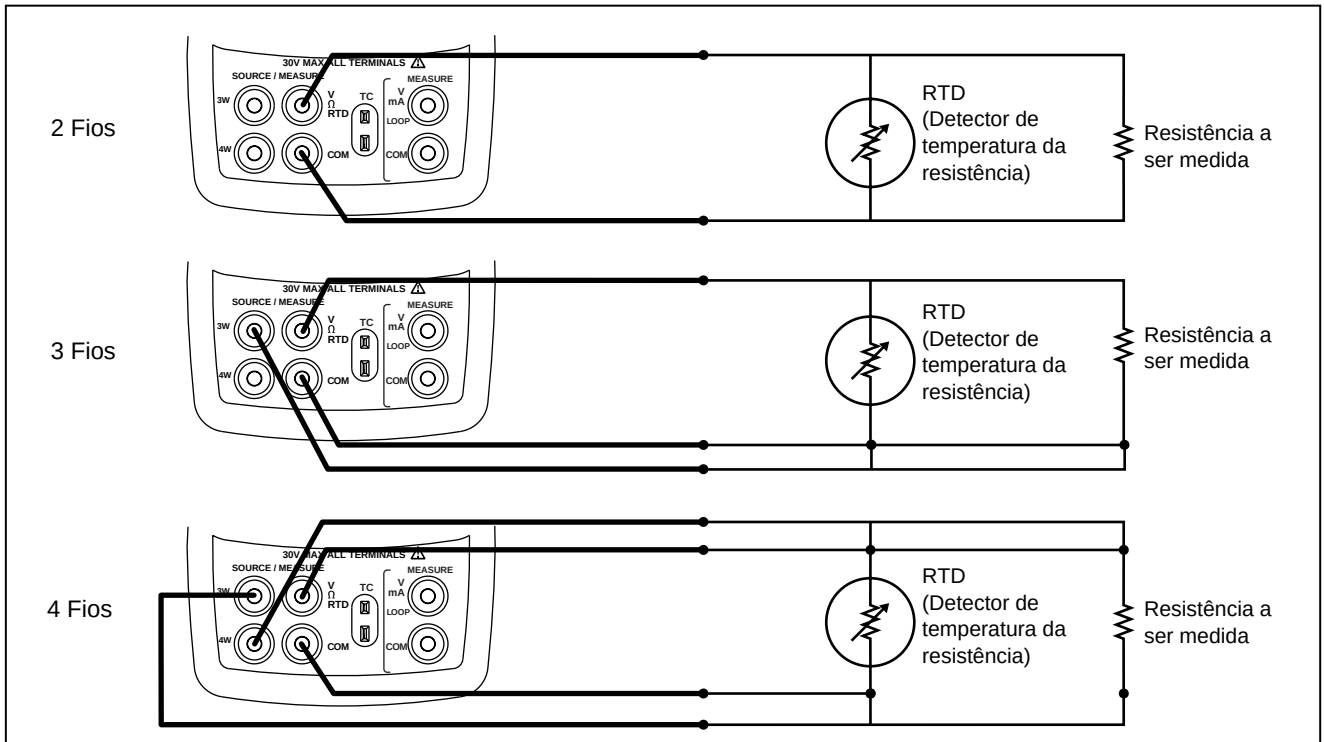
Para medir a temperatura usando uma entrada de RTD, proceda da seguinte forma:

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

   Se necessário, pode-se selecionar unidades de temperatura em °C pressionando-se [°C], ou em °F pressionando-se [°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.				



afl08f.eps

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

Como usar o modo SOURCE (FONTE)

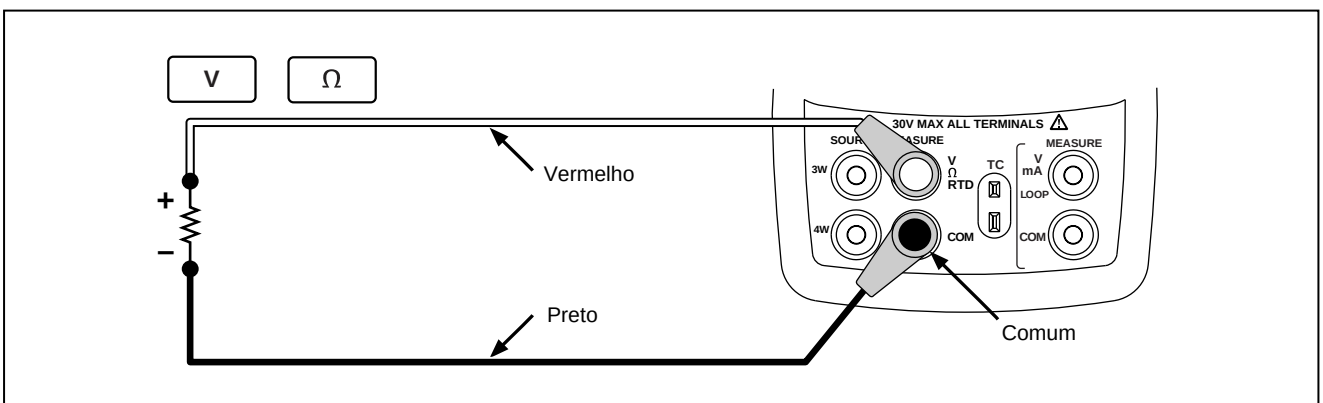
No modo SOURCE (FONTE), o calibrador gera sinais calibrados para testes e calibração de instrumentos de processo, supre tensões e resistências e simula saída elétrica de RTD e de sensores de temperatura de termopares.

Fonte de parâmetros elétricos

Volts ou ohms 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 12, dependendo da função de fonte.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE.
3. Pressione [V] para tensão CC, ou [Ω] para resistência.
4. Insira o valor desejado de saída pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ⟨ e ⟩ para passar para outro dígito.



afl09f.eps

Figura 12. 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).

Observação

Um dos pinos é mais largo que o outro. Não tente forçar o miniplugue no pino de polarização errada. A Figura 13 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 13.
2. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE.
3. Pressione [TC] para entrar na tela de 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

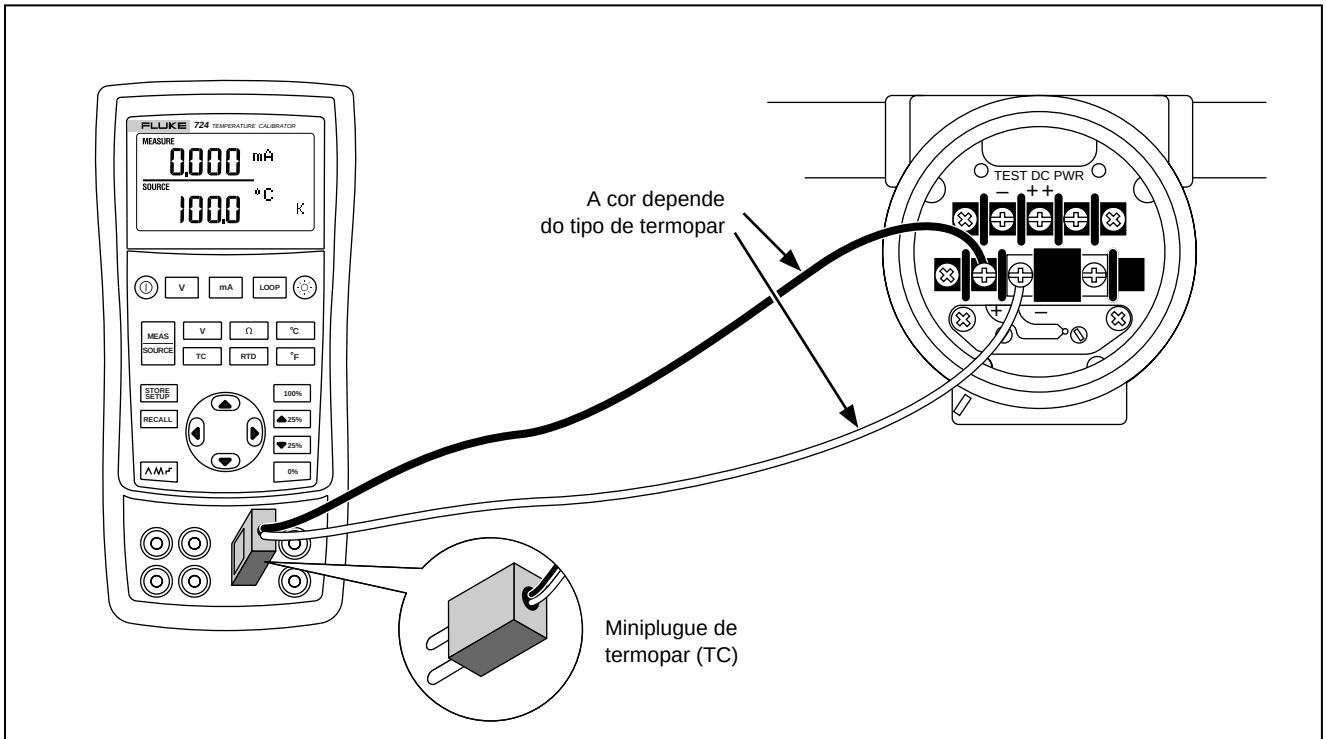
Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 14. Para simular um RTD, proceda da seguinte forma:

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

Observação

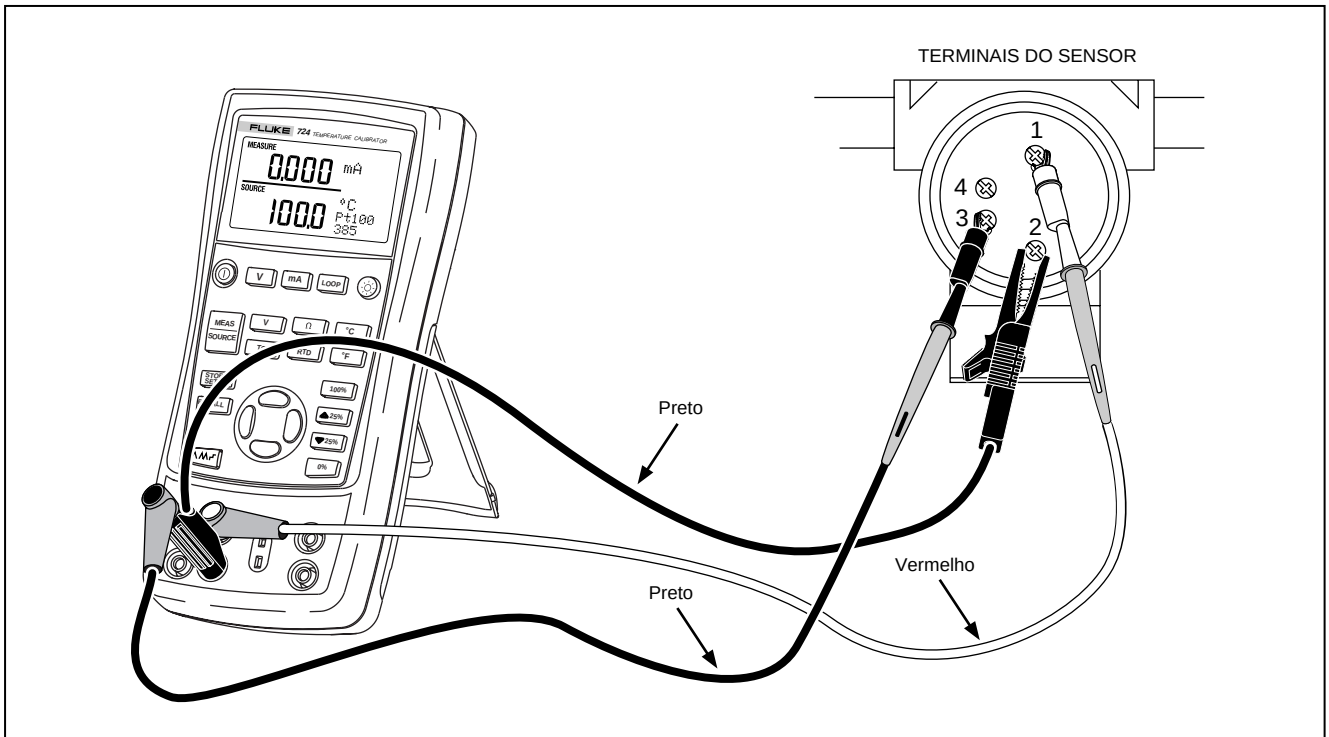
Use os terminais de 3 W e 4 W somente para medir, não para simular. O calibrador simula um RTD de 2 fios no painel frontal. Para conectar um transmissor de 3 ou 4 fios, use fios extras dos cabos de empilhar. Consulte a Figura 14.

3. Insira a temperatura desejada pressionando as teclas ⌃ e ⌄. Pressione ◀ e ▶ para passar para outro dígito.
4. Se o mostrador do 724 indicar Exl HI, significa que a corrente de excitação do dispositivo sendo testado está acima dos limites do 724.



afl10f.eps

Figura 13. Conexões para simulação de termopar



afl11f.eps

Figura 14. Conexão para simulação de RTD de 3 fios

Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 %

Para parâmetros de saída (volts, ohms, potenciais de TC ou resistências de RTD), é necessário definir os pontos de 0 % e 100 % antes de usar as funções de incremento e rampa. Proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE.
2. Selecione a função de fonte TC e use as teclas de setas para inserir o valor. O exemplo mostrado é de fonte de termopar usando os valores de 100 °C e 300 °C para fonte.
3. Insira 100 °C e 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.

Incrementos da saída em modo manual

Para incrementar manualmente a saída, 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.

Para sair do modo de rampa, pressione qualquer botão.

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 as posições da memória.
2. Pressione ◀ ou ▶ para selecionar uma das posições, de um a oito. A posição selecionada será sublinhada.
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:

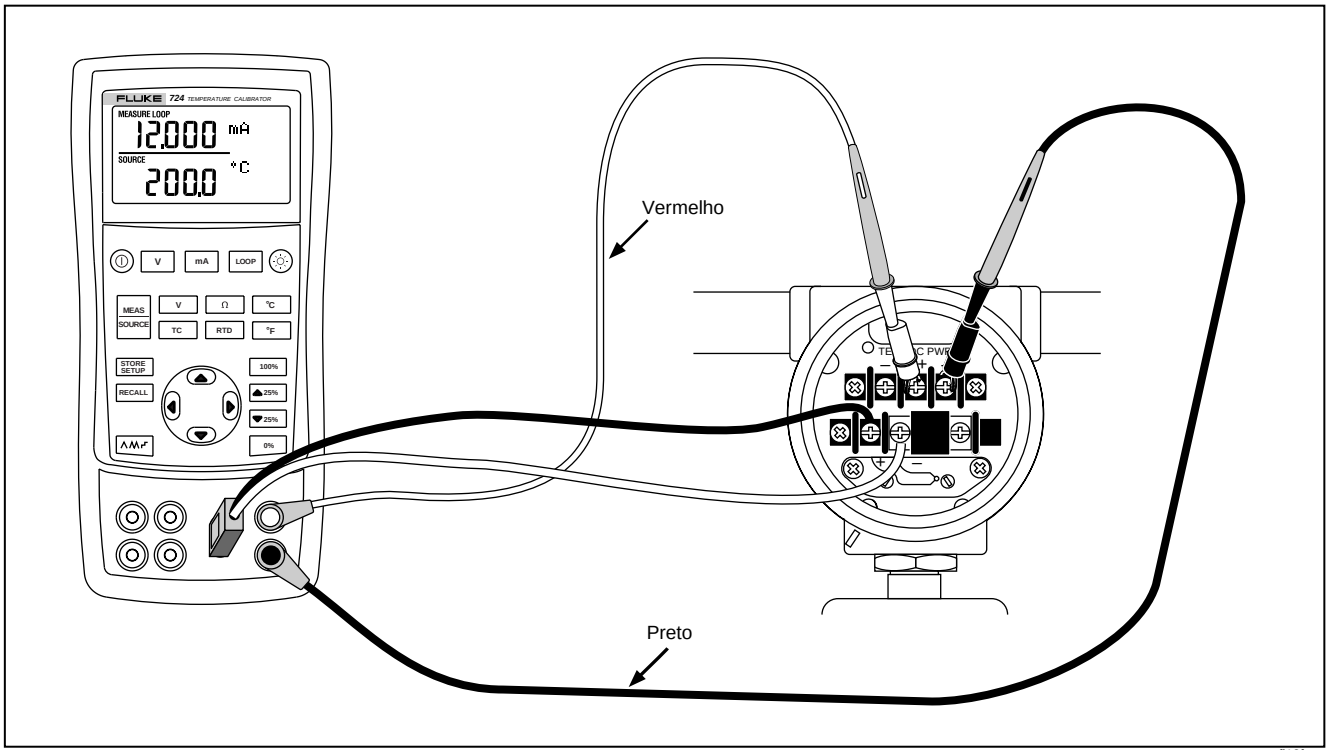
1. Pressione [RECALL]. Aparecerão na tela as posições da memória.
2. Pressione ◀ ou ▶ para selecionar a posição apropriada e pressione [RECALL].

Calibração de transmissor

Use os modos de medição (tela superior) e fonte (tela inferior) para calibrar um transmissor. O exemplo a seguir mostra como calibrar um transmissor de temperatura.

Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 15. Para calibrar o transmissor, proceda da seguinte forma:

1. Pressione [LOOP] para medir corrente com potência de 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.
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. Efetue verificações de teste nos pontos de 0-25-50-75-100 % pressionando [▲25%] ou [▼25%]. Ajuste o transmissor conforme necessário.



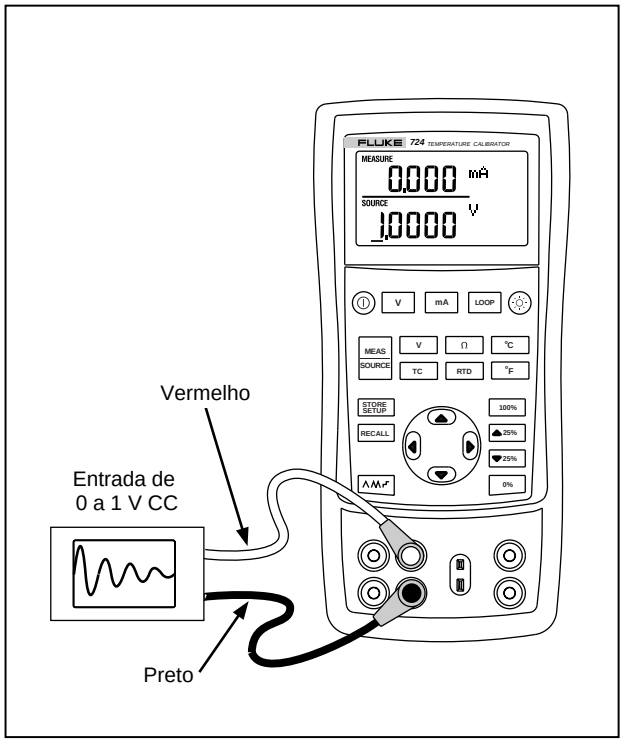
afl12f.eps

Figura 15. Calibração de transmissor de termopar

Teste de um dispositivo de saída

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

1. Conecte os terminais de teste ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 16.
2. Pressione [V] para tensão CC, ou [Ω] para resistência (tela inferior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE.



afl13f.eps

Figure 16. Calibração de gravador de gráficos

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 17 mostra como trocar as pilhas.

Substituição de fusíveis

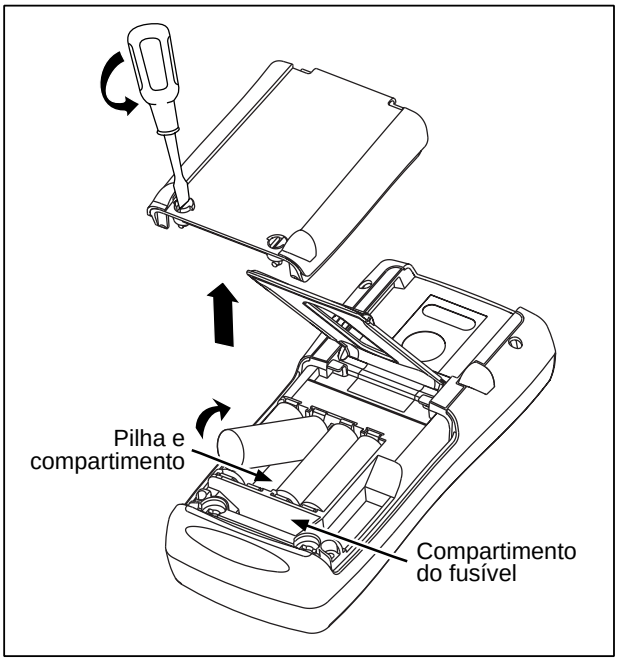
O calibrador vem com um fusível 0,05A, 250V, com soquete, para proteção.

⚠ 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.

O fusível pode ser removido 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. Para substituir o fusível, consulte a Figura 17 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

Figure 17. Substituição da pilha

Manutenção

Como limpar o calibrador

⚠ Atenção

Para evitar lesões físicas 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. Embale o calibrador de

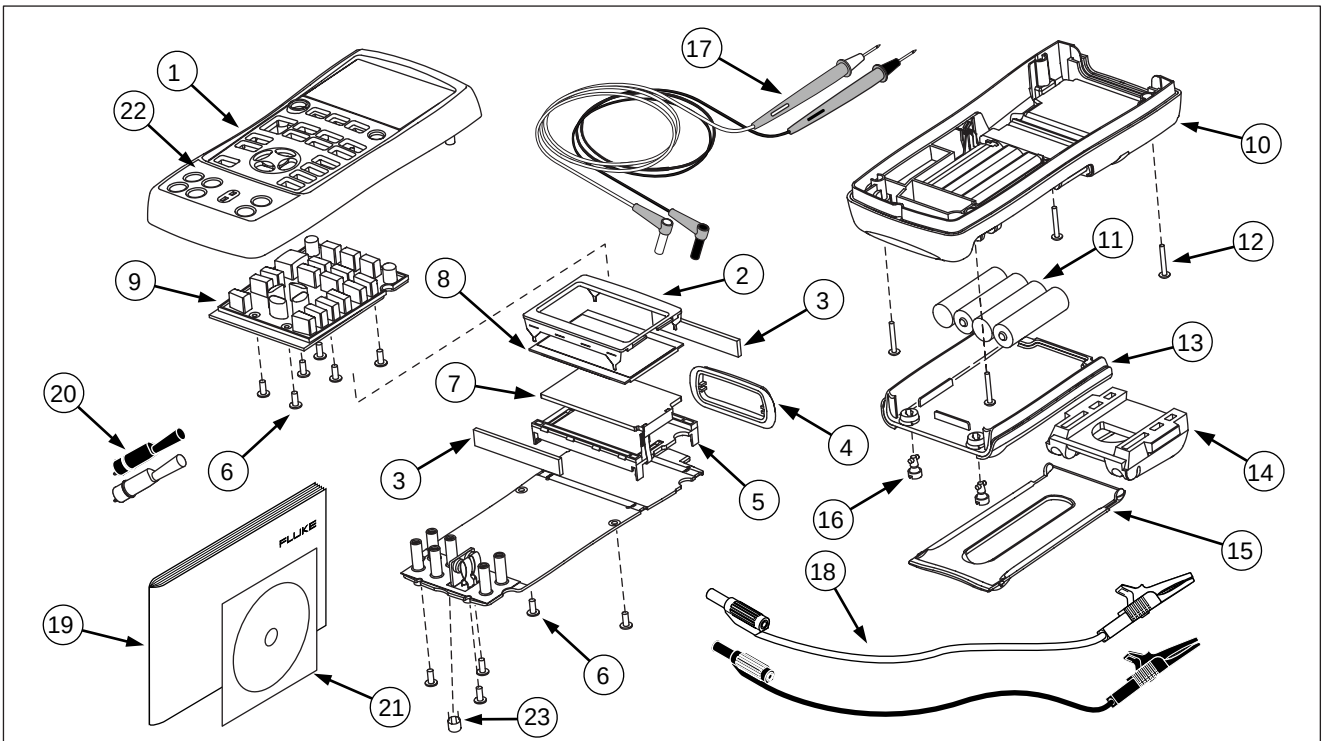
forma segura, usando a embalagem original de remessa, se possível. Remeta o equipamento, com frete e seguro pré-pagos, ao Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte.
O Calibrador de Temperatura Fluke 724 coberto pela garantia será consertado ou substituído imediatamente (a critério da Fluke) e devolvido ao cliente sem nenhum custo para o mesmo. Veja os termos da garantia na seção Garantia, no começo deste manual. Se a garantia tiver vencido, o calibrador será consertado e remetido de volta, a uma taxa fixa. Se o calibrador 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 7 apresenta uma relação de números de peças de cada peça de reposição. Consulte a Figura 17.

Tabela 7. Peças de reposição

Item	Descrição	Nº peça	Quant.
1	Parte superior do estojo	664232	1
2	Máscara do LCD (mostrador de cristal líquido)	1548383	1
3	Tiras elastoméricas	802063	2
4	Braçadeira de entrada/saída	1549221	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	1548126	1
10	Parte inferior do estojo	664235	1
11	Pilhas alcalinas AA	376756	4
12	Parafusos do estojo	832246	4
13	Tampa do compartimento de pilhas	664250	1
14	Suporte de acessório	658424	1
15	Suporte 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	Manual com Visão Geral do Produto 724 (724 Product Overview Manual)	1547851	1
20	Clipe-jacaré, AC72 - vermelho Clipe-jacaré, AC72 - preto	1670641 1670652	1 1
21	CD-ROM	1547849	1
22	Decalque superior do estojo	1548329	1
23	Fusível 0,05A/250V	2002234	1



zi46f.eps

Figura 18. Peças de reposição

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 de mA em 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 ± 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

Corrente de excitação: 0,2 mA
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

* 2 fios: Não inclui resistência de terminal.
3 fios: Pressupõe terminais correspondentes com uma resistência total abaixo 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

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

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

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.

Temperatura, termopares (ITS-90)

Tipo	Faixa	Precisões de medida e fonte
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

Resolução:

J, K, T, E, L, N, U:	0.1 °C, 0,1 °F
B, R, S:	1 °C, 1 °F

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

Tipo	Faixa °C	Precisão		
		Medição 4 fios °C	Medição 2 e 3 fios* °C	Fonte °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 RTD: Lida com transmissores de pulsações e PLCs com pulsações mínimas de até 5 ms.

* 2 fios: Não inclui resistência de terminal.
3 fios: Pressupõe terminais equilibrados com uma resistência total abaixo de 100 Ω.

Suprimento de potência de loop

Tensão: 24 V
Corrente máxima: 22 mA
Proteção contra curto-circuito

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

—C—

Calibração, 36
Chamada de configurações, 31
Como limpar o calibrador, 36
Configuração
  chamada, 31
  gravação, 31
Consertos, 36

—D—

Dispositivo de saída, teste, 34

—E—

Equipamento padrão, 3
Especificações, 39

—F—

Fonte
  parâmetros elétricos, 26
  termopares, 27
Funções das teclas (tabela), 11
Funções de fonte, resumo (tabela), 2
Funções de medida, resumo (tabela), 2

—G—

Gravação de configurações, 31

—I—

Incrementar a saída, 30
Informações de segurança, 3
Introdução, 14

—L—

Lista de peças, 37

—M—

Medição
  temperatura com RTDs, 23
  temperatura com termopares, 20
Modo Measure (Medida), 17
Mostrador, 13

—P—

Parâmetro de saída de 0%,
  definição, 30
Parâmetro de saída de 100 %,
  definição, 30

Parâmetros elétricos
  fonte, 26
  medição, 19
Pilhas, como trocar, 35

—R—

Reparos, 36
RTD
  simulação, 27
RTD
  medição, 23
  tipos, 23

—S—

Saída com rampa automática, 31
Termopar, 27
Simulação
  RTD, 27
  termopares, 27
Suprimento de potência de loop, 17

—T—

Teclas, 10
Temperatura
  medição com termopar, 20
Terminais
  entrada, 8
  saída, 8
Terminais de entrada, 8
Terminais de entrada/saída e
  conectores (tabela), 9
Terminais de saída, 8
Termopar
  fonte, 27
  medição, 20
  medição de temperatura, 20
  tipos, 20
Transmissor, calibração, 32