

MCS575/576

Multicalibrador de Processo Portátil



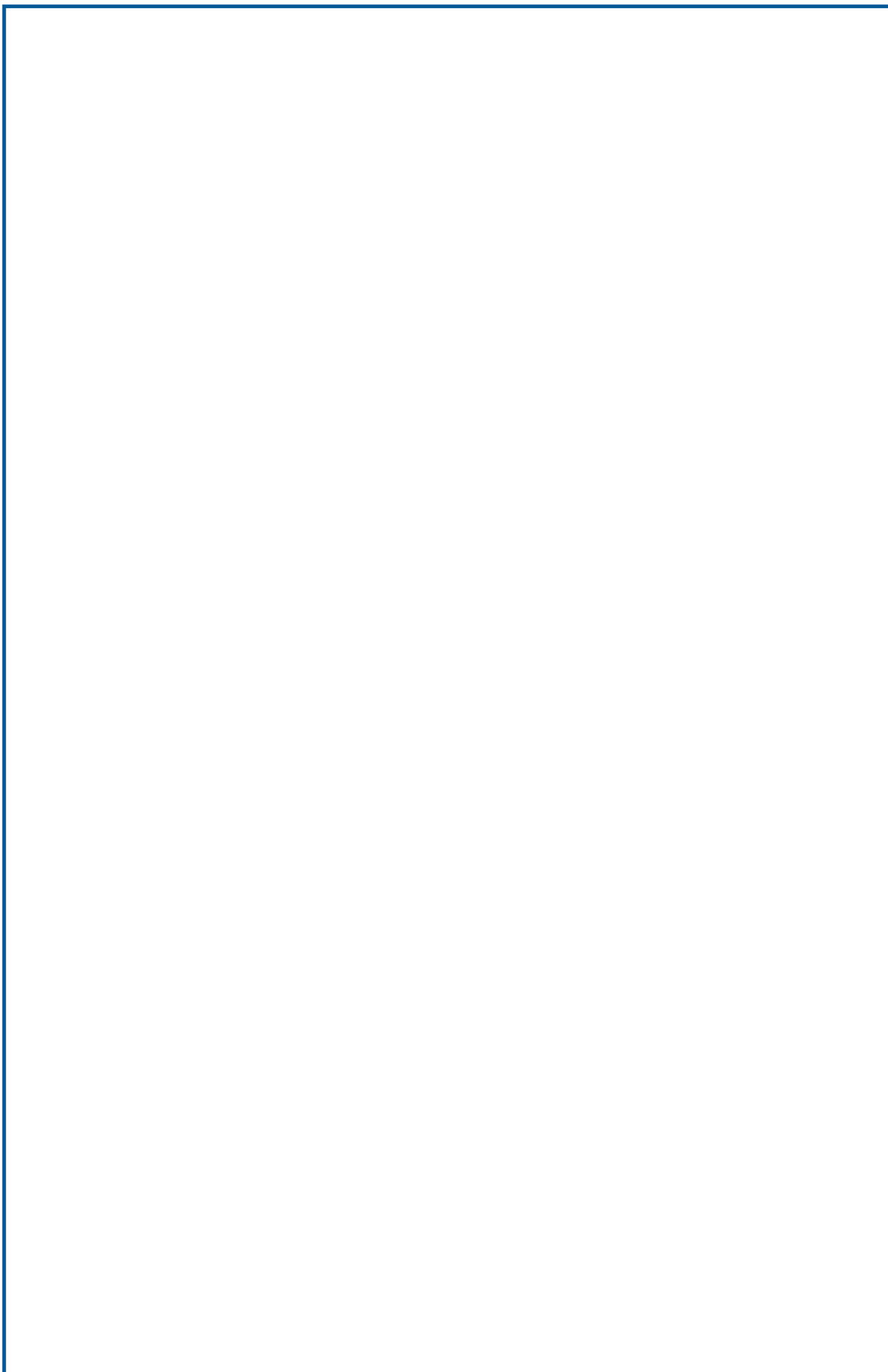
Manual de Usuário

MAN-DE-0045 PT-BR REV. 04

© Sensycal Instrumentos e Sistemas Ltda.

- PÁGINA EM BRANCO -

Anotações



Sumário

Introdução	2	Medição de resistência (MEASURE Ω)	22
Objetivo	2	Geração de resistência (SOURCE Ω)	23
Sobre o MCS575/576	2	Medição de frequência (MEASURE Hz)	24
Convenções tipográficas	2	Medindo termopares (TCs)	25
Símbolos	3	Modos de compensação de junta fria	27
Documentos relacionados	3	Medindo termorresistências (RTDs ou TRs)	29
Contato	3	Simulação de sensores de temperatura	31
Segurança	4	Simulando termopares (TCs)	31
Preparo	5	Simulando termorresistências (RTDs ou TRs)	32
Verificação	5	Nível da bateria	33
Alimentação	5	Definir 0 % e 100 % da saída	34
Operação	7	Geração automática	35
Interface	7	Manutenção	36
Terminais elétricos	7	Limpeza	36
Botões de operação	8	Calibração	36
Tela LCD	10	Especificações	37
Operação básica	11	Performance	37
Medir e gerar sinais	11	Especificações físicas e de operação	42
Desligamento automático	14	Itens inclusos	43
Ajuste da luz de fundo	15		
Funções do Canal 1	16		
Medição de tensão (V e mV)	16		
Medição de corrente passiva (mA)	17		
Medição de corrente com alimentação (LOOP mA)	17		
Medição de resistência (Ω) e continuidade	18		
Funções do Canal 2	19		
Medição e geração de tensão (V e mV)	19		
Medição de corrente (mA)	20		
Geração de corrente ativa (SOURCE mA)	20		
Simulação de transmissor 4...20 mA (SIMULATE mA)	21		

Introdução

As informações contidas neste documento se aplicam aos multicalibradores de processo MCS575/576 desenvolvidos pela Sensycal®. Os componentes e processos envolvidos na fabricação de nossos produtos são submetidos a rigorosos critérios de qualidade, em conformidade com a certificação ISO 9001:2015.

Objetivo

O objetivo desse documento é apresentar as funcionalidades dos multicalibradores de processo MCS575/576, e também explicar como acessar e utilizar essas funcionalidades corretamente.

Qualquer pessoa que queira utilizar o multicalibrador MCS575/576 deve primeiramente ler e entender as informações contidas nesse documento, especialmente as informações de segurança (veja a seção "Segurança").

Sobre o MCS575/576

Os multicalibradores de processo portáteis MCS575/576 são capazes de medir e gerar tensões, correntes e resistências, medir frequências, além de medir e simular termorresistências (RTDs/TRs) e termopares (TCs). Possuem alta exatidão e estabilidade, sendo assim ideais para calibração de diversos tipos de equipamentos, como transmissores de temperatura e transmissores em geral com saída 4 ... 20 mA, 0 ... 10 Vcc ou saída em frequência.

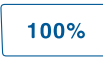


O MCS575/576 indica os valores medidos ou gerados através da sua tela LCD com luz de fundo (backlight) configurável. A tela é dividida horizontalmente, sendo capaz de mostrar simultaneamente duas indicações de 5 ½ dígitos. A indicação superior é capaz de mostrar medições, enquanto a indicação inferior é capaz de mostrar medições e valores gerados pelo calibrador.

A operação básica do MCS575/576 é feita através de botões localizados abaixo da tela LCD. O calibrador possui diversos botões que agilizam a operação, como botões que ajustam a saída gerada pelo equipamento para +25 %, -25 %, 0 % ou 100 % da faixa.

Convenções tipográficas

As seguintes convenções tipográficas foram utilizadas na elaboração deste documento:

Convenção	Exemplo
Sequências de menus ou comandos envolvendo a interação sequencial do usuário são representados em negrito, e cada etapa da sequência é separada por uma seta.	Acesse Settings → Battery → Level.
Botões ou símbolos presentes na interface de usuário são representados em negrito com nomes que os identificam entre colchetes.	Pressione [OK] para continuar.

<p>Botões físicos são representados por desenhos que se assemelham com aqueles utilizados na etiqueta dos botões ou pelo nome do botão em negrito entre chaves.</p>	<p>Aperte  para definir a saída em 100% da faixa.</p> <p>Aperte {100%} para definir a saída em 100% da faixa.</p>
<p>A interação simultânea com dois ou mais botões é representada pelos desenhos que representam suas etiquetas unidos por sinais de soma.</p> <p>A interação também pode ser representada pelos nomes dos botões em negrito entre chaves, unidos por sinais de soma.</p>	<p>Aperte  +  por alguns segundos para acessar as configurações de luz de fundo (backlight).</p> <p>Aperte {ON/OFF} + {LUZ} por alguns segundos para acessar as configurações de luz de fundo (backlight).</p>

Símbolos

Os símbolos abaixo são utilizados ao longo desse documento para contextualizar as informações apresentadas.



Este símbolo é utilizado para indicar uma situação potencialmente perigosa que, caso não seja evitada, pode resultar em lesões sérias ou morte.



Este símbolo é utilizado para indicar informações úteis, dicas, ou conhecimentos importantes para a instalação e operação do equipamento.

Documentos relacionados

- Folha de Dados (datasheet) do MCS575/576 (DAS-DE-0116).

Contato

Para mais informações, entre em contato conosco:

SENSYCAL Instrumentos e Sistemas
Avenida do Estado 4567
CEP: 03105-000 - São Paulo - SP
Site: www.sensycal.com.br

Tel: +55 11 3275 0094 / +55 11 3271 8715
Email: vendas@sensycal.com.br / suporte@sensycal.com.br



Segurança

Antes de instalar e operar o MCS575/576, leia e entenda todas as informações relevantes. Isso inclui todos os protocolos de segurança do local de trabalho, normas de segurança gerais, e este documento.

O MCS575/576 deve ser utilizado apenas por profissionais qualificados. O usuário é responsável pelo transporte, armazenamento, instalação, operação e manutenção do multicalibrador.

Para mais informações sobre os limites de funcionamento do MCS575/576 e procedimentos de manutenção, veja as seções "Especificações" e "Manutenção".

Para prevenir incêndios, explosões e lesões:

- **Utilize o equipamento apenas como especificado nesse documento.**
- **Não realize alterações no equipamento fora do escopo definido por esse documento. Isso irá invalidar a garantia do equipamento e poderá causar danos aos usuários e ao equipamento.**
- **A substituição de componentes pode comprometer o funcionamento do equipamento e causar lesões ao usuário.**
- **Não utilize o equipamento se ele operar de forma incorreta.**
- **Não utilize o equipamento se ele estiver alterado ou danificado.**
- **Se o equipamento for colocado em uma situação fora de seus limites de segurança, verifique se houve algum dano ao produto. Se necessário, retorne o equipamento para a Sensycal para análise e reparo.**
- **Evite qualquer ação que possa gerar uma carga eletrostática. Descargas eletrostáticas podem gerar explosões.**
- **Não abra o compartimento de pilhas em atmosferas explosivas. Isso pode causar uma explosão.**
- **Pilhas e baterias podem causar faíscas incendiárias. Instale ou troque pilhas e baterias apenas em áreas seguras.**



Preparo

Esta seção explica como preparar o MCS575/576 para ser utilizado. Para iniciar essa seção, certifique-se de que você já leu e entendeu as informações contidas na seção "Segurança".

Verificação

Antes de realizar a operação do MCS575/576, é necessário verificar a integridade do multicalibrador. A presença de qualquer uma das condições abaixo é um indício de problemas que podem afetar o funcionamento do MCS575/576 e colocar o usuário em risco:

- Danos (deformações grandes, perfurações e corrosão) no invólucro ou nos terminais elétricos do multicalibrador.
- Vazamento de líquidos ou fumaça vindo do interior do multicalibrador.
- Fios saindo de dentro do invólucro do multicalibrador.

Caso uma ou mais dessas condições seja verificada, entre imediatamente em contato com a Sensycal.



- **Não utilize o MCS575/576 caso o equipamento apresentar qualquer uma das condições listadas acima.**


Alimentação

O MCS575/576 utiliza 6 x pilhas AAA como fonte de alimentação. Utilize apenas padrões LR03 (pilha alcalina descartável de 1,5 Vcc) ou HR03 (pilha de níquel metal hidreto NiMH recarregável de 1,2 Vcc).



- **Pilhas podem causar faíscas incendiárias. Instale ou troque as pilhas apenas em áreas seguras.**

Para realizar a instalação das pilhas:


- 1 Caso o MCS575/576 esteja ligado, pressione  para desligá-lo.
- 2 Na traseira do equipamento, levante o suporte de inclinação para ter acesso ao compartimento de pilhas do multicalibrador.
- 3 Utilizando uma chave Phillips tamanho 2 (PH2) remova os dois parafusos da tampa do compartimento de pilhas e retire a tampa.
- 4 Após retirar a tampa, o compartimento de pilhas estará acessível. Se já houver pilhas descartáveis instaladas, remova e descarte⁽¹⁾ as pilhas.

-
- 5** Conecte as 6 pilhas novas aos terminais dentro do compartimento de pilhas.



- **Ao conectar as pilhas aos terminais, verifique que os polos estão na posição correta.**

-
- 6** Coloque a tampa novamente sobre o compartimento de pilhas e feche-a usando os dois parafusos que foram removidos na etapa 3.

-
- 7** Pressione  para ligar o MCS575/576. Caso o equipamento não ligue, repita as etapas 2 a 5 e verifique se as pilhas foram inseridas na polaridade correta ou se estão com carga total.

⁽¹⁾Siga os procedimentos de descarte apropriados para as pilhas usadas.

Operação

Esta seção explica como realizar a operação do multicalibrador de processo MCS575/576. Isso inclui ligar o equipamento, compreender as funções dos terminais elétricos e botões da interface, realizar medições e gerações de sinais e interpretar corretamente as informações mostradas na tela.

Antes de ler essa seção, certifique-se de que você leu e entendeu a seção "Segurança", e de que os procedimentos contidos na seção "Preparo" foram seguidos.

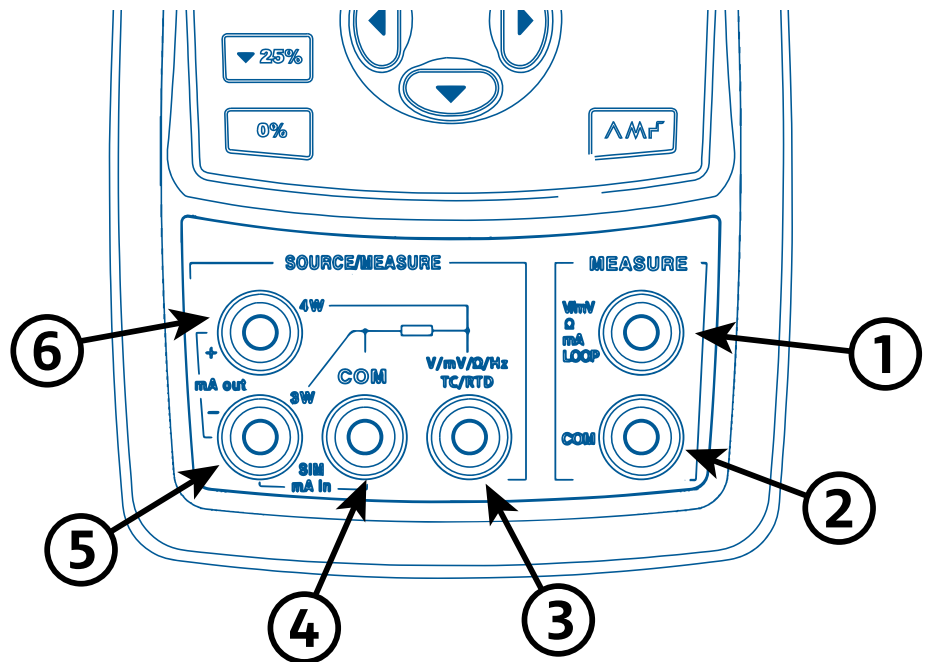
Interface

Para realizar a correta operação do MCS575/576, é necessário compreender sua interface. A interface é composta por três elementos básicos: terminais elétricos, botões e tela LCD.

Terminais elétricos

Os terminais elétricos estão localizados na parte inferior da face do multicalibrador. Existem 6 terminais no total, que são do tipo soquete para plugue banana de 4 mm de diâmetro.

A figura abaixo ilustra os terminais elétricos e lista suas funções:

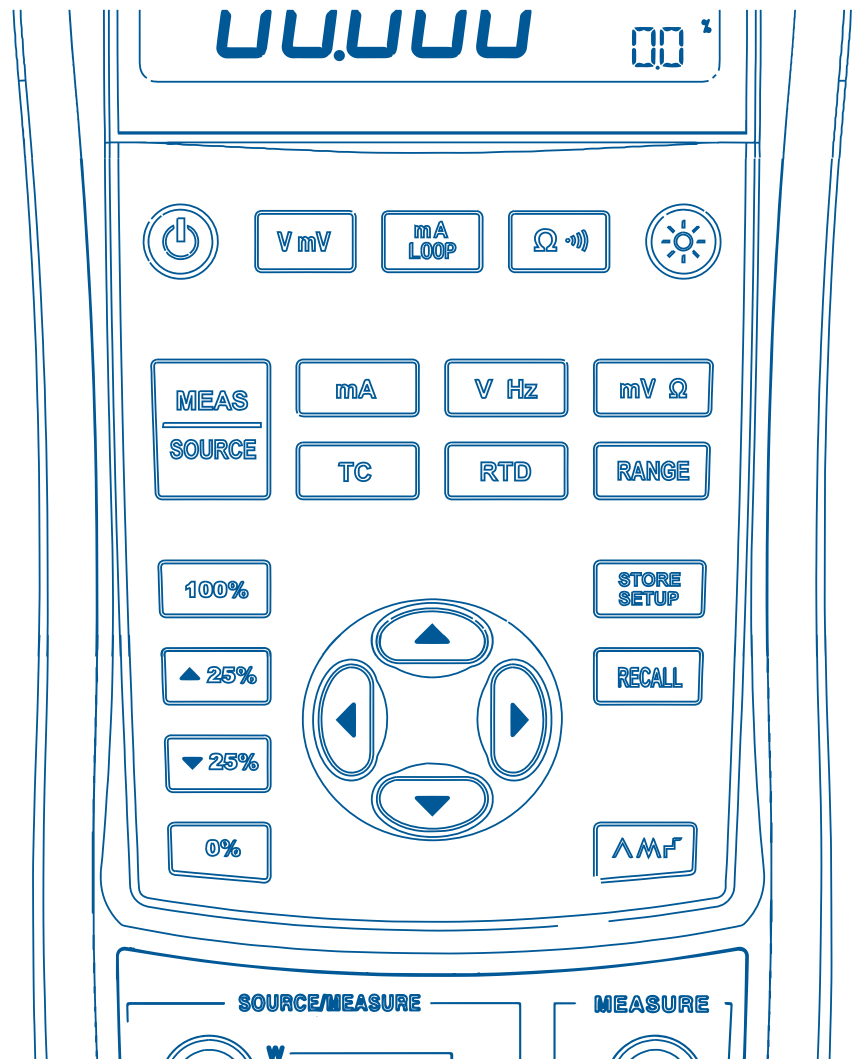








Item	Nome	Descrição
①	MEASURE	Canal 1: Terminais de entrada para medição de tensão, corrente (com ou sem alimentação 24 Vcc) e resistência. Isolados dos outros terminais.
②	V/mv, Ω, mA, LOOP (Canal 1)	
③	SOURCE/MEASURE	Canal 2: Terminais de entrada e saída para medição e geração de tensão, resistência, termopares (TCs) e termorresistência (RTDs) a 2 fios e medição de frequência
④	V/mV/Ω/Hz/TC/RTD (Canal 2)	
④	SOURCE/MEASURE	
⑤	SIM, mA in / 3W (Canal 2)	Canal 2: Terminais de entrada e saída para medição ou simulação de corrente, e medição de resistências e termorresistências (RTDs) a 3 fios.
⑤	SOURCE/MEASURE	Canal 2: Terminais de entrada e saída geração de corrente, e medição de resistências e termorresistências (RTDs) a 4 fios.
⑥	mA out / 4 W (Canal 2)	

Botões de operação

Os multicalibradores MCS575/576 possuem diversos botões de operação, abaixo da tela LCD e acima dos terminais elétricos.

A figura abaixo ilustra os botões de operação e a tabela descreve a função de cada um deles:



Botão	Nome	Descrição
	ON/OFF	Liga/desliga equipamento.
	CANAL 1: V mV	Seleciona a medição de tensão em volts (V) ou milivolts (mV) no Canal 1 (indicação superior).
	CANAL 1: mA LOOP	Seleciona a medição de corrente (mA) ou medição de corrente com alimentação (LOOP) no Canal 1 (indicação superior).
	CANAL 1: R Continuidade	Seleciona a medição de resistência (Ω) ou o teste de continuidade (☺) no Canal 1 (indicação superior).
	LUZ	Liga/desliga a luz de fundo da tela LCD.
	CANAL 2: MEAS/SOURCE	Alterna entre os modos de medição e geração/simulação no Canal 2 (indicação inferior).

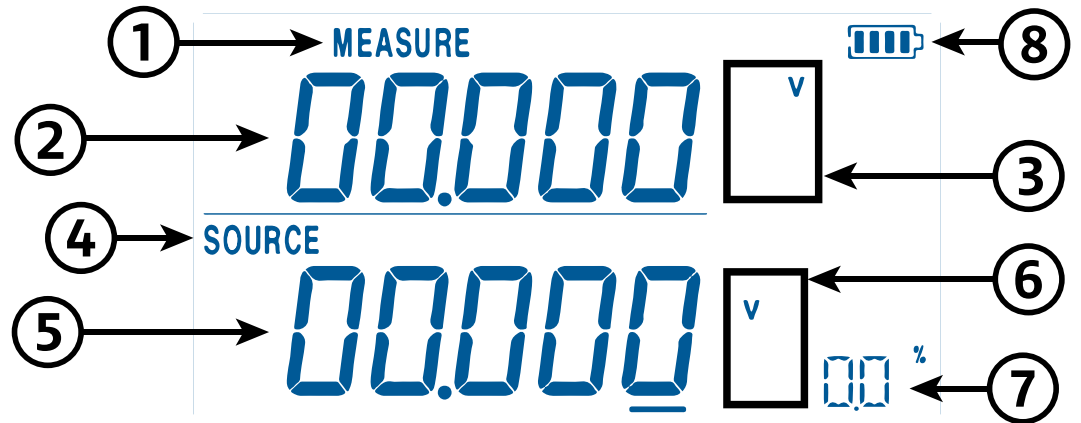
	CANAL 2: mA	Seleciona o modo de medição de corrente ou alterna entre os modos de geração (SOURCE) e simulação de corrente (SIMULATE) no Canal 2 (indicação inferior).
	CANAL 2: V Hz	Alterna entre os modos de medição ou geração de tensão (volts) e frequência no Canal 2 (indicação inferior).
	CANAL 2: mV R	Alterna entre os modos de medição ou geração de tensão (milivolts) e resistência no Canal 2 (indicação inferior).
	CANAL 2: TC	Seleciona o modo de medição ou geração de termopares (TCs) no Canal 2 (indicação inferior). Ao pressionar repetidamente, altera o tipo de termopar selecionado.
	CANAL 2: RTD	Seleciona o modo de medição ou geração de termorresistências (RTDs) no Canal 2 (indicação inferior). Ao pressionar repetidamente, altera o tipo de termorresistência selecionada.
	CANAL 2: RANGE	Altera o range/faixa da variável gerada/simulada no Canal 2 (indicação inferior).
	100%	Define o valor da variável gerada/simulada no Canal 2 (indicação inferior) para 100% da faixa/range. Pressione e segure para definir o valor atual gerado como o novo valor de 100% da faixa.
	+25%	Incrementa o valor da variável gerada/simulada no Canal 2 (indicação inferior) em 25% da faixa/range.
	-25%	Decrementa o valor da variável gerada/simulada no Canal 2 (indicação inferior) em 25% da faixa/range.
	0%	Define o valor da variável gerada/simulada no Canal 2 (indicação inferior) para 0% da faixa/range. Pressione e segure para definir o valor atual gerado como o novo valor de 0% da faixa.
	STORE/SETUP	Salva a configuração atual do multicalibrador (entradas/saídas dos canais 1 e 2) na memória do equipamento.
	RECALL	Recupera uma configuração do multicalibrador salva na memória do equipamento.
	AUTO	Alterna entre modos de geração automática:  Rampa lenta: 0% - 100% - 0% em aprox. 40 s.  Rampa rápida: 0% - 100% - 0% em aprox. 15 s.  Degraus: 0% - 100% - 0% em degraus de 25% com tempo de espera de aprox. 5 s em cada ponto.
	SETAS	Alteram o valor da variável gerada no Canal 2 (indicação inferior).

Tela LCD

Os multicalibradores MCS575/576 contam com uma tela LCD retangular de 35 mm x 66 mm, com luz de fundo (backlight) configurável.

A tela é dividida horizontalmente em duas partes. A parte superior indica as medições realizadas pelo Canal 1, enquanto a parte inferior indica os valores medidos ou gerados através do Canal 2.

A figura abaixo ilustra a tela dos multicalibradores MCS575/576 e identifica cada componente da interface gráfica:



Item	Descrição
①	Indicação do tipo de medição do Canal 1: MEASURE - medição LOOP MEASURE - medição com alimentação 24 Vcc
②	Indicação do valor medido pelo Canal 1.
③	Símbolo do tipo de variável medida pelo Canal 1: V - tensão (volts) mV - tensão (milivolts) mA - corrente (miliampères) Ω - resistência (ohms) / teste de continuidade
④	Indicação do modo de operação do Canal 2: SOURCE - geração MEASURE - medição SIM - simulação de transmissor / corrente (sink) AUTO - geração automática
⑤	Indicação do valor medido/gerado/simulado pelo Canal 2.
⑥	Símbolo do tipo de variável medida/gerada/simulada pelo Canal 2: V - tensão (volts) mV - tensão (milivolts) mA - corrente (miliampères) Hz - frequência (hertz) KHz - frequência (kilohertz) Ω - resistência (ohms) °C - temperatura (graus Celsius)
⑦	Indicação do valor gerado/simulado pelo Canal 2 em porcentagem da faixa/range configurada.
⑧	Indicação do nível de bateria do equipamento.

Operação básica


Esta seção explica a operação básica dos multicalibradores MCS575/576. Isso inclui como ligar os equipamentos, como utilizar as funções de medição e geração de sinais, como configurar o desligamento automático e como modificar a intensidade da luz de fundo do equipamento.

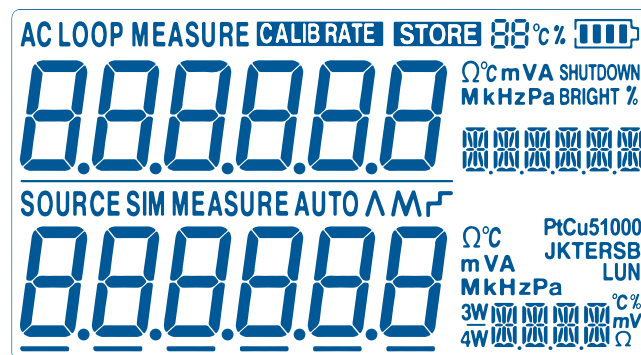
Para uma descrição mais detalhada da operação dos multicalibradores MCS575/576, verifique as seções "Funções do Canal 1" e "Funções do Canal 2" que se encontram após essa seção.

Medir e gerar sinais

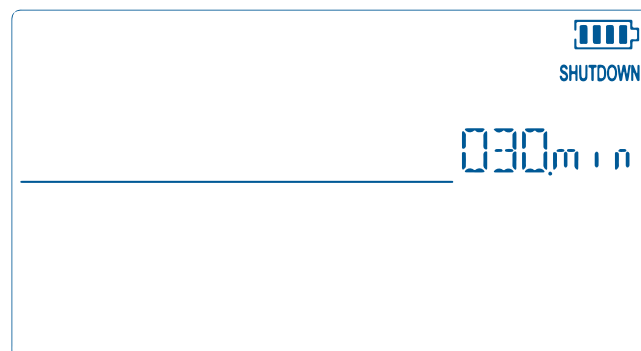
Essa seção demonstra como utilizar as funções de medição e geração de sinais do MCS575/576 através do teste de tensão-para-tensão. Nesse teste, o multicalibrador MCS575/576 é configurado de forma que ele gere uma tensão através do Canal 2 e simultaneamente leia essa tensão através do Canal 1.

Para realizar o teste de tensão-para-tensão:

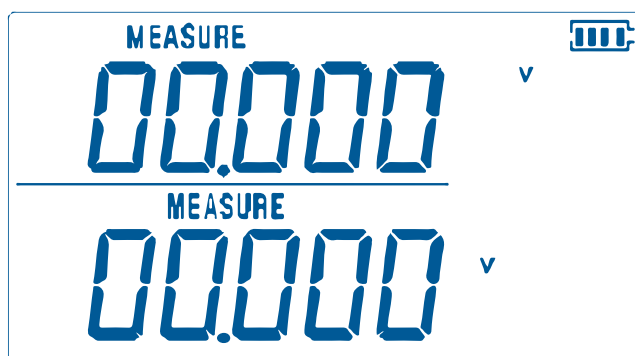
- 1 Caso o MCS575/576 esteja desligado, pressione o botão  por 2 ou mais segundos até que o equipamento seja ligado.
- 2 Ao ser ligado, o MCS575/576 irá acender sua tela LCD. Durante 1 segundo, a tela LCD irá se parecer com a figura abaixo:



- 3 Em sequência, a tela irá mostrar o tempo de desligamento automático, conforme mostrado na figura abaixo. Essa informação irá permanecer na tela por 2 segundos.



- 4 A seguir, a tela padrão de medição será mostrada. A tela mostrada será similar à figura abaixo:



- 5 Para realizar o teste de tensão-para-tensão, precisamos colocar o Canal 1 no modo de medição de tensão na escala de volts.

Para fazer isso, pressione o botão **v mV** e verifique que a unidade da indicação superior (Canal 1) é **V**. Caso a unidade mostrada seja **mV**, pressione o botão novamente.

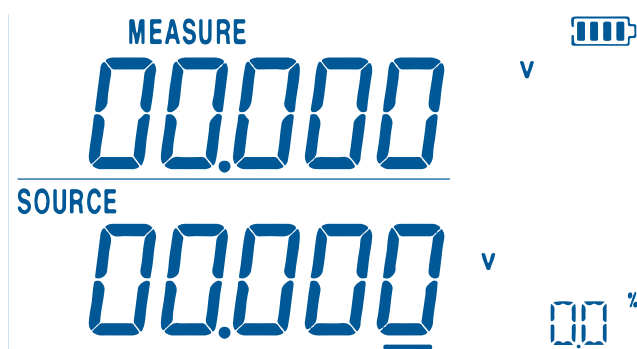
- 6 Agora precisamos colocar o Canal 2 no modo de geração de tensão na escala de volts.

Para fazer isso, pressione o botão **v Hz** e verifique que a unidade da indicação inferior (Canal 2) é **V**. Caso a unidade mostrada seja **Hz**, pressione o botão novamente.

- 7 Em seguida, pressione o botão **MEAS SOURCE** e verifique que o modo de operação do Canal 2 (indicação inferior) seja **SOURCE**.

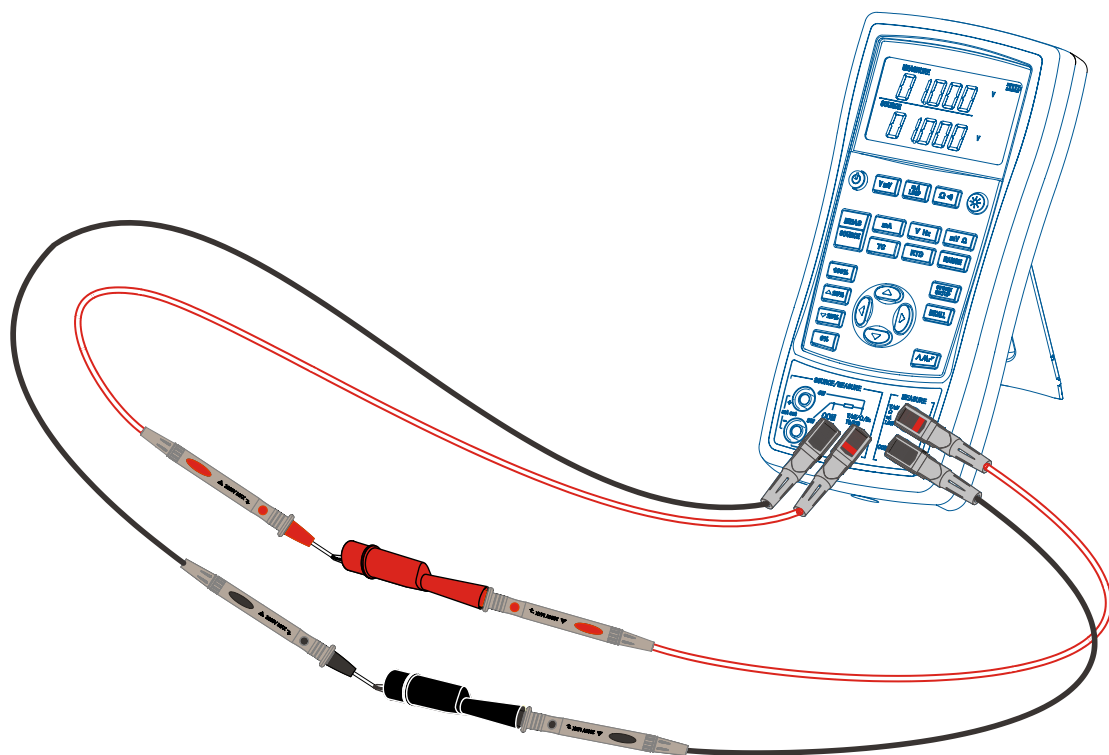
- 8 Nesse momento, o calibrador deverá estar configurado para o modo de medição de tensão no Canal 1 e para o modo de geração de tensão no Canal 2.

Verifique que a tela do calibrador está de acordo com a figura abaixo:



- 9** Para continuarmos com o teste, precisamos conectar o terminal elétrico do Canal 1 com o terminal elétrico de saída de tensão do Canal 2.

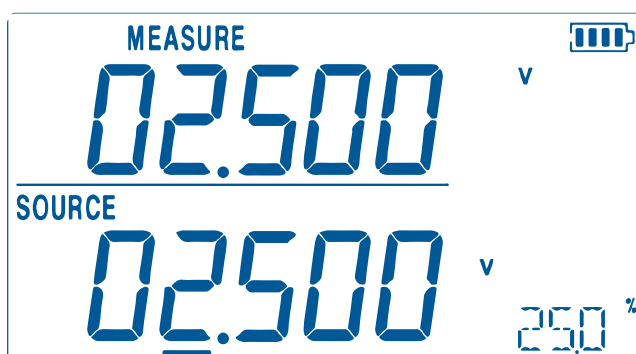
Utilizando os cabos de ponta de prova e o par de garras jacaré que acompanham o multicalibrador, realize a conexão dos terminais elétricos conforme a ilustrado abaixo:



- 10** Para controlar a saída de tensão, pressione o botão para aumentar o valor controlado em 25%, ou pressione o botão para reduzir o valor controlado em 25%.

- 11** Alternativamente, utilize os botões para definir precisamente o valor da saída de tensão

- 12** Verifique que os valores das tensões geradas são próximos aos valores das tensões lidas pelo multicalibrador, conforme mostrado na figura abaixo:






Desligamento automático




Os multicalibradores MCS575/576 contam com uma função de desligamento automático. Quando essa função está ativada, o equipamento irá se desligar após um tempo determinado se nenhum botão de operação for pressionado.

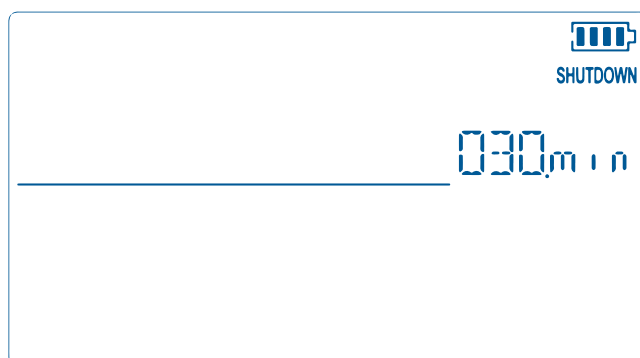
Por padrão, os multicalibradores são fornecidos com a configuração de desligamento automático ativada e com um tempo de desligamento de 30 minutos.




Para desativar o modo de desligamento automático:

- 1 Caso o MCS575/576 esteja ligado, pressione o botão  para desligar o equipamento.
- 2 Com o multicalibrador desligado, pressione simultaneamente  +  até que o equipamento seja ligado.

Para ativar e configurar o modo de desligamento automático:

- 1 Caso o MCS575/576 esteja ligado, pressione o botão  para desligar o equipamento.
- 2 Com o multicalibrador desligado, pressione simultaneamente  +  até que o equipamento seja ligado.
- 3 Assim que o multicalibrador for ligado, a tela de configuração de desligamento automático será mostrada. A tela irá se assemelhar à figura abaixo:






- 4 Use os botões  e  para definir o tempo de desligamento em minutos. Um tempo de 0 minutos significa que o desligamento automático será desativado.
- 5 Pressione o botão  para confirmar o tempo de desligamento automático. Caso nenhum botão seja pressionado, a configuração selecionada será cancelada.

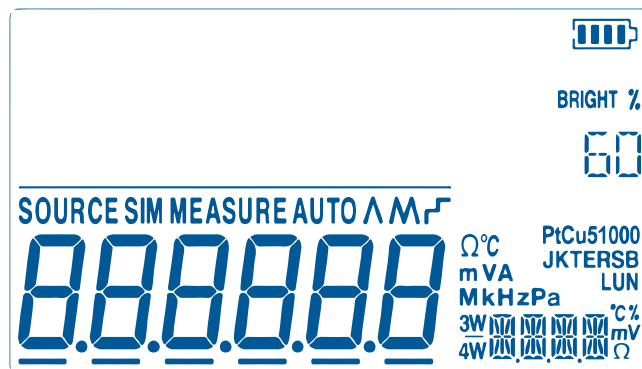
Ajuste da luz de fundo




Os multicalibradores MCS575/576 possuem uma tela LCD com luz de fundo (backlight) configurável. A intensidade da luz de fundo pode ser ajustada conforme desejado.

Uma luz de fundo mais intensa torna a tela LCD mais visível em ambientes de alta luminosidade, porém faz com que a bateria do equipamento seja consumida mais rapidamente.

Para realizar o ajuste da intensidade da luz de fundo dos multicalibradores MCS575/576:

- 1 Caso o MCS575/576 esteja ligado, pressione o botão  para desligar o equipamento.
- 2 Com o multicalibrador desligado, pressione simultaneamente  +  até que o equipamento seja ligado.
- 3 Assim que o multicalibrador for ligado, uma tela semelhante à figura abaixo será mostrada:



- 4 No canto superior direito da tela, o valor de porcentagem de luminosidade/brilho da luz de fundo será mostrado. Utilize os botões  e  para modificar essa porcentagem para qualquer valor entre 0 % e 100 % (quanto maior o valor, maior a intensidade da luz de fundo).
- 5 Pressione o botão  para confirmar o ajuste de intensidade da luz de fundo. Caso nenhum botão seja pressionado, a configuração selecionada será cancelada.

Funções do Canal 1

Esta seção explica as funções do Canal 1 dos multicalibradores MCS575/576.

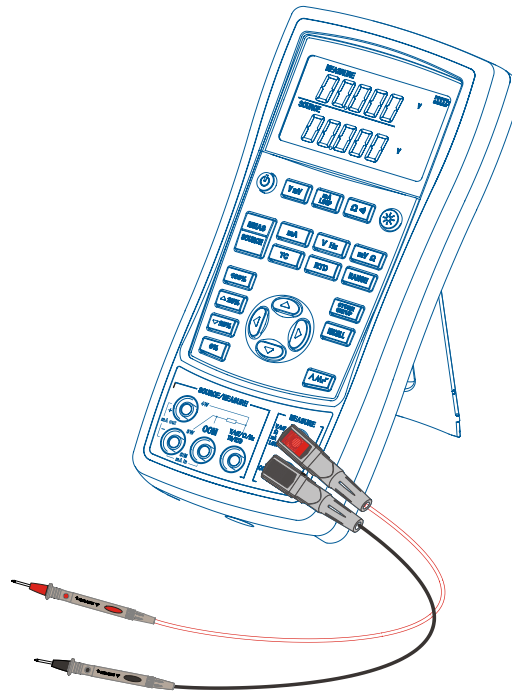
O Canal 1 possui dois terminais elétricos localizados no lado direito do equipamento (veja "Terminais elétricos" na seção "Interface" para mais informações). A etiqueta dos terminais elétricos identifica o Canal 1 pelo nome **MEASURE**.

Através do Canal 1, é possível realizar a medição de tensão (na escala de volts e milivolts), a medição de corrente com ou sem alimentação 24 Vcc integrada, a medição de resistência e a função de teste de continuidade.

Medição de tensão (V e mV)

Através do Canal 1 é possível realizar a medição de tensões de corrente contínua na escala de volts e milivolts.

Para realizar a medição de tensões através do Canal 1, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



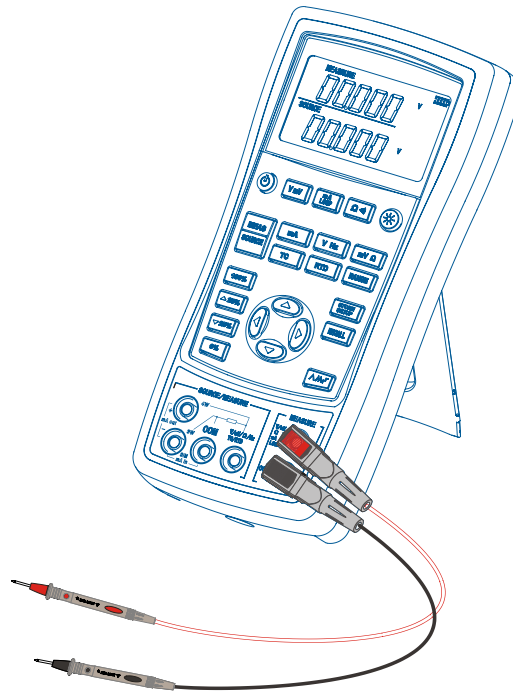
Em seguida, conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito cuja tensão será medida.

Finalmente, pressione o botão **v mV** para selecionar o modo de medição de tensão. Pressione o botão novamente para alternar entre as escalas de medição em volts e em milivolts. As medições de tensão serão mostradas na indicação superior da tela.



Medição de corrente passiva (mA)

Através do Canal 1 é possível realizar a medição de correntes na escala de miliamperes (mA), com ou sem alimentação 24 Vcc integrada.

Para realizar a medição de correntes passivas (sem alimentação integrada) através do Canal 1, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



Em seguida, conecte as pontas de prova em série no circuito cuja corrente será medida.

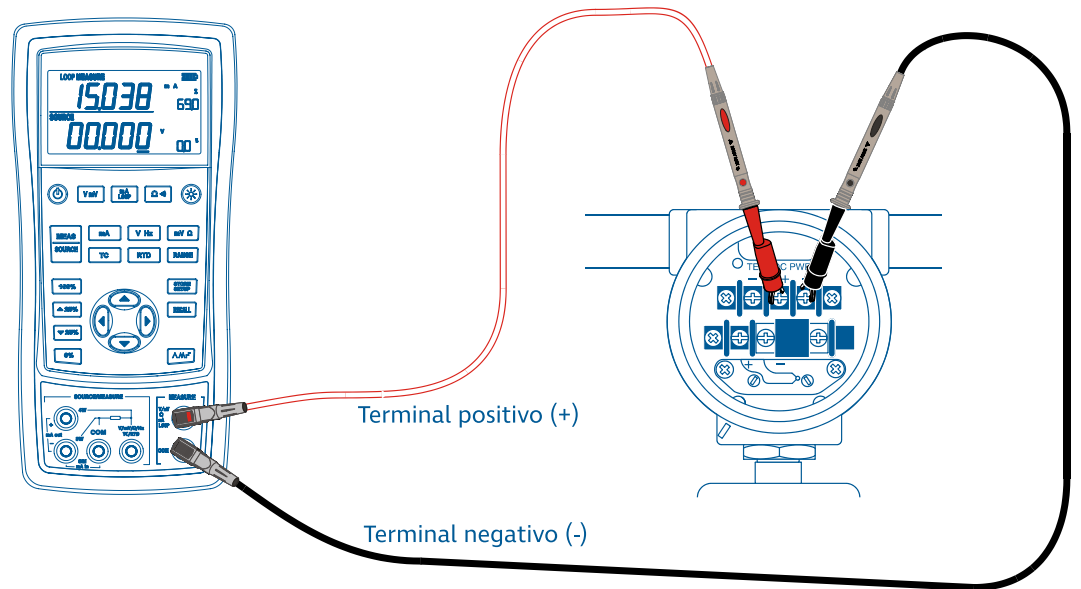
Finalmente, pressione o botão  para selecionar o modo de medição de corrente e verifique que o modo de medição do Canal 1 (indicação superior) é **MEASURE**. Caso o modo de medição seja diferente, pressione o botão  novamente.



As medições de corrente serão mostradas na indicação superior da tela.

Medição de corrente com alimentação (LOOP mA)

Para realizar a medição de correntes com alimentação 24 Vcc integrada através do Canal 1, conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 conforme ilustrado na seção anterior ("Medição de corrente (mA)").

Em seguida, conecte o multicalibrador ao instrumento ou circuito que será alimentado com 24 Vcc e cuja corrente será medida, de modo paralelo, de acordo a figura abaixo:

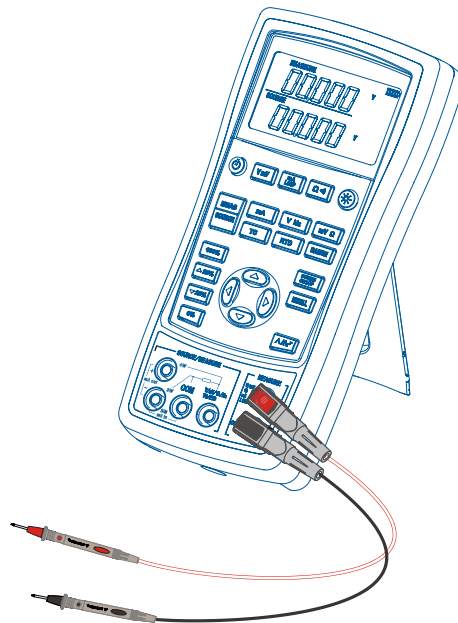



Finalmente, pressione o botão  para selecionar o modo de medição de corrente e verifique que o modo de medição do Canal 1 (indicação superior) é **LOOP MEASURE**. Caso o modo de medição seja diferente, pressione o botão  novamente.

As medições de corrente serão mostradas na indicação superior da tela.

Medição de resistência (Ω) e continuidade

Para realizar a medição de resistência (Ω) ou utilizar a função de teste de continuidade através do Canal 1, conecte os cabos de ponta de prova de acordo com a figura abaixo:



Em seguida, pressione o botão  para alternar entre os modos de medição de resistência e teste de continuidade. As medições de resistência serão mostradas na indicação superior da tela.

No modo de teste de continuidade, o alarme sonoro será ativado se a resistência medida for inferior a 50 Ω .

Funções do Canal 2

Esta seção explica as funções elétricas do Canal 2 dos multicalibradores MCS575/576.

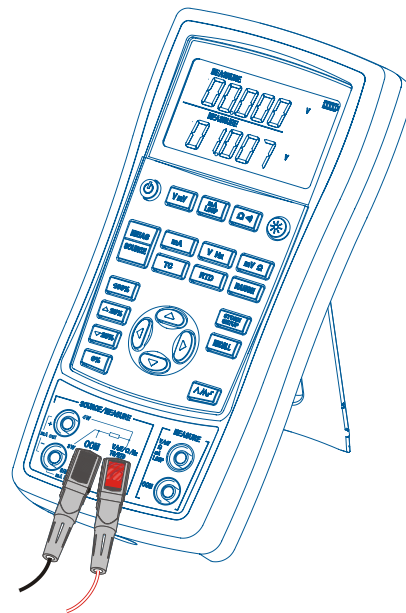
O Canal 2 possui quatro terminais elétricos localizados no lado direito do equipamento (veja "Terminais elétricos" na seção "Interface" para mais informações). A etiqueta dos terminais elétricos identifica o Canal 2 pelo nome **SOURCE/MEASURE**.

Através do Canal 2, é possível realizar a medição e a geração de tensão (na escala de volts e milivolts), a medição de corrente passiva, a geração e a simulação de correntes, a medição e a geração de frequência, a medição e geração de resistência. Também é possível realizar a medição de temperatura através de termopares (TCs) e termorresistências (RTDs), além da geração/simulação de termopares e termorresistências, o que é explicado nas seções "Medição de Temperatura" e "Simulação de Sensores de Temperatura".

Medição e geração de tensão (V e mV)





Através do Canal 2 é possível realizar a medição e a geração de tensões de corrente contínua na escala de volts e milivolts.

Para realizar a medição ou geração de tensões através do Canal 1, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



Em seguida, pressione o botão **v Hz** para selecionar a escala de volts (V), ou o botão **mV Ω** para selecionar a escala de milivolts (mV).

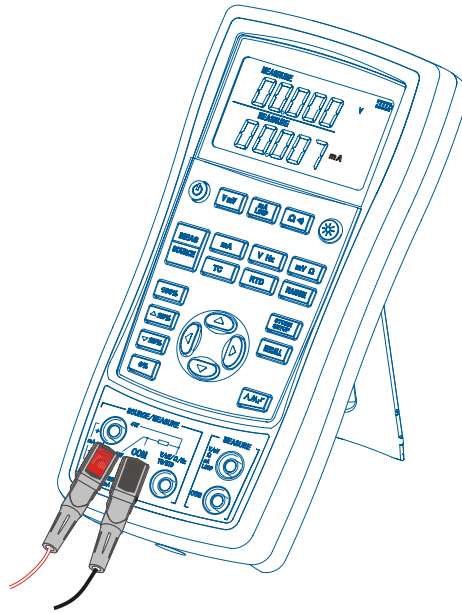
Pressione o botão **MEAS SOURCE** para alternar entre os modos de medição (**MEASURE**) e geração (**SOURCE**) de tensão.

Quando estiver no modo de geração, utilize os botões     para definir o valor da saída de tensão.

Medição de corrente (mA)

Através do Canal 2 é possível realizar a medição de correntes passivas na escala de miliamperes.

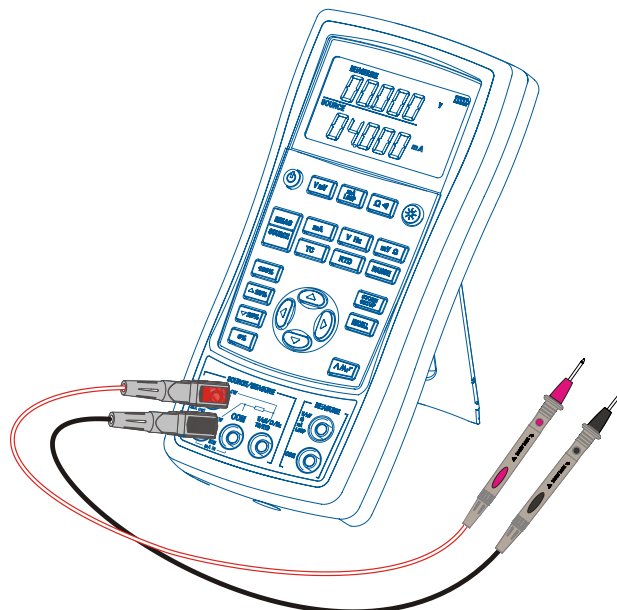
Para realizar a medição de uma corrente através do Canal 2, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



Em seguida, pressione o botão **mA** para selecionar a variável de corrente (na unidade mA). Finalmente, pressione o botão **MEAS** e selecione o modo de medição (**MEASURE**).

Geração de corrente ativa (SOURCE mA)

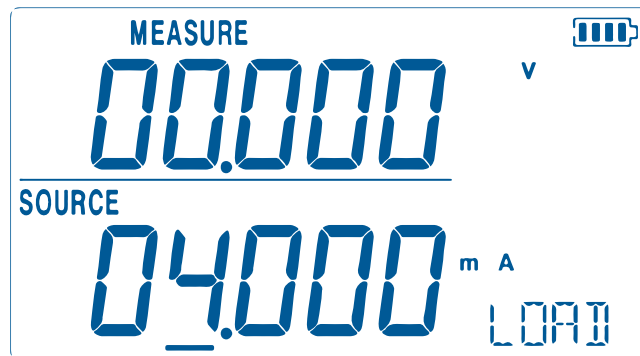
Para realizar a geração de uma corrente ativa através do Canal 2, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



Em seguida, pressione o botão **mA** para selecionar a variável de corrente (na unidade mA). Finalmente, pressione o botão **MEAS** e selecione o modo de geração (**SOURCE**).

Utilize os botões     para definir o valor da saída de corrente.

Quando a carga de saída for muito alta, a indicação **LOAD** irá aparecer na tela conforme mostrado na figura abaixo. Ao mesmo tempo, o valor de saída irá piscar, indicando que o multicalibrador não é capaz de gerar a corrente selecionada com a carga de saída atual. Nesse caso, você deve checar se a conexão ao circuito foi feita corretamente ou se a carga do circuito está dentro dos limites do equipamento.

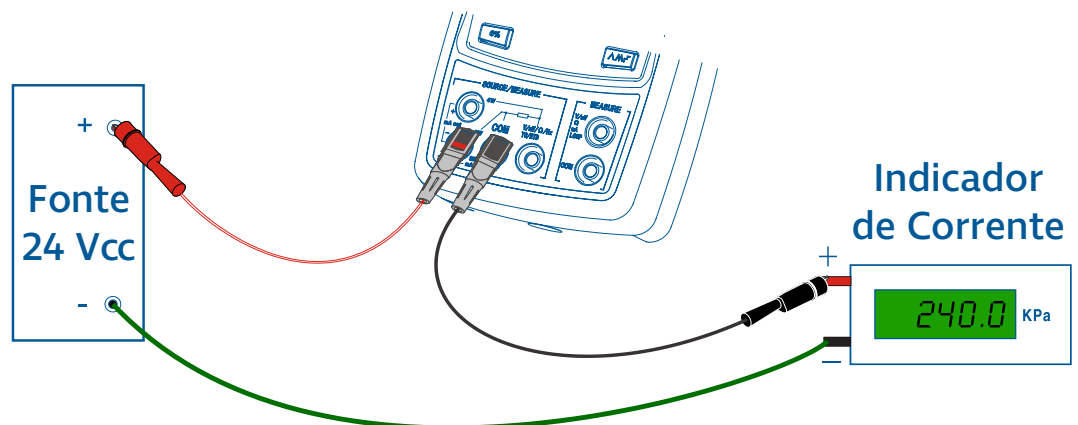




Simulação de transmissor 4...20 mA (SIMULATE mA)


O modo de simulação de corrente pode ser utilizado para simular a operação de um transmissor com saída em corrente 4...20 mA em um loop/malha de controle.





Para utilizar o modo de simulação de corrente ou simulação de transmissor:

- 1 Conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 e ao loop/malha de corrente de acordo com a figura abaixo:





- 2 Pressione o botão  para selecionar a variável de corrente (na unidade mA).
- 3 Pressione o botão  e selecione o modo de geração (**SOURCE**).

4 Pressione o botão  novamente para selecionar o modo de simulação (**SIM**).

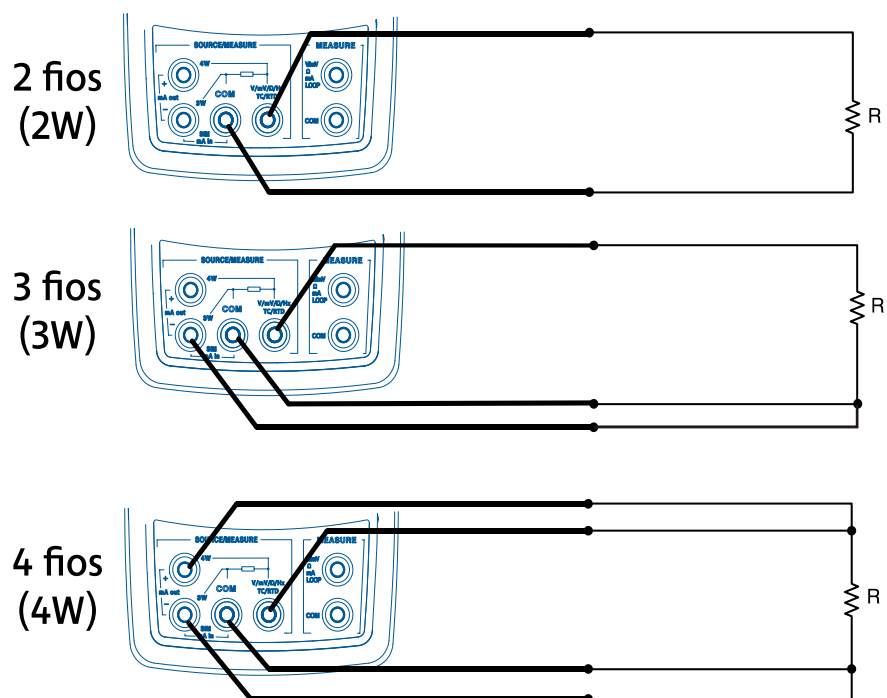
5 Utilize os botões     para definir o valor da saída de corrente simulada.



Medição de resistência (MEASURE Ω)

Através do Canal 2 é possível realizar a medição de resistências a 2, 3 ou 4 fios.

Para realizar a medição de resistência, primeiramente pressione o botão  para selecionar a indicação na unidade ohms (Ω). Caso a unidade indicada não seja ohms, pressione o botão novamente. Em seguida, pressione o botão  para selecionar o modo de medição (**MEASURE**).

Finalmente, para realizar a medição de resistência, conecte o MCS575/576 ao elemento resistivo de acordo com as figuras abaixo, dependendo do número de fios que serão utilizados para medição:



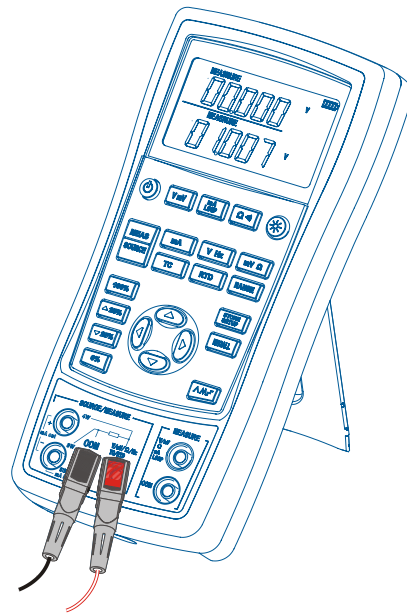
O multicalibrador MCS575/576 irá detectar automaticamente o número de fios utilizado para medição da resistência, e indicará **3W** ou **4W** logo abaixo da unidade ohms (Ω) caso os modos de 3 fios ou 4 fios sejam detectados. Além disso, é possível selecionar manualmente o número de fios utilizados através dos botões  e .

Caso o valor de resistência medido ultrapasse o limite de medição do MCS575/576, a indicação será modificada para mostrar o símbolo - **OL** -.

Geração de resistência (SOURCE Ω)

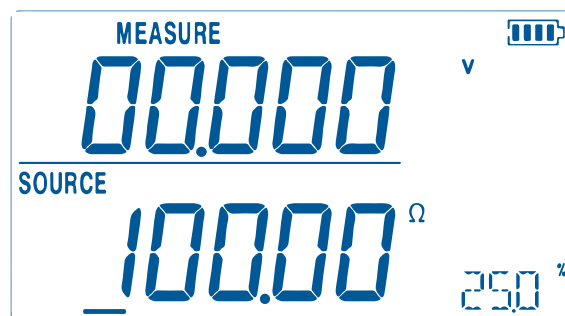
Através do Canal 2 é possível realizar a geração de resistências.

Para realizar a medição de resistência, primeiramente conecte os cabos de ponta de prova ao calibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:

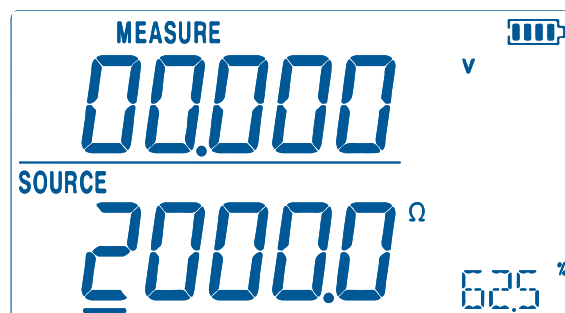


Em seguida, pressione o botão **mV Ω** para selecionar a indicação na unidade ohms (Ω) e pressione o botão **MEAS SOURCE** para selecionar o modo de geração (**SOURCE**).

Pressione o botão **RANGE** para alternar entre as faixas de geração de 0 a 400 Ω e de 0 a 3200 Ω .



Faixa de
0...400 Ω



Faixa de
0...3 200 Ω

Finalmente, utilize os botões  para definir o valor da saída de resistência.

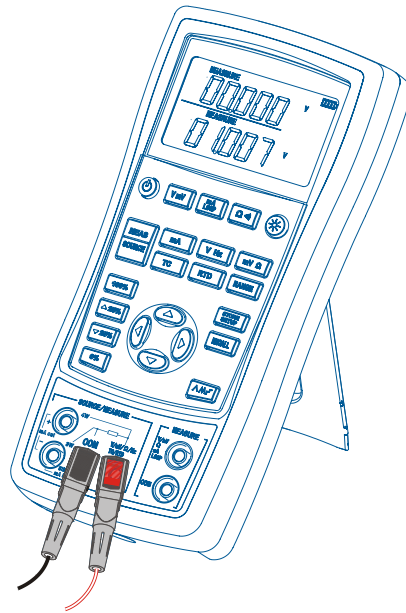
Medição de frequência (MEASURE Hz)

Através do Canal 2 é possível realizar a medição de valores de frequência.

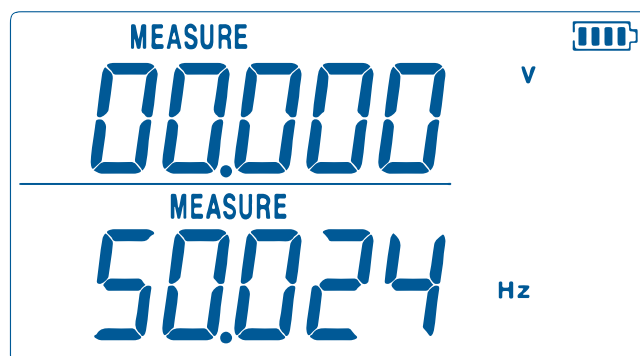
Para realizar a medição de frequência, primeiramente pressione o botão **VHz** para selecionar a indicação na unidade hertz (Hz). Caso a unidade indicada não seja hertz, pressione o botão novamente.

Em seguida, pressione o botão **MEAS SOURCE** para selecionar o modo de medição (**MEASURE**).

Para acessar os terminais de medição de frequência, conecte os cabos de ponta de prova ao MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:



Finalmente, conecte as pontas de prova à fonte de frequência que será medida. A tela do multicalibrador MCS575/576 deverá ser similar à figura abaixo:



Medição de temperatura

Esta seção explica como realizar medições de temperatura através do Canal 2 dos multicalibradores MCS575/576.

O Canal 2 é capaz de realizar medições de temperatura através de sensores do tipo termopar (TC) e termorresistência (RTD ou TR). Os multicalibradores MCS575/576 são compatíveis com diversos tipos de termopares e termorresistências. É importante notar que os multicalibradores não incluem sensores de temperatura (exceto para compensação de junta fria), sendo necessário conectar um sensor externo aos terminais elétricos do MCS575/576 para que a medição de temperatura possa ser realizada.



Medindo termopares (TCs)

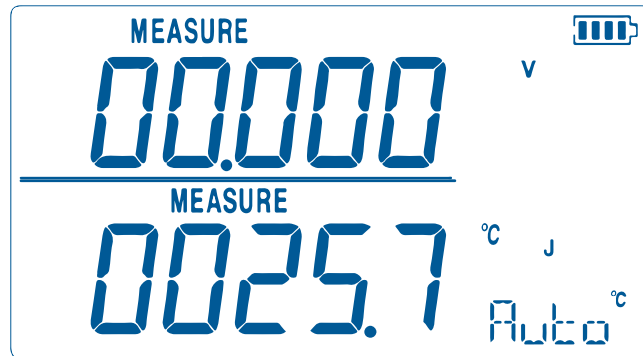
Através do Canal 2 é possível realizar a medição temperatura através de um sensor do tipo termopar.

Os multicalibradores MCS575/576 são compatíveis com oito tipos diferentes de termopares. A tabela abaixo lista os tipos suportados, o material de seus termoelementos positivo e negativo, e as suas respectivas faixas de medição de temperatura:

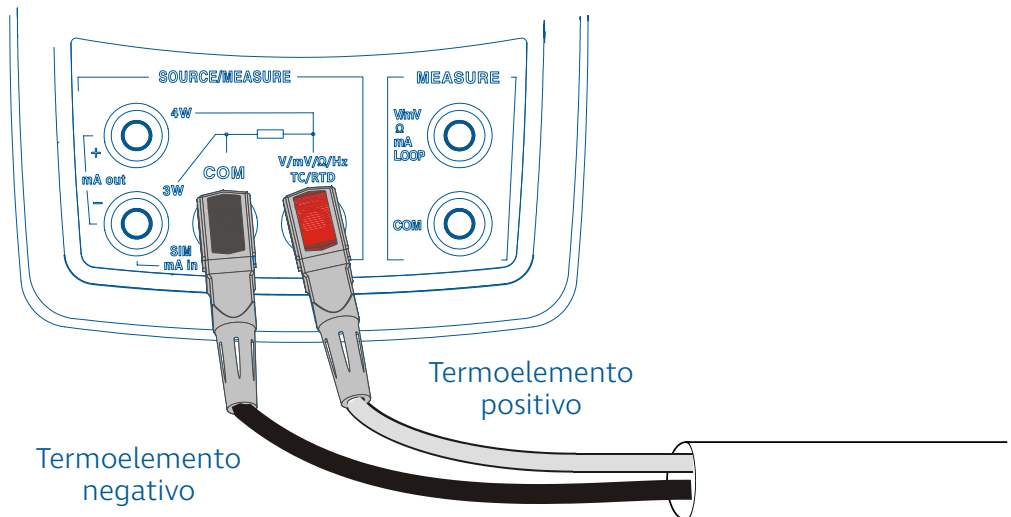
Tipo	Termoelemento Positivo	Termoelemento Negativo	Faixa de Medição Suportada
J	Ferro	Constantan	-200 ... 900 °C
K	Cromel	Alumel	-200 ... 1 370 °C
T	Cobre	Constantan	-200 ... 400 °C
E	Cromel	Constantan	-200 ... 950 °C
R	Ródio-Platina (13 % ródio)	Platina	-20 ... 1 750 °C
S	Ródio-Platina (10 % ródio)	Platina	-20 ... 1 750 °C
B	Ródio-Platina (30 % ródio)	Ródio-Platina (6 % ródio)	600 ... 1 800 °C
N	Nicrosil	Nisil	-200 ... 1 300 °C

Para realizar medições de temperatura pelo multicalibrador MCS575/576 através de um sensor tipo termopar:


- 1 Pressione o botão  e selecione o modo de medição (**MEASURE**).
- 2 Pressione o botão  repetidamente até que o tipo do termopar desejado seja mostrado na tela ao lado da unidade de temperatura, conforme a figura abaixo:



- 3 Conecte o sensor termopar aos terminais elétricos do multicalibrador de acordo com a figura abaixo:



Para obter medições mais exatas, aguarde 1 minuto ou mais para que a temperatura dos plugues e dos terminais elétricos se estabilizem.

- 4 Pressione o botão  para alternar entre a indicação de temperatura medida pelo termopar e a indicação da tensão (em mV) existente entre os termoelementos positivo e negativo.

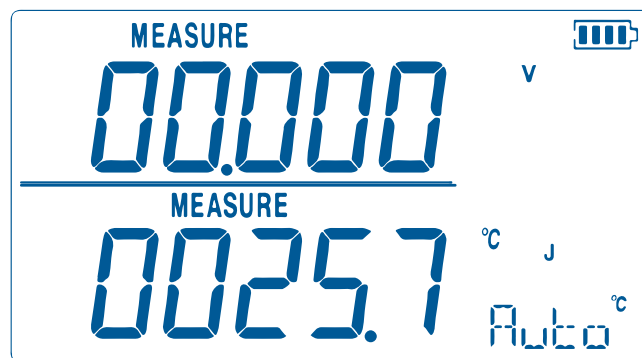
Modos de compensação de junta fria

Quando utilizamos sensores termopares para medição de temperatura, é necessária a compensação de junta fria para que as indicações de temperatura levem em conta a temperatura dos terminais elétricos nos quais o termoelementos estão conectados. Sem a compensação de junta fria, as medições de temperatura apresentariam um desvio igual à temperatura dos terminais elétricos.

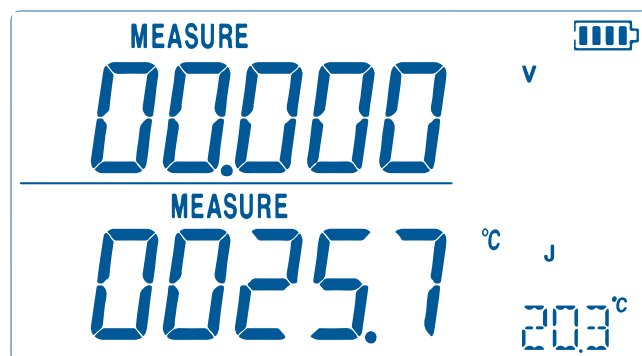
Nos multicalibradores MCS575/576 podemos escolher entre dois modos de compensação de junta fria: compensação automática e compensação manual.

O modo de compensação automática de junta fria é o modo padrão de operação dos calibradores MCS575/576. Nesse modo, o multicalibrador utiliza um sensor de temperatura interno acoplado aos terminais elétricos para medir a sua temperatura e corrigir esse valor nas medições.


Quando o MCS575/576 está no modo de compensação automática de junta fria, o símbolo Flute° será mostrado próximo a medição de temperatura, conforme a figura abaixo:

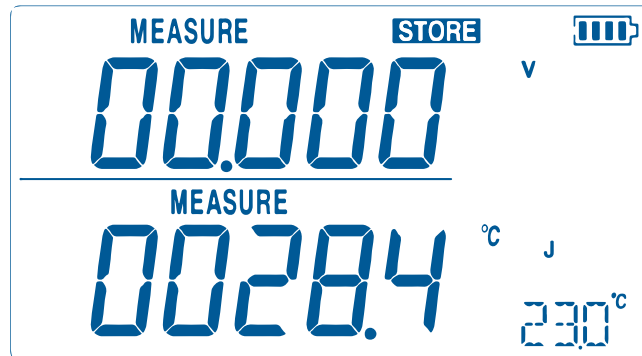


Caso você queira verificar o valor de temperatura utilizado na compensação automática de junta fria, pressione o botão RECALL . Após pressionar esse botão, o símbolo Flute° desaparecerá e um valor de temperatura em graus Celsius correspondente à temperatura da junta fria será mostrado, conforme a figura abaixo:



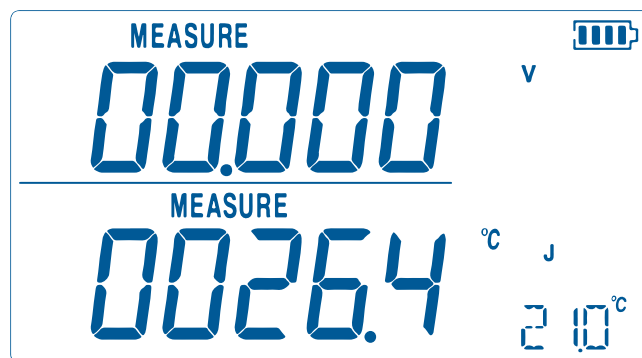
Após aproximadamente 2 segundos, o valor de temperatura desaparecerá, e o símbolo Flute° voltará a ser mostrado.



Caso você queira ter mais controle no valor de temperatura utilizado na compensação de junta fria, é possível utilizar o modo de compensação manual. Para utilizar o modo de compensação manual, configure o MCS575/576 para medição de termopares e pressione o botão . O símbolo **STORE** deverá aparecer no topo da tela LCD, e um valor de temperatura será mostrado ao lado da medição de temperatura, conforme a figura abaixo:



O valor de temperatura no lado direito inferior da tela corresponde à temperatura de compensação da junta fria. Para ajustar esse valor, utilize os botões     e pressione o botão  para confirmar.

Após confirmar o valor de compensação manual da junta fria, o símbolo **STORE** irá desaparecer. O valor da temperatura de compensação será mostrado no canto direito inferior da tela, conforme a figura abaixo:



Caso você deseje retornar para o modo de compensação automática de junta fria, pressione o botão . O símbolo  deverá ser mostrado no lugar da temperatura manual de compensação, confirmando que o modo automático de compensação está ativado.

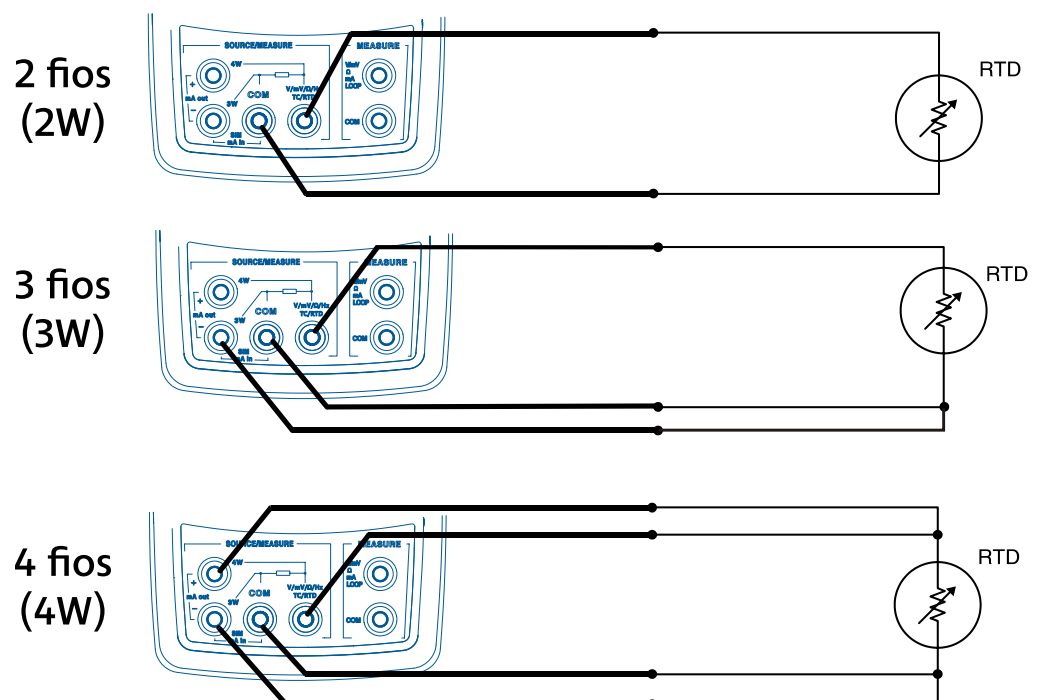
Medindo termorresistências (RTDs ou TRs)

Através do Canal 2 é possível realizar a medição temperatura através de um sensor do tipo termorresistência, também conhecido como sensor RTD (da sigla em inglês Resistance Temperature Detector, ou detector de temperatura resistivo) ou sensor TR.



Os multicalibradores MCS575/576 são compatíveis com as termorresistências Pt100, Pt1000, Cu50 e Cu100. A tabela abaixo lista os tipos suportados, o coeficiente de resistência alfa (α) utilizado, e a faixa de temperatura suportada:

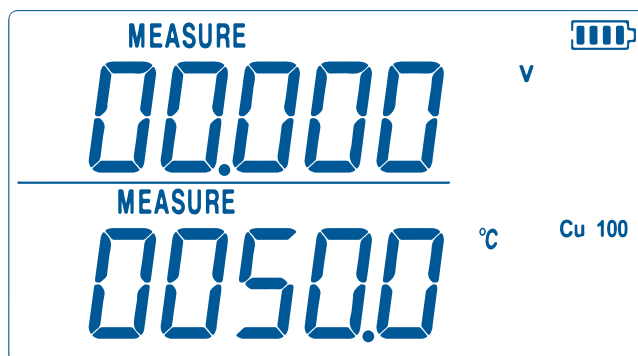
Tipo	Coeficiente de Resistência (α)	Norma	Faixa de Medição Suportada
Pt100	0,003 85 $\Omega/(\Omega \cdot ^\circ\text{C})$	IEC 60751	-200 ... 850 $^\circ\text{C}$
Pt1000	0,003 85 $\Omega/(\Omega \cdot ^\circ\text{C})$	IEC 60751	-200 ... 650 $^\circ\text{C}$
Cu50	0,004 28 $\Omega/(\Omega \cdot ^\circ\text{C})$	GOST 6651-2019	-50 ... 150 $^\circ\text{C}$
Cu100	0,004 28 $\Omega/(\Omega \cdot ^\circ\text{C})$	GOST 6651-2019	-50 ... 150 $^\circ\text{C}$



Os sensores RTD/TR podem ser medidos pelo MCS575/576 através de 2, 3 ou 4 fios, sendo a configuração a 3 fios a mais comum, e a configuração a 4 fios a que apresenta melhor exatidão de medição. Segue abaixo uma figura ilustrando a forma de conexão dos sensores RTD/TR ao multicalibrador dependendo do número de fios utilizados para medição:



Para realizar medições de temperatura pelo multicalibrador MCS575/576 através de um sensor tipo termorresistência (RTD/TR):

- 1 Pressione o botão  e selecione o modo de medição (**MEASURE**).
- 2 Pressione o botão  repetidamente até que o tipo da termorresistência desejada seja mostrado na tela ao lado da unidade de temperatura, conforme a figura abaixo:



- 3 Conecte o sensor de termorresistência aos terminais elétricos conforme descrito no início dessa seção, utilizando 2, 3 ou 4 fios dependendo da sua aplicação.
- 4 O multicalibrador MCS575/576 irá detectar automaticamente o número de fios utilizados. No entanto, caso queira selecionar manualmente o número de fios, pressione os botões  ou  para modificar a configuração de número de fios.

Simulação de sensores de temperatura

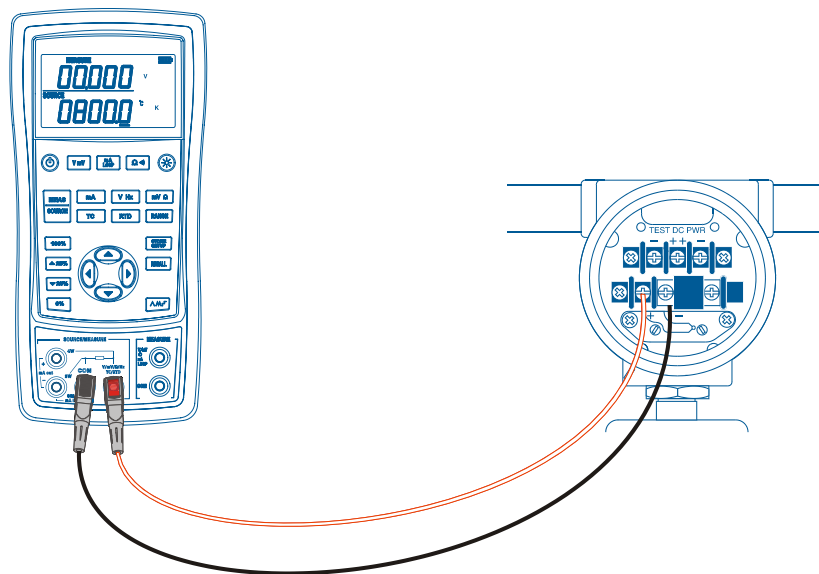
Simulando termopares (TCs)





Esta seção explica como simular o sinal de sensores de temperatura através do Canal 2 dos multicalibradores MCS575/576.

O Canal 2 é capaz de realizar a simulação de sensores de temperatura do tipo termopar (TC) e do tipo termorresistência (RTD). Para sensores do tipo termopar, o multicalibrador irá gerar o sinal de tensão em milivolts correspondente à temperatura selecionada. Para sensores de termorresistência, o multicalibrador irá gerar um sinal de resistência correspondente ao valor de temperatura selecionada.

Para realizar a simulação de termopares através dos multicalibradores MCS575/576:

- 1 Conecte o leitor de termopar (por exemplo, um transmissor de temperatura) ao multicalibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:

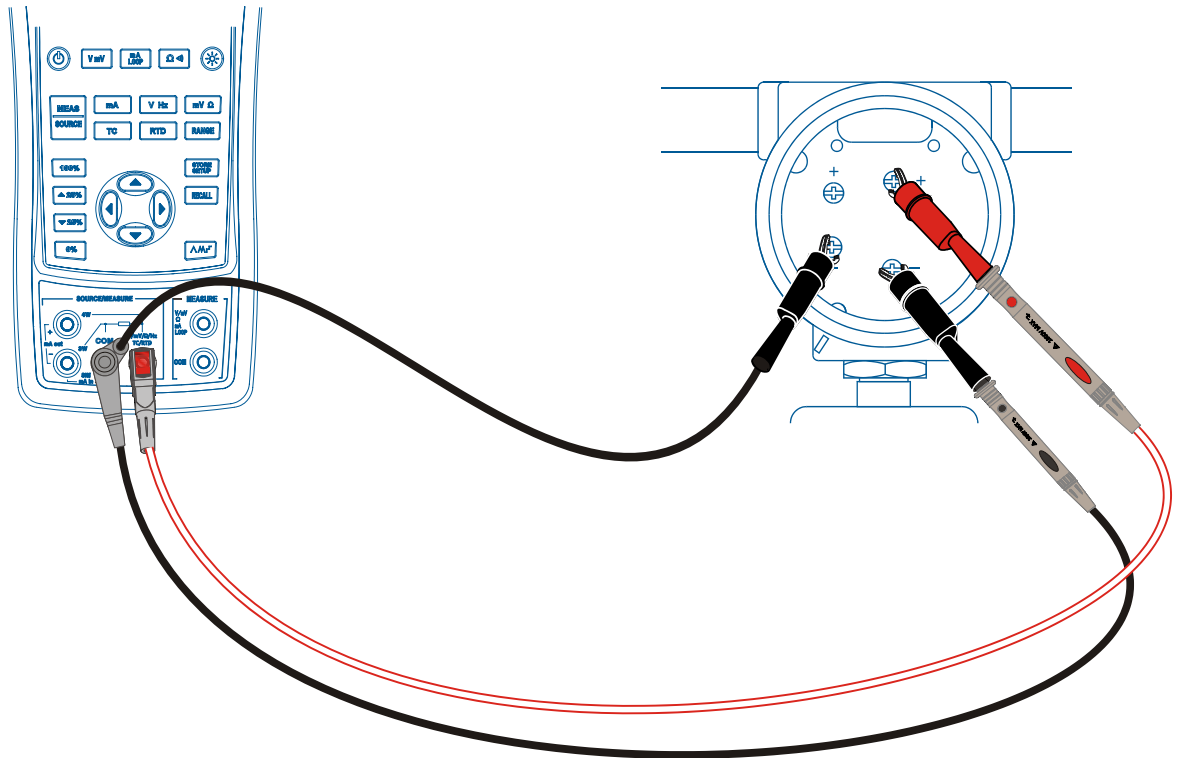


- 2 Pressione o botão  e selecione o modo de geração/simulação (**SOURCE**).
- 3 Pressione o botão  repetidamente até que o tipo do termopar desejado seja mostrado na tela ao lado da unidade de temperatura.
- 4 Utilize os botões  para definir o valor de temperatura que será simulada. O multicalibrador irá gerar um valor de tensão (na escala de milivolts) correspondente ao sinal gerado pelo termopar do tipo selecionado na etapa 3 quando submetido à temperatura inserida.
- 5 Pressione o botão  para ver o valor de tensão (em milivolts) gerado pelo calibrador. Após 3 segundos, o valor em temperatura (em graus Celsius) será mostrado novamente.

Simulando termorresistências (RTDs ou TRs)




Para realizar a simulação de termorresistências através dos multicalibradores MCS575/576:

- 1 Conecte o leitor de termorresistências (por exemplo, um transmissor de temperatura) ao multicalibrador MCS575/576 de acordo com a figura abaixo:

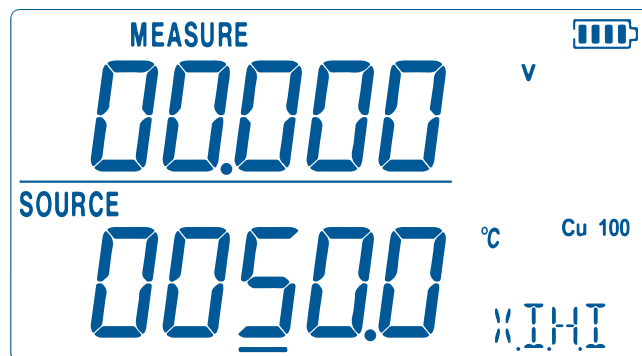
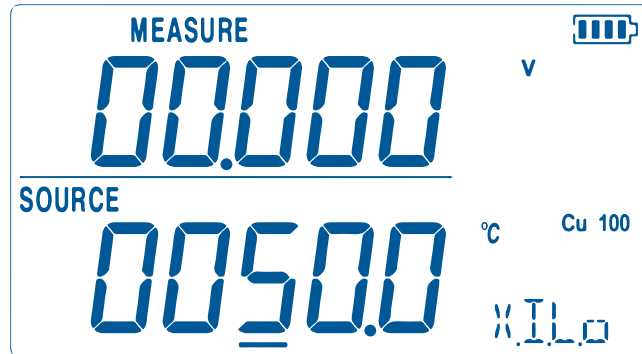


Nota

Os terminais elétricos de RTDs a 3 ou 4 fios (marcados como 3W e 4W) são apenas para a medição de RTDs. Para a simulação de RTDs, todos os cabos devem ser conectados apenas aos dois terminais indicados na figura acima. Caso o leitor de termorresistência use o modo de medição a 3 fios, conecte o terceiro cabo no terminal COM (negativo). No caso da medição a 4 fios, conecte o quarto cabo no terminal marcado como TC/RTD (positivo).


- 2 Pressione o botão  e selecione o modo de geração/simulação (**SOURCE**).
- 3 Pressione o botão  repetidamente até que o tipo da termorresistência desejada seja mostrado na tela ao lado da unidade de temperatura.
- 4 Utilize os botões  para definir o valor de temperatura que será simulada. O multicalibrador irá gerar um valor de resistência correspondente ao sinal gerado pela termorresistência (RTD) do tipo selecionado na etapa 3 quando submetido à temperatura inserida.



- 5 Caso os símbolos $\times.I.H.I$ ou $\times.I.L.$ sejam mostrados na tela do multicalibrador (veja figuras abaixo), isso significa que a corrente de excitação do leitor de termorresistência ultrapassou os limites aceitáveis pelo calibrador. Nessa situação, a exatidão dos valores simulados não é garantida.



Nível da bateria

Os multicalibradores MCS575/576 possuem um indicador de nível de alimentação em sua tela LCD que pode ser utilizado para determinar se as pilhas precisam ser trocadas ou recarregadas.

Quando o indicador de nível de alimentação mostrar o símbolo , isso significa que resta aproximadamente menos de 20 % da bateria.

O MCS575/576 pode ser utilizado com pilhas recarregáveis, e possui uma entrada para fonte de carregamento das pilhas. Quando a fonte de carregamento estiver conectada, o símbolo  será mostrado ao lado do símbolo de nível de bateria. Enquanto as pilhas estiverem sendo carregadas, o símbolo  irá piscar. Quando as pilhas estiverem totalmente recarregadas, o símbolo de nível de bateria irá parar de piscar.

Definir 0 % e 100 % da saída

Os multicalibradores MCS575/576 permitem que você defina os valores de 0 % e 100 % da faixa para cada variável de saída do equipamento. Esses valores são utilizados para calcular os incrementos dos botões e , assim como para definir quais os valores da saída são fixados quando os botões e são pressionados. Além disso, esses valores também alteram o funcionamento da função de geração automática (veja a seção "Geração automática").

Por padrão, os multicalibradores MCS575/576 vem de fábrica com os seguintes valores de 0 % e 100 % configurados para cada uma das variáveis de saída:


Variável de Saída	Valor de 0 %	Valor de 100 %
Tensão (V)	0,000 V	10,000 V
Tensão (mV)	0,00 mV	100,00 mV
Corrente (mA)	4,000 mA	20,000 mA
Resistência (400 Ω)	0,00 Ω	400,00 Ω
Resistência (3200 Ω)	0,0 Ω	3 200,0 Ω
Frequência (200 Hz)	0,00 Hz	200,00 Hz
Frequência (2 kHz)	0,0 Hz	2 000,0 Hz
Frequência (20 kHz)	0 kHz	20,000 kHz
TC - tipo J	0,0 °C	1 000,0 °C
TC - tipo K	0,0 °C	1 000,0 °C
TC - tipo T	0,0 °C	400,0 °C
TC - tipo E	0,0 °C	800,0 °C
TC - tipo R	0 °C	1 500 °C
TC - tipo S	0 °C	1 500 °C
TC - tipo B	600,0 °C	1 800 °C
TC - tipo N	0,0 °C	1 000,0 °C
Pt100	0,0 °C	500,0 °C
Pt1000	0,0 °C	400,0 °C
Cu50	0,0 °C	150,0 °C
Cu100	0,0 °C	150,0 °C



Para modificar o valor de 0 % de uma variável de saída, configure o multicalibrador para gerar o valor de saída desejado para 0 % e pressione e segure o botão até que você ouça o som de confirmação do calibrador. Para modificar o valor de 100 %, repita o mesmo procedimento, porém pressione o botão .


Os valores de 0 % e 100 % são salvos na memória do equipamento, e são mantidos mesmo após o desligamento do MCS575/576.

Geração automática

Os multicalibradores MCS575/576 possuem função de geração automática da saída. Através dessa função, é possível configurar o multicalibrador para variar a sua saída de forma automática, de acordo com um formato de rampa e os valores configurados de 0 % e 100 % da faixa da variável de saída (veja a seção "Definir 0 % e 100 % da saída").

Para utilizar a função de geração automática, primeiramente configure o Canal 2 do MCS575/576 para gerar a variável desejada (tensão, corrente, frequência, resistência, etc.). Em seguida, pressione o botão  para iniciar a geração automática. O multicalibrador irá começar a variar a sua saída de 0 % da faixa até 100 % da faixa configurada para a variável de saída selecionada, de acordo com 3 formatos de rampa pré-definidos:

	0 % ... 100 % ... 0 %	Rampa lenta (aprox. 40 s)
	0 % ... 100 % ... 0 %	Rampa rápida (aprox. 15 s)
	0 % ... 100 % ... 0 %	Degaus de 25 % em intervalos de 5 s

O símbolo do tipo de geração automática é mostrado na tela do multicalibrador. Para alternar entre os tipos de rampa, pressione o botão . Para sair do modo de geração automática, pressione qualquer outro botão.

Restauração de fábrica

É possível realizar uma restauração (reset) de fábrica dos multicalibradores MCS575/576. Através da restauração de fábrica, o MCS575/576 irá ser reconfigurado da seguinte forma:

- Canal 1 e Canal 2 são configurados para a função de medição de tensão na escala de volts.
- A função de desligamento automático é configurada para 30 minutos.
- A intensidade da luz de fundo (backlight) é configurada para 60 %.
- As faixas das variáveis de saída (0 % e 100 %) são restauradas para os valores padrão (veja a seção "Definir 0 % e 100 % da saída").

Para realizar a restauração de fábrica, pressione os botões

 +  simultaneamente até ouvir o som de confirmação.


Manutenção

Esta seção descreve os procedimentos de manutenção dos multicalibradores MCS575/576.

Os procedimentos descritos nesta seção devem ser seguidos para prolongar a vida útil dos multicalibradores e garantir o seu correto funcionamento ao longo do tempo.

Limpeza

Para realizar a limpeza do MCS575/576:

- 1 Remova qualquer tipo de conexão elétrica do MCS575/576.
- 2 Desligue o multicalibrador pressionando o botão .
- 3 Certifique-se de que o compartimento de pilhas está fechado.
- 4 Limpe o MCS575/576 com um pano macio umedecido.

A limpeza imprópria do MCS575/576 pode danificar o equipamento e colocar em risco o usuário.



CUIDADO!

- **Não utilize materiais abrasivos para limpar o MCS575/576.**
- **Não esfregue objetos pontudos ou ásperos na superfície do MCS575/576.**
- **Não derrame qualquer tipo de líquido sobre o MCS575/576.**

- 5 Se necessário, seque o MCS575/576 com um pano macio.

Calibração

Nós recomendamos que você envie o seu multicalibrador para a Sensycal em intervalos regulares de um ano para que ele seja recalibrado. Para solicitar uma recalibração, entre em contato conosco (veja a seção "Contato").

O Laboratório Sensycal de Metrologia é acreditado pela ISO/IEC 17025:2017 pela Coordenação-Geral de Acreditação do Inmetro sob o número 705 para realizar calibrações com incertezas baixíssimas.

A etiqueta de calibração com é colocada na parte traseira dos multicalibradores MCS575/576. Essa etiqueta informa o número do certificado, identificação do equipamento, a data de calibração e um campo para o cliente inserir a data da próxima calibração.



Especificações

Performance

Medição de tensão

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
-33 ... 33 V (Canal 1)	0,001 V	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,025 % leitura + 2 contagens
-80 ... 80 mV (Canal 1)	0,001 mV	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,025 % leitura + 2 contagens
-200 ... 200 mV (Canal 1)	0,01 mV	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,025 % leitura + 2 contagens
-1 ... 60 V (Canal 2)	0,001 V	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens
-15 ... 80 mV (Canal 2)	0,001 mV	± 0,05 % leitura + 20 contagens	± 0,020 % leitura + 20 contagens
80 ... 125 mV (Canal 2)	0,01 mV	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Impedância de entrada: > 1 MΩ.

Geração de tensão

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
-15 ... 99,999 mV (Canal 2)	0,001 mV	± 0,05 % leitura + 20 contagens	± 0,020 % leitura + 20 contagens
100 ... 125 mV (Canal 2)	0,01 mV	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens
0 ... 11 V (Canal 2)	0,001 V	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Corrente máxima de saída: 1 mA.

Carga mínima: 1 kΩ.

Medição de corrente

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
-24 ... 24 mA (Canal 1)	0,001 mA	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,025 % leitura + 2 contagens
0 ... 24 mA com fonte 24 Vcc (Canal 1)	0,001 mA	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,025 % leitura + 2 contagens
0 ... 24 mA (Canal 1)	0,001 mA	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Impedância de entrada: < 100 Ω.

Geração de corrente

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
0 ... 24 mA SOURCE (Canal 2)	0,001 mA	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens
0 ... 24 mA SIMULATE/SINK Simula Transmissor (TRX) (Canal 2)	0,001 mA	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,020 % leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Tensão de carga máxima: 20 V ou tensão equivalente de corrente de 20 mA em carga de 1000 Ω.

Medição de resistência (Canal 1)

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
0 ... 440 Ω	0,01 Ω	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,05 % leitura + 2 contagens
440 ... 3200 Ω	0,1 Ω	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,05 % leitura + 2 contagens
Teste de continuidade (0 ... 200 Ω)	1 Ω	± 0,05 % leitura + 2 contagens	± 0,05 % leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Tensão de carga máxima: 20 V.

Medição de resistência (Canal 2)

Faixa	Resolução	Exatidão			
		MCS575		MCS576	
		2 ou 3 fios	4 fios	2 ou 3 fios	4 fios
0 ... 440 Ω	0,01 Ω	$\pm 0,25 \Omega$	$\pm 0,15 \Omega$	$\pm 0,15 \Omega$	$\pm 0,10 \Omega$
440 ... 3600 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,5 \Omega$	$\pm 1,0 \Omega$	$\pm 1,0 \Omega$	$\pm 0,5 \Omega$

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: $\pm 0,005 \%$ FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Corrente de excitação:

- 0 ... 440 Ω : 0,4 mA $\pm 10 \%$

- 440 ... 3600 Ω : 0,2 mA $\pm 10 \%$

Medição a 3 fios: exatidão informada presume que cabos de medição possuem mesma resistência, não maior que 25 Ω .

Geração de resistência

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
0 ... 440 Ω	0,01 Ω	$\pm 0,25 \Omega$	$\pm 0,15 \Omega$
440 ... 3600 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,0 \Omega$	$\pm 0,5 \Omega$

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: $\pm 0,005 \%$ FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Corrente de excitação externa: 0 ... 440 Ω : 0,4 ... 3,3 mA; 440 ... 3600 Ω : 0,1 ... 0,6 mA.

Medição de frequência

Faixa	Resolução	Exatidão	
		MCS575	MCS576
1 ... 200 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05 \%$ leitura + 2 contagens	$\pm 0,02 \%$ leitura + 2 contagens
100 ... 999,99 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05 \%$ leitura + 2 contagens	$\pm 0,02 \%$ leitura + 2 contagens
1 ... 9,9999 kHz	0,0001 kHz	$\pm 0,05 \%$ leitura + 2 contagens	$\pm 0,02 \%$ leitura + 2 contagens
10 ... 99,999 kHz	0,001 kHz	$\pm 0,05 \%$ leitura + 2 contagens	$\pm 0,02 \%$ leitura + 2 contagens

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: $\pm 0,005 \%$ FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Forma de onda: quadrada; 5 contagens devem ser adicionadas ao erro se outra forma de onda for utilizada.

Sensibilidade: $V_{pp} \geq 1$ V para faixas até 9,9999 kHz; $V_{pp} \geq 2$ V para faixa de 10 ... 99,9999 kHz.

Medição e geração de termorresistências

Faixa	Resolução	Exatidão					
		MCS575			MCS576		
		2/3 fios	4 fios	Geração	2/3 fios	4 fios	Geração
Pt100 -200 ... 800 °C	0,1 °C	± 0,7 °C	± 0,4 °C	± 0,7 °C	± 0,1 °C	± 0,3 °C	± 0,3 °C
Pt1000 -200 ... 650 °C	0,1 °C	± 0,4 °C	± 0,3 °C	± 0,3 °C	± 0,3 °C	± 0,2 °C	± 0,2 °C
Cu50 -50 ... 150 °C	0,1 °C	± 1,2 °C	± 0,8 °C	± 0,8 °C	± 0,8 °C	± 0,5 °C	± 0,5 °C
Cu100 -50 ... 150 °C	0,1 °C	± 0,7 °C	± 0,4 °C	± 0,4 °C	± 0,4 °C	± 0,2 °C	± 0,2 °C

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

Corrente de excitação interna no modo de medição:

- 0 ... 440 Ω: 0,4 mA ± 10 %

- 440 ... 3600 Ω: 0,2 mA ± 10 %

Corrente de excitação externa permitida no modo de geração:

- 0 ... 440 Ω: 0,4 ... 3,3 mA

- 440 ... 3600 Ω: 0,1 ... 0,6 mA

Medição e geração de termopares

Tipo	Faixa	Resolução	Exatidão	
			MCS575	MCS576
J	-200 ... 0 °C	0,1 °C	± 1,5 °C	± 1,0 °C
	0 ... 1 200 °C		± 1,0 °C	± 0,7 °C
K	-200 ... 0 °C	0,1 °C	± 1,8 °C	± 1,2 °C
	0 ... 1 370 °C		± 1,2 °C	± 0,8 °C
T	-200 ... 0 °C	0,1 °C	± 1,8 °C	± 1,2 °C
	0 ... 400 °C		± 1,2 °C	± 0,8 °C
E	-200 ... 0 °C	0,1 °C	± 1,5 °C	± 0,9 °C
	-200 ... 950 °C		± 1,0 °C	± 0,7 °C
R	-20 ... 0 °C	0,1 °C	± 4,0 °C	± 2,5 °C
	0 ... 500 °C		± 2,5 °C	± 1,8 °C
	500 ... 1 750 °C		± 2,0 °C	± 1,4 °C
S	-20 ... 0 °C	0,1 °C	± 4,0 °C	± 2,5 °C
	0 ... 500 °C		± 2,5 °C	± 1,8 °C
	500 ... 1 750 °C		± 2,0 °C	± 1,5 °C
B	600 ... 800 °C	0,1 °C	± 3,5 °C	± 2,2 °C
	800 ... 1 000 °C		± 2,5 °C	± 1,8 °C
	1 000 ... 1 800 °C		± 2,0 °C	± 1,4 °C
N	-200 ... 0 °C	0,1 °C	± 2,0 °C	± 1,5 °C
	0 ... 1 300 °C		± 1,2 °C	± 0,9 °C

Exatidão especificada para operação entre 18 °C e 28 °C até 1 ano após calibração.

Coefficiente de temperatura: ± 0,005 % FE/°C para operação entre -10 ... 18 °C ou entre 28 ... 60 °C.

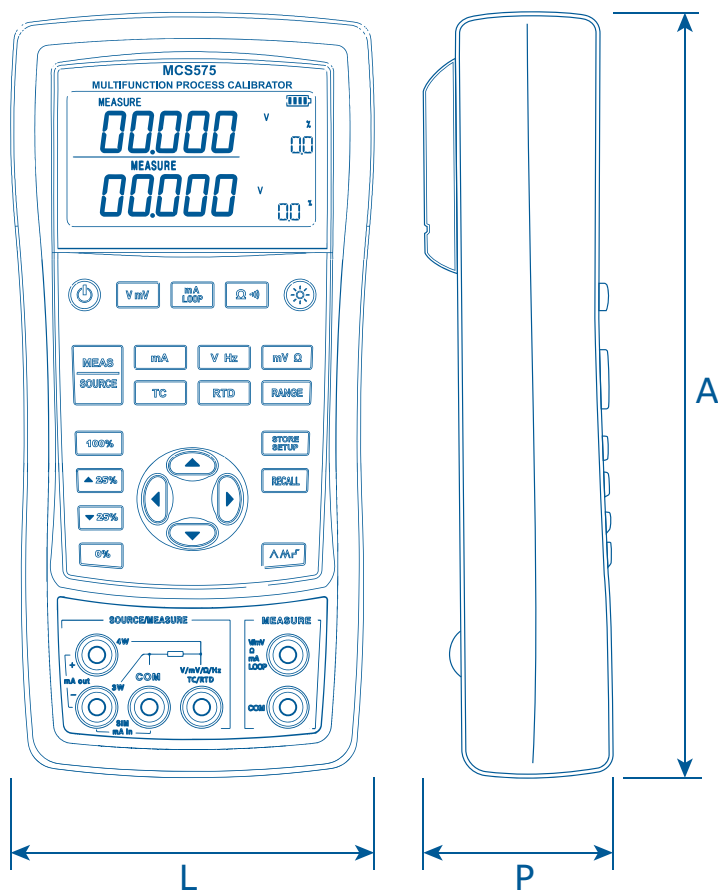
Erros da compensação de junta fria não inclusos na tabela.

Exatidão da compensação de junta fria automática: ± 1,5 °C.

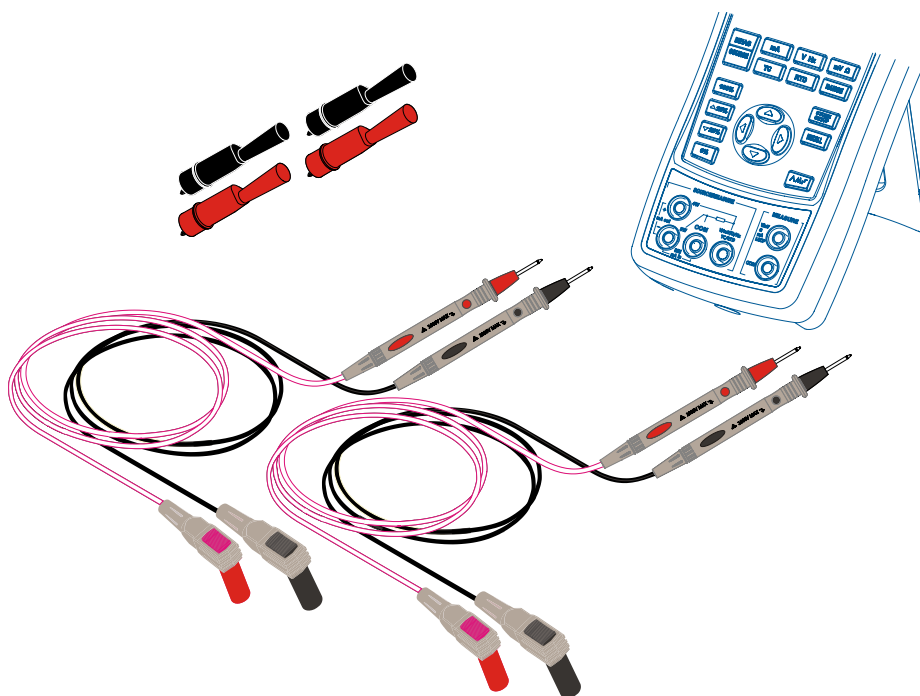
Especificações físicas e de operação

Especificações	
Display	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • LCD gráfico • Luz de fundo com intensidade configurável. • Duas linhas de indicação da medição ou geração, com 5 ½ dígitos cada.
Unidades	mA, mV, V, Ω, Hz, kHz, °C
Condições de ambiente	
Temperatura de operação	-10 ... 60 °C (14 ... 140 °F)
Temperatura de armazenamento	-30 ... 80 °C (-22 ... 176 °F)
Umidade relativa	0 ... 95 % sem condensação
Alimentação	
Tipo	6 x pilha AAA (padrão LR03 ou HR03). Padrões aceitos: <ul style="list-style-type: none"> • LR03 - pilhas alcalinas descartáveis de 1,5 Vcc. • HR03 - pilhas de níquel metal hidreto (NiMH) recarregáveis de 1,2 Vcc.
Autonomia	Aproximadamente 50 horas (sem luz de fundo)
Materiais e outras características	
Peso	≈ 0,65 kg
Material do invólucro	Plástico ABS
Material da capa	Silicone
Proteção do invólucro	IP67

Dimensões	
A	(200,0 ± 0,2)mm
L	(96,0 ± 0,2) mm
P	(47,0 ± 0,2) mm



Itens inclusos



- Maleta robusta para transporte.
- 4 x cabos de 1,0 m de comprimento com ponta de prova (pares vermelho e preto).
- 4 x garras jacaré para ponta de prova (pares vermelho e preto).
- Fonte de alimentação bivolt.

A Sensycal Instrumentos e Sistemas

foi criada com a missão de impulsionar a melhoria de processos industriais através de soluções de ponta em instrumentação, metrologia e automação que garantam segurança, confiabilidade e produtividade.

Valorizamos a opinião de nossos clientes, e trabalhamos sempre para entender suas necessidades e desenvolver produtos de qualidade que atendam às suas expectativas e promovam a melhoria de seus processos.

Oferecemos soluções em metrologia - serviços de calibração, manômetros, bombas pneumáticas e hidráulicas, calibradores, multi-calibradores e controladores de pressão - instrumentação - transmissores de pressão, nível e temperatura, fabricação e manutenção de selos, configuradores HART, PROFIBUS PA e FOUNDATION Fieldbus - e automação - monitores de válvula, posicionadores e outras soluções de controle industrial.

Possuímos um laboratório acreditado sob a norma ISO/IEC 17025:2017 pela Coordenação-Geral de Acreditação do Inmetro para realizar calibrações em pressão com incertezas baixíssimas, de acordo com padrões internacionais.

Somos certificados também pela norma ISO/IEC 9001:2015, atestando nosso compromisso com a melhoria contínua e com a criação de soluções de qualidade.



www.sensycal.com.br



Sensycal Instrumentos e Sistemas Ltda. é uma empresa registrada em Avenida do Estado 4567, Mooca, São Paulo, SP, Brasil, CEP:03105-000.

Todas as especificações estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio para fins de melhoria dos produtos.