BT3554-50
BT3554-51
BT3554-52

HIOKI

Manual de instruções

TESTADOR DE BATERIA
BATTERY TESTER

Leia atentamente antes de usar.
Guarde para referência futura.

PT

Nov. 2021 Revised edition 1
BT3554F969-01 (F961-03) 21-11H

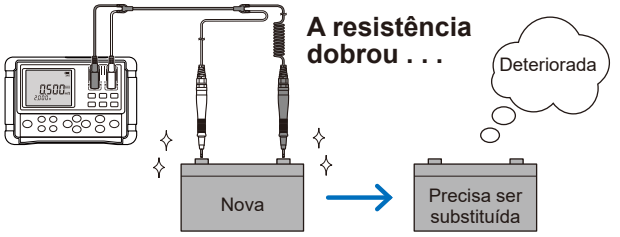
* 6 0 0 6 1 6 6 0 1 *

Guia Rápido do Testador de Bateria

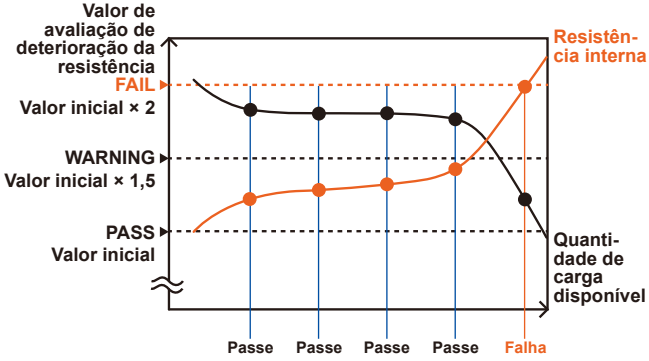
Vamos começar medindo uma bateria nova

Para avaliar se as baterias estão deteriorada, meça a resistência interna de uma bateria nova. As baterias deterioradas terão aproximadamente 1,5 a 2 vezes (valores de referência) da resistência interna de uma bateria nova. Use esses valores como diretrizes ao determinar os valores de avaliação de deterioração.

Exemplo: Alterações na resistência interna e tensão associadas à deterioração da bateria

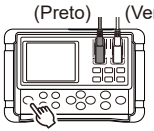


Resistência Interna:	0,5 mΩ	1,0 mΩ (dobrou)
Tensão:	2,0 V	1,8 V (redução de 10%)
(Valores de exemplo)		



Instruções básicas sobre como usar o instrumento

1 **Conecte o cabo de teste ao instrumento.**



2 **Ligue o instrumento.**

Configure a data e a hora do relógio ao usar o instrumento pela primeira vez. (pág. 45)

Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

3 **Escolha uma escala de resistência. (pág. 49)**

4 **Escolha uma escala de tensão. (pág. 49)**

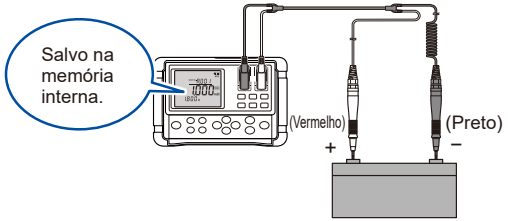
5 **Ative as funções de retenção e memória automática.**

(Os segmentos AUTO HOLD e AUTO MEMORY serão exibidos.)

Tips Quando os valores medidos ficarem estáveis, a tela os fixa automaticamente.
Consulte “3.6 Função de retenção automática” (pág. 61).

Logo após os valores medidos ficarem fixos na tela, o instrumento os salva automaticamente.
Consulte “5.3 Função de memória automática” (pág. 89).

6 **Conecte o cabo de teste a uma bateria a ser medida.**

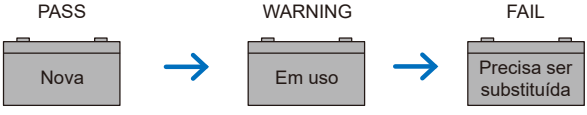


Funções convenientes

Função de comparação

É possível definir os valores de limite para avaliar a deterioração da bateria usando a função de comparação. (pág. 69)

Exemplo de como definir os valores de avaliação de deterioração

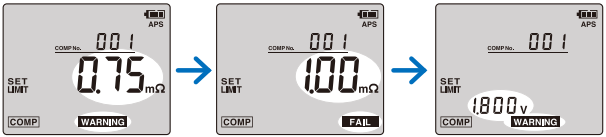


Valor de aceitação
Resistência: 0,5 mΩ
Tensão: 2,0 V

Limite de aviso
0,75 mΩ
(Valor de uma bateria nova × 1,5)
1,8 V
(Valor de uma bateria nova × 0,9)

Valor de rejeição
1,0 mΩ
(Valor de uma bateria nova × 2)

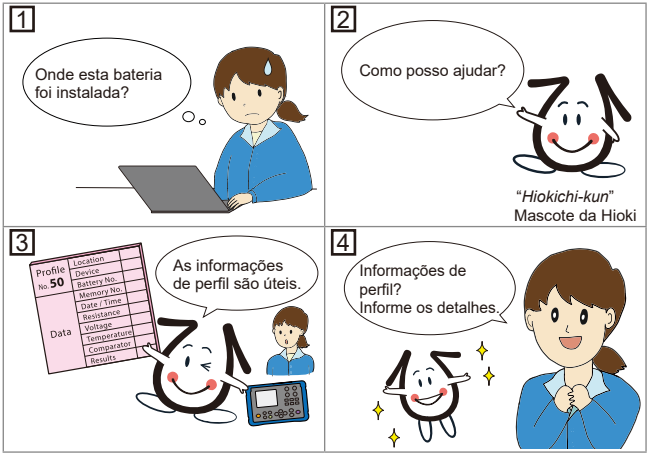
Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.



Baixando os valores medidos para o seu computador

É possível conectar o instrumento ao seu computador usando o cabo USB correspondente para baixar os valores medidos. (pág. 105)

Informações de perfil NEW (pág. 84)

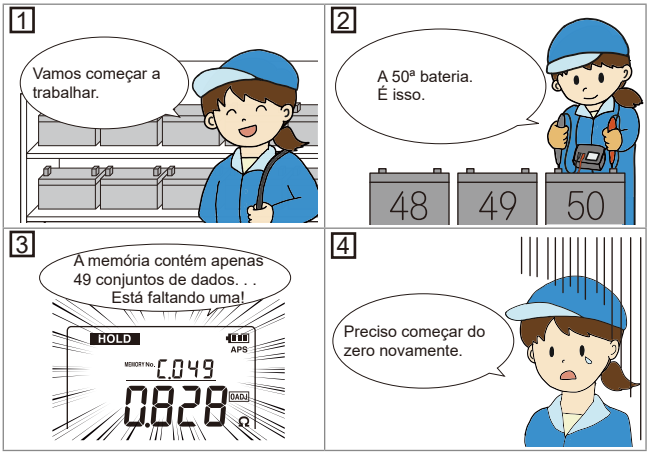


O uso das informações de perfil permite salvar os dados medidos e associá-los às informações detalhadas.

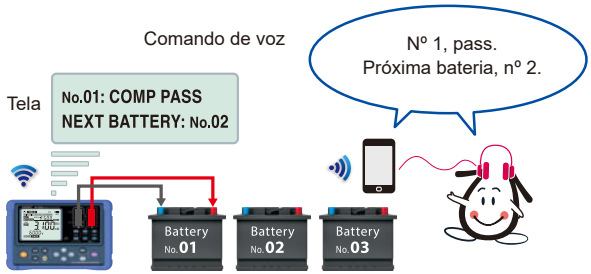
Conceito de um conjunto de dado a ser salvo

Informações de perfil	Número de perfil	1
	Informações de localização	SALA DE UPS HIOKI 1F
	Informações do dispositivo	UPS 1-1
	Número da bateria	1
Dados medidos	Número da memória	A.001
	Data e hora	2020/4/20 13:00:00 (aaaa/mm/dd hh:mm)
	Valor de resistência	●.●●● mΩ
	Valor de tensão	●●.●● V
	Temperatura	●●.●●°C
	Valores de limite de comparação	● mΩ, ● mΩ, ● V
	Resultado da comparação	PASS, WARNING ou FAIL

Função guia áudio-visual NEW (pág. 97)



A função guia áudio-visual utiliza comandos de voz e a tela para informar sobre o número da bateria que você deve medir a seguir. É possível realizar seu trabalho tranquilamente, sem precisar começar tudo de novo.



Conteúdo

Guia Rápido do Testador de Bateria
Introdução **1**
Verificando o conteúdo do pacote **3**
Opções **4**
Informações de segurança **8**
Precauções de funcionamento **12**

1 Visão geral 23

1.1 Avaliação de deterioração da bateria **23**
1.2 Visão geral **26**
1.3 Recursos **28**
1.4 Nomes e funções de peças **30**
1.5 Desenho da dimensão externa **38**

2 Preparação para a medição 39

2.1 Instalação/substituição de pilhas alcalinas LR6 ..... **39**
2.2 Prendendo o Protetor Z5041 ..... **40**
2.3 Conectando o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) **41**
2.4 Conexão do cabo de teste **42**
Agrupando o Cabo tipo pino e o Interruptor de controle remoto 9466 43
2.5 Ligando/desligando o instrumento **44**
2.6 Ajustando a data e a hora **45**
2.7 Anexando a alça de pescoço **46**

3 Medição 47

3.1 Inspeção antes da medição 48
3.2 Definindo a escala de medição 49
3.3 Função de redução de frequência de ruído 51
3.4 Ajuste do ponto zero (Ajuste zero) 52
Como realizar o curto-circuito de diversos cabos de teste 53
Realizando o ajuste zero 56
Solução de problemas no ajuste zero 58
Cancelando o ajuste zero 58
3.5 Usando a Função de retenção 59
Desativando a função de retenção 59
Fixação dos valores medidos usando o Interruptor de controle remoto 9466 60
3.6 Função de retenção automática 61
3.7 Determinando os valores de avaliacão de deterioracão de baterias 63
3.8 Medindo baterias (inspeção) 64
Erro de medição 67
Tela de aviso 67
3.9 Medição da temperatura 68

4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite) 69

4.1 Visão geral 69
4.2 Ativando a função de comparação 70
4.3 Definindo os valores de limite para o comparador 71
Tabela de comparação para o comparador 78

4.4 Configurando a campainha do comparador 80
4.5 Cancelando a função de comparação..... 81

5 Função de memória 83

5.1 Visão geral 83
Estrutura da memória 83
Informações de perfil 84
5.2 Salvando dados na memória 87
5.3 Função de memória automática 89
5.4 Desativando a função de memória..... 91
5.5 Lendo dados salvos..... 92
5.6 Excluindo os dados medidos 94
Excluindo um único conjunto de dados medidos..... 94
Excluindo todos os dados de uma unidade 95
Excluindo todos os dados..... 96

6 Função guia áudio-visual 97

6.1 Preparação preliminar 98
Transferindo as informações de perfil para o instrumento 98
6.2 Comando visual do instrumento 100
6.3 Comando visual e comando de voz 103

7 Função de comunicações 105

7.1 Comunicação com um computador..... 107
7.2 Comunicação com um dispositivo móvel 108
Ativando/desativando a função de comunicações sem fio 111

7.3 Função de inserção direta de dados do Z3210 para Excel® (função de inserção direta no Excel®, função HID) 112
Ativando/desativando a função HID 113

8 Outros recursos 115

8.1 Luz de fundo 115
Ligando/desligando a luz de fundo 115
Ativando/desativando o desligamento automático da luz de fundo 115
8.2 Função de economia automática de energia (APS) 116
8.3 Indicador do nível da bateria do instrumento 118
8.4 Redefinição do sistema 119
Configurações padrão (de fábrica) 120

9 Especificações 121

9.1 Especificações gerais 121
9.2 Especificações básicas 123
9.3 Especificações de precisão 125
9.4 Especificações funcionais 127
9.5 Configurações padrão e que podem ser redefinidas 139

10 Manutenção e serviço 141

10.1 Reparos, inspeção e limpeza 141
10.2 Solução de problemas 143
Antes de enviar o instrumento para reparo 143
10.3 Mensagens de erro 146
10.4 Perguntas frequentes 148

10.5 Substituição do fusível 149
10.6 Reposição do Pino da ponta do cabo de teste 150
10.7 Descarte do instrumento (remoção da bateria de lítio) 153

11 Apêndice 155

11.1 Efeitos da extensão do cabo de teste e tensão induzida 155
Como reduzir a tensão induzida 155
11.2 Efeitos de correntes parasitas 156
11.3 Medição do método de quatro terminais CA 157
11.4 Efeitos da densidade da corrente 159
Quando o objeto sendo medido é largo ou espesso 159
11.5 Detecção síncrona 162
11.6 Calibração 164
Calibrando a unidade de medição de resistência ... 164
Calibrando a unidade de medição de tensão 165

Índice 167

Certificado de garantia

Introdução

Agradecemos muito por escolher o Testador de bateria BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52. Para garantir o aproveitamento máximo deste instrumento em longo prazo, leia atentamente este manual e guarde-o para referência futura.

Número do modelo (Código do pedido)	Nome do modelo impresso no instrumento	Cabo acessório padrão
BT3554-50	BT3554-50	Nenhum
BT3554-51		Cabo tipo pino 9465-10
BT3554-52		Cabo tipo pino L2020

De agora em diante, o número do modelo será designado como o que aparece no produto, *BT3554-50*.

Edição mais recente do manual de instruções

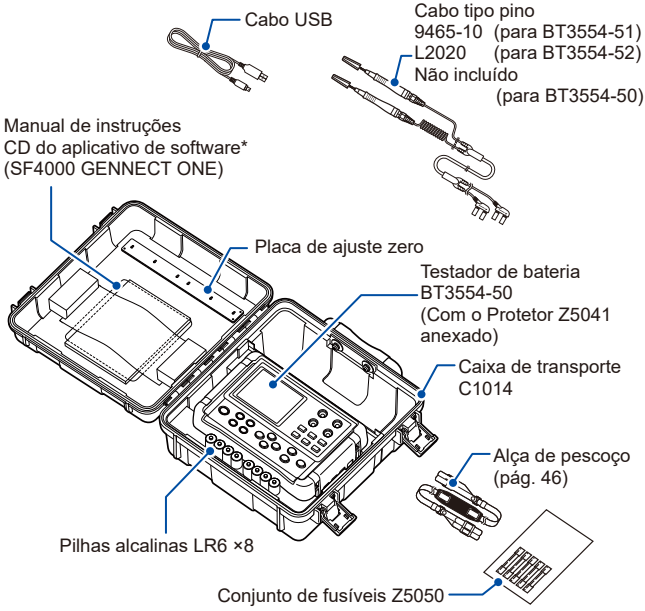
O conteúdo deste manual está sujeito a mudanças caso haja alguma melhoria no produto ou alterações nas especificações, por exemplo.
A edição mais recente pode ser baixada no site da Hioki.
https://www.hioki.com/global/support/download

Marcas registradas

- Android, Google Play e Google Chrome são marcas registradas da Google, Inc.
- IOS é uma marca registrada da Cisco Systems, Inc. e/ou suas afiliadas nos Estados Unidos e em alguns outros países.
- Windows e Microsoft Excel são marcas registradas ou marcas comerciais da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e em outros países.
- A marca nominativa e os logotipos Bluetooth® são marcas registradas pertencentes à Bluetooth SIG Inc., usados pela Hioki E.E. Corporation mediante uma licença. Outras marcas registradas e nomes comerciais pertencem aos seus respectivos proprietários.
- Outros nomes de empresas e produtos são nomes de marca, marcas ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.

Verificando o conteúdo do pacote

Ao abrir o pacote, inspecione cuidadosamente o instrumento para garantir que tudo esteja em boas condições e que não ocorreu nenhum dano durante o envio. Em particular, verifique os acessórios, os interruptores do painel e os conectores. Se o instrumento parecer danificado ou não funcionar conforme especificado, entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki. Confirme se este conteúdo foi fornecido.



*: A versão mais recente pode ser baixada em nosso site.

Opções

As opções listadas abaixo estão disponíveis para o instrumento. Para solicitar uma opção, contate o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.
As opções estão sujeitas a mudanças. Consulte o site da Hioki para as informações mais recentes. Consulte o site da Hioki para as informações mais recentes.

Cabo tipo pino modelo 9465-10

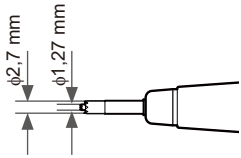
Este cabo tipo pino possui uma estrutura de quatro terminais.

Cabo tipo pino modelo L2020

Este cabo tipo pino possui uma estrutura de quatro terminais e pode ser usado para medir em espaços limitados.

Pino da ponta modelo 9465-90

O pino 9465-90 é um pino da ponta de substituição para os cabos tipo pino 9465-10 e L2020.

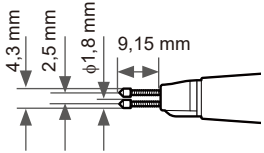


Cabo tipo pino modelo 9772

Este cabo tipo pino tem pinos paralelamente dispostos. Os pinos têm alta resistência ao desgaste. Com pinos que podem ser inseridos em orifícios de 5 mm de diâmetro, este cabo permite realizar a medição sem remover as tampas dos terminais. Também é possível fazer a medição em praticamente qualquer local, porque os pinos pode ser inserido diagonalmente em locais de difícil acesso.

Pino da ponta modelo 9772-90

O pino 9772-90 é um pino da ponta de substituição para o Cabo tipo pino 9772.



Cabo tipo clipe com sensor de temperatura modelo 9460

Com o 9460 é possível medir a resistência, a tensão e a temperatura simultaneamente.

Miniplugue
(Conecte ao SENSOR DE TEMP.)

Clipe (preto)

Sensor de temperatura

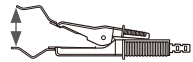
Interruptor de controle remoto modelo 9466

Anexando o modelo 9466 ao cabo de teste é possível fixar os valores exibidos durante a medição.

Modelos compatíveis:
- Cabo tipo pino modelo 9465-10
- Cabo tipo pino modelo 9772
- Cabo tipo pino modelo L2020

Cabo tipo clipe grande modelo 9467

O modelo 9467 pode ser preso aos terminais grossos e ovalados dos objetos de medição.
É possível realizar a medição de quatro terminais apenas prendendo o cabo no objeto.


Aprox. ϕ29 mm

Sonda de temperatura modelo 9451

(Comprimento do cabo: 1,5 m)
Conecte o modelo 9451 ao terminal TEMP.SENSOR na parte superior do instrumento.

Sonda de temperatura modelo 9451S

Código do pedido: 9451-01
(Comprimento do cabo: 0,1 m)
Conecte o modelo 9451S ao terminal TEMP.SENSOR na parte superior do instrumento.

Placa de ajuste zero modelo Z5038

(Para 9465-10, L2020 e 9772)
Os prendedores de ganchos e alças são necessários separadamente para manter o modelo Z5038 na caixa de transporte. Use os prendedores de ganchos e alças disponíveis comercialmente.

Conjunto de fusíveis modelo Z5050

Sempre use o fusível especificado.

Adaptador sem fio modelo Z3210

Caixa de transporte modelo C1014

Protetor modelo Z5041

Informações de segurança

Este instrumento foi projetado para estar em conformidade com os Padrões de Segurança IEC 61010, e foi totalmente testado quanto à segurança antes do envio. No entanto, a utilização do instrumento de uma maneira não descrita neste manual pode anular os recursos de segurança fornecidos.
Leia com cuidado as seguintes notas de segurança antes de usar o instrumento.

⚠ PERIGO

O manuseio incorreto do instrumento pode resultar em ferimentos corporais ou até morte, bem como danos ao instrumento. Familiarize-se com as instruções e precauções no manual antes de usar.

⚠ AVISO

A eletricidade pode causar eventos graves, como choque elétrico, geração de calor, incêndio e arco elétrico devido a um curto-circuito. Se você nunca tiver usado instrumentos de medição elétrica antes, deverá ter a supervisão de um técnico que tenha experiência em medição elétrica.

Equipamento de proteção

⚠ AVISO

Fazer medições usando este instrumento envolve trabalho com linhas de tensão. Para evitar choque elétrico, use um isolamento protetor apropriado e siga as leis e regulamentos aplicáveis.

Símbolos e abreviaturas

Neste documento, os níveis de gravidade de risco e perigo são classificados da seguinte forma.

⚠ **PERIGO**	Indica uma situação iminentemente perigosa que resultará em morte ou ferimentos graves ao operador.
⚠ **AVISO**	Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em morte ou ferimentos graves ao operador.
⚠ **CUIDADO**	Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimentos leves ou moderados ao operador, ou danos ao instrumento ou mau funcionamento.
IMPORTANTE	Indica informações ou conteúdo particularmente importante do ponto de vista de operação ou manutenção do instrumento.
Tips	Oferece conselhos úteis relacionados ao desempenho e à operação do instrumento.
	Indica um perigo de alta tensão. A falha ao verificar a segurança ou o manuseio inadequado do instrumento pode levar a choques elétricos, queimaduras ou morte.
	Indica uma ação que não deve ser executada.
	Indica uma ação que deve ser executada.
HOLD	Indica uma tecla de controle.
[HOLD]	Indica elementos na tela.

Símbolos no instrumento

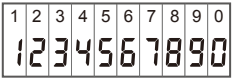
	Indica a presença de um risco em potencial. Quando o símbolo estiver impresso no instrumento, consulte um tópico correspondente no Manual de Instruções.
	Indica um fusível.
	Indica um terminal de aterramento.
	Indica corrente contínua (CC).
	Indica o botão de energia que alterna o instrumento entre os estados ligado e desligado.

Símbolos para vários padrões

	Indica que o produto está sujeito à Diretiva de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (Diretiva WEEE) nos países membros da UE. Descarte o produto de acordo com os regulamentos locais.
	Indica que o produto está em conformidade as normas impostas pelas diretivas da UE.

Expressão de caracteres

A tela do instrumento expressa os caracteres alfanuméricos da seguinte forma.



Algumas expressões diferentes são usadas como mostrado abaixo:

CLr Unit	Indica que os dados salvos foram apagados.
FAIL	Indica que a campainha do comparador foi configurada como FAIL.
Error Adc	Indica que ocorreu um erro de comunicação do conversor A/D.

Precisão

A precisão do instrumento é expressa através da definição de uma porcentagem da leitura e um valor de limite para erros em termos de dígitos.

leitura	**Valor de exibição** Indica o valor exibido pelo instrumento. Os valores de limite para erros de leitura são expressos como uma porcentagem da leitura (“% da leitura”).
dígitos	**Resolução** Indica a unidade mínima de exibição (em outras palavras, o menor dígito que pode ter o valor de 1) para um instrumento de medição digital. Os valores de limite para erros de dígitos são expressos em dígitos.

Precauções de funcionamento

Observe as seguintes informações de precaução para garantir que o instrumento seja usado com segurança e que funcione da maneira descrita nas especificações.
O uso do instrumento deve confirmar não só suas especificações, como também as especificações de todos os acessórios, as opções, as pilhas alcalinas LR6 e outros equipamentos em uso.

Instalação do instrumento

⚠ CUIDADO

A instalação do instrumento em locais inadequados pode causar mau funcionamento do instrumento ou causar um acidente.

- Exposto à luz solar direta ou alta temperatura
- Exposto a gases corrosivos ou combustíveis
- Exposto a fortes campos eletromagnéticos ou cargas eletrostáticas
- Perto de sistemas de aquecimento por indução (tais como sistemas de aquecimento por indução de alta frequência e equipamento de cozinha)
- Suscetível a vibração
- Exposto à água, óleo, produtos químicos ou solventes
- Exposto a alta umidade ou condensação
- Exposto a grandes concentrações de partículas de poeira

Não coloque o instrumento sobre uma superfície instável ou irregular. Isso pode fazer com que o instrumento caia ou vire, causando ferimentos corporais ou danos ao instrumento.

Verificações preliminares

⚠ PERIGO

Se o cabo de teste ou o instrumento estiverem danificados, existe o risco de choque elétrico. Antes do uso, faça a seguinte inspeção:

- **Verifique se o isolamento do cabo de teste não está rasgado e se não há peças de metal expostas. Substitua o cabo de teste por outro especificado pela Hioki.**
- **Verifique se o instrumento tem algum dano que possa ocorrer durante o armazenamento ou o envio e realize verificações funcionais antes do uso. Se encontrar algum dano no instrumento, contacte o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.**

Precauções para o transporte

Durante o envio do instrumento, manuseie-o com cuidado para que não seja danificado devido a uma vibração ou choque.

Manuseio do instrumento

⚠ PERIGO

Para evitar choque elétrico, não remova a caixa do instrumento. Os componentes internos do instrumento carregam altas tensões e podem ficar muito quentes durante a operação.

⚠ CUIDADO

Para evitar danos ao instrumento, não o sujeite a vibrações ou choques mecânicos durante o transporte e o manuseio. Tome cuidado especial para não expor o instrumento a choques mecânicos, como quedas.

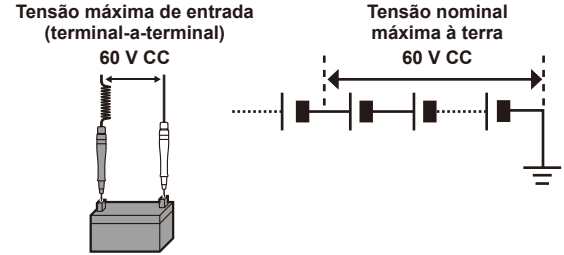
Precauções para a medição

⚠ PERIGO

Para evitar choque elétrico, tenha cuidado para evitar curto-circuito em linhas eletrificadas com a ponta do cabo de teste.

⚠ AVISO

- **Não use o instrumento para medir circuitos que excedam suas classificações ou especificações. Instrumentos danificados podem causar um choque elétrico.**
- **Não meça nenhuma tensão que exceda a tensão máxima de entrada do instrumento (terminal a terminal) ou a tensão nominal máxima da linha à terra de 60 V.**



- **Não meça a tensão de CA.**

⚠ AVISO

- **Conecte o cabo de teste corretamente.**
- **Use luvas de borracha ou material similar durante a medição.**
- **Antes de medir as baterias, ventile os locais onde elas baterias foram instaladas, para evitar explosões. Podem ocorrer faíscas quando um cabo de teste for conectado a uma bateria que deve ser medida, o que pode inflamar quaisquer gases inflamáveis acumulados, como o hidrogênio.**

⚠ CUIDADO

Depois de medir uma bateria de alta tensão, primeiro faça o curto-circuito do cabo de teste para descarregar o capacitor de eliminação de CC conectado através do cabo antes de continuar a medir uma bateria de baixa tensão. Caso contrário, a bateria de baixa tensão pode estar sujeita a um excesso de tensão, causando danos à bateria.

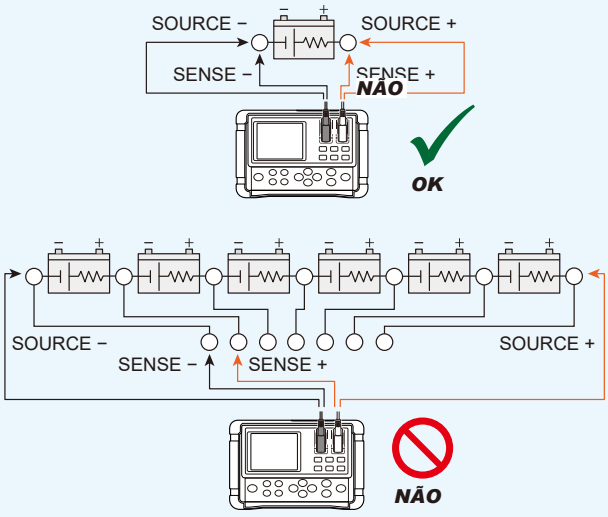
Para evitar danos ao instrumento, não aplique tensão ao terminal EXT.HOLD e TEMP.SENSOR.

IMPORTANTE

- Não coloque o cabo de teste em contato com os terminais de medição de uma bateria que esteja vazando fluido. Isso pode causar uma degradação na funcionalidade do instrumento, devido à exposição ao eletrólito da bateria com vazamento.
- Expor o cabo de teste a uma tensão de modo comum excessiva pode causar os seguintes problemas:
  (1) Valores de medição instáveis
  (2) Exibição de detecção de rompimento de fios (**[----]**)
  Anexar núcleos de ferrite ao cabo de teste ou colocar o instrumento a uma certa distância do chão pode ter um efeito de iluminação.

IMPORTANTE

- Se houver uma diferença potencial entre o terminal SOURCE − e o terminal SENSE − ou entre o terminal SOURCE + e o terminal SENSE +, o instrumento não poderá fazer a medição correta.



Manuseio do cabo de teste

⚠ CUIDADO

Não aplique força quando a ponta do cabo tipo pino estiver em contato com a bateria em medição em um ângulo inclinado.

Evite expor a ponta da sonda de temperatura a choques físicos, e evite curvas fechadas no cabo. Isso pode danificar a sonda ou quebrar um fio.

IMPORTANTE

Use apenas o cabo de teste especificado pela Hioki. A utilização de outro cabo de teste pode resultar em medições incorretas, devido a conexões soltas ou outros motivos. Além disso, a Hioki não garante a precisão e a operação adequada.

Placa de ajuste zero

⚠ AVISO

Para evitar acidentes com curto-circuito, não coloque a placa de ajuste zero em cima de uma bateria em medição.

Fusível e baterias do instrumento

⚠ AVISO

- **Para evitar choque elétrico, desconecte o cabo de teste do objeto em medição antes de abrir a tampa para substituir as pilhas alcalinas LR6 ou o fusível.**
- **Para evitar danos ao instrumento ou choque elétrico, use apenas o parafuso para fixar a tampa do fusível no lugar onde foi originalmente instalada. Se você perdeu o parafuso ou acha que o parafuso está danificado, entre em contato com seu distribuidor Hioki para obter uma substituição.**
- **Use somente fusíveis especificados pela Hioki. O não cumprimento desta condição pode danificar o instrumento, resultando em lesões corporais. Fusível especificado: Conjunto de fusíveis modelo Z5050 (216.630, Littelfuse Inc., ação rápida, classificação: 250 V / F 630 mA, classificação de interrupção: 1500 A)**

- **Não provoque curto-circuito, recarregue, desmonte as pilhas alcalinas LR6, nem as descarte em fogo. A bateria pode explodir se for maltratada.**
- **Não use este instrumento com o porta-fusíveis em curto-circuito. O não cumprimento desta condição pode danificar o instrumento, resultando em lesões corporais.**

⚠ CUIDADO

Pode resultar em baixo desempenho ou danos causados por vazamento de pilha alcalina LR6. Observe as precauções listadas abaixo:

- Não misture pilhas alcalinas LR6 velhas e novas ou diferentes tipos de pilhas alcalinas LR6.
- Tenha cuidado para observar a polaridade da bateria durante a instalação.
- Não use pilhas alcalinas LR6 após a data de validade recomendada.
- Não permita que pilhas alcalinas LR6 fracas permaneçam no instrumento.
- Substitua as pilhas alcalinas LR6 apenas pelo tipo especificado.
- Remova as pilhas alcalinas LR6 do instrumento se ele for armazenado por um longo período.

Manuseie e descarte as pilhas alcalinas LR6 de acordo com os regulamentos locais.

Precauções relacionadas ao uso do CD

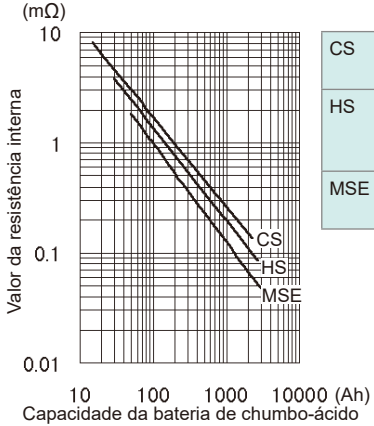
- Tenha cuidado para manter o lado gravado do disco livre de sujeira e arranhões. Ao escrever um texto no rótulo do disco, use uma caneta ou marcador com uma ponta macia.
- Mantenha o disco dentro de um estojo de proteção e não os exponha à luz solar direta, alta temperatura ou alta umidade.
- A Hioki não se responsabiliza por quaisquer problemas que o sistema do seu computador tenha durante o uso deste disco.

1 Visão geral

1.1 Avaliação de deterioração da bateria

IMPORTANTE
Para avaliar se as baterias estão deterioradas, primeiro meça a resistência interna de uma bateria nova ou sem defeito.
Se uma bateria está deteriorada, a resistência interna aumentará de 50 a 100 por cento (valor de referência) do seu valor inicial.

O gráfico abaixo mostra a relação entre a quantidade de carga disponível da bateria e o valor inicial da resistência interna em uma bateria de chumbo-ácido. “CS,” “HS” e “MSE” denotam tipos de baterias de chumbo-ácido de acordo com o Japanese Industrial Standard (JIS).
A resistência interna de uma MSE (bateria de chumbo-ácido estacionária selada) pode ser lida graficamente em **aproximadamente 1 mΩ (100 Ah)** e **aproximadamente 0,13 mΩ (1000 Ah)**.



CS	Bateria de chumbo-ácido estacionária revestida
HS	Bateria de chumbo-ácido estacionária de alta descarga
MSE	Bateria de chumbo-ácido estacionária selada

- Para uma MSE (bateria de chumbo-ácido estacionária selada), o limite de aviso (WARNING) da resistência interna é definido como aproximadamente 1,5 vez o valor inicial. O valor de rejeição (FAIL) varia dependendo do fabricante.
- Os valores iniciais da resistência interna pode variar entre baterias em medição com a mesma capacidade, dependendo do modelo ou fabricante. Use o gráfico na página anterior como referência.
- Os limites de aviso (WARNING) e os valores de rejeição (FAIL) da resistência interna variam dependendo do fabricante.

Fonte: Manual de certificação de técnico de bateria, Battery Association of Japan (BAJ)

Tips Os valores de medição da bateria podem ser comparados com os valores de limite atuais usando a função de comparação para determinar o escopo no qual os valores se enquadram: PASS, WARNING ou FAIL.
Consulte “4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite)” (pág. 69).

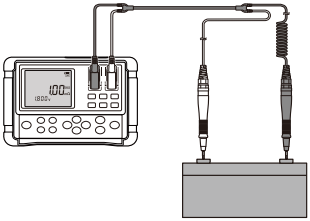
As mudanças na resistência interna de baterias de chumbo-ácido estacionárias abertas (líquidas), incluindo CS e HS e das baterias de chumbo-ácido alcalinas podem ser menores do que as mudanças nas baterias de chumbo-ácido seladas. Desta forma, pode ser difícil determinar se estas baterias estão deterioradas.

Medição de baterias de íon de lítio

O instrumento mede a resistência interna e a tensão das baterias aplicando um sinal CA com frequência de 1 kHz. A resistência interna das baterias de íon de lítio também pode ser medida, mas no caso de um conjunto de baterias, inclui-se a resistência de proteção instalada no conjunto. Além disso, o instrumento pode não conseguir diagnosticar e avaliar a deterioração dessas baterias porque as mudanças na resistência interna de baterias de íon de lítio podem ser menores do que as mudanças nas baterias de chumbo-ácido, devido à deterioração.

1.2 Visão geral

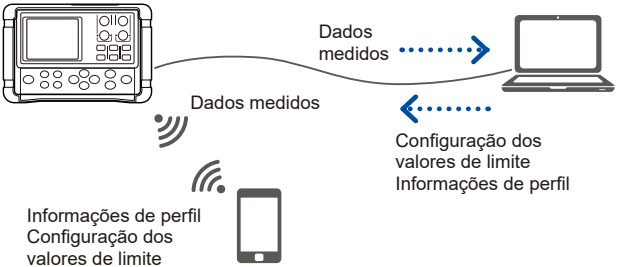
O instrumento mede a resistência interna, tensão e temperatura terminal de baterias de chumbo-ácido, níquel-cádmio, níquel-hidrogênio e outros tipos, permitindo determinar se as baterias estão deterioradas.



Para medir a temperatura do terminal, é necessário o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional). Para medir a temperatura ambiente, é necessária a Sonda de temperatura 9451/9451S (opcional).

Após a medição, conectar o instrumento ao seu computador com o cabo USB incluído permite transferir os dados medidos para o computador. Além disso, também é possível pesquisar e gravar os dados medidos em seu smartphone ou tablet usando a função de comunicações sem fio.

Para usar a função de comunicações sem fio é preciso do Adaptador sem fio Z3210.



1.3 Recursos

Gerenciamento de dados facilitado
Os dados medidos podem ser salvos com as informações de perfil. NEW

O instrumento pode salvar até 6000 conjuntos de dados compostos de dados medidos no momento (resistência, tensão, temperatura, resultado da comparação). Isto é igual a 12 unidades, cada uma com cubículos de 500 células.
O instrumento pode ter 100 conjuntos de informações de perfil (comentários, como informações de localização e do dispositivo, e as informações do número da bateria).
Salvar os dados medidos junto com as informações de perfil possibilita a gestão dos locais de medição, UPSs e baterias com facilidade.

Função guia áudio-visual NEW

O instrumento e seu dispositivo móvel com GENNECT Cross instalado, usando os comandos de voz e exibição, respectivamente, podem informar os resultados da comparação e o número da bateria que você deve medir a seguir. Com isso você pode registrar rapidamente os dados medidos.

Função de memória e retenção automática

Quando estas funções estão ativadas, o instrumento pode salvar os valores medidos automaticamente na memória interna, caso a tela fixe os valores medidos. Isso pode levar ao aumento da eficiência operacional.

Medição sem necessidade de desligamento do sistema UPS

O instrumento utiliza tecnologia de medição de alta precisão AC de baixa resistência e tecnologia de redução de ruído. O tempo necessário para a medição será reduzido, uma vez que o

instrumento é capaz de medir fios eletrificados sem exigir que o sistema UPS seja desligado.

Valores medidos confiáveis

O instrumento é capaz de obter valores de medição confiáveis sem ser afetado pela resistência do cabo de teste ou pela resistência de contato, pois usa o método de quatro terminais CA para medir a resistência interna.

Exibição simultânea de resistência, tensão e temperatura

Sem alterar as funções, o instrumento pode exibir a resistência interna da bateria, a tensão e a temperatura do terminal simultaneamente. Para medir a temperatura do terminal, é necessário o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional). Para medir a temperatura ambiente, é necessária a sonda de temperatura 9451/9451S (opcional).

Função de comparação

A função de comparação permite definir valores de limite para resistência interna e tensão. Assim é possível avaliar se as baterias se deterioram mais facilmente.

Interface do computador

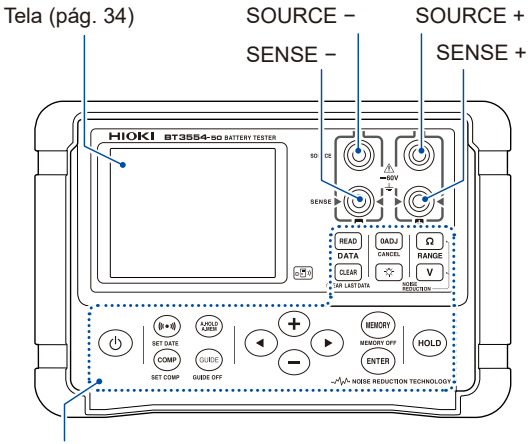
Os dados medidos podem ser transferidos para seu computador.

Função de comunicações sem fio

Ao conectar o Adaptador sem fio Z3210 (opcional), é possível pesquisar e gravar os valores medidos com seu smartphone e tablet.
É possível usar a função guia áudio-visual de medição sincronizado com seu dispositivo móvel com o GENNECT Cross instalado.

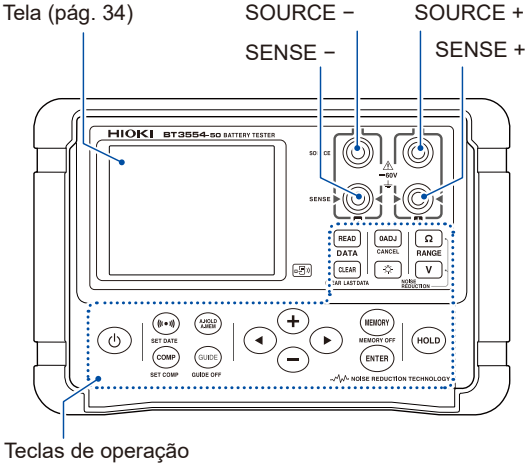
1.4 Nomes e funções de peças

Frente (1)



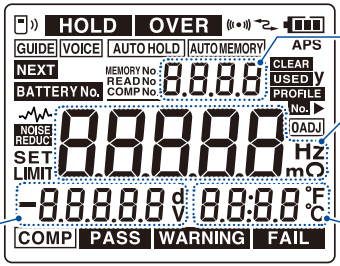
Nome da tecla	Pressionando uma vez	Mantendo pressionado por pelo menos 1 seg.	Ligando o instrumento enquanto mantém pressionado
	–	Liga/desliga o instrumento.	–
SET DATE	Ativa/desativa a campainha do comparador.	Permite confirmar e definir a data e a hora.	Ativa/desativa a configuração HID do Z3210.
SET COMP	Ativa/desativa o comparador. Permite definir o número do comparador.	Permite definir os valores de limite do comparador.	–
	Ativa/desativa a retenção automática. Ativa/desativa a memória automática.	–	Desativa a detecção de rompimento de fios.
GUIDE OFF	Inicia a função guia áudio-visual.	Para a função guia áudio-visual.	–
	Permite modificar diversos valores de configuração.	–	–
	Alterna configurações. Move o foco do dígito.	–	–
MEMORY OFF	Ativa a função de memória. Salva os valores medidos.	Desativa a função de memória.	–
	Confirma a inserção.	–	Exibe o número de série.
	Fixa o valor medido. Desativa a função de retenção.	–	Ativa/desativa a economia de energia automática.

Frente (2)


Tela (pág. 34)
SOURCE −
SOURCE +
SENSE −
SENSE +
HIOKI BT3554-50 BATTERY TESTER
SOURCE
SENSE
60V
READ
DATA
CLEAR
CANCEL
RANGE
SET DATE
COMP
SET COMP
GUIDE
GUIDE OFF
MEMORY
MEMORY OFF
ENTER
HOLD
NOISE REDUCTION TECHNOLOGY
Teclas de operação

Nome da tecla	Pressionando uma vez	Mantendo pressionado por pelo menos 1 seg.	Ligando o instrumento enquanto mantém pressionado
READ	Carrega/cancela os valores medidos salvos.	–	–
CLEAR CLEAR LAST DATA	Exclui diversas configurações.	Exclui os últimos dados salvos.	Redefine o sistema.
0ADJ CANCEL	Realiza o ajuste zero.	Cancela o ajuste zero.	–
☼	Liga/desliga a luz de fundo.	Ativa/desativa as comunicações sem fio.	Ativa/desativa o desligamento automático da luz de fundo.
Ω	Alterna a escala de resistência.	Ativa/desativa a redução de frequência de ruído. (Ao pressionar a tecla V)	–
V	Alterna a escala de tensão.	Ativa/desativa a redução de frequência de ruído. (Ao pressionar a tecla Ω)	Exibe todos os segmentos do LCD.

Tela



	Função de comunicações sem fio ativada.
HOLD	Fixa os valores medidos.
OVER	Estouros de entrada.
	Campainha do comparador ativada.
	Comunicação pelo USB.
	Nível da bateria do instrumento
GUIDE	Função guia audio-visual ativada.

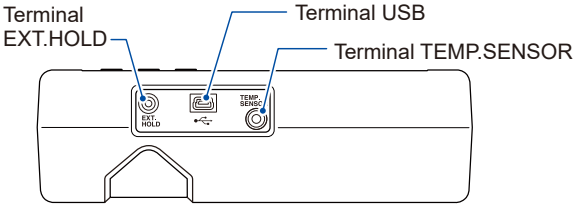
CLEAR	Memória excluída.
USED	Número de memória escolhido ocupado.
PROFILE	O número de memória escolhido contém informações de perfil.
No.	Número de perfil
0ADJ	Ajuste zero ativado
NOISE REDUCT	Redução de frequência de ruído ativada.
SET	Função sendo configurada.

VOICE	Comando de voz de gravação de medição ativado.
AUTO HOLD	Retenção automática ativada.
AUTO MEMORY	Memória automática ativada.
APS	Economia automática de energia ativada.
NEXT BATTERY No.	Próximo número de bateria a ser medido e gravado (Quando a função guia áudio-visual está ativada)
MEMORY No.	Número da memória a ser salva
READ No.	Número da memória a ser carregada
COMP No.	Número do comparador

LIMIT	Valores de limite de comparação sendo definidos.
COMP	Comparador ativado.
PASS	Avaliação PASS fornecida.
WARNING	Resultado WARNING fornecido.
FAIL	Avaliação FAIL fornecida.

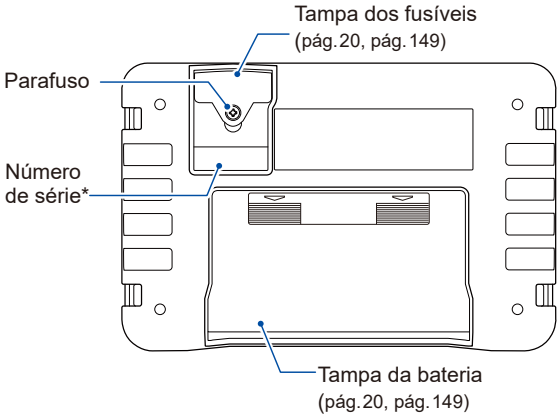
Quando todos os segmentos da tela são exibidos, os segmentos que não estiverem listados acima também aparecem, mas não são usados.

Parte superior



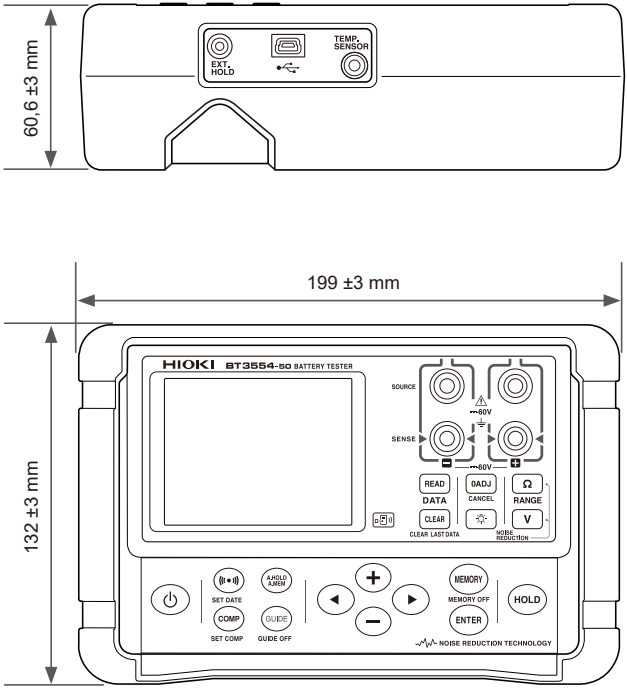
Terminal EXT.HOLD	Conecte o Interruptor de controle remoto 9466 (opcional) aqui.
Terminal USB	Conecte o cabo USB aqui.
Terminal TEMP. SENSOR	Conecte o miniplugue do Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional) aqui. Conecte a sonda de temperatura 9451/9451S aqui.

Parte de trás



*: O número de série é composto por nove dígitos. Os dois primeiros (a partir da esquerda) indicam o ano de fabricação e os dois seguintes indicam o mês de fabricação. Necessário para controle de produção. Não retire o rótulo.

1.5 Desenho da dimensão externa



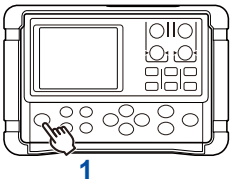
2 Preparação para a medição

2.1 Instalação/substituição de pilhas alcalinas LR6

Ao usar o instrumento pela primeira vez, insira oito pilhas alcalinas LR6. Antes de tentar medir, verifique o nível de bateria do instrumento. Se a pilha do instrumento estiver acabando, substitua por pilhas alcalinas LR6 novas.

Quando o segmento piscar, indicando que as baterias do instrumento estão ficando fracas, substitua-as o mais rápido possível.

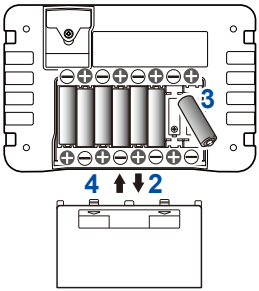
1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**



2 **Remova a tampa das pilhas alcalinas na parte traseira do instrumento.**

3 **Verifique a polaridade correta e insira oito pilhas alcalinas LR6.**

4 **Coloque a tampa da bateria.**



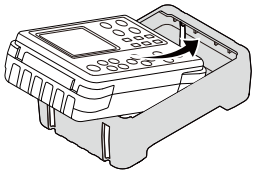
As baterias podem fornecer energia contínua ao instrumento sem a instalação do Z3210 por aproximadamente 8,3 horas (com o Z3210 instalado para comunicação, cerca de 8,2 horas).

2.2 Prendendo o Protetor Z5041

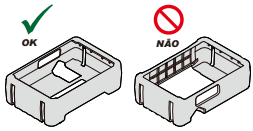
Se o Protetor Z5041 tiver sido removido do instrumento, prenda-o seguindo as instruções abaixo.

1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**

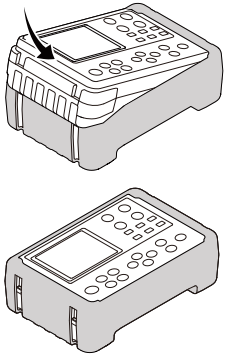
2 **Insira o instrumento no Protetor Z5041.**



Observe as orientações adequadas.



3 **Insira o instrumento no Protetor, na direção da seta.**



(Concluído)

2.3 Conectando o Adaptador sem fio Z3210 (opcional)

Instalar o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) no instrumento permite usar a função de comunicações sem fio.
Consulte “7.2 Comunicação com um dispositivo móvel” (pág. 108).

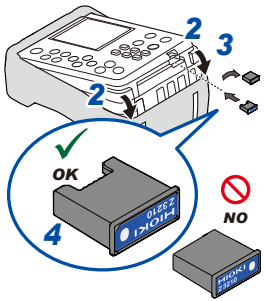
⚠ AVISO

Desligue o instrumento e remova o cabo de teste. Não fazer isso pode causar um choque elétrico.

⚠ CUIDADO

Antes de manusear o Z3210, elimine a eletricidade estática de seu corpo tocando em qualquer parte metálica, como uma maçaneta.
Caso contrário, a eletricidade estática pode danificar o Z3210.

1. **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**
2. **Remova o Protetor Z5041 mantendo-o pressionado para baixo, conforme mostrado.**
3. **Remova a tampa protetora com um chave de fenda de ponta chata.**
4. **Insira o Z3210, seguindo as orientações corretas, até o fundo.**
5. **Prenda o Protetor.**



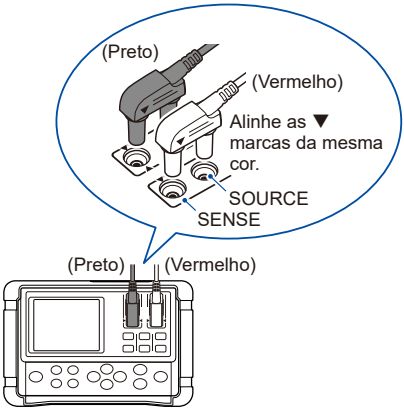
- Armazene a tampa protetora removida.
- Ao remover o Z3210, instale a tampa protetora.

2.4 Conexão do cabo de teste

⚠ AVISO

Para evitar choque elétrico, certifique-se de conectar o cabo de teste corretamente.

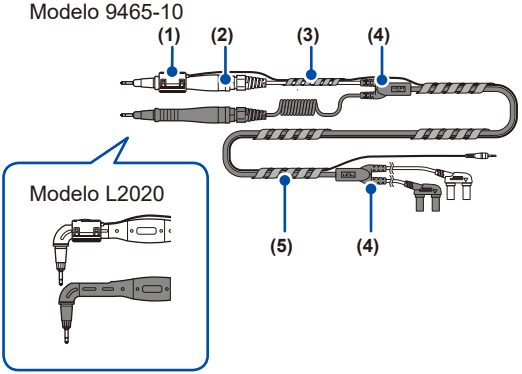
Esta seção descreve como conectar cabo de teste ao instrumento. Faça as conexões dos conectores do cabo de teste aos quatro terminais: os terminais SOURCE (positivos e negativos) e os terminais SENSE (positivos e negativos).



Ao usar o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional), conecte o miniplugue ao terminal TEMP.SENSOR. Consulte “3.9 Medição da temperatura” (pág. 68).

Agrupando o Cabo tipo pino e o Interruptor de controle remoto 9466

É possível agrupar o Cabo tipo pino (9465-10, 9772, L2020) e o Interruptor de controle remoto 9466 (opcional).
Anexe o interruptor de controle remoto à sonda do cabo tipo pino.
Junte os dois cabos usando os tubos em espiral.

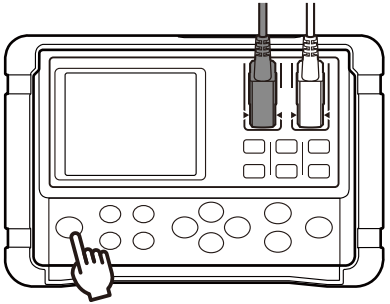


(1)	Interruptor de controle remoto modelo 9466
(2)	Sonda
(3)	Tubo em espiral (pequeno) Agrupe os cabos no centro do cabo entre a sonda e a junção ao lado da sonda com o tubo espiral.
(4)	Junções
(5)	Tubos em espiral (grandes) Se quiser, agrupe os cabos entre as junções.

2.5 Ligando/desligando o instrumento

Mantenha a tecla pressionada por pelo menos 1 seg. para ligar/desligar o instrumento.

Confirme a configuração da data e da hora ao usar o instrumento pela primeira vez.



Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

Quando o segmento piscar, indicando que as baterias do instrumento estão ficando fracas, substitua-as o mais rápido possível.

Consulte “9.5 Configurações padrão e que podem ser redefinidas” (pág. 139).

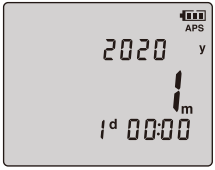
2.6 Ajustando a data e a hora

O instrumento pode exibir a data e a hora. Confirme a configuração da data e da hora ao usar o instrumento pela primeira vez. A hora é exibida usando um relógio de 24 horas. O calendário do instrumento pode reconhecer os anos bissextos automaticamente.

1

(Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.) Espere a data e a hora aparecerem.

Manter a tecla pressionada por pelo menos 1 segundo novamente ocultará a data e a hora.



2

Insira a data e a hora (no formato aaaa/mm/dd hh:mm).

3

Confirme a inserção.

A data e a hora não serão configuradas se você sair da tela do modo de configuração do relógio sem pressionar a tecla **ENTER**.

Tips Também é possível definir a data e a hora usando o GENNECT ONE ou o GENNECT Cross.

2.7 Anexando a alça de pescoço

É possível pendurar o instrumento no pescoço, usando a alça de pescoço. Prenda a alça de pescoço conforme descrito abaixo.

1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**

2 **Passe a cinta pelas aberturas do instrumento e prenda-a com as corrediças triplas. (Há duas aberturas de cada lado)**

3 **Ajuste o comprimento da alça de pescoço.**

> É possível colocar o instrumento na caixa de transporte com a alça de pescoço anexada.

4 **Verifique se a alça de pescoço não é removida mesmo quando você a puxa.**

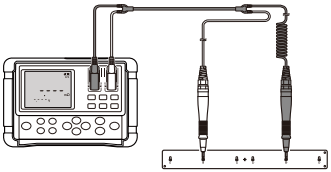
3 Medição

Para garantir uma operação segura, certifique-se de ler “Precauções de funcionamento” (pág.12) antes de iniciar as medições.

- Há uma diferença considerável nas resistências internas da bateria, entre um estado de carga completa e um estado de descarga. Para aumentar a precisão da avaliação, faça medições sob uma condição constante (por exemplo, em um estado de carga completa).
- Os terminais de baterias de chumbo-ácido (objetos em medição) têm alta resistência. Por isso, os valores de resistência podem diferir entre os locais de contato, o estojo e a ponta do terminal. Coloque o cabo de teste em contato com os terminais sempre no mesmo local.
  Consulte “11.4 Efeitos da densidade da corrente” (pág. 159).
- Use o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional) para medir a temperatura dos terminais de bateria. Ou use um termômetro sem contato, como um termômetro de radiação, por segurança.
- Se os terminais estiverem cobertos com uma camada de isolamento, a corrente de medição não poderá fluir de maneira suficiente, resultando em falha na medição. Nesse caso, limpe os terminais para remover a camada de isolamento antes da medição.

3.1 Inspeção antes da medição

Verifique se o instrumento tem algum dano que possa ter ocorrido durante o armazenamento ou o envio e realize verificações funcionais antes do uso. Se encontrar algum dano no instrumento, contacte o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.

Item de inspeção	Método de verificação
O fusível queimou?	Coloque o cabo de teste em contato com a placa de ajuste zero. Se a leitura de resistência permanecer com os segmentos **[----]**, o fusível pode ter queimado ou o cabo de teste pode ter quebrado. Substitua o fusível ou o cabo de teste por um novo. 
O cabo de teste quebrou?	
O nível de bateria do instrumento permanece suficiente?	A tela, na parte superior direita, inclui o indicador do nível de bateria do instrumento. Se o indicador exibir , as baterias devem ser substituídas antes. Tenha pilhas alcalinas LR6 sobressalentes.
Inserção das baterias a serem medidas	Se os terminais estiverem cobertos com uma camada de isolamento, a corrente de medição não poderá fluir de maneira suficiente, resultando em falha na medição. Nesse caso, limpe os terminais para remover a camada de isolamento antes da medição.

3.2 Definindo a escala de medição

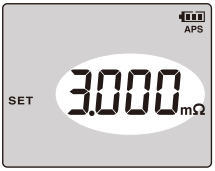
Esta seção descreve como definir a escala de medição de tensão e resistência.

Escala de resistência	3 mΩ, 30 mΩ, 300 mΩ, 3 Ω
Escala de tensão	6 V, 60 V
Escala de temperatura	(Escala único) Como o instrumento tem uma única escala de medição de temperatura, não é necessário configurar o a escala de temperatura.

Pressione a tecla **Ω** ou **V** para exibir as configurações atuais.
Pressione a tecla repetidamente para alternar entre.

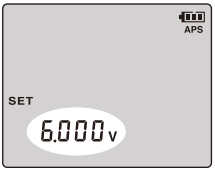
Escala de resistência

3.000 mΩ → 30.00 mΩ
↑ ↓
3.000 Ω ← 300.0 mΩ



Escala de tensão

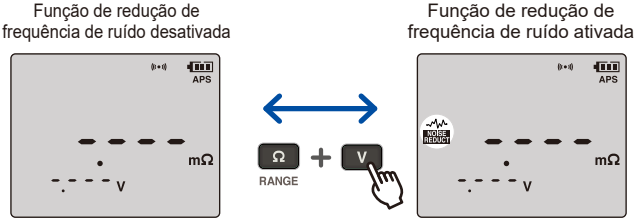
6.000 V ⟷ 60.00 V



Após certo período de inatividade, o instrumento confirmará sua inserção e a tela retornará ao modo de medição.

3.3 Função de redução de frequência de ruído

Ativar a função de redução de frequência de ruído pode reduzir os efeitos do ruído nos ambientes de medição, resultando em menor variação nos valores medidos. Os valores de resistência medidos se tornarão mais estáveis.
(Tecnologia de redução de ruído)



Quando o segmento NOISE REDUCT é exibido:

A função de redução de frequência de ruído é ativada.

Quando o segmento NOISE REDUCT estiver piscando:

As frequências de ruído estão sendo evitadas.

Desativando a função de redução de frequência de ruído

Reiniciar o instrumento desativará a função.

- Pode demorar mais para realizar a medição com a função de redução de frequência de ruído ativada.

  Desta vez, o segmento NOISE REDUCT piscará no instrumento.
- Pode não ser possível evitar todo o ruído, dependendo da frequência do ruído.

3.4 Ajuste do ponto zero (Ajuste zero)

Quando a função de ajuste zero for executada, o instrumento irá considerar os valores medidos (valores de correção) como zero para exibir os resultados de medição subsequentes.
O instrumento pode cumprir com as especificações de precisão apenas se um cabo de teste opcional ou acessório for usado, mesmo sem executar o ajuste zero.
No entanto, execute o ajuste zero nos seguintes casos:

- Quando você quiser aumentar a precisão da medição
  Para a escala de 3 mΩ, as especificações de precisão diferem dependendo se o ajuste zero foi realizado.
  Consulte “9.3 Especificações de precisão” (pág. 125).
- Ao usar um cabo de teste, incluindo produtos da Hioki, que não é um acessório ou opcional do instrumento ou cujo comprimento foi estendido

IMPORTANTE

Use apenas o cabo de teste especificado pela Hioki. A Hioki não garante a precisão e a operação adequada caso seja usado algum cabo de teste não especificado pela empresa.

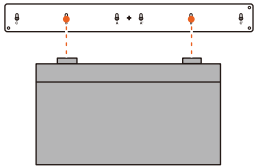
- A realização do ajuste zero ajusta os pontos zero de todas as escalas.
- Mesmo depois que o instrumento for desligado, os valores de correção serão retidos e a função de ajuste zero permanecerá ativada.
- Depois de substituir o cabo de teste, sempre realize o ajuste zero antes da medição.
- Sempre use a placa de ajuste zero incluída ou opcional ao realizar o ajuste zero.
- Mantenha o cabo de teste em curto-circuito durante o ajuste zero.
- Mantenha as pontas do cabo de teste longe de componentes de metal.

Como realizar o curto-circuito de diversos cabos de teste

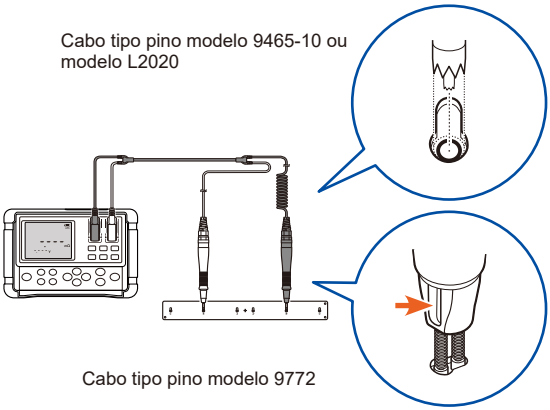
Para Cabo tipo pino

Use a placa de ajuste zero incluída ou opcional. O ajuste zero pode ser realizado com base no método de quatro terminais CA.

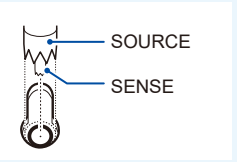
1 **Escolha dois orifícios na placa de ajuste zero cujo intervalo seja quase igual à distância entre os dois terminais em uma bateria a ser medida.**



2 **Pressione o cabo de teste contra a placa de ajuste zero na direção vertical.**



- Mantenha a placa de ajuste zero a pelo menos 10 cm de distância do instrumento.
- Sempre use a placa de ajuste zero incluída ou opcional ao realizar o ajuste zero.
- Insira as pontas do pino no orifício da placa de ajuste zero e coloque cada um dos terminais SOURCE e SENSE em contato com o orifício da placa. (Veja a figura abaixo).

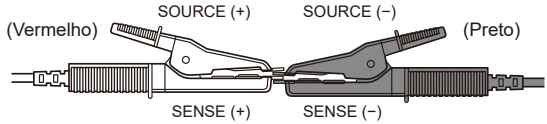


- Não coloque a placa de ajuste zero sobre a bateria ou qualquer metal. O efeito de indução eletromagnética pode resultar em valores de medição instáveis. Nesse caso, mantenha a placa de ajuste zero longe de qualquer metal.
- Se o ajuste zero for realizado com o cabo tipo pino em curto-circuito nas pontas ou usando uma folha de metal diferente da placa de ajuste zero destinada a isso, o instrumento não poderá ajustar o ponto zero com precisão.
- Quando a distância entre os terminais da bateria (objeto em medição) for maior que a distância entre os orifícios na placa de ajuste zero, use os orifícios das extremidades para realizar o ajuste zero.
- Considere a placa de ajuste zero como um item consumível. Recomenda-se substituí-la por uma nova após usar aproximadamente 700 vezes.

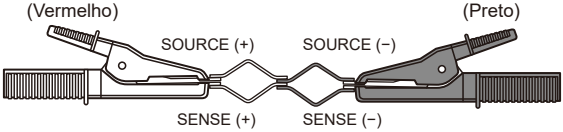
Para cabo tipo clipe

Junte os clipes vermelho e preto e realize o ajuste zero.

Cabo tipo clipe com sensor de temperatura modelo 9460



Cabo tipo clipe grande modelo 9467



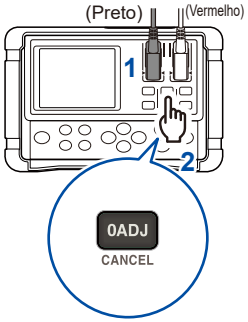
Realizando o ajuste zero

1 **Verifique se o cabo de teste está conectado corretamente.**

Desconecte o cabo de teste do objeto de medição, caso esteja conectado.

2 **Pressione a tecla 0ADJ.**

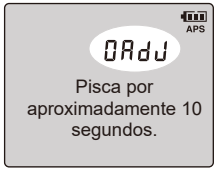
O instrumento será colocado em modo de espera para obter os valores de correção.

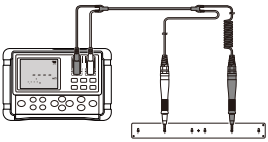


3 **Enquanto o segmento [0AdJ] estiver piscando, faça o curto-circuito do cabo de teste que estiver usando a placa de ajuste zero.**

Consulte “Como realizar o curto-circuito de diversos cabos de teste” (pág.53).

A falha em realizar o curto-circuito no cabo de teste enquanto a tela estiver piscando resultará em um erro.

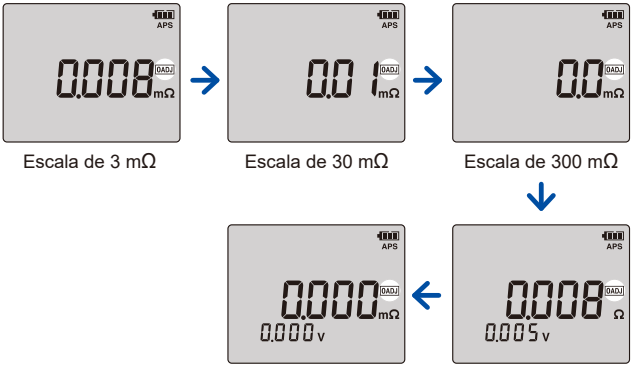




Para cabo tipo pino

O instrumento começará automaticamente a obter valores de correção.

Quando o ajuste zero tiver sido concluído, o instrumento exibirá o segmento **[0ADJ]** e retornará a tela para o modo de medição.



Escala de 3 mΩ | Escala de 30 mΩ | Escala de 300 mΩ

Escala de 3 Ω, intervalo de tensão | Ajuste zero concluído

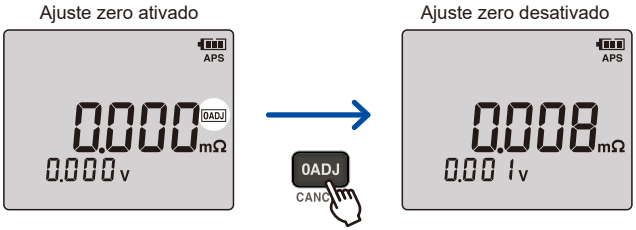
- Mantenha o cabo de teste em curto-circuito até que o ajuste zero esteja concluído.
- O ajuste zero será iniciado mesmo se a tecla for pressionada depois que o cabo de teste estiver em curto-circuito.

Solução de problemas no ajuste zero

Item a verificar	Solução
O fusível queimou?	Verifique se o fusível queimou. (pág. 149)
Os valores de correção obtidos excedem 300 contagens na escala de resistência ou tensão?	Conecte o cabo de teste ao instrumento novamente.
	O cabo de teste pode estar quebrado. Substitua o fusível ou o cabo de teste por um novo.
	Remova a sujeira da placa de ajuste zero.
Você fez um curto-circuito no cabo de teste corretamente enquanto o instrumento estava em modo de espera para obter os valores de correção?	Enquanto o instrumento estiver no modo de espera para obter os valores de correção (por aproximadamente 10 segundos), faça um curto-circuito no cabo de teste usando a placa de ajuste zero para executar o ajuste zero.

Cancelando o ajuste zero

Pressione a tecla **0ADJ** por pelo menos 1 segundo enquanto a função de ajuste zero está ativa para cancelar o ajuste zero.



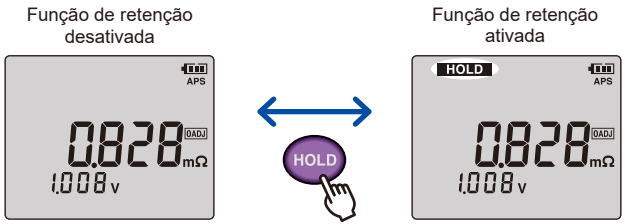
Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

3.5 Usando a Função de retenção

Esta seção descreve como fixar os valores medidos na tela usando a função de retenção. Pressione a tecla **HOLD**. O segmento **[HOLD]** aparecerá e a tela fixará os valores medidos.

- Quando um aviso é exibido na tela, ou a leitura da tensão exibir os segmentos **[----]**, o instrumento não poderá fixar o valor exibido.
- Ao alterar as configurações, o instrumento desativará a função de retenção.
- Desligar o instrumento desativará a função de retenção.

Tips Usar a função de retenção automática pode fixar automaticamente os valores medidos após eles serem estabilizados.
Consulte “3.6 Função de retenção automática” (pág. 61).



Desativando a função de retenção

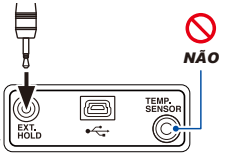
Pressione a tecla **HOLD** novamente para desativar a função de retenção.

Fixação dos valores medidos usando o Interruptor de controle remoto 9466

O Interruptor de controle remoto 9466 (opcional) está disponível para a operação da mesma maneira que quando se usa a tecla **HOLD**.

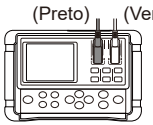
1 **Desconecte o cabo de teste da bateria em medição.**

2 **Insira o miniplugue do Interruptor de controle remoto 9466 no terminal EXT.HOLD.**



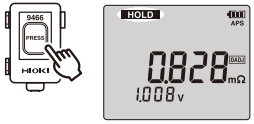
Parte superior do instrumento

3 **Conecte os conectores do cabo de teste ao instrumento.**



4 **Pressione o botão PRESS no Interruptor de controle remoto 9466.**

O instrumento fixará os valores medidos.

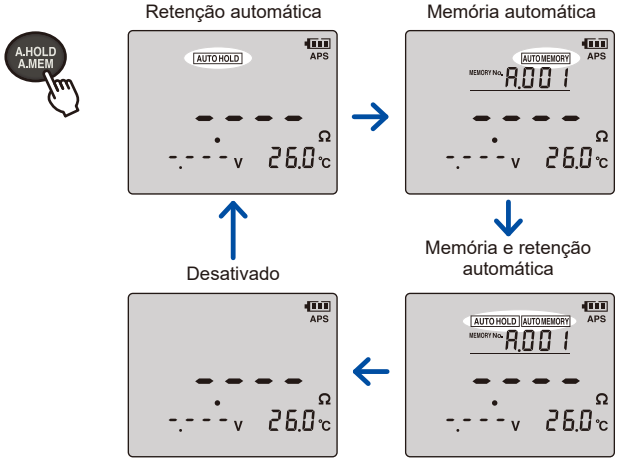


Desativando a função de retenção

Pressione o botão **PRESS** no Interruptor de controle remoto 9466 ou a tecla **HOLD** no instrumento.

3.6 Função de retenção automática

Esta seção descreve como fixar automaticamente os valores medidos após eles serem estabilizados.
Pressione a tecla **A.HOLD/A.MEM** várias vezes para exibir o segmento **[AUTO HOLD]**.



Para desativar a função de retenção, pressione a tecla **HOLD** ou o botão **PRESS** no Interruptor de controle remoto 9466.

A retenção automática não funcionará nos seguintes casos:
- Quando a leitura de resistência exibir os segmentos **[----]**
- Quando o segmento **[OVER]** e o valor máximo de exibição da resistência piscarem

Tips Usar a função de memória automática em combinação com a função de retenção automática pode fixar e salvar automaticamente os valores de medição.

Cancelando a função de retenção automática

Pressione a tecla **A.HOLD/A.MEM** várias vezes para ocultar o segmento **[AUTO HOLD]**.

3.7 Determinando os valores de avaliacão de deterioracão de baterias

Para avaliar se as baterias estão deterioradas, primeiro meça a resistência interna de uma bateria nova ou sem defeito. Depois decida os valores de avaliação de degradação da bateria.
As baterias deterioradas terão aproximadamente 1,5 a 2 vezes (valores de referência) da resistência interna, gerando apenas 0,9 vez a tensão de uma bateria nova. Use esses valores como diretrizes ao determinar os valores de avaliação de deterioração.

Exemplo de valores de avaliação de deterioração

	Valor inicial	Limite de aviso	Valor de rejeição
Resistência:	**0,5 mΩ**	**0,75 mΩ**	**1,0 mΩ**
Tensão:	**2,0 V**	**1,8 V**	

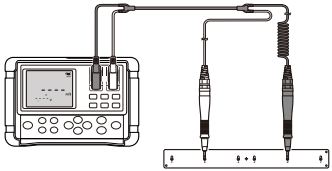
Os valores acima variam dependendo do fabricante e modelo da bateria.
Consulte “1.1 Avaliação de deterioração da bateria” (pág. 23).

3.8 Medindo baterias (inspeção)

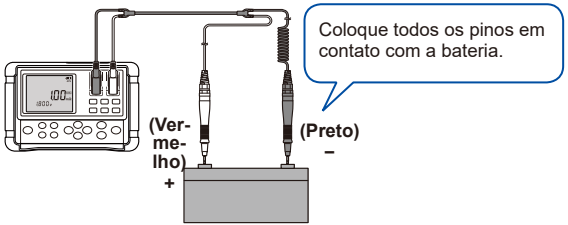
1 **Prepare a medição. (pág. 39)**

2 **Defina a escala de resistência e tensão. (pág. 49)**

3 **Realize o ajuste zero. (pág. 52).**

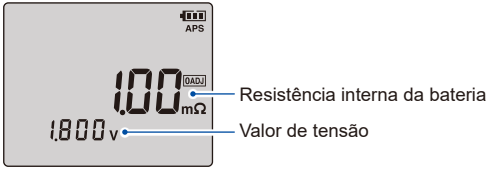


4 **Conecte o cabo de teste a uma bateria que estiver sendo medida.**

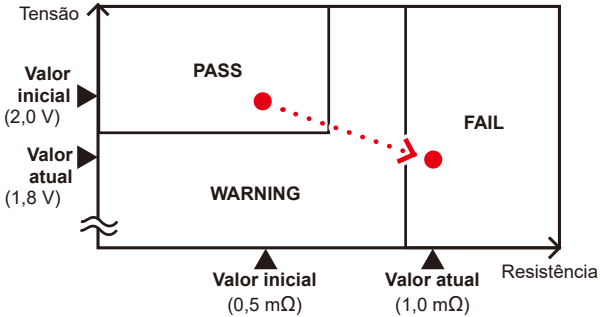


Consulte “11.1 Efeitos da extensão do cabo de teste e tensão induzida” (pág. 155), “11.2 Efeitos de correntes parasitas” (pág. 156) e “11.4 Efeitos da densidade da corrente” (pág. 159).

5 **Leia os valores medidos.**



6 **Use os valores de medição para avaliar se a bateria está deteriorada.**
Exemplo:



Como mostrado acima, esta bateria precisa ser substituída.

Para fixar os valores medidos ▶	Consulte “3.5 Usando a Função de retenção” (pág. 59).
Para salvar os valores medidos. ▶	Os valores de medição podem ser salvos pressionando a tecla **MEMORY** enquanto a tela fixa os valores. Consulte “5.2 Salvando dados na memória” (pág. 87).
Para carregar os dados salvos no seu computador ▶	Consulte “7 Função de comunicações” (pág. 105).
Para definir os valores de limite para avaliar se a bateria está deteriorada ▶	Com base nos valores de avaliação de deterioração, é possível definir os valores de limite para avaliar se as baterias estão deterioradas. Consulte “4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite)” (pág. 69).

Erro de medição

Mesmo se os segmentos **[−−−−]** e **[OVER]** piscarem na tela (o valor de exibição máximo pisca ao mesmo tempo), isso não indica um erro.

[−−−−]	• Se a leitura de resistência exibir os segmentos **[----]**, o cabo de teste pode estar em circuito aberto. Caso contrário, o instrumento não poderá realizar a medição por conta de uma falha, como a ausência de fluxos de corrente devido a um cabo de teste quebrado. • O cabo de teste pode não estar conectado corretamente ao objeto em medição. • A resistência do objeto em medição excede significativamente a escala de medição.
Segmento [OVER] e o valor máximo de exibição piscando	• A resistência, a tensão ou a temperatura podem exceder a escala mensurável.

IMPORTANTE

Ao medir as resistências de contato dos relés ou conectores, o instrumento irá gerar uma tensão de terminal aberto de 5 V no máximo. A tensão de terminal aberto pode danificar o revestimento oxidado nos contatos dos objetos de medição, levando a medições incorretas.

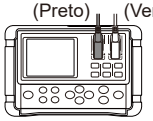
Tela de aviso

No caso de entrada de sobretensão, o instrumento exibirá o segmento **[OVER]** e o valor de exibição máximo piscando na tela, com luz de fundo vermelha e sons.

3.9 Medição da temperatura

Use o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 (opcional) para medir a temperatura da bateria.
Use a Sonda de temperatura 9451/9451S (opcional) para medir a temperatura ambiente.
Consulte “Opções” (pág.4).

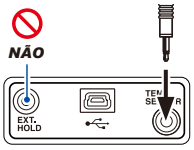
1 **Conecte os conectores do Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 ao instrumento.**



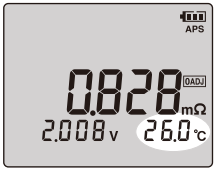
2 **Conecte o miniplugue do Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 ao terminal TEMP.SENSOR.**

Conecte o miniplugue da Sonda de temperatura 9451/9451S ao terminal TEMP.SENSOR.

O instrumento detectará o sensor de temperatura e exibirá automaticamente a temperatura.



Parte superior do instrumento



4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite)

4.1 Visão geral

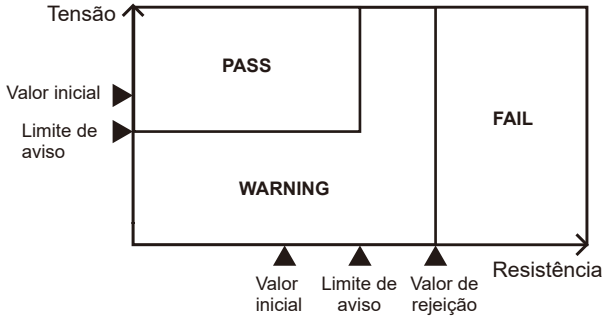
A função de comparação compara os valores medidos das baterias com os valores de limite predefinidos, para avaliar as baterias em três níveis: PASS, WARNING e FAIL.

Valores de limite de comparação

Defina o limite de aviso de resistência, o valor de rejeição da resistência e o limite de aviso de resistência. Podem ser definidas até 200 condições de comparação.
Para informações sobre como definir os limites, consulte “1.1 Avaliação de deterioração da bateria” (pág. 23).

Campainha do comparador

O instrumento com as configurações padrão soará quando o comparador produzir o resultado WARNING ou FAIL.
Consulte “4.4 Configurando a campainha do comparador” (pág. 80).



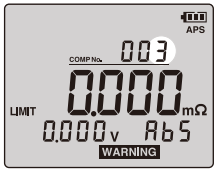
4.2 Ativando a função de comparação

1 COMP (SET COMP)

Pressione a tecla.

Será exibido um número do comparador piscando.

Pressione a tecla **COMP** novamente para voltar ao modo de medição normal.

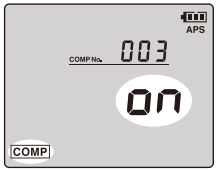


2 **Selecione um número do comparador.**

É possível escolher um número de 1 a 200.

3 ENTER **Confirme a inserção.**

A função de comparação será ativada.



Quando a função de comparação estiver ativada, a escala de medição será alterado para aquele especificado na configuração de comparação com o número escolhido.

4.3 Definindo os valores de limite para o comparador

Esta seção descreve como definir valores de limite para comparação (limite de aviso de resistência, valor de rejeição da resistência, limite de aviso de tensão).

> Tips É possível definir os valores de limite usando o GENNECT ONE ou o GENNECT Cross.
> Consulte o GENNECT ONE (no CD incluído) ou o Manual do usuário do GENNECT Cross.

Exemplo: Os valores de limite para uma bateria que tem inicialmente uma resistência interna de 0,4 Ω e gera uma tensão de 2 V.

Limite de aviso de resistência: 0,6 Ω (1,5 vez o valor padrão)
Valor de rejeição da resistência: 0,8 Ω (2 vezes o valor padrão)
Limite de aviso de tensão: 1,8 V

*: Os valores iniciais significam o valor de resistência de uma bateria nova ou sem defeitos e o valor de tensão inicial que esta bateria pode gerar.

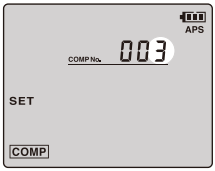
Escolhendo um número do comparador

1 COMP (SET COMP)

Mantenha a tecla pressionada por pelo menos 1 segundo.

Será exibido um número do comparador piscando.

Pressione a tecla **COMP** novamente para voltar ao modo de medição normal.



2 **Selecione um número do comparador.**

É possível escolher um número de 1 a 200.

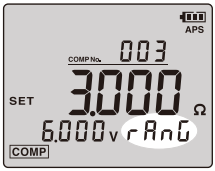
3 ENTER **Confirme a inserção.**

A tela retornará ao modo de configuração da escala.

Definindo a escala

1 Ω **Escolha uma escala de resistência.**

(A posição da casa decimal mudará.)

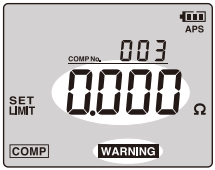


2 V **Escolha uma escala de tensão.**

(A posição da casa decimal mudará.)

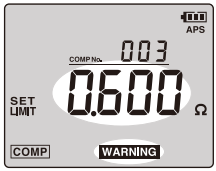
3 ENTER **Confirme a inserção.**

O limite de aviso de resistência e o segmento **[WARNING]** piscarão.



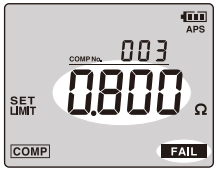
Definindo os valores de limite

1 **Defina o limite de aviso de resistência.**



2 ENTER **Confirme a inserção.**

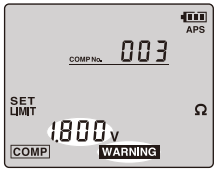
O valor de rejeição da resistência e o segmento **[FAIL]** piscarão.



3 **Defina o valor de rejeição da resistência.**

4 ENTER **Confirme a inserção.**

O limite de aviso de tensão e o segmento **[WARNING]** piscarão.

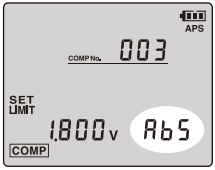


5 **Defina o limite de aviso de tensão.**

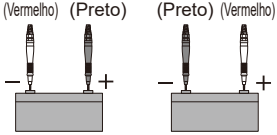
6 ENTER **Confirme a inserção.**

7 Defina o método de avaliação da tensão.

Ao escolher a **[PoL]**, fazer a conexão inversa dos fios vermelho e preto do cabo de teste fará com que o resultado **[WARNING]** apareça.



[WARNING]

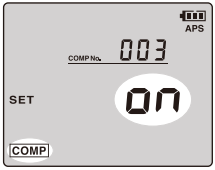


Método de avaliação da tensão	Método de comparação	Dados a serem salvos
[AbS] (Configuração padrão)	Avalia os valores absolutos de tensão, independentemente de serem positivos ou negativos.	Sinalizado (Apenas sinal de menos)
[PoL]	O resultado **[WARNING]** será dado para o valor de tensão negativo. Se o cabo de teste for colocado em contato com uma bateria com polaridade inversa (as sondas vermelha e preta com terminais negativo e positivo, respectivamente), o resultado **[WARNING]** aparecerá.	Sinalizado (Apenas sinal de menos)

É possível definir o método de avaliação usando a versão 1.8 ou posterior do GENNECT Cross.

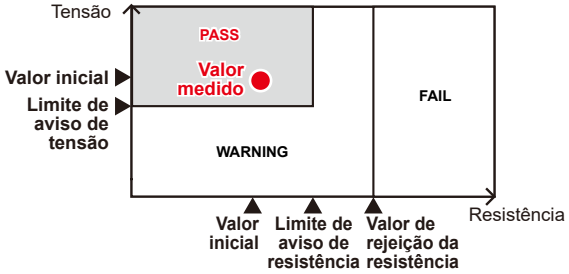
8 ENTER **Confirme a inserção.**

A tela retornará ao modo de medição com a função de comparação ativada.
As configurações foram salvas.

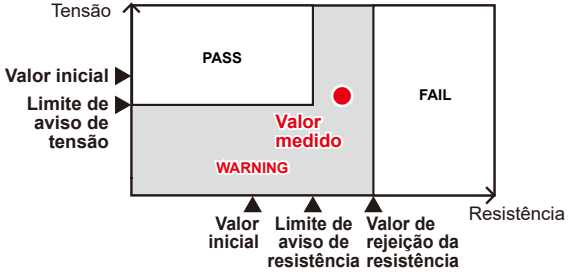


Se você definir o valor de rejeição da resistência como um valor menor que o limite de aviso de resistência, o limite de aviso será alterado para o mesmo valor que o valor de rejeição da resistência.

Quando for dada uma avaliação PASS



Quando for dado um resultado WARNING



Quando for dada uma avaliação FAIL

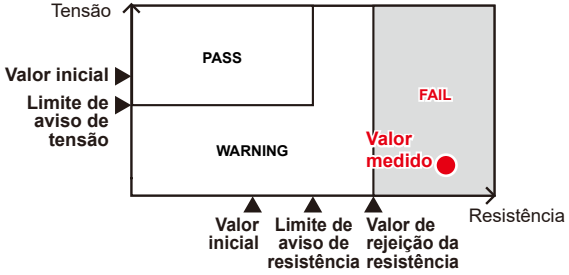


Tabela de comparação para o comparador

O instrumento mostrará um resultado e soará conforme mostrado na tabela abaixo:

	Resistência (baixa)	Resistência (média)	Resistência (alta)
		▼ Limite de aviso de resistência	▼ Valor de rejeição da resistência
Tensão (alta)	PASS	WARNING	FAIL
Limite de aviso de tensão			
Tensão (baixa)	WARNING	WARNING	FAIL

As condições limite são as seguintes:

Resistência PASS ≤ [Limite de aviso de resistência] < Resistência WARNING ≤ [Valor de rejeição da resistência] < Resistência FAIL

Tensão WARNING < [Limite de aviso de tensão] ≤ Tensão PASS

Exemplos de como ler a tabela de saída do comparador

Exemplo 1:

Se a resistência medida for menor ou igual ao limite de aviso de resistência e a tensão medida for maior ou igual ao limite de aviso de tensão, o segmento **[PASS]** será exibido.

Exemplo 2:

Se a resistência medida exceder o limite de aviso de resistência, mas for menor ou igual ao valor de rejeição da resistência, e a tensão medida exceder o limite de aviso de tensão, o instrumento mostrará o segmento **[WARNING]** e soará.

Quando o limite de aviso de resistência e a resistência forem definidos com o mesmo valor, as condições de limite são as mostradas abaixo:

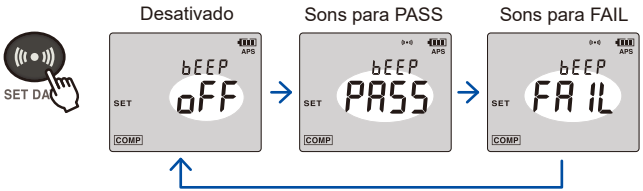
Resistência PASS	≤	Limite de aviso de resistência	=	Valor de rejeição da resistência	<	Resistência FAIL

4.4 Configurando a campainha do comparador

Esta seção descreve como configurar o instrumento para soar de acordo com o resultado da comparação. A campainha do comparador pode ser ajustada nos seguintes estados: Por padrão, o instrumento foi configurado para soar quando o comparador apresenta um resultado WARNING ou uma avaliação FAIL.

Desativado	O instrumento não soará independentemente dos resultados de comparação.
Sons para PASS	O instrumento soará quando o comparador apresentar uma avaliação PASS.
Sons para avaliações FAIL	O instrumento exibirá uma luz de fundo vermelha e soará quando o comparador apresentar um resultado WARNING ou uma avaliação FAIL.

Ao pressionar a tecla , a configuração atual da campainha do comparador será exibida. Pressione a tecla repetidamente para alternar entre as configurações.

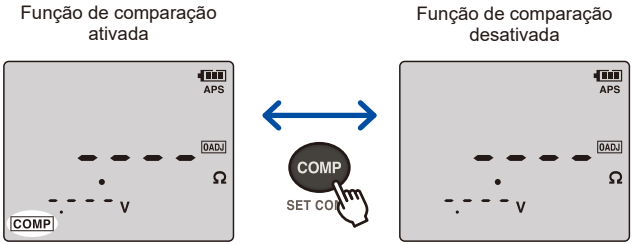


Após certo período de inatividade, o instrumento confirmará sua inserção e a tela retornará ao modo de medição.

O tom das teclas não pode ser alterado.

4.5 Cancelando a função de comparação

Quando o comparador estiver ativado, pressionar a tecla **COMP** poderá desativar a função de comparação.



- As teclas de escalas não podem ser usadas enquanto a função de comparação estiver ativada.
- Se não houver nenhum valor de medição, os segmentos **[----]** aparecerão e o comparador não funcionará.
- Mesmo quando o instrumento for desligado, as configurações do comparador são salvas e o comparador será ativado quando o instrumento for ligado novamente.

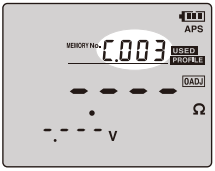
5 Função de memória

5.1 Visão geral

O instrumento pode armazenar até 6000 conjuntos de dados combinando valores atualmente medidos*.
Após a medição, é possível procurar e enviar dados salvos para o seu computador ou dispositivo móvel.
A estrutura da memória interna é a seguinte:

*: Data e hora, resistência, tensão, temperatura, valores de limite de comparação e resultados de comparação

Estrutura da memória



(Exemplo de exibição)

Rótulo da unidade (12 unidades)	Número da memória (500 células)			
A	001	. . .	499	500
B	001	. . .	499	500
C	001	. . .	499	500
D	001	. . .	499	500
E	001	. . .	499	500
F	001	. . .	499	500
G	001	. . .	499	500
H	001	. . .	499	500
J	001	. . .	499	500
L	001	. . .	499	500
N	001	. . .	499	500
P	001	. . .	499	500

Informações de perfil

O instrumento pode ter 100 conjuntos de informações de perfil (comentários, como informações de localização e do dispositivo, e os números atribuídos às baterias que estão sendo medidas). É possível salvar os dados medidos em conjunto com as informações de perfil registradas anteriormente.

Conceito para registrar as informações de perfil na memória

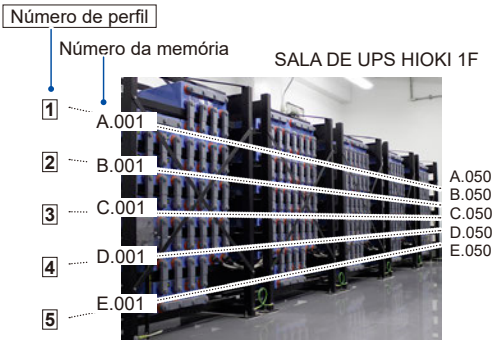
Informações de perfil

Número de perfil*1	1	
Informações de localização*2	SALA DE UPS HIOKI 1F	
Informações do dispositivo*2	UPS 1-1	
Número da bateria*3	Início	1
	Fim	50

Dados medidos a serem salvos

Número da memória
A.001
A.050

*1: Pode ser escolhido entre 1 e 100.
*2: Qualquer comentário pode ser registrado. Caracteres de no máximo 72 bytes
*3: O número atribuído à bateria em medição. Pode ser escolhido entre 1 e 500.

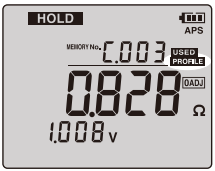


É possível salvar os dados medidos associados às informações de perfil registradas anteriormente. Isso facilita o controle das informações, inclusive de UPSs equipados com baterias em medição e suas localizações.

Conceito de um conjunto de dado a ser salvo

Informações de perfil	Número de perfil	1
	Informações de localização	SALA DE UPS HIOKI 1F
	Informações do dispositivo	UPS 1-1
	Número da bateria	1
Dados medidos	Número da memória	A.001
	Data e hora	2020/4/20 13:00:00 (aaaa/mm/dd hh:mm)
	Valor de resistência	●.●●● mΩ
	Valor de tensão	●●.●● V
	Temperatura	●●.●●°C
	Valores de limite de comparação	● mΩ, ● mΩ, ● V
	Resultado da comparação	PASS, WARNING ou FAIL

Ao escolher um número de memória que já tiver sido atribuído a um conjunto de informações de perfil, o segmento **[PROFILE]** aparecerá.



Como registrar informações de perfil

Computador	Use GENNECT ONE para registrar. As informações de perfil podem ser transferidas pela interface USB.
Smartphone/ Tablet	Para registrar, use a versão 1.8 ou posterior do GENNECT Cross. As informações de perfil podem ser transferidas sem fios. O instrumento exige que o Adaptador sem fio Z3210 esteja conectado.

- Não é possível registrar ou excluir informações de perfil somente ao utilizar o instrumento.
- Os detalhes das informações de perfil transferidas para o instrumento não podem ser vistos na tela do instrumento.

Tips **Para transferir informações de perfil registradas no instrumento para o seu computador ou smartphone**

É possível carregar as informações para o GENNECT ONE ou o GENNECT Cross.
Consulte o GENNECT ONE (no CD incluído) ou o Manual do usuário do GENNECT Cross.

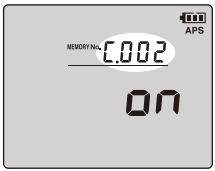
5.2 Salvando dados na memória

Pressionar a tecla **MEMORY** armazena os valores de medição presentes.
Para obter informações sobre recursos úteis, consulte “5.3 Função de memória automática” (pág. 89)

1 MEMORY (MEMORY OFF) **Ative a função de memória.**

2 **Selecione um número de memória.**

Após certo período de inatividade, o instrumento confirmará sua inserção e a tela retornará ao modo de medição. Quando a função de memória for ativada, é possível escolher um número de memória.

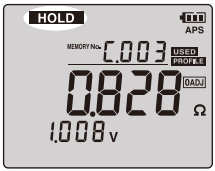


3 ENTER **Confirme a inserção.**

[USED]	Os valores medidos já foram salvos. (Os dados serão substituídos)
[PROFILE]	As informações de perfil já foram registradas.

4 HOLD **Fixe os valores medidos.**

Consulte “3.5 Usando a Função de retenção” (pág. 59).



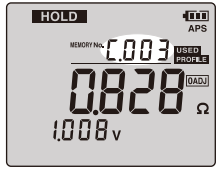
5 MEMORY
MEMORY OFF

Salve os valores medidos.

O instrumento atribuirá o número escolhido aos valores medidos e o salvará.

Após salvar os dados, o número da memória disponível subsequente aparecerá.

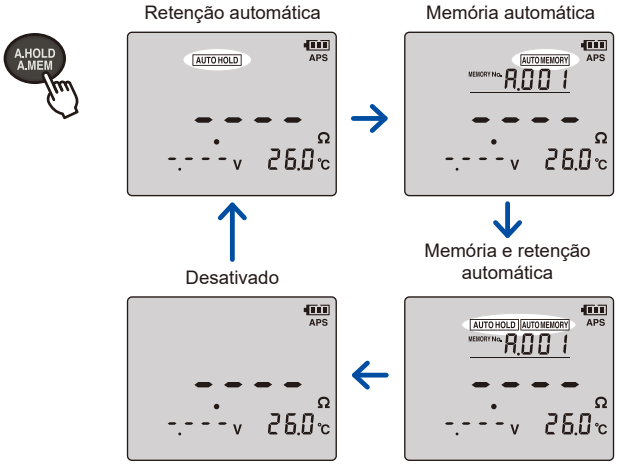
A função de retenção será desativada.



- Ao manter a tecla **CLEAR** pressionada por pelo menos 1 segundo, é possível excluir os dados salvos mais recentemente. No entanto, só é possível excluir imediatamente após os dados serem salvos.
  Sempre que você mantiver a tecla pressionada por pelo menos 1 segundo, o instrumento excluirá os dados mais recentes no momento e voltará para exibir o conteúdo do primeiro número de memória da unidade.
- Durante a operação da função guia áudio-visual, o instrumento retornará o número de memória correspondente ao primeiro número de bateria e exibirá seu conteúdo.

5.3 Função de memória automática

Logo após os valores medidos ficarem fixos na tela, o instrumento os salva automaticamente.
Pressione a tecla **A.HOLD/A.MEM** várias vezes para exibir o segmento **[AUTO MEMORY]**. A função de memória também será ativada.



Use as teclas do cursor para escolher um número de memória para ser salvo. Se você escolher o número de memória que já tiver sido atribuído a um conjunto de dados medidos, o segmento **[USED]** aparecerá.

O uso simultâneo das funções de memória e retenção automática permite que o instrumento fixe e salve automaticamente os dados exibidos.

Desativando a função de memória automática

Pressione a tecla **A.HOLD/A.MEM** várias vezes para ocultar o segmento **[AUTO MEMORY]**.

5.4 Desativando a função de memória

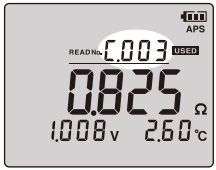
Para desativar a função de memória quando ela está ativada, mantenha a tecla **MEMORY** pressionada por pelo menos 1 segundo. O instrumento exibirá os segmentos **[oFF]** e retornará ao modo normal.

Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

5.5 Lendo dados salvos

Esta seção descreve como fazer a leitura e exibir os valores medidos salvos.

1 READ **Alterne a exibição para o modo de leitura de memória.**

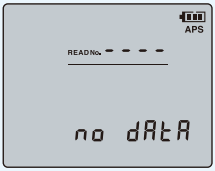


2 **Escolha o número de memória que deseja ler.**

O instrumento exibirá os valores de medição com o número de memória que você escolher.

3 **Para voltar para a tela do modo de medição, pressione a tecla READ.**

- Mantenha a tecla pressionada por pelo menos 1 segundo para verificar a data e a hora salvas.
- O resultado da comparação dos dados de leitura também será exibido.
- Não é possível escolher os números de memória que não contém nenhum dado.
- Se nenhum dado tiver sido salvo, a tela mostrará os segmentos **[----]** e retornará para o modo de medição.



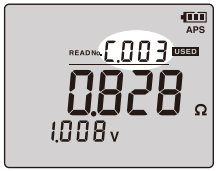
- Os números da memória com o segmento **[PROFILE]** piscando indicam que as informações de perfil foram registradas.
- Os dados medidos exibidos usando o Cabo tipo clipe 9460 com sensor de temperatura (opção) ou a Sonda de temperatura 9451/9451S (opção) incluirão a temperatura.

5.6 Excluindo os dados medidos

IMPORTANTE
- O uso da tecla **CLEAR** do instrumento pode excluir apenas os dados medidos.
  As informações de perfil não podem ser excluídas.
- Use GENNECT ONE ou GENNECT Cross para excluir informações de perfil.

Excluindo um único conjunto de dados medidos

1 READ **Alterne a exibição para o modo de leitura de memória.**

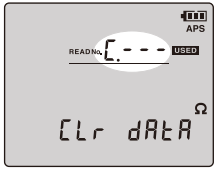


2 **Selecione um número de memória para ser excluído.**

O instrumento exibirá os valores de medição aos quais o número de memória que você escolheu foram atribuídos.

3 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **Pressione a tecla uma vez.**

Após 3 segundos de inatividade, a tela retornará para o modo de leitura de memória.

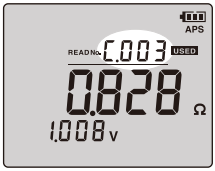


4 ENTER **Confirme a inserção.**

O conjunto de dados com o número da memória que você escolheu será excluído.

Excluindo todos os dados de uma unidade

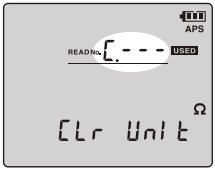
1 READ **Alterne a exibição para o modo de leitura de memória.**



2 **Escolha uma unidade para excluir.**

3 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **Pressione a tecla duas vezes.**

Após 3 segundos de inatividade, a tela retornará para o modo de leitura de memória.

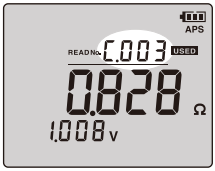


4 ENTER **Confirme a inserção.**

Todos os dados (500 conjuntos de dados) armazenados na unidade serão excluídos.

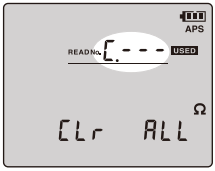
Excluindo todos os dados

1 READ **Alterne a exibição para o modo de leitura de memória.**



2 CLEAR (CLEAR LAST DATA) **Pressione a tecla três vezes.**

Após 3 segundos de inatividade, a tela retornará para o modo de leitura de memória.

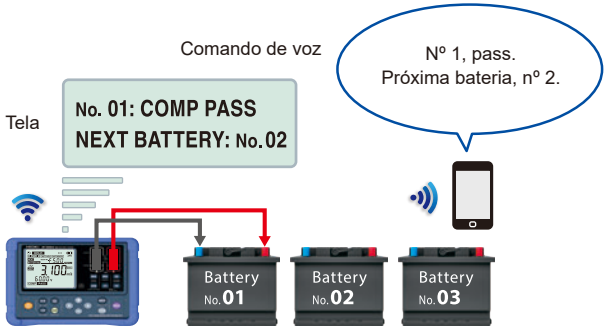


3 ENTER **Confirme a inserção.**

Todos os dados (12 unidades, 6000 conjuntos de dados) serão excluídos.

6 Função guia áudio-visual

O instrumento e seu dispositivo móvel com GENNECT Cross instalado, usando os comandos de voz e exibição, respectivamente, podem informar os resultados da comparação e o número da bateria que você deve medir a seguir. Com isso você pode registrar rapidamente os dados medidos.
Instale a versão mais recente do GENNECT Cross. A função de comando de voz pode ser usada na versão 1.8 ou posterior do GENNECT Cross.



IMPORTANTE
Verifique se o nível de bateria do instrumento permanece suficiente. Se o instrumento desligar durante o uso da função guia áudio-visual, não será possível reiniciar o comando a partir do número que parou.

6.1 Preparação preliminar

Transferindo as informações de perfil para o instrumento

O instrumento pode ter 100 conjuntos de informações de perfil (comentários, como informações de localização e do dispositivo, e os números atribuídos às baterias que estão sendo medidas). É possível salvar os dados medidos em conjunto com as informações de perfil registradas anteriormente.

Para um dispositivo móvel

1. **Conecte o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) ao instrumento.**

   Consulte “2.3 Conectando o Adaptador sem fio Z3210 (opcional)” (pág. 41).

2. **Instale a versão 1.8 ou posterior do GENNECT Cross em seu dispositivo móvel.**

3. **Use o GENNECT Cross para registrar os números de perfil, bateria e memória correspondentes aos números da bateria.**

4. **Transfira as informações de perfil para o instrumento.**

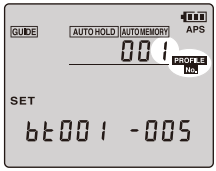
Para o computador

1. **Conecte o instrumento e seu computador usando o cabo USB.**
2. **Instale o GENNECT ONE.**
3. **Use o GENNECT ONE para registrar os números de perfil, bateria e memória correspondentes aos números da bateria.**
4. **Transfira as informações de perfil para o instrumento.**

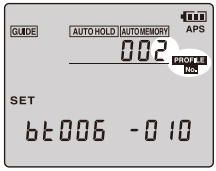
6.2 Comando visual do instrumento

É possível realizar as medições seguindo apenas os comandos visuais do instrumento. O GENNECT Cross não ficará sincronizado com o instrumento.
Para comparar os valores medidos com os valores de limite, predefina a função de comparação.
Consulte “4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite)” (pág. 69).

1 GUIDE (GUIDE OFF) **Alterne a exibição para o modo de seleção do número de perfil.**



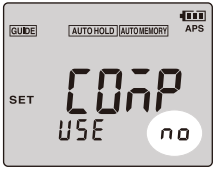
2 **Escolha um número de perfil a ser usado na função guia áudio-visual.**



3 ENTER **Confirme a inserção.**

As funções de retenção e memória automáticas serão automaticamente ativadas.

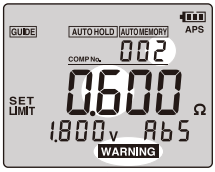
4 **Escolha se vai ou não usar a função de comparação.**



5 ENTER **Confirme a inserção.**

(Quando você optar por não usar a função de comparação, a tela será alternada para o modo de início do comando de medição.)

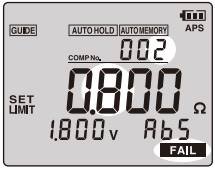
6 **Quando você optar por usar a função de comparação, precisa escolher um número do comparador.**



7 ENTER **Confirme a inserção.**

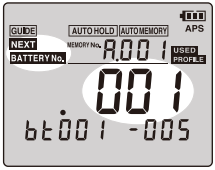
O instrumento alternará a tela para o modo de início do comando de medição, iniciando a função guia áudio-visual.

O número da bateria que você deve medir e gravar a seguir irá piscar.



6

8 **Meça a bateria.**



O resultado da comparação e os dados medidos serão salvos com as informações de perfil.

Após a gravação, o número da bateria que você deve medir e gravar a seguir irá piscar.

Após concluir a medição da bateria à qual foi atribuído o último número, a função guia áudio-visual irá parar.

6.3 Comando visual e comando de voz

É possível realizar as medições seguindo o comando de voz do GENNECT Cross (é necessário ter a versão 1.8 ou posterior), que se comunica com o instrumento.
Para comparar os valores medidos com os valores de limite, predefina a função de comparação.
Consulte “4 Função de comparação (Avaliação baseada nos valores de limite)” (pág. 69).

1 **Mantenha a tecla pressionada por pelo menos 1 seg. (Quando a função de comunicações sem fio estiver desativada).**

A função de comunicações sem fio será ativada.
É necessário conectar o Adaptador sem fio Z3210 (opcional).

2 **Execute o GENNECT Cross no seu dispositivo móvel e registre o instrumento a ser emparelhado.**

3 **Escolha a função da bateria no GENNECT Cross.**

4 **Use o GENNECT Cross para iniciar a função guia áudio-visual.**

O segmento **[VOICE]** piscará na tela.

Tips

Se você mediu as baterias erradas sem querer

Ao manter a tecla **CLEAR** pressionada por pelo menos 1 segundo, é possível excluir o conjunto de dados salvo mais recentemente. A cada vez que você mantém a tecla **CLEAR** pressionada por pelo menos 1 segundo, o instrumento apaga os dados mais recentes naquele momento. É possível retornar a tela para o primeiro número da bateria.

Para alterar as configurações da função de comparação durante a função guia áudio-visual

As configurações não podem ser alteradas. Interrompa a função guia áudio-visual e use o instrumento para definir as configurações de comparação.

Para desativar as funções de retenção e memória automáticas durante função guia áudio-visual

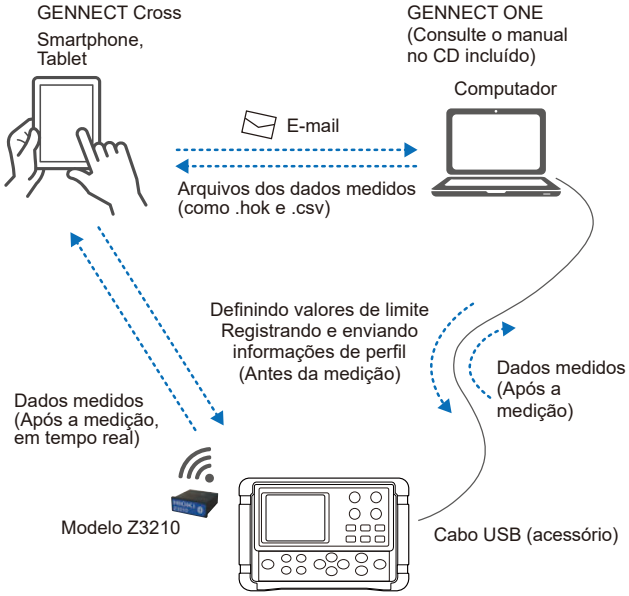
É possível desativar essas funções usando o instrumento. Para fixar e salvar os valores medidos após desativar as funções, use as teclas.

Para sair do função guia áudio-visual

Mantenha a tecla **GUIDE** pressionada por pelo menos 1 seg.
Como alternativa, use o GENNECT Cross para sair. No entanto, não é possível reiniciar o comando a partir do número de onde você saiu.

7 Função de comunicações

Usar o cabo USB permite que o instrumento se comunique com seu computador.
Instalar o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) permite que o instrumento se comunique sem fios com seu smartphone ou tablet.



A Hioki pode oferecer aplicativos de software para todos os dispositivos móveis e computadores.

Para dispositivos móveis
Site especial do GENNECT Cross
https://gennect.net/en/cross/index

Para computadores
Site especial do GENNECT ONE
https://gennect.net/en/one/index

7.1 Comunicação com um computador

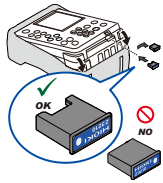
Usando o cabo USB fornecido, você pode enviar dados para o seu computador ou controlar o instrumento a partir do computador.
Para mais informações, consulte o manual no CD.
O computador usa a porta COM virtual como interface USB.

- Insira o conector na direção correta ao conectar o cabo USB.
- A tela mostrará os segmentos de **[PC]** quando as comunicações estiverem em andamento através do cabo USB.
- Não desconecte o cabo USB durante as comunicações do USB. O aplicativo de software dedicado para computador exibirá uma mensagem de aviso quando as comunicações falharem devido à desconexão do cabo. Conecte o cabo USB novamente.

7.2 Comunicação com um dispositivo móvel

Ativar a função de comunicações sem fio permite usar seu dispositivo móvel para fazer diferentes trabalhos, como procurar dados medidos salvos no instrumento, criar relatórios e executar o comando de voz de gravação de medição.
Para obter detalhes, consulte o Manual do usuário do GENNECT Cross (aplicativo gratuito).

1 **Conecte o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) ao instrumento. (pág. 41)**



2 **Instale o GENNECT Cross no seu dispositivo móvel.**

3 **Ligue o instrumento.**

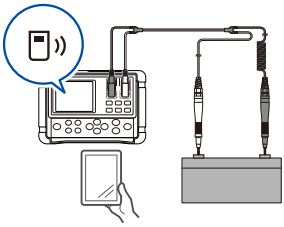
4 **Ative a função de comunicações sem fio.**

Quando o instrumento for ligado pela primeira vez após a instalação do Z3210, a função de comunicações sem fio será ativada.

Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

5 **Execute o GENNECT Cross no seu dispositivo de comunicação móvel e registre o instrumento a ser emparelhado.**

6 **Selecione diferentes funções para realizar a medição.**



- A distância de comunicação é de aproximadamente 10 m com uma linha de visão clara. A distância comunicável pode variar consideravelmente dependendo da presença de uma obstrução (paredes ou objetos com proteção metálica) e a distância entre o chão (solo) e o instrumento. Para garantir uma medição estável, verifique se a intensidade da onda de rádio é suficiente.
- O GENNECT Cross é gratuito. No entanto, o cliente é responsável pelo custo de download do aplicativo de software e por conectá-lo à internet durante o uso
- Dependendo do dispositivo móvel, o GENNECT Cross pode não funcionar corretamente.
- Na primeira vez (antes de ser emparelhado com qualquer instrumento), o aplicativo será iniciado com a tela de configuração de emparelhamento.
- A tela de configuração de emparelhamento do GENNECT Cross será automaticamente emparelhada com o instrumento (até oito instrumentos).
- Aguarde cerca de 5 a 30 segundos para que o instrumento emparelhe com o aplicativo depois de ser ligado. Se o instrumento não conseguir emparelhar mesmo depois de um minuto, reinicie o GENNECT Cross e reinicie do instrumento.
- O Z3210 usa a tecnologia sem fio com banda de 2,4 GHz. Se um dispositivo usar a mesma faixa de frequência de uma LAN sem fio (IEEE 802.11.b/g/n) perto do seu dispositivo móvel, pode ser que a comunicação não seja estabelecida.

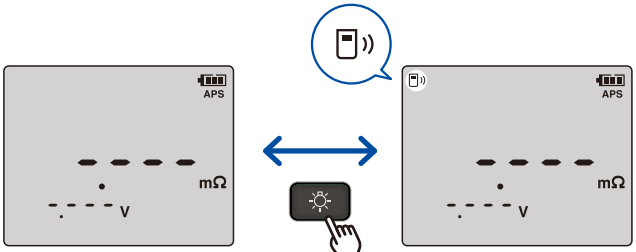
IMPORTANTE
Colocar o instrumento no chão ou no solo fará com que a distância de comunicação seja reduzida. Para manter o instrumento longe do chão ou do solo, recomendamos colocá-lo em uma mesa ou bancada, ou pendurá-lo pela alça de pescoço.

Ativando/desativando a função de comunicações sem fio

Manter a tecla pressionada por pelo menos 1 segundo pode ativar/desativar a função de comunicações sem fio.

Quando o instrumento for ligado pela primeira vez após a instalação do Z3210, a função de comunicações sem fio será ativada.

Ligada: Função de comunicações sem fio ativada
Piscando: Comunicação ativada
Desligada: Função de comunicações sem fio desativada



Função de comunicações sem fio desativada

Mantenha pressionado por pelo menos 1 seg.

Função de comunicações sem fio ativada

Mesmo quando a função de comunicações sem fio está ativada, se você conectar o instrumento e um computador usando o cabo USB a função será desativada.

7.3 Função de inserção direta de dados do Z3210 para Excel® (função de inserção direta no Excel®, função HID)

O perfil do dispositivo de interface humana (HID) com o qual o Adaptador sem fio Z3210 está equipado tem o mesmo perfil de uso dos teclados sem fio.
Antes de inserir os dados, abra um arquivo do Excel® em seu dispositivo móvel ou computador e escolha uma célula. É possível fixar a tela do instrumento para inserir os valores medidos nas células.
O uso desta função com a função de retenção automática ativada pode ser útil.
Consulte “3.6 Função de retenção automática” (pág. 61).

HID LIGADO	Escolha esta opção para inserir os valores medidos em um arquivo do Excel® ou em um arquivo de texto. O instrumento não pode se comunicar com o GENNECT Cross.
HID DES-LIGADO	Escolha esta opção para usar o GENNECT Cross.

A configuração de ativação ou desativação da função HID não será salva no instrumento, mas no Z3210.

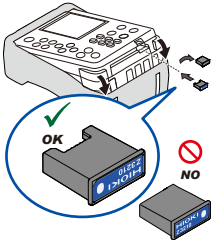
Ativando/desativando a função HID

1

Desligue o instrumento.

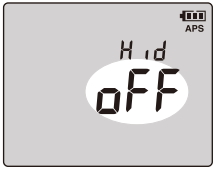
2

Conecte o Adaptador sem fio Z3210 (opcional) ao instrumento. (pág. 41)



3

Alterne a exibição para o modo de definição do HID.
O instrumento exibirá a configuração do HID salva no Z3210.



Se os caracteres **[----]** forem exibidos, uma versão antiga do firmware está instalada no Z3210.
Atualize para a versão mais recente.
Para atualizar, use a versão 1.8 ou posterior do GENNECT Cross.

4

Selecione [oFF] ou [on].

5

Confirme a inserção.
A tela retornará ao modo de medição.

(Quando ativado)

7

IMPORTANTE

Para alternar da função HID para GENNECT Cross

Se você iniciar o GENNECT Cross sem cancelar o emparelhamento entre o dispositivo móvel e o instrumento, o GENNECT Cross pode não conseguir reconhecer o instrumento como um dispositivo conectável. Siga o procedimento abaixo para reconectar o instrumento ao GENNECT Cross.

1. Use a configuração **Bluetooth®** do seu dispositivo móvel para excluir o instrumento.
2. Desative a função HID do Z3210. (pág. 113)
3. Use a configuração de instrumento do GENNECT Cross para reconectar o instrumento.

Acesse o site do Z3210 em.
https://z3210.gennect.net.

8 Outros recursos

8.1 Luz de fundo

Ligando/desligando a luz de fundo

Pressionar a tecla pode ligar/desligar a luz de fundo da tela.

Se a inatividade continuar ou for detectada uma anomalia de corrente de medição por pelo menos 40 segundos, a luz de fundo será automaticamente desligada.

Ativando/desativando o desligamento automático da luz de fundo

É possível ativar/desativar o desligamento automático da luz de fundo.
Ativado: Desliga automaticamente a luz de fundo
Desativado: Não desliga automaticamente a luz de fundo

1 **Desligue o instrumento.**

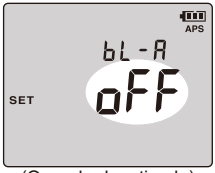
2 **Alterne a exibição para o modo de configuração de desligamento automático da luz de fundo.**

(Quando ativado)

3 **Selecione [oFF] ou [on].**

4 **Confirme a inserção.**

A tela retornará ao modo de medição.



(Quando desativado)

8.2 Função de economia automática de energia (APS)

Ao ativar a função de economia de energia automática é possível reduzir o consumo de energia do instrumento. O instrumento será automaticamente desligado se a inatividade permanecer por aproximadamente 10 minutos em um dos seguintes estados:

- Quando a leitura de resistência exibir os segmentos **[----]**
- Dados medidos fixados (estado de suspensão de medição)
- Em um modo diferente do modo de medição (qualquer modo de configuração ou de leitura de dados)
- Após a conclusão da comunicação

O segmento **[APS]** começará a piscar um minuto antes do desligamento.

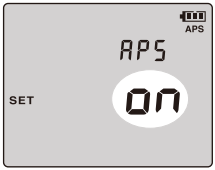
As condições a seguir desativarão esta função.
- Durante a comunicação com um computador ou um dispositivo móvel
- Durante a operação da função guia áudio-visual

Ativando/desativando a função de economia de energia automática

Ativada: Desliga automaticamente o instrumento
Desativada: Não desliga automaticamente o instrumento

1 **Desligue o instrumento.**

2 HOLD + ⏻ **Alterne a exibição para o modo de configuração de economia de energia automática.**



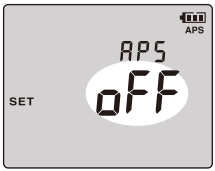
(Quando ativado)

3 **Selecione [oFF] ou [on].**

4 ENTER **Confirme a inserção.**

O instrumento será reiniciado.

As configurações não serão alteradas se o instrumento for desligado sem sua confirmação.

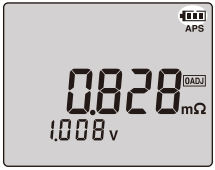


(Quando desativado)

- Para o uso contínuo do instrumento, desative a função APS. (Configuração padrão: ativada)
- Se a tela alternar sem querer a exibição para o modo de configuração de economia de energia automática, reinicie do instrumento. O instrumento será ligado sem alterar as configurações.

8.3 Indicador do nível da bateria do instrumento

A tela, na parte superior direita, inclui o indicador do nível da bateria do instrumento.



Indicador do nível da bateria do instrumento	Estado da bateria do instrumento
	Não está descarregada.
	Parcialmente descarregada.
	Quase descarregada. Substitua o mais rápido possível.
	(Piscando) descarregada. Substitua com pilhas novas.

- O uso de pilhas de manganês reduz significativamente o tempo de operação contínua do instrumento.
- O indicador de nível da bateria não funciona com precisão quando são utilizadas pilhas de níquel-hidreto metálico.
- O indicador de nível da bateria serve como uma diretriz aproximada para o tempo de operação contínua.

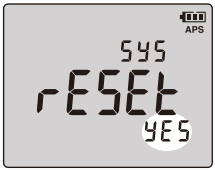
8.4 Redefinição do sistema

Esta seção descreve como redefinir o instrumento para seu estado padrão.

No entanto, observe que as configurações a seguir não serão revertidas:
- Data e hora
- Informações de perfil salvas (100 conjuntos)
- Dados de medição armazenados (6000 conjuntos de dados)
- Valores de limite de comparação (200 conjuntos)

1 **Desligue o instrumento.**

2 CLEAR (CLEAR LAST DATA) + **Alterne a exibição para o modo de redefinição do sistema.**



3 **Selecione [yES].**

Para cancelar a operação de redefinição do sistema, selecione **[no]**.

4 ENTER **Confirme a inserção.**

O instrumento será reiniciado.

Configurações padrão (de fábrica)

Consulte “9.5 Configurações padrão e que podem ser redefinidas” (pág. 139).

- Se a tela alternar sem querer a exibição para o modo de redefinição do sistema, reinicie do instrumento. As configurações do instrumento são restauradas sem redefinir o sistema.
- Para obter mais informações sobre como apagar dados de medição salvos, consulte “5.6 Excluindo os dados medidos” (pág. 94).

9 Especificações

9.1 Especificações gerais

Ambiente operacional	Uso em ambiente interno, grau de poluição 2, até 2000 m
Temperatura e umidade de operação	Temperatura: 0°C a 40°C Umidade: 80% UR ou menos (sem condensação)
Temperatura e umidade de armazenamento	Temperatura: -10°C a 50°C Umidade: 80% UR ou menos (sem condensação)
Normas	Segurança: EN 61010 EMC: EN 61326
Fonte de alimentação	Pilhas alcalinas LR6 ×8 Tensão de alimentação nominal: 1,5 V CC × 8 Potência nominal máxima: 3 VA Baterias de níquel-hidreto metálico podem ser usadas. (No entanto, o indicador do nível da bateria não é compatível com o uso de pilhas de níquel-hidreto metálico.)
Tempo de operação contínua	Aproximadamente 8,3 horas (quando o Z3210 não está conectado) Aproximadamente 8,2 horas (quando o Z3210 está conectado, com comunicação sem fio) Foram especificados como valores usados para referência quando o instrumento funciona com as pilhas alcalinas LR6 incluídas, com a luz de fundo da tela desligada em temperatura ambiente de 23°C. No entanto, os valores podem variar dependendo da condição da operação.
Duração da bateria de backup	Aprox. 10 anos (Valor usado para referência a 23°C)

Interface	• USB Velocidade das comunicações: USB 2.0 Classe: Classe CDC Conector: USB mini B • As comunicações sem fio estão disponíveis com o Z3210 conectado. A tampa protetora de fábrica deve ser removida para conectar o Z3210.
Dimensões	Aprox. 199 L × 132 A × 60,6 P mm (Com o Protetor Z5041 anexado)
Peso	Aprox. 960 g (incluindo pilhas alcalinas LR6 e Protetor Z5041)
Período de garantia do produto	3 anos
Fusível	250 V / F 630 mAH (216.630, Littelfuse, Inc.) Equipado com um fusível
Acessórios	pág. 3
Opções	pág. 4
Tela	LCD (tipo FSTN, preto e branco)

9.2 Especificações básicas

Parâmetros de medição	• Medição da resistência interna da bateria • Medição da tensão do terminal da bateria (apenas tensão CC) • Medição da temperatura
Escalas mensuráveis	Medição de resistência: 0,000 mΩ a 3,100 Ω (configuração de 4 escalas) Medição de tensão: 0,000 V a ±60,00 V (configuração de 2 escalas) Medição de temperatura: −10,0°C a 60,0°C (configuração de escala único)
Tensão máxima de entrada	60 V CC (entre os terminais de medição positivo e negativo) A tensão de CA não pode ser inserida.
Tensão nominal máxima à terra	60 V CC (categoria de medição não classificada) Sobretensão transitória antecipada de 330 V (entre todos os terminais de medição e terra)
Método de medição	Medição de resistência: Método de quatro terminais da CA Tensão do terminal em circuito aberto: Pico máximo de 5 V Corrente de medição: 1,6 mA a 160 mA (fixada de acordo com a configuração da escala de medição de resistência) Medição de temperatura: Sensor de temperatura de platina (500 Ω a 25°C) Método de Conversão A/D: Modulação delta-sigma Taxa de atualização da tela: 3 vezes/seg (resistência, tensão e temperatura medidas como um conjunto)

Terminais de medição	• Para medir a resistência e a tensão: Plugue tipo banana • Tensão máxima de entrada: ±60 V CC máximo (Não aceita entrada de tensão CA) • Resistência de entrada: 20 kΩ ou mais • Terminal de entrada de medição de temperatura: Conector tipo fone de ouvido (ϕ3,5 mm) • Terminal de entrada do interruptor: Conector tipo fone de ouvido (ϕ2,5 mm)
Tempo de medição	100 ms
Tempo de resposta	Aprox. 1,6 seg

9.3 Especificações de precisão

Condições de garantia de precisão	Duração da garantia de precisão: 1 ano Duração da garantia de precisão após o ajuste feito pela Hioki: 1 ano Intervalo de temperatura e umidade para garantia de precisão: 23°C ±5°C, UR 80% ou menos Tempo de funcionamento: Nenhum (não é necessário)
Características de temperatura	Dentro das temperaturas de operação, adicionar (precisão da medição) × 0,1/°C. (Exceto o intervalo de 18°C a 28°C)
Precisão de medição de resistência	Precisão da corrente de medição: ±10% Frequência da corrente de medição: 1 kHz ±30 Hz 1 kHz ±80 Hz se a função de redução de frequência de ruído estiver ativada.

Configuração de escala	Máximo valor exibível	Resolução	Precisão de medição	Corrente de medição
3 mΩ	3,100 mΩ	1 μΩ	±1,0% de leitura ±8 dígitos	160 mA
30 mΩ	31,00 mΩ	10 μΩ	±0,8% de leitura ±6 dígitos	160 mA
300 mΩ	310,0 mΩ	100 μΩ		16 mA
3 Ω	3,100 Ω	1 mΩ		1,6 mA

- Adicione os valores a seguir à precisão de medição como valores de influência, caso o ajuste zero não tenha sido realizado na escala de 3 mΩ (valores de referência).
  Quando o 9465-10 é usado: ±5 dígitos
  Quando o L2020 é usado: ±6 dígitos
  Quando o 9772 é usado: ±1 dígito
  Quando o 9460 é usado: ±16 dígitos
  Quando o 9467 é usado: ±5 dígitos

- Ao usar um cabo de teste da Hioki que não estiver listado acima ou cujo comprimento tiver sido estendido, a precisão só poderá ser garantida após a realização do ajuste zero.

- Ao usar um cabo de teste que não foi feito pela Hioki, a precisão e a operação adequada não poderão ser garantidas.

- O ajuste zero envolvendo o 9465-10, L2020 ou 9772 deve ser executado usando a placa de ajuste zero que acompanha ou a Placa de ajuste zero Z5038.

Precisão de medição de tensão

Configu-ração de escala	Máximo valor exibível	Resolução	Precisão de medição
6 V	±6,000 V	1 mV	±0,08% de leitura ±6 dígitos
60 V	±60,00 V	10 mV	

Precisão de medição de temperatura

Ao usar o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460

Escala mensurável	Máximo valor exibível	Resolução	Precisão de medição
−10°C a 60°C	60,0°C	0,1°C	±1,0°C

- Ao usar a Sonda de temperatura 9451 (comprimento: 1,5 m), adicione ±0,5°C à precisão listada abaixo.
- Ao usar a Sonda de temperatura 9451S (comprimento: 0,1 m), adicione ±0,5°C à precisão listada abaixo.
- Precisão apenas do BT3554-50
  Sob condições de entrada simuladas: ±0,5°C

9.4 Especificações funcionais

(1) Detecção de anomalia na corrente de medição

Operação	Detecta anomalias na corrente de medição.
Tela	Os segmentos **[----]** aparecem (para leituras de resistência e tensão).
Configuração padrão	Ativada (não pode ser desativada)

(2) Detecção de rompimento de fios

Operação	Detecta um cabo rompido do lado Source e um fusível queimado. Detecta um cabo rompido do lado Sense
Tela	Função ativada: Os segmentos **[----]** aparecem (para leituras de resistência e tensão). Função desativada: Os segmentos **[----]** aparecem (para leitura de resistência). Um valor medido aparece (para leitura de tensão).
Configuração padrão	Ativada
Como desativar	Consulte “1.4 Nomes e funções de peças” (pág. 30).

(3) Tela de aviso

Operação	Informa ao usuário que a inserção excede a escala mensurável da configuração de escala atual.
Tela	O segmento **[OVER]** e o valor de exibição máximo da escala piscarão (Para leituras de resistência e tensão). Acende uma luz de fundo vermelha na tela, produz um som (Quando a tensão de entrada excede o valor máximo).
Configuração padrão	Ativada (não pode ser desativada)

(4) Redução de frequência de ruído

(Tecnologia de redução de ruído)

Operação	Evita frequências de ruído usando a tecnologia de redução de ruído.
Tela	Função ativada: O segmento NOISE REDUN aparece. Durante a redução das frequências de ruído: O segmento NOISE REDUN piscará.
Configuração padrão	Desativado
Como configurar	Consulte “3.3 Função de redução de frequência de ruído” (pág. 51).

(5) Ajuste zero

Operação	Ajusta o instrumento internamente para que ele forneça valores zerados correspondentes aos valores medidos obtidos através do ajuste zero.
Tela	Durante o ajuste zero: O segmento **[0ADJ]** piscará (ao obter o valor correto). Ativado: O segmento **[0ADJ]** aparece (com o valor de correção ativado).
Configuração padrão	Desativado
Intervalo de correção	Até 300 contagens para cada escala dos valores de resistência e tensão
Como corrigir	Consulte “3.4 Ajuste do ponto zero (Ajuste zero)” (pág. 52).

(6) Comparador

Operação

Compara os valores de medição com os valores de limite definidos e informa ao usuário sobre os resultados.
Meios de fornecer os resultados da comparação:
Exibe os resultados de acordo com a seguinte tabela e produz sons.
Se o comparador gerar uma avaliação WARNING ou FAIL, uma luz de fundo vermelha aparecerá na tela, junto com um som.
(Quando a tela estiver com uma luz de fundo vermelha, a luz de fundo branca será desligada.)

	Resistência (baixa)	Resistência (média)	Resistência (alta)
Tensão (alta)	PASS	WARNING	FAIL
Tensão (baixa)	WARNING	WARNING	FAIL

Tela

Quando a função de comparação estiver ativada:
O segmento **[COMP]** e o número do comparador aparecerão. (COMP No.)
Quando a função de memória estiver ativada, não aparecerá nenhum número do comparador.

Configuração padrão

Desativado

Como configurar

Consulte “4.2 Ativando a função de comparação” (pág. 70) e “4.3 Definindo os valores de limite para o comparador” (pág. 71).

Número de configurações a serem salvas

200 tabelas

(7) Campainha do comparador

Operação	Produz som de acordo com o resultado da comparação.
Tela	Os segmentos **[((•))]** e **[COMP]** aparecem.
Configuração padrão	Sons para avaliações FAIL
Como configurar	Consulte “4.4 Configurando a campainha do comparador” (pág. 80).

(8) Retenção

Operação	Fixa os valores exibidos (suspende a atualização dos valores exibidos). Desativada quando a leitura da tensão exibir os segmentos **[----].**
Tela	Quando os valores são fixados: O segmento **[HOLD]** aparece.
Como configurar	Consulte “3.5 Usando a Função de retenção” (pág. 59).

(9) Retenção automática

Operação	Fixa automaticamente os valores medidos quando o valor de resistência tiver sido estabilizado. Os valores não são atualizados sequencialmente.
Tela	Quando a função estiver ativada: O segmento **[AUTO HOLD]** aparece. Quando a exibição estiver fixada: O segmento **[HOLD]** aparece.
Configuração padrão	Desativado
Como configurar	Consulte “3.6 Função de retenção automática” (pág. 61).

(10) Memória

Operação	Salva, faz a leitura e exclui os dados medidos. Salva e exclui as informações de perfil.
Configuração padrão	Desativado
Número dos conjuntos de dados	6000
Estrutura da memória	500 conjuntos de dados por unidade (12 unidades)
Nome da unidade	A, B, C, D, E, F, G, H, J, L, N e P
Número da memória	Nome da unidade com um número de 1 a 500 indicado

Itens salvos	Os dados medidos podem ser salvos com as informações de perfil.
	Dados medidos (é possível salvar, fazer a leitura e excluir os dados usando o instrumento) 1. Data e hora 2. Valor de resistência, valor de tensão, temperatura 3. Valores de limite de comparação, resultado da comparação
	Informações de perfil (não é possível salvar, fazer a leitura e excluir informações usando o instrumento) É possível salvar, fazer a leitura e excluir informações usando o aplicativo de software para computador que vem com o instrumento ou através do Z3210. 1. Número de perfil: Número entre 1 e 100 Os números não podem ser duplicados. As informações a seguir, compostas dos itens 2, 3 e 4, são salvas para cada número de perfil. 2. Informações de localização: Caracteres de no máximo 72 bytes de comprimento Exemplo: 72 caracteres de um byte, alfabéticos e numéricos Qualquer comentário, como a localização de UPS 3. Informações do dispositivo: Caracteres de no máximo 72 bytes de comprimento Exemplo: 72 caracteres de um byte, alfabéticos e numéricos Qualquer comentário, como o número de controle de UPS. 4. Número da bateria: Um número entre 1 e 500 (número inicial, último número) Números atribuídos a objetos em medição, que são usados pelo comando de voz de gravação de medição
Salvando a localização	Salva na ROM não volátil interna.
Como salvar dados	Consulte “5.2 Salvando dados na memória” (pág. 87).

(11) Memória automática

Operação	Salva automaticamente os dados medidos após a tela fixar os valores. Após exibir o segmento **[USED]**, aumenta automaticamente o número da memória em um. Os dados salvos podem ser apagados pela tecla **CLEAR**.
Tela	Quando a função estiver ativada: O segmento **[AUTO MEMORY]** aparece.
Configuração padrão	Desativado
Como configurar	Consulte “5.3 Função de memória automática” (pág. 89).

(12) Função guia áudio-visual

Operação	O comando visual da tela e o comando de voz informam sobre o número da bateria que o usuário deve medir a seguir. (O comando de voz, gerado a partir de um smartphone ou tablet, está disponível quando o Z3210 e o aplicativo compatível, GENNECT Cross são usados)
Preparação preliminar	Armazene as informações de perfil recebidas do GENNECT Cross/GENNECT ONE, que são os aplicativos compatíveis (na ROM não volátil interna). (Números de perfil, números de bateria e números de memória correspondentes aos números de bateria são necessários)
Configuração padrão	Desativado
Como começar	Consulte “6 Função guia áudio-visual” (pág. 97).

(13) Economia automática de energia

Operação	Desliga automaticamente o instrumento se a inatividade permanecer ou se uma anomalia de corrente de medição continuar a ser detectada por 10 minutos (±1 minuto).
Tela	O segmento **[APS]** aparece.
Configuração padrão	Ativada
Condições em que a função foi desativada (A função é desativada automaticamente)	Durante as comunicações Durante a operação da função guia áudio-visual
Como configurar	Consulte “1.4 Nomes e funções de peças” (pág. 30).

(14) Indicador do nível de bateria do instrumento

Operação	Exibe o nível de bateria do instrumento (A precisão pode ser garantida até o indicador piscar)
Tela	Indicador de quatro níveis (para pilhas alcalinas LR6). 10,1 V ou mais 9,2 V a 10,1 V 8,0 V a 9,2 V (piscando) 7,6 V a 8,0 V (Desligamento) menos de 7,6 V O indicador tem um erro de ±0,2 V.
Como desativar	Nenhuma

(15) Data e hora

Operação	Relógio de 24 horas; os anos bissextos são ajustados automaticamente.
Precisão	Aprox. 4 minutos por mês

Configuração padrão	2020/1/1 00:00 (no formato aaaa/mm/dd hh:mm) O instrumento começa com a exibição no modo de configuração pela primeira vez.
Como configurar	Consulte “2.6 Ajustando a data e a hora” (pág. 45).
Outros recursos	Capacidade de backup Vida útil da bateria de lítio de backup integrada: Aprox. 10 anos

(16) Luz de fundo

Operação	Ligar/desligar a luz de fundo da tela em branco.
Configuração padrão	Desligamento automático da luz de fundo ativado Se a inatividade continuar ou for detectada uma anomalia de corrente de medição por 40 segundos (±5 seg.), a luz de fundo será automaticamente desligada.
Como configurar	(Ativar/desativar a função de desligamento automático da luz de fundo) Consulte “8.1 Luz de fundo” (pág. 115).

(17) Auto-testes

LCD	Exibe todos os segmentos. Consulte “1.4 Nomes e funções de peças” (pág. 30).
ROM	Acessa para verificar quando o instrumento é ligado.
Outros recursos	Detecta anomalias do conversor A/D e outras anomalias de hardware.

(18) Redefinição do sistema

Operação	Reverte todas as configurações de fábrica, excluindo os valores de limite de comparação e os dados alvos. Consulte “9.5 Configurações padrão e que podem ser redefinidas” (pág. 139).
Como redefinir	Consulte “8.4 Redefinição do sistema” (pág. 119).

(19) Comunicação pelo USB.

Operação	Manipula os comandos para se comunicar com computadores.
Requisitos do sistema	Windows 8 ou Windows 10 (Durante as comunicações sem fio, conectar o instrumento ao Z3210 instalado a um computador pela interface USB desativará automaticamente as comunicações sem fio)
Como fazer a comunicação	Consulte “7.1 Comunicação com um computador” (pág. 107).

(20) Comunicações sem fio (Apenas com o Z3210 instalado)

Operação	Transfere os valores de medição para exibição em um smartphone ou tablet. Quando o segmento))) está oculto: Comunicações sem fio desativadas Quando o segmento))) aparece: Comunicações sem fio ativadas Quando o segmento))) piscar: Comunicação ativada
Configuração padrão	Ativada (Quando o instrumento for ligado pela primeira vez após a instalação do Z3210)
Distância de comunicações	Aprox. 10 m (linha de visão)
Aplicativos compatíveis	GENNECT Cross para iOS GENNECT Cross para Android
Como fazer a comunicação	Consulte “7.2 Comunicação com um dispositivo móvel” (pág. 108).

(21) A configuração de HID do Z3210 (Apenas quando o Z3210 estiver conectado)

Operação	A função de HID do Z3210 pode ser ativada/desativada (A configuração é salva no Z3210). Desativada: Comunicação com o GENNECT Cross. Ativada: Transfere os valores medidos aos aplicativos, como uma planilha.
Como alternar configurações	Consulte “7.3 Função de inserção direta de dados do Z3210 para Excel® (função de inserção direta no Excel®, função HID)” (pág. 112).

(22) Tela de erro

Operação	Exibe mensagens de erro.
Tela	Consulte “10.3 Mensagens de erro” (pág. 146).

(23) Exibição do número de série

Operação	Exibe o número de série do instrumento. Consulte “1.4 Nomes e funções de peças” (pág. 30).

(24) Aplicativo de software GENNECT ONE para computador

Comunicações USB	• Leitura e exclusão de dados salvos na memória • Edição e transferência da tabela de comparação • Edição e transferência das informações de perfil
Computador	• Função de geração de relatório

(25) Aplicativo de software GENNECT Cross para smartphone/tablet

Comunicações sem fio (Modelo Z3210)	• Leitura e exclusão de dados salvos na memória • Edição e transferência da tabela de comparação • Edição e transferência das informações de perfil • Função guia áudio-visual • Atualizando o BT3554-50
Smartphone/ Tablet	• Função de geração de relatório

9.5 Configurações padrão e que podem ser redefinidas

✓: Redefinir, –: Não redefinir

Configuração	Configuração padrão	Redefinição do sistema	Inicialização
Data e hora	2020/1/1 00:00 (no formato aaaa/mm/dd hh:mm)	–	–
Escala de resistência	3,000 mΩ	✓	–
Escala de tensão	6,000 V	✓	–
Ajuste zero	Não realizado	✓	–
Retenção automática	Desativada*1	✓	–
Memória automática	Desativada*1	✓	–
Comparador	Desativado	✓	–
Campainha do comparador	Sons para avaliações FAIL	✓	–
Valores de limite de tensão de comparação	Não definidos (0,000 mΩ, 0,000 V)	–	–
Método de avaliação da tensão	ABS (baseado no valor absoluto)	✓	–
Economia automática de energia	Ativada	✓	–
Redução de frequência de ruído	Desativado	✓	✓
Comunicações sem fio	Ativadas*2	✓	–
Detecção de rompimento de fios	Ativada	✓	✓
Luz de fundo	Desligamento automático da luz de fundo ativado	✓	–
Função de memória	Desativada	–	–
Dados medidos salvos na memória	Nenhum	–	–

Configuração	Configuração padrão	Redefinição do sistema	Inicialização
Informações de perfil salvas na memória	Nenhuma	–	–
Número da memória	A001	–	–
Unidade de medição de temperatura	Graus Celsius	–	–

*1: Ao iniciar a função guia áudio-visual, as funções de retenção e memória automática serão automaticamente ativadas.

*2: Quando o instrumento for ligado pela primeira vez após a instalação do Z3210, as comunicações sem fio serão automaticamente ativadas.

10 Manutenção e serviço

10.1 Reparos, inspeção e limpeza

⚠ AVISO

Não tente modificar, desmontar ou reparar o instrumento. Isso pode causar incêndio, choque elétrico ou ferimentos.

Calibração

O período de calibração varia de acordo com as condições e o ambiente de uso. Recomenda-se determinar um período de calibração baseado nesses fatores e solicitar à Hioki para calibrar o instrumento regularmente.

Precauções para o transporte

Siga estas precauções ao transportar o instrumento:

- Remova as pilhas alcalinas LR6 do instrumento para evitar danos. Além disso, certifique-se de colocar o instrumento em uma caixa dupla. A garantia não cobre danos acidentais sofridos em trânsito.
- Ao enviar seu instrumento para reparo, anexe a descrição do problema.

Limpeza

Se o instrumento ficar sujo, limpe-o com um pano macio embebido em água ou com detergente neutro. Limpe a tela suavemente com um pano macio e seco.

IMPORTANTE
Nunca use solventes como benzeno, álcool, acetona, éter, cetona, tíner ou gasolina. Isso pode deformar e descolorir o instrumento.

Peças de reposição e vida útil

O desempenho de algumas peças usadas no instrumento pode se deteriorar durante o uso prolongado. Para garantir o uso do instrumento por prazo indefinido, a Hioki recomenda repor regularmente estas peças. Quando precisar, entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki. A vida útil varia com o ambiente operacional e a frequência de uso. O desempenho não é necessariamente garantido pela duração do ciclo de reposição recomendado.

Nome da peça	Ciclo de substituição recomendado	Observações e condições
Bateria de backup	Aprox. 10 anos	Substitua se a hora e a data estiverem completamente erradas quando o instrumento for ligado.

10.2 Solução de problemas

Em caso de suspeita de danos, leia a seção “Solução de problemas” para corrigir o problema. Se isso não ajudar, entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.

Antes de enviar o instrumento para reparo

Se o instrumento não estiver funcionando corretamente, verifique o seguinte:

Erro	Causa	Solução
Nada é exibido na tela, mesmo depois de pressionar a tecla de alimentação.	As baterias do instrumento acabaram.	Substitua por baterias novas. (pág. 39)
	As baterias foram inseridas incorretamente.	Insira as baterias corretamente. (pág. 39)
Não é possível realizar o ajuste zero. A tela mostra os segmentos **[Err]**.	O fusível queimou.	Substitua-o por um novo fusível. (pág. 149)
	O Cabo tipo pino 9772 entrou em curto-circuito de maneira incorreta.	Insira o cabo de teste, com o lado da marca (gravada) voltado para você, nos orifícios da placa de ajuste zero. (pág. 53)
A tecla **Ω** ou **V** parou de funcionar.	A função de comparação foi ativada.	Use a tecla **COMP** para desligar a função de comparação.
A tecla **MEMORY** não está respondendo às ações do usuário.	A tela não fixa os valores medidos.	Use a tecla **HOLD** para fixar os dados medidos.

Erro	Causa	Solução
Nada é exibido na tela, mesmo depois que a tecla **READ** foi pressionada.	Esta tecla não pode ser usada quando nenhum dado foi salvo.	–
O resultado da comparação não está correto.	Foram definidos valores de limite de comparação incorretos.	Defina os valores de limite corretos (pág. 71).
Ao usar o Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460, a tela não mostra a temperatura.	O Cabo tipo clipe com sensor de temperatura 9460 não foi conectado corretamente.	Conecte-o corretamente. (pág. 68)
A tela mostra valores de medição incorretos. • A tela mostra os segmentos **[----]**. • O segmento **[OVER]** e o valor máximo de exibição piscam.	O cabo de teste não está conectado corretamente.	Conecte o cabo de teste corretamente. (pág. 42)
	O cabo de teste está rompido.	Substitua por um novo cabo de teste.
	O fusível queimou.	Substitua-o por um novo fusível. (pág. 149)
	O ajuste zero não foi realizado corretamente.	Realize o ajuste zero corretamente. (pág. 52).
	Não foi escolhida uma escala apropriada.	Use a tecla de Range para escolher o Range apropriado. (pág. 49)

Erro	Causa	Solução
Quando o instrumento está ligado, o relógio não mostra a hora certa.	A bateria de lítio de backup do instrumento precisa ser substituída.	O usuário não pode substituir a bateria de lítio. Entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.
O instrumento não pode se comunicar com o GENNECT Cross.	O Adaptador sem fio Z3210 não está conectado.	Conecte o Adaptador sem fio Z3210 ao instrumento. (pág. 41)
	A configuração HID do Adaptador sem fio Z3210 foi ativada.	Desative a configuração HID do Adaptador sem fio Z3210. Desconecte o instrumento usando seu dispositivo móvel uma vez e reinicie o GENNECT Cross. (pág. 112)

10.3 Mensagens de erro

Se a tela exibir uma mensagem de erro, siga o procedimento descrito abaixo para solucionar o erro.

Mensagem	Descrição	Solução
Error	Erro de função (O ajuste zero foi finalizado com falhas)	Conecte o cabo de teste corretamente e execute o ajuste zero. (pág. 52)
Error no AdJ	Erro no ajuste de dados (Erro de falta de ajuste)	O instrumento precisa ser reparado. Entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.
Error Adc	Erro de comunicações do conversor A/D	
Error 001 **Error 002** Do **Error 011** ao **Error 018**	Erro de variável interna	
Error 008	Erro de comunicações do Z3210 (Conexão ruim, mau funcionamento do Z3210 ou do hardware)	Substitua o Z3210 por outro. Se o instrumento conseguir se comunicar após a substituição, o Z3210 estava com defeito. Se o instrumento não conseguir se comunicar após a substituição, o instrumento é que está com defeito. Entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.

Mesmo se os segmentos **[----]** e o segmento **[OVER]** piscando aparecerem na tela (o valor de exibição máximo pisca ao mesmo tempo), isso não indica um erro.

- A tela não mostrará os segmentos **[----]** quando os terminais de entrada estiverem em circuito aberto.
- O segmento **[OVER]** e o valor máximo de exibição piscarão quando o valor de entrada exceder o escopo mensurável da escala definida. Defina a escala corretamente.

10.4 Perguntas frequentes

Pergunta	Resposta
É possível usar pilha de manganês como fonte de energia?	O tempo de operação contínua (pág. 121) do instrumento foi definido considerando o uso de pilhas alcalinas LR6. **O uso de pilhas de manganês reduzirá consideravelmente o tempo de operação contínua.** (Em aproximadamente 2,5 horas, valor usado para fins de referência)
É possível usar pilhas de níquel-hidreto metálico?	Elas podem ser usadas. No entanto, há uma diferença nas características de descarga entre elas e as pilhas alcalinas. Portanto, serão desenvolvidos erros significativos no indicador de nível de bateria quando estas pilhas forem usadas. **Devido a esses erros, observe que o instrumento pode desligar subitamente, independentemente da duração restante da bateria, conforme mostrado pelo indicador de nível da bateria.**
Existe uma capacidade máxima de baterias (amp-horas) das quais o instrumento pode medir a resistência interna e a tensão?	Não há limitação na capacidade das baterias, porque o instrumento usa sinais de CA para medição e a corrente CC não flui através do instrumento.
Quais são os valores de limite apropriados?	Consulte “1.1 Avaliação de deterioração da bateria” (pág. 23).

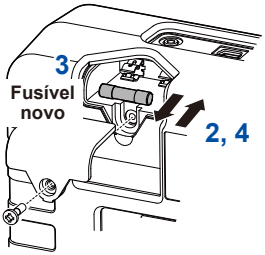
10.5 Substituição do fusível

Se o fusível tiver queimado, substitua-o conforme descrito abaixo.

⚠ AVISO

**Use somente fusíveis especificados pela Hioki.
O não cumprimento desta condição pode danificar o instrumento, resultando em lesões corporais.
Fusível especificado: Conjunto de fusíveis modelo Z5050 (216.630, Littelfuse Inc., ação rápida, classificação: 250 V / F 630 mA, classificação de interrupção: 1500 A)**

1. **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**
2. **Usando uma chave de fenda Phillips, afrouxe o parafuso para remover a tampa do fusível na parte traseira do instrumento.**
3. **Remova o fusível queimado e coloque um fusível novo no porta fusível.**
4. **Coloque a tampa do fusível e aperte o parafuso.**



IMPORTANTE
Evite bater no porta-fusíveis com uma ferramenta ao substituir o fusível. A deformação do porta-fusíveis pode resultar em mau contato entre o fusível e o porta-fusíveis, impossibilitando a medição.

10.6 Reposição do Pino da ponta do cabo de teste

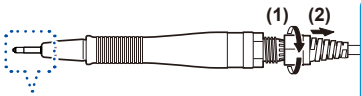
O pino de contato condutivo é substituível. Substitua o pino por um novo se estiver quebrado ou gasto.
O Pino da ponta 9465-90, uma peça única de pino de contato condutivo com uma base de pino plástico, está disponível a um custo adicional.

Para o 9465-10

1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**

2 **Gire a porca da pinça para afrouxar, deixando o cabo móvel.**

(O cabo foi fixado apertando a porca da pinça.)

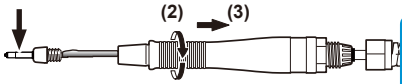


Pino da ponta modelo 9465-90

Para evitar o rompimento de fios. . .
- Não puxe o cabo.
- Não torça o cabo.

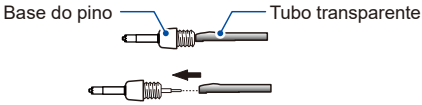
3 **Ao apertar a base do pino para que o cabo não seja torcido, gire para soltar.**

(1) Aperte a base do pino firmemente.



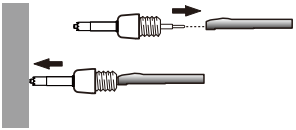
Cuidado com riscos de ferimentos nas pontas afiadas.

4 Aperte o tubo transparente e puxe a base do pino para remover o pino da ponta.

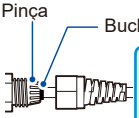


Para evitar o rompimento de fios, não pressione o cabo.

5 Insira um novo Pino da ponta 9465-90 e pressione a ponta contra uma superfície firme.



6 Monte na ordem inversa da desmontagem.



- Para evitar o rompimento de fios, coloque a bucha a aproximadamente 1 mm de distância da extremidade da pinça.
- Tenha cuidado para não empurrar a bucha muito profundamente.

Não puxe nem torça o cabo durante a montagem.

7 Após apertar a porca da pinça, puxe e torça o cabo suavemente para verificar se ele foi fixado com firmeza. Conexões soltas podem causar rompimentos nos fios ou mau contato.

8 Verifique a operação adequada.

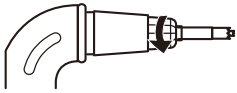
Antes do uso, meça um objeto sem defeito para verificar se a resistência medida está correta.

Para o L2020

1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**

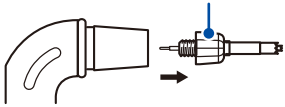
2 **Gire para soltá-lo.**

Cuidado com ferimentos, pois a ponta é afiada.



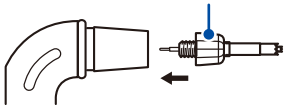
3 **Remova o pino da ponta.**

Pino da ponta modelo 9465-90



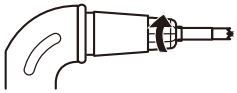
4 **Insira um novo pino de ponta.**

Pino da ponta modelo 9465-90



5 **Gire para apertar.**

Aperte até ele parar.



6 **Verifique se ele foi fixado com firmeza. Conexões soltas podem causar rompimentos nos fios ou mau contato.**

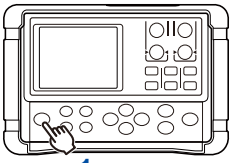
7 **Verifique a operação adequada.**

Antes do uso, meça um objeto sem defeito para verificar se a resistência medida está correta.

10.7 Descarte do instrumento (remoção da bateria de lítio)

Ao descartar este instrumento, remova a bateria de lítio e faça o descarte de acordo com os regulamentos locais.

1 **Desligue o instrumento e remova o cabo de teste.**



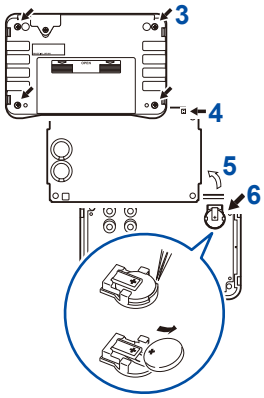
2 **Remova o Protetor Z5041.**

3 **Remova os quatro parafusos da parte traseira do instrumento usando uma chave de fenda Phillips.**

4 **Tire o cabo conectado ao suporte da bateria.**

5 **Remova o PCB superior.**

6 **Usando uma pinça ou uma ferramenta semelhante, remova a bateria de lítio do PCB inferior.**



11 Apêndice

11.1 Efeitos da extensão do cabo de teste e tensão induzida

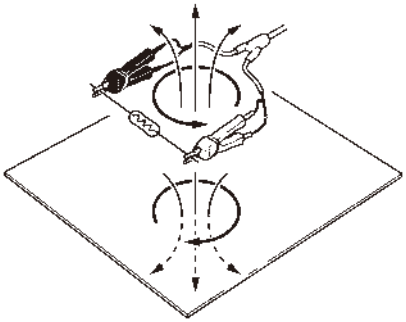
Um pedido personalizado permite a extensão de um cabo de teste. Entre em contato com o seu distribuidor ou revendedor autorizado da Hioki.
Não tente realizar a extensão do cabo de teste sozinho.

Como reduzir a tensão induzida

O instrumento, que usa a corrente alternada para medir resistências diminutas, está suscetível a tensão induzida. A tensão induzida aqui se refere a uma tensão que permite que a corrente gerada no instrumento gere um acoplamento indutivo no cabo de teste e afete o sistema de sinalização.
Como há uma diferença de fase de 90 graus da corrente alternada (sinal de referência), se o nível da tensão induzida for baixo, ela pode ser eliminada com a detecção síncrona. No entanto, se o nível estiver alto, a tensão induzida distorce os sinais, causando detecção síncrona incorreta. Como a tensão induzida aumenta com o comprimento do cabo de teste, o segredo para reduzir a tensão induzida é encurtar o cabo de teste. Reduzir o comprimento da seção ramificada é particularmente eficaz.
Mesmo quando um cabo de teste padrão é usado, se o seu arranjo diferir significativamente entre a execução do ajuste zero e da medição usando a escala de 3 mΩ, os efeitos da tensão induzida podem fazer com que os valores de medição variem em aproximadamente 15 dígitos.

11.2 Efeitos de correntes parasitas

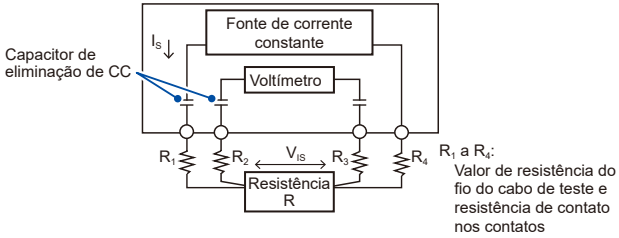
A corrente alternada gerada no instrumento induz correntes parasitas nas placas metálicas próximas. Isso pode gerar tensão no cabo de teste.
Como há uma diferença de fase de 90 graus da corrente alternada (sinal de referência), a tensão induzida não pode ser eliminada com a detecção síncrona, resultando em erros de medição
Os efeitos das correntes parasitas é um fenômeno exclusivo dos ohmímetros que medem a resistência usando uma fonte de CA.
Para proteger o cabo de teste contra tais efeitos, mantenha as partes metálicas, incluindo placas metálicas, longe do cabo de teste (seção ramificada).



11.3 Medição do método de quatro terminais CA

O instrumento usa o método de quatro terminais CA para medição de resistência, para cancelar a resistência do fio do cabo de teste e a resistência de contato entre o cabo de teste e o objeto sendo medido. A figura a seguir mostra o princípio do método de medição de quatro terminais CA.

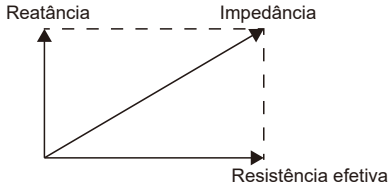
Circuito de medição de resistência



O instrumento aplica a corrente CA I_S dos terminais SOURCE do instrumento até o objeto sendo medido. A queda de tensão, V_{IS}, devido à impedância do objeto sendo medido, é medida nos terminais SENSE. Neste momento, os terminais SENSE se conectam ao voltímetro interno com alta impedância. Desta forma, correntes pequenas fluem através das resistências R_2 e R_3, uma resistência de fio e uma resistência de contato, respectivamente. Como resultado, a baixa tensão cai entre as resistências R_2 e R_3. Assim, a queda de tensão devido às resistências R_2 e R_3 é cancelada. O instrumento usa detecção síncrona para separar a impedância interna do objeto sendo medido em resistência efetiva e reatância, e somente a resistência efetiva é exibida.

Se uma das seguintes resistências aumentar, o instrumento não poderá mais fornecer corrente normal para o objeto medido:
- Resistência do fio do cabo de teste
- Resistência de contato entre o objeto medido e o cabo de teste
- Resistência de contato entre o cabo de teste e o instrumento

Nesses casos, o instrumento não conseguirá realizar a medição e mostrará os segmentos **[----]** como a leitura de resistência. Para obter mais informações sobre erros de medição, consulte “Erro de medição” (pág.67).



11.4 Efeitos da densidade da corrente

Quando o objeto sendo medido é largo ou espesso

Quando o objeto sendo medido é largo ou grosso, como uma placa ou bloco, é difícil realizar medições precisas quando cabos tipo clipe ou pino são usados. Nesses casos, variações na pressão de contato e no ângulo de contato podem levar a variações nos valores de medição, de algumas a poucas dúzias por cento. Por exemplo, quando o instrumento mede a resistência de uma folha de metal de 370 mm de comprimento, 300 mm de largura e 0,4 mm de espessura, os valores medidos terão uma variação significativa, mesmo para as sondas colocadas em contato nos mesmo locais da folha.

- Cabo tipo pino com distância de 0,2 mm de um pino ao outro: 1,1 mΩ
- Cabo tipo pino com distância de 0,5 mm de um pino ao outro: 0,92 mΩ a 0,97 mΩ
- Cabo tipo clipe modelo 9287-10: 0,85 mΩ a 0,95 mΩ (o modelo 9287-10 foi descontinuado)

Isso não se deve à resistência de contato entre as sondas e o objeto medido, mas à distribuição de corrente no objeto.
A Figura 1 mostra um exemplo de linhas equipotenciais plotadas em uma placa de metal. Assim como a relação entre o vento e os padrões de pressão atmosférica usados nas previsões meteorológicas, a densidade da corrente é maior quando as linhas equipotenciais estão próximas umas das outras e menores quando as linhas estão mais afastadas. Esta figura mostra que a proximidade dos pontos de injeção de corrente tem gradientes potenciais mais acentuados. Isso ocorre porque a corrente elétrica que está se espalhando pela placa de metal tem uma densidade de corrente maior. Assim, quando os terminais de detecção de tensão são colocados próximos dos pontos de injeção de corrente, uma pequena alteração nas posições de contato pode levar a uma grande variação nos valores de medição.

Para evitar esses efeitos, detecte a tensão nos dois pontos localizados dentro dos dois pontos de injeção de corrente usando um cabo de teste de quatro terminais, como o Cabo de quatro terminais 9453 da Hioki. Geralmente se considera que a distribuição de corrente se torne estável em uma distância equivalente à largura ou espessura, ou mais internamente distante dos pontos de injeção de corrente.

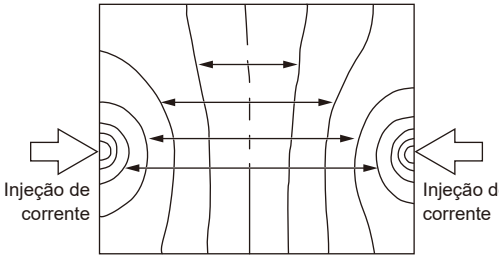


Figura 1: As linhas equipotenciais em uma placa de metal, mostrando a distribuição da corrente em intervalos de 50 µV quando uma corrente de 1 A é aplicada nos pontos distais da placa (L300 × C370 × e0,4)

Conforme mostrado na Figura 2, é preferível colocar os terminais SENSE nos pontos de distância equivalente à largura ou espessura internamente distantes de onde os terminais SOURCE estão.

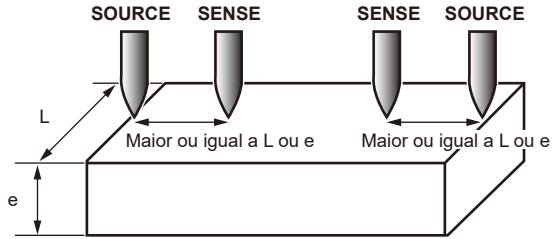


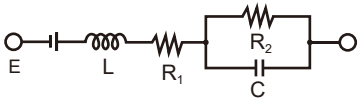
Figura 2: Locais de contato quando o objeto sendo medido é largo ou espesso

IMPORTANTE

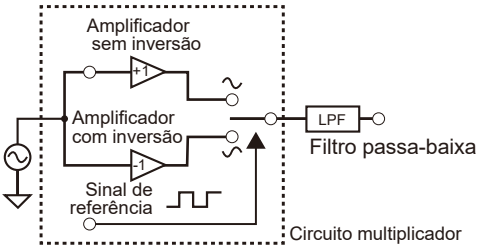
É importante manter o controle das variações ao longo do tempo para determinar se uma bateria se deteriorou. Portanto, use o mesmo cabo de teste para cada medição.

11.5 Detecção síncrona

A figura abaixo mostra um circuito equivalente para uma bateria. Se um objeto sendo medido incluir outros componentes além do componente de resistência pura, conforme mostrado nesta figura, a detecção síncrona pode ser usada para obter a resistência efetiva do objeto medido. A detecção síncrona também é usada para separar sinais fracos de ruído.



A detecção síncrona é um método de detecção que pode separar o componente de sinal com a mesma frequência do sinal de referência de um sinal. A figura abaixo mostra um diagrama esquemático simplificado do método de detecção síncrona. O sistema consiste em um circuito multiplicador que multiplica dois sinais e um filtro passa-baixa (LPF) que permite passar somente componentes CC da saída do circuito multiplicador.



Quando a tensão do sinal de referência da corrente alternada gerada no instrumento for v1, a tensão do sinal de uso na detecção síncrona será v2. Esses parâmetros podem ser expressos pela equação abaixo. Uma diferença de fase de vi, devido a um componente de reatância é representado como θ na equação para v2.

$$v1 = A\sin \omega t$$
$$v2 = B\sin(\omega t + \theta)$$

Quando a detecção síncrona é aplicada a v1 e v2, elas são expressas da seguinte forma:

$$v1 \times v2 = \frac{1}{2}B\cos \theta - \frac{1}{2}AB\cos(2\omega t + \theta)$$

O primeiro termo indica a queda de tensão devido à resistência efetiva. O segundo termo é atenuado pelo filtro passa-baixa. O instrumento exibe o primeiro termo.

11.6 Calibração

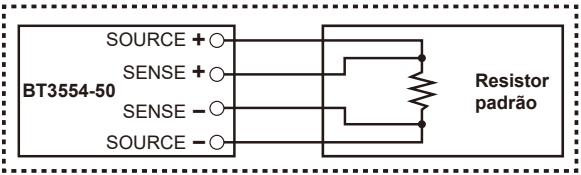
⚠ CUIDADO

Para evitar danos ao instrumento, não aplique uma tensão entre os terminais SOURCE e SENSE positivos (+) ou entre os terminais SOURCE e SENSE negativos (-). Além disso, não realize medições quando o instrumento tiver sido desligado.

Para o ambiente de calibração, consulte as condições de garantia de precisão em “9.3 Especificações de precisão” (pág. 125).

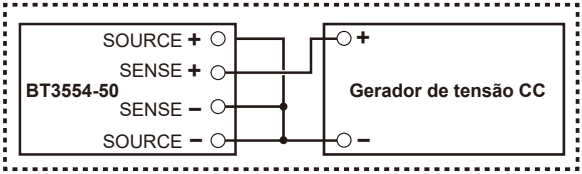
Calibrando a unidade de medição de resistência

- Use resistores padrão que estejam sujeitos aos níveis mínimos de deterioração com o tempo e tenham características de temperatura estáveis.
- Use resistores de estrutura de quatro terminais para evitar efeitos devido aos cabos dos resistores.
- Use sempre a corrente alternada com frequência de 1 kHz para calibrar as resistências. Um resistor helicoidal com componente de indutância mais alto não tem resistência efetiva (a parte real da impedância, o componente exibido no instrumento) equivalente à resistência pura (resistência CC).
- Conecte o instrumento e um resistor padrão como mostrado abaixo:



Calibrando a unidade de medição de tensão

- Use um gerador que possa gerar uma tensão CC de 60 V.
- Conecte o instrumento e o gerador, como mostrado abaixo:



- Não aplique corrente alternada do instrumento para o gerador. Isso pode causar mau funcionamento no gerador.
- Use um gerador com saída de baixa impedância (50 Ω ou menos).
- Se os segmentos **[----]** forem exibidos, a função de detecção de rompimento de fios precisa ser desativada.

Como desativar a função de detecção de rompimento de fios

1. **Desligue o instrumento.**
2. **Ao manter a tecla A.HOLD/A.MEM pressionada, ligue o instrumento.**

   Os segmentos **[on]** piscarão.
3. **Use as teclas do cursor para alternar entre os segmentos [on] e [oFF].**
4. **Pressione a tecla ENTER.**

   A função de detecção de rompimento de fios será desativada e o instrumento será reiniciado.

Reinicie o instrumento após a calibração. A função de detecção de rompimento de fios será ativada novamente. Não desative a função de detecção de rompimento de fios no uso normal para medição.

Índice

A

AbS 75
Adaptador sem fio modelo Z3210 41
Agrupando os cabos 43
Ajuste zero 52
Alça de pescoço 46
Aplicativo de software 107
APS 116

B

Bateria de chumbo-ácido estacionária de alta descarga tipo pasta 23
Bateria de chumbo-ácido estacionária revestida 23
Bateria de chumbo-ácido estacionária selada 23
Bateria de íon de lítio 25

C

Cabo de teste 42
Cabo tipo clipe com sensor de temperatura modelo 9460 .. 5, 55, 68
Cabo tipo clipe grande modelo 9467 ..... 6, 55
Cabo tipo pino modelo 9465-10 ..... 4, 150
Cabo tipo pino modelo 9772 ..... 5, 53
Cabo tipo pino modelo L2020 ..... 4, 53
Calibração 141, 164
Campainha do comparador 80
Computador 107
Comunicações USB 107
Conjunto de fusíveis modelo Z5050 ..... 7, 20, 149
Corrente parasita 156
CS 23
csv 105

D

Data e hora 45
Densidade da corrente 159
Detecção de rompimento de fios 127
Detecção síncrona 162

E

Erro de medição 67
Escala de medição 49
Escala de resistência 50, 73
Escala de tensão 50, 73
Excluir 94, 95, 96

F

Função de comparação 69
Função de comunicações 105
Função de detecção de rompimento de fios 166
Função de economia automática de energia 116
Função de inserção direta no Excel® 112
Função de memória 83
Função de memória automática 89
Função de redução de frequência de ruído 51
Função de retenção 59
Função guia áudio-visual 97
Fusível 20, 149

G

GENNECT Cross 105

H

HID 112
hok 105
HS 23

I

Indicador de nível da bateria 118
Informações de perfil 84
Inspeção antes da medição 48
Instalação 12
Interruptor de controle remoto modelo 9466 ..... 6, 43, 60

J

Japanese Industrial Standards 23

L

Leitura da memória 92
Limite de aviso de resistência 71, 74
Limite de aviso de tensão 71, 74
Lista de configurações padrão 120
Luz de fundo 115

M

Método de quatro terminais CA 157
MSE 23

N

Número de série 37
Número do comparador 70, 72

O

Opcionais 4

P

Peças de reposição 142
Perfil do dispositivo de interface humana 112
Pino da ponta modelo 9465-90 ..... 4, 151
Pino da ponta modelo 9772-90 5
Placa de ajuste zero 53
Placa de ajuste zero modelo Z5038 7
PoL 75
Ponta do pino 54, 150
Precisão 11, 125
Protetor modelo Z5041 40

R

Redefinição do sistema 119
Resistência interna 23

S

Salvar 87

T

Teclas de operação 30, 32
Tela 34
Tela de aviso 67
Temperatura 5, 49, 68
Tempo de operação contínua 121
Tensão induzida 155
Tensão máxima de entrada 15
Tensão nominal máxima à terra 15
Terminais de entrada 36
Terminal TEMP.SENSOR 68

V

Valor de rejeição da resistência..... 71, 74
Valor inicial 63, 71
Valores de avaliação de deterioração 63
Valores de limite 71

Certificado de garantia

HIOKI

Modelo	Número de série	Período de garantia Três (3) anos a partir da data de compra (___ / ___)

Nome do cliente: _____

Endereço do cliente: _____

Importante

- Guarde este certificado de garantia. Cópias não podem ser reemitidas.
- Preencha o certificado com o número do modelo, número de série e a data de compra, juntamente com o seu nome e endereço. As informações pessoais fornecer neste formulário serão usadas apenas para prover o serviço de reparo e informações sobre produtos e serviços da Hioki.

Este documento certifica que o produto foi inspecionado e verificado de acordo com os padrões da Hioki.
Por favor contate o distribuidor local em caso de defeito e apresente este documento. Neste caso, a Hioki reparará ou substituir o produto sujeito aos termos de garantia descritos abaixo.

Termos de garantia

1. O produto está garantido para funcionar corretamente durante o período de garantia (três [3] anos a partir da data de compra).
   Se a data da compra for desconhecida, o período de garantia é definido como três (3) anos a partir da data (mês e ano) de fabricação (tal como indicado pelos quatro primeiros dígitos do número de série no formato AAMM).
2. Se o produto foi fornecido com um adaptador de CA, o adaptador tem garantia de um (1) ano a partir da data de compra.
3. A exatidão dos valores medidos e outros dados gerados pelo produto são garantidos, conforme descrito nas especificações do produto.
4. Caso o produto ou o adaptador CA tenham problemas durante o respectivo período de garantia, devido a um defeito de fabricação ou de materiais, a Hioki reparará ou substituirá o produto ou o adaptador de CA gratuitamente.
5. Os seguintes defeitos e problemas não são cobertos pela garantia e, como tal, não são sujeitos ao reparo ou substituição gratuita:
   -1. Falhas ou danos de consumíveis, peças com uma vida útil definida, etc.
   -2. Falhas ou danos de conectores, cabos, etc.
   -3. Falhas ou danos causados por transporte, quedas, mudanças, etc., após a compra do produto
   -4. Falhas ou danos causados pelo manuseio inadequado que violam as informações encontradas no manual de instruções ou nos rótulos de precaução do próprio produto
   -5. Falhas ou danos causados por uma falha de manutenção ou inspeções, conforme exigido por lei ou recomendado no manual de instruções
   -6. Falhas ou danos causados por incêndios, tempestades ou inundações, terremotos, raios, anomalias de energia (envolvendo a tensão, frequência, etc.), guerra ou tumultos, contaminação com radiação ou outros casos fortuitos
   -7. Danos que sejam limitados à aparência do produto (manchas cosméticas, deformação da forma do gabinete, desbotamento de cor, etc.).
   -8. Outras falhas ou danos pelos quais a Hioki não é responsável
6. A garantia será considerada inválida nas seguintes circunstâncias, caso em que Hioki será incapaz de realizar o serviço, tais como o reparo ou a calibração:
   -1. Se o produto tiver sido modificado ou reparado por uma empresa, entidade ou indivíduo outro que não seja da Hioki
   -2. Se o produto tiver sido incorporado em outro equipamento para uso em uma aplicação especial (aeroespacial, energia nuclear, uso médico, controle de veículo, etc.), sem que a Hioki tenha recebido aviso prévio
7. Se você sofrer uma perda causada pelo uso do produto e a Hioki concluir que é responsável pelo problema subjacente, a Hioki fornecerá uma compensação em uma quantia que não exceda o preço de compra, com as seguintes exceções:
   -1. Danos secundários decorrentes de danos a um dispositivo ou componente medido que foi causado pelo uso do produto
   -2. Danos decorrentes de resultados de medição fornecidos pelo produto
   -3. Danos a um dispositivo outro que não seja aquele que estava sendo mantido pelo produto ao conectar o dispositivo ao produto (incluindo conexões de rede)
8. A Hioki reserva-se ao direito de recusar-se a executar reparos, calibração ou outro serviço em produtos para os quais já tenham decorrido um determinado tempo da sua fabricação, produtos cujas peças foram descontinuadas, e produtos que não podem ser reparados devido a circunstâncias imprevistas.

HIOKI E. E. CORPORATION
http://www.hioki.com

HIOKI

www.hioki.com/

All regional contact information

HEADQUARTERS
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

HIOKI EUROPE GmbH
Helfmann-Park 2
65760 Eschborn, Germany
hioki@hioki.eu

2111 EN

Edited and published by HIOKI E.E. CORPORATION

Printed in Japan

- CE declarations of conformity can be downloaded from our website.
- Contents subject to change without notice.
- This document contains copyrighted content.
- It is prohibited to copy, reproduce, or modify the content of this document without permission.
- Company names, product names, etc. mentioned in this document are trademarks or registered trademarks of their respective companies.