MULTÍMETRO GRÁFICO

DIGITAL GRAPHIC MULTIMETER

ezGraphDMM

**Imagem meramente ilustrativa. / Only ilustrative image. / Imagen meramente ilustrativa*

MINIPA ELECTRIC

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL 3

2) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS 3

3) ACESSÓRIOS 4

4) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 5

5) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA 6

6) DESCRIÇÃO 8
A. Descrição do Dispositivo 8
B. Descrição do Display 9
C. Descrição de Teclas e da Chave Rotativa 11

7) CONFIGURANDO O DISPOSITIVO 13
A. Luz de Fundo 13
B. Som do Teclado 13
C. Beep Guard 13
D. Comunicação 13
E. Data e Hora 14
F. Auto Power Save 14
G. Mais Configurações 15

8) FUNÇÕES ESPECIAIS 17
A. Frequência de Rede (AC,Hz) 17
B. Função Hold 17
C. Função Detecção de Pico 17
D. Função dBV e dBm 18
E. Função Máximo e Mínimo 18
F. Função Valor Relativo 19
G. Medidas com Filtro Passa Baixa 20
H. Função de Julgamento 21

9) OPERAÇÃO 23
A. Ligando e Desligando 23
B. Indicador de Bateria 23
C. Auto Range 23
D. Medidas de Tensão AC 24
E. Medidas de Tensão DC 25

F. Medidas de Corrente AC e DC 26
G. Medida de Resistência 28
H. Medida de Condutância 29
I. Teste de Continuidade 29
J. Medida de Capacitância 30
K. Teste de Diodo 30
L. Medida de Frequência / Duty Cycle / Largura de Pulso 32
M. Medida de Temperatura 33

10) ARMAZENANAMENTO DE DADOS 35
A. Armazenamento de Dados 35
B. Visualizar Dados Salvos 35
C. Excluíndo Todos os Dados 35
D. Armazenamento Contínuo de Dados 36
E. Visualização de Gravações 38
F. Excluíndo Todas as Gravações 40

11) COMUNICAÇÃO 41
A. Interface USB 41

12) ESPECIFICAÇÕES 42
A. Especificações Gerais 42
B. Especificações Elétricas 43

13) MANUTENÇÃO 52
A. Serviço Geral 52
B. Recarregando Bateria 53
C. Testando Fusíveis 54
D. Troca de Fusíveis 55

14) GARANTIA 56
A. Registro do Certificado de Garantia 57

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

⚠ Advertência

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro gráfico digital Modelo ez Graph DMM (daqui em diante referido apenas como instrumento), é um dispositivo inteligente com mudança de faixa automática, True RMS, portátil com display de 60000 contagens e $4\ ^{5}/_{6}$ dígitos.
O circuito geral foi desenvolvido com um núcleo LSI SDC. A proteção de sobrecarga e seu designe único o tornam um medidor elétrico especial com performance superior. Pode ser utilizados para medição de parâmetros como tensão e corrente AC/DC, resistência, condutância, diodo, continuidade, capacitância, temperatura, frequência e largura de pulso. O instrumento conta com funções especiais tais como Data Hold, medidas Max/Mín/Avg, de comparação, relativas, detecção de pico, trend capture e armazenamento de 20000 dados.

2) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Os símbolos utilizados neste instrumento estão descritos conforme a tabela abaixo.

Tabela 1 - Símbolos Utilizados nesse Instrumento

⎓	AC ou DC	⏚	Terra
⎓	Medidas DC	⧈	Dupla Isolação
~	Medidas AC	⚠	Atenção
·))	Teste de Continuidade	▭	Indicador de Bateria
⏩	Diodo	CE	Conformidade Européia

3) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

Tabela 2 - Tabela de Acessórios

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 Peça
2	Pontas de Prova	1 Par
3	Termopar tipo K	1 Par
4	Conector de Temperatura	1 Peça
5	Adaptador e Fonte para Carregar Bateria	1 Conjunto
6	Cabo USB	1 Peça
7	CD com software	1 Peça
8	Bolsa para Transporte	1 Peça

Caso algum dos itens esteja faltando ou esteja danificado, por favor entre em contato com o revendedor.

4) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC/EN61010, EN61010-2-030 em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 1000V, CAT IV 600V e dupla isolação e IP 65 dentro dos padrões de teste contra jatos fortes de água e poeira.
Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão em circuitos onde os transientes de tensão estão limitados à níveis apropriadamente baixos.
Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.
Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.
Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.
Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.
Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

5) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 42V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. A performance do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Não utilize o filtro passa baixa para verificar tensões perigosas, é necessário que haja a indicação de sobretensão. Antes de selecionar o filtro passa baixa faça uma medição simples para verificar a tensão, se constatado que a tensão não é de risco, ative o filtro.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo ou corrente.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o

gabinete do instrumento.

- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao mesmo ou algum acidente.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Antes de realizar medições de corrente verifique os fusíveis.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor, retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos.

6) DESCRIÇÃO

A. Descrição do Dispositivo

A ***Figura 1*** representa a descrição geral do dispositivo.

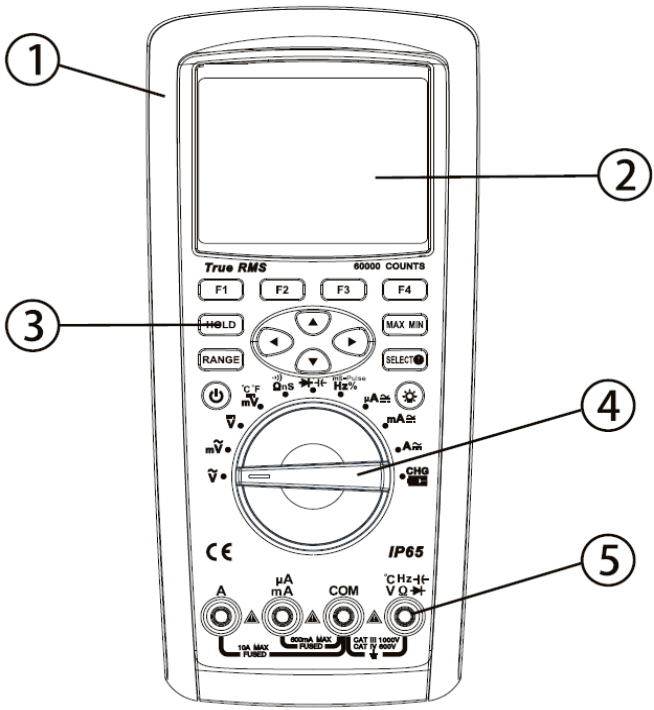

Figura 1

1. Gabinete
2. Display LCD
3. Teclas de funções
4. Chave rotativa
5. Terminais de entrada

B. Descrição do Display

A ***Figura 2*** representa o display do dispositivo e a descrição dos símbolos que podem ser exibidos no display são apresentados na ***Tabela 3***.

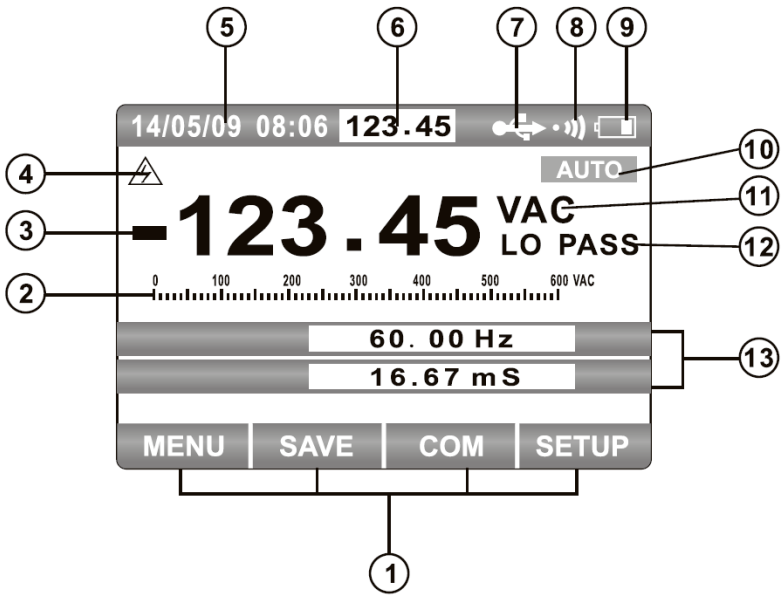

Figura 2

Tabela 3 - Tabela Decritiva do Display

Nº	Função	Descrição
1	Menu de Funções	Indica as funções auxiliares durante o procedimento de medida atual
2	Barra Gráfica	Indicador analógico dos sinais de entrada
3	Símbolo Negativo	Indica medidas negativas
4	Indicador de Perigo	PERIGO - Alta Tensão

Nº	Função	Descrição
5	Data e Hora	Indica a data e a hora configurados no relógio interno
6	Medida Auxiliar	Os valores em tempo real são exibidos quando o s displays primário e secundário estão cobertos pelo menu ou por indicadores
7	Comunicação	Indica se a função USB esta ativada
8	Buzina	Indica se o som do teclado esta ativado
9	Indicador de Bateria	Indica a porcentagem da bateria
10	Indicador de Faixa	Indica a faixa atual e o modo de seleção de faixa (auto ou manual)
11	Unidade	Indica a unidade de medida
12	Funções Auxiliares	Indica as funções de medida auxiliar tais como LPF
13	Display Auxiliar	Indica informações auxiliares tais como valores de medida ou sinais de entrada

B. Descrição de Teclas e da Chave Rotativa

Neste tópico são descritos os botões que permitem ativar recursos e funcionalidades e a posição da chave rotativa e suas respectivas funções. A ***Figura 3*** representa os botões do dispositivo, a ***Figura 4*** representa a chave rotativa. A ***Tabela 4 e 5*** respresentam as funções das imagens, respectivamente.

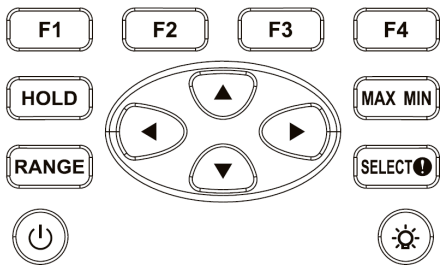

Figura 3

Tabela 4 -Tabela de Descrição dos Botões do Dispositivo

Botão	Descrição
⏻	Liga ou desliga o aparelho
F1, F2 F3, F4	Seleciona as funções e modos auxiliares do tipo de medição selecionado na chave rotativa
◀ ▶ ▲ ▼	Teclas do Cursor, utilizadas para selecionar os itens do menu, visualizar as leituras e dados de entrada
HOLD	Congela as leituras no display
RANGE	Mudando para o modo manual é possível selecionar as faixas de medida, pressione e segure para alterar entre um modo e outro.
MAX MIN	Inicia a gravação dos valores MAX e MIN
SELECT	Pressione para selecionar a função. Pressione e segure para entrar no Menu de Ajuda
☼	Pressione para acionar a função de iluminação do Display. Pressione e segure para desabilitar a função

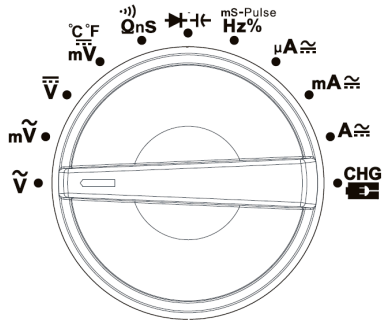

Figura 4

Tabela 5 - Tabela de Descrição da Chave Rotativa

Posição	Função
Ṽ	Medida de Tensão em VAC
mṼ	Medida de Tensão em mV AC e mV AC+DC
V̄	Medida de Tensão em VDC e V AC+DC
mV̄ °C °F	Medida em mV DC e Temperatura (°C ou °F)
Ω nS •)))	Medida de Resistência, Continuidade e Condutância Específica
⊣⊢	Medida de Capacitância e Teste de Diodo
Hz % ms-Pulse	Medida de Frequência, Duty Cycle e Largura de Pulso
µA≂	Medidas de Corrente em µA AC, DC e AC+DC
mA≂	Medida de Corrente em mA AC, DC e AC+DC
A≂	Medida de Corrente em A AC, DC e AC+DC
	Carregar Bateria

7) CONFIGURANDO O DISPOSITIVO

Pressione a tecla de função ***"F4"*** (SETUP) para entrar no menu de configurações e informações. Utilize as teclas do cursor para acessar a opção desejada. A opção selecionada fica destacada em vermelho.
Para retornar a tela inicial pressione a tecla de função ***"F4"*** (CLOSE).

A. Luz de Fundo

Pressione o botão ***"*** ***"*** para controlar a intensidade da luz de fundo. Pressione e segure para desligar a luz de fundo e entrar no modo de economia de energia. Quando a Luz de fundo esta desativada, o botão ***"*** ***"*** acende na cor verde para indicar que o dispositivo ainda esta coletando dados. Pressione qualquer tecla ou gire a chave rotativa para ligar a luz de fundo.

B. Som do Teclado

Selecione a função ***Keypad Tone*** para configurar o som das teclas, pressione a tecla de opções ***"F1"*** para realizar as alterações de estado da função, tecle ***"ON"*** para que a função seja habilitada e ***"OFF"*** a função é desabilitada. Quando a função estiver habilitada o símbolo ***"*** ***"*** é exibido no display.

C. Beep Guard

Selecione a função ***Lead Alarm Buzzer*** para configurar Beep Guard. Essa função de alarme indica ao usuário quando as pontas de prova são inseridas no terminais errados. Pressione a tecla de opções ***"F1"*** para realizar as alterações de estado da função, pressione ***"ON"*** para que a função seja habilitada e ***"OFF"*** a função é desabilitada.

D. Comunicação

Selecione a função ***Communication*** para habilitar ou desabilitar a interface. Essa função permite a comunicação do dispositivo através de um cabo USB. Pressione a tecla de opções ***"F1"*** para realizar as alterações de estado da função, pressione ***"ON"*** para que a função seja habilitada e ***"OFF"*** a função é desabilitada.

E. Data e Hora

Selecione a função ***Date & Time*** para configurar a data e a hora. Pressione a tecla de função ***"F2"*** (SET), para configurar a data e a hora do dispositivo. Ao pressioná-la uma janela será exibida. Pressione os cursores **"** ◄ **"** ou **"** ► **"** para selecionar a opção desejada e pressione os cursores **"** ▲ **"** ou **"** ▼ **"** para configurar a opção selecionada.
Após a configuração da data e da hora, pressione a tecla ***"F1"*** (OK) para confirmar ou a tecla ***"F4"*** (CANCEL) para cancelar.

F. Auto Power Save

Selecione a função ***Auto Power Save*** e pressione a tecla de função ***"F2"*** (SET), para configurar a função de desligamento automático. Essa função é constituida por 3 opções, conforme ***Tabela 6***.

Tabela 6 - Opções da Função Auto Power Safe

Opção	Descrição
Brightness Down	Controla o tempo de redução automático da luz de fundo.
Display Off	Controla o tempo de desligamento automático do Display.
Power Off	Controla o tempo de desligamento automático do dispositivo.

Pressione a tecla de opções ***"F2"*** para realizar as alterações de estado da função, pressione ***"ON"*** para que a opção seja habilitada e ***"OFF"*** a opção é desabilitada.

Pressione os cursores **"** ◄ **"** ou **"** ► **"** para selecionar a opção desejada e pressione os cursores **"** ▲ **"** ou **"** ▼ **"** para configurarar a opção selecionada. O tempo de cada função pode ser configurado em um intervalo de 1 ~60 minutos.

Após a configuração da data e da hora, pressione a tecla de função ***"F1"*** (OK) para confirmar ou a tecla de função ***"F4"*** (CANCEL) para cancelar.

G. Mais Configurações

Selecione a função ***More Settings*** para configurar o idioma, formatar a memória, retornar as configurações de fábrica e para informações do dispositivo (Modelo, N° de série e Memória disponível). Pressione os cursores ***“*** ***“*** para selecionar a função desejada. A opção selecionada fica destacada em vermelho.
Para retornar ao menu anterior pressione a tecla de função ***"F4"*** (RETURN).

Help Menu Language

Selecione a função ***Help Menu Language*** para alterar o idioma, pressione a tecla de função ***“F2”*** (SET) para configurar o idioma do dispositivo. Ao pressioná-la uma janela será exibida, pressione os cursores ***“*** ***“*** ou ***“*** ***“*** para selecionar a opção desejada (Inglês, Português ou Espanhol).

Após a configuração da data e da hora, pressione a tecla ***“F1”*** (OK) para confirmar ou a tecla ***“F4”*** (CANCEL) para cancelar.

Memory Format

Essa opção permite a formatação da memória. Selecione a função ***Memory Format*** então, pressione a tecla de função ***“F2”*** (FORMAT). Ao pressioná-la uma janela de confirmação será exibida. Pressione a tecla de função ***“F1”*** (YES) para confirmar a formatação ou pressione a tecla de função ***“F4”*** (NO) para cancelar a formatação.

Nota:
● *Quando a memória é formatada todos os dados salvos no dispositivo são apagados, portanto certifique-se antes de confirmar a formatação.*

Reset All Settings

Essa opção permite restaurar as configurações do dispositivo para o padrão de fábrica. Selecione a função ***Reset All Settings*** então, pressione a tecla de função ***"F2"*** (RESET). Ao pressioná-la uma janela de confirmação será exibida. Pressione a tecla de função ***"F1"*** (YES) para confirmar a formatação ou pressione a tecla de função ***"F4"*** (NO) para cancelar a formatação.

Nota:

● *Quando essa função é ativada o dispositivo retorna suas configurações para os padrões de fábrica e todas as configurações feitas anteriormente podem ser alteradas, portanto certifique-se antes de confirmar a formatação.*

About

Essa opção permite verificar informações sobre o dispositivo. Selecione a função ***About*** então, pressione a tecla de função ***"F2"*** (ABOUT). Ao pressioná-la as informações referentes ao dispositivo são exibidas conforme ***Tabela 7***.

Tabela 7 - Informações Referentes ao Dispositivo

Informação	Descrição
Model	Informação referente ao modelo do dispositivo.
Serial No	Número de série do dispositivo.
Available Memory	Memória disponível, dados disponíveis/memória total

Pressione a tecla de função ***"F4"*** (RETURN) para retornar ao menu anterior.

8) FUNÇÕES ESPECIAIS

O dispositivo possui funções especiais que alteram a vizualização das medidas ou auxiliam na obtenção de medidas. Algumas funções são acessadas diretamente através dos botões no painel e outras através do menu auxiliar.
Para acessar o menu auxiliar pressione a tecla de função ***"F1"*** (MENU). Na janela do menu auxiliar utilize os cursores para selecionar a função desejada, a opção selecionada fica destacada em vermelho. Pressione a tecla de funções ***"F1"*** para acessar a função, ***"F2"*** (REL) para acessar a função relativo e ***"F4"*** (CLOSE) para retornar a tela inicial.

Nota:
● *O menu auxiliar é unico para cada opção de medida selecionado pela chave seletora.*

A. Frequência de Rede (AC,Hz)

Esta função é disponível apenas para medidas AC, ela permite visualizar a frequência de rede durante as respectivas medidas.

B. Função Hold

Esta função permite o congelamento da medida atual.

Para utilizar a função Hold siga os seguintes passos:
1. Realize o procedimento de medidas desejada seguindo os passos do capítulo 9.
2. Pressione o botão ***"HOLD"*** para congelar a tela atual.
3. Ao ativar a função Hold a medida auxiliar também é ativada para visualizar as medidas atuais.

C. Função Detecção de Pico

Esta função permite uma visualização mais precisa de valores transientes. A função é disponível apenas para medidas AC

Para utilizar a função detecção de pico siga os seguintes passos:
1. Realize o procedimento de medidas desejada seguindo os passos do ***Capítulo 9***.
2. Entre no menu auxiliar pressionando a tecla de funções ***"F1"*** (MENU) e selecione a função de detecção de pico, pressione a tecla ***"F1"*** (PEAK)

para ativá-la.
3. Quando a função estiver ativada pressione a tecla de funções ***"F1"*** (MENU) para acessar o menu auxiliar e mudar a forma de exibição, ***"F2"*** (SAVE) para salvar as medidas mais informações no ***Capítulo 10.***

Nota: *O tempo de resposta dessa função é de 1ms.*

D. Função dBV e dBm

Esta função permite exibir as leituras como desvios em dB (decibéis) acima ou abaixo de um nível de referência pré determinado.
Configure as medidas em dB utilizando as teclas do menu de seleção quando estiver medindo tensão AC. O valor em dBm ou dBV será exibido no display secundário, e a leitura AC será exibida no display primário.

Para efetuar medidas de decibéis utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "***ºCHz⊣⊢VΩ⏭***" e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"*** **Ṽ** ***"*** (Valores de tensão em Volts).
3. Entre no menu auxiliar e selecione a função ***"dBV"*** ou ***"dBm"*** e pressione a tecla de função ***"F1"*** para habilitá-la.

Nota:
- *Quando selecionar o valor de dBm é possível alterar o valor de resistência padrão em valores de 4, 8, 16, 25, 32, 50, 75, 600, 1000 ou 1200Ω, para isso entre no menu auxiliar, pressione a tecla de funções* ***"F3"*** *(RES). A*o pressioná-la uma janela será exibida. Utilize os cursores ***"*** ⓐ ***"*** ou ***"*** ⓑ ***"*** para alterar os valores de resistência de referência. Após a configuração da data e da hora, pressione a tecla de função ***"F1"*** (OK) para confirmar ou a tecla de função ***"F4"*** (CANCEL) para cancelar.

E. Função Máximo e Mínimo

Esta função permite visualizar os valores máximos, mínimos e médios. As medidas em tempo real são exibidas no display principal. As medidas máximas (Maximum), médias (Average) e mínimas (Minimum) são exibidas nos displays auxiliares e são acompanhadas do tempo em que ocorreram, abaixo é exibido a data e a hora do início do teste.

Para utilizar a função máximo e mínimo siga os seguintes passos:
1. Realize o procedimento de medidas desejada seguindo os passos do capítulo 9.

2. Pressione o botão ***"MAX MIN"*** para ativar a função.
3. Quando a função estiver ativada pressione a tecla de funções ***"F1"*** (RESTART) para reiniciar as medidas, ***"F2"*** (SAVE) para salvar as medidas mais informações no ***Capítulo 10*** ou ***"F4"*** (EXIT) para sair da função e retornar a tela inicial.

F. Função Valor Relativo

Esta função permite armazenar um valor como referência para as próximas leituras. As medidas relativas são exibidas no display principal, a medida de referência (REFERENCE) e a medida em tempo real (MEASUREMENT) são exibidas nos displays auxiliares.

Para utilizar a função valor relativo siga os seguintes passos:
1. Realize o procedimento de medidas desejada seguindo os passos do ***Capítulo 9***.
2. Entre no menu auxiliar pressionando a tecla de funções ***"F1"*** (MENU) e pressione a tecla ***"F2"*** (REL) para ativar a função valor relativo.
3. Quando a função estiver ativada pressione a tecla de funções ***"F1"*** (MENU) para acessar o menu auxiliar e mudar a forma de exibição, ***"F2"*** (SAVE) para salvar as medidas mais informações no ***Capítulo 10***, ***"F3"*** (REL) para alterar o valor de referência.

Nota: *A função Valor Relativo não é disponível para teste de diodo e continuidade.*

G. Medidas com Filtro Passa Baixa

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao equipamento e risco de choque elétrico ao usuário nunca execute medições de tensão superiores a 1000V.

Não utilize o filtro passa baixa para verificar tensões perigosas, é necessário que haja a indicação de sobretensão. Antes de selecionar o filtro passa baixa faça uma medição simples para verificar a tensão, se constatado que a tensão não é de risco, ative o filtro.

No modo de medida utilizando o filtro a mudança de faixa automática é desabilitada, portanto, antes de iniciar o procedimento de medida selecione a escala adequada.

Esta função é disponível apenas para medidas de tensão alternada, com grandeza em Volts. Os sinais recebidos pelo dispositivo passam por um filtro que permite a visualização apenas de tensões com frequência abaixo de 1KHz. A ***Figura 5*** exemplifica a utilização do filtro na medição de sinais de ondas senoidais compostas geradas por um inversor e uma frequência variável de um motor.

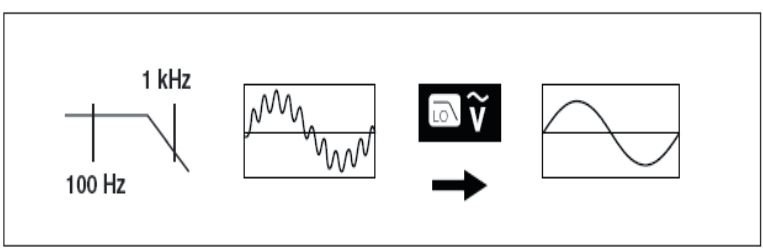

Figura 5

Para efetuar medidas de tensão com o filtro passa baixa utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "***ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀***" e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"Ṽ"*** (Valores de tensão em Volts) .
3. Entre no menu auxiliar e selecione a função ***Low Pass*** e pressione a tecla de função ***"F1"*** (Low Pass) para habilitá-la.

H. Função de Julgamento

Esta função permite a comparação dos valores medidos e valores pré configurados, caso a medida atenda os requisitos o dispositivo aprovará (PASS), caso não atenda reprovará (FAIL).

Para utilizar a função Pass/Fail siga os seguintes passos:
1. Realize o procedimento de medidas desejada seguindo os passos do capítulo 9.
2. Pressione a tecla de função ***"F3"*** (COMP) para entrar na tela de configurações da função, nela é possível configurar 3 condições.
3. Na tela de configurações utilize os cursores para selecionar a configuração desejada, a opção selecionada fica destacada em vermelho. Pressione a tecla de funções ***"F1"*** para editá-la, ***"F2"*** (START) para iniciar o teste e ***"F4"*** (CLOSE) para retornar a tela inicial.

Julgamento (Pass Mode)

Esta opção permite a configuração da condição de aprovação, permite a escolha de 4 condições, dentre elas.

- **INNER**
  Nessa condição o teste será aprovado quando
  Low Value ≤ Valor Medido ≤ High Value

- **OUTER**
  Nessa condição o teste será aprovado quando
  Valor Medido < Low Value ou High Value < Valor Medido

- **< Value**
  Nessa condição o teste será aprovado quando
  Valor Medido < Value

- **> Value**
  Nessa condição o teste será aprovado quando
  Valor Medido > Value

Alarme (Beep Mode)
Esta opção permite a configuração da condição em que o alarme soará, permite a escolha de 3 condições, dentre elas.

- **Aprovado (PASS ON)**
  O alarme soa quando a medida atinge as condições estabelecidas.

- **Reprovado (FAIL ON)**
  O alarme soa quando a medida não atinge as condições estabelecidas.

- **Desligado (OFF)**
  O alarme não soa sob nenhuma circunstância.

Low Value, High Value e Value
Esta opção permite a configuração dos valores a serem comparados, permite a escolha dos valores Mínimo (Low Value), Máximo (High Value) ou valor simples de comparação (Value).

Nota: *Os valores possíveis a serem comparados dependem da condição de julgamento e possuem valores de 0,0000 ~6,0000.*

9) OPERAÇÃO

A. Ligando e Desligando

Quando o dispositivo estiver desligado pressione e segure o botão ***“*** ***“*** para ligar. Quando o dispositivo estiver ligado, pressione e segure o mesmo botão para desligá-lo.

B. Indicador de Bateria

O dispositivo possui uma bateria de lithium. O símbolo de capacidade da bateria se encontra no canto superior direito do display e indica a condição relativa da bateria. As condições do indicador de bateria se encontram na ***Tabela 8***.

Tabela 8 - Condições da Bateria

Símbolo	Significado
	100% da Capacidade da Bateria
	50% da Capacidade da Bateria
	Pouca Bateria

Quando a capacidade da bateria é menor que 3% de sua capacidade total o dispositivo desliga automaticamente. Carregue a bateria assim que o símbolo de pouca bateria for exibida, siga os passos do ***Capítulo 11***.

C. Auto Range

O dispositivo possui mudança de faixa automática (Auto Range), para mudar para seleção de faixa manual pressione o botão ***“RANGE“*** e o display exibirá o símbolo “***MANUAL***” no canto superior direito do display, no modo manual pressione o mesmo botão para realizar a mudança de faixa. Para retornar para o modo automático pressione e segure o botão até que o ícone ***“AUTO”*** ser exibido no display.

D. Medidas de Tensão AC

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de fazer a medição refira-se ao Capítulo 4.
Para evitar danos ao equipamento e risco de choque elétrico ao usuário, nunca execute medições de tensão superiores a 1000VAC/VDC.

Para efetuar medidas de tensão utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"$\tilde{V}$"*** (Valores de tensão em Volts) ou ***"$m\tilde{V}$"*** (Valores de tensão em mV) de acordo com a intensidade da tensão a ser medida, conforme ***Figura 6***.
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.
4. O valor medido é exibido no display.

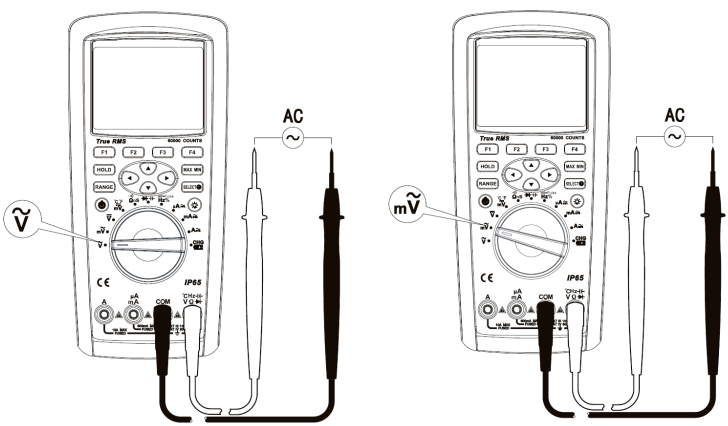

Figura 6

Nota:
- *Caso a intensidade seja desconhecida inicie em Volts e reduza para mV caso a resolução não alcance a resolução adequada.*
- *Caso de medições em excedam a escala selecionada, **"OL"** será exibido no display.*
- *Após completar a medida de tensão, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.*

E. Medidas de Tensão DC

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de fazer a medição refira-se ao capítulo 4.
Para evitar danos ao equipamento e risco de choque elétrico ao usuário nunca execute medições de tensão superiores a 1000VAC/VDC.

Para efetuar medidas de tensão utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***" V̅ "*** (Valores de tensão em Volts) ou ***" mV̅ °C °F"*** (Valores de tensão em mV) de acordo com a intensidade da tensão a ser medida, conforme ***Figura 7***.
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.

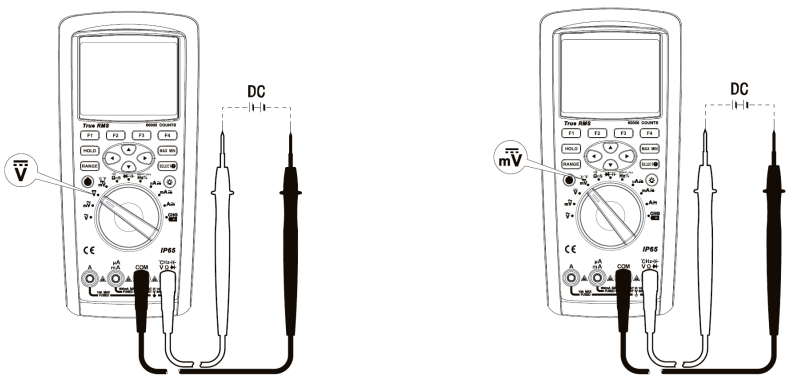

Figura 7

Nota:
- *Caso a intensidade seja desconhecida inicie em Volts e reduza para mV caso a resolução não alcance a resolução adequada.*
- *Caso de medições em excedam a escala selecionada, **"OL"** será exibido no display.*
- *Após completar a medida de tensão, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.*
- *Utilize o modo Relativo para escala de 60mV.*

F. Medidas de Corrente AC e DC

⚠ ADVERTÊNCIA

Se o fusível se queimar durante a medição, o medidor pode ser danificado ou o operador ser ferido. Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento em teste, verifique os fusíveis do multímetro antes da medição de corrente.
Use terminais, função e escalas apropriadas para a medição.
Nunca coloque o instrumento em paralelo com qualquer circuito ou componente quando as pontas de prova estiverem nos terminais de corrente.

Para efetuar medidas de corrente utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "***µA"***, ***"mA"*** ou ***"A"*** (de acordo com a intensidade da corrente a ser medida) e a ponta de prova preta no terminal ***COM***.
2. Posicione a chave rotativa para ***“*** **µA≂“**,**“** ***m*****A≂“** ou ***“*****A≂“** (de acordo com a intensidade da corrente a ser medida) respectiva ao terminal selecionado na etapa anterior, conforme ***Figura 8***.
3. Após selecionada a escala pressione o botão ***"SELECT"*** para alternar entre corrente AC (⁓) ou corrente DC (⎓).
4. Conecte as pontas de prova em série ao circuito a ser testado.
5. O valor medido é exibido no display.

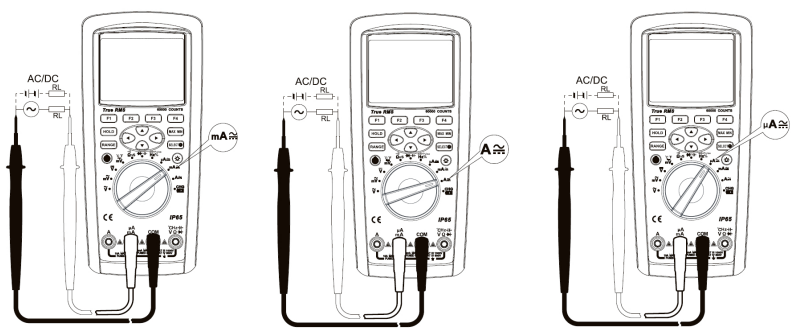

Figura 8

Nota:

- *Utilize os terminais apropriados para realizar a medição, na escala de corrente não meça em paralelo com o circuito, isso acarretará em danos ao dispositivo e ferimentos ao usuário.*

- *Caso a intensidade da corrente seja desconhecida inicie na faixa de maior intensidade (Amperes) e reduza até encontrar a resolução adequada.*
- *Caso de medições em excedam a escala selecionada, **"OL"** será exibido no display.*
- *Antes de conectar o dispositivo ao circuito a ser medido, desligue a fonte de alimentação e descarregue todos os capacitores de alta tensão.*
- *Após completar a medida de corrente, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.*

G. Medida de Resistência

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms, 40VAC pico ou 60VDC.

Para efetuar medidas de resistência utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"Ω nS •))) "*** conforme ***Figura 9***.
3. Conecte as pontas de prova nos terminais da resistência a ser medida.
5. O valor medido é exibido no display.

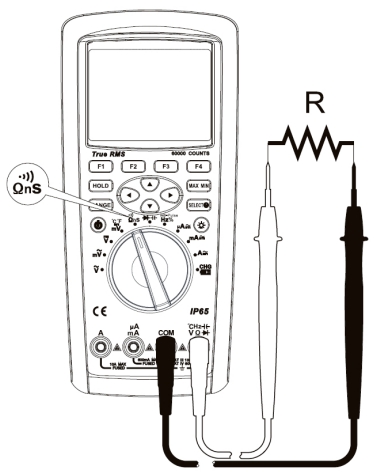

Figura 9

Nota:

- *Em caso de medições em circuito aberto ou medidas de resistência que excedam a faixa máxima do dispositivo,* ***"OL"*** *será exibido no display.*
- *Em medições de baixas resistências, as pontas de prova podem adicionar um erro entre0,10 e 0,20. Para obter melhor precisão de medida aconselha-se a utilizar o modo relativo.*
- *Para medidas superiores a 1MΩ as leituras necessitam de alguns segundos para estabilizar.*

H. Medida de Condutância

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms, 40VAC pico ou 60VDC.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"°CHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"Ω nS •))) "*** ,pressione o botão ***"SELECT"*** para selecionar a medida de condutância 60nS e então conecte as pontas de prova nos terminais da resistência a ser medida, conforme ***Figura 9***.
3. O valor medido é exibido no display.

I. Teste de Continuidade

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms, 40VAC pico ou 60VDC.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"°CHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"Ω nS •))) "*** ,pressione o botão***"SELECT"*** para selecionar o teste de continuidade e então conecte as pontas de prova nos terminais da resistência a ser medida, conforme ***Figura 9***. Pressione a tecla de funções ***"F1"*** (MENU) para entrar no menu de configuração, nele é possível configurar quando o buzzer será ativado.
3. No Menu de configuração pressione ***"F1"***(SHORT) para que o buzzer seja ativado quando a medida de resestência for < 10Ω ou ***"F2"***(OPEN) para ativar quando a medida de resistência for > 50Ω. Pressione a tecla ***"F4"***(CLOSE) para fechar o menu e voltar a tela inicial.
4. O valor medido é exibido no display.

J. Medida de Capacitância

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms, 40VAC pico ou 60VDC.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"◀ ⊣⊢"*** ,pressione o botão SELECT para selecionar a medida de capacitância e então conecte as pontas de prova nos terminais do capacitor a ser medido, conforme ***Figura 10***.
3. O valor medido é exibido no display.

Nota:
- *Em caso de medições em capacitores curto circuitados ou medidas de capacitância que excedam a faixa máxima do dispositivo,* ***"OL"*** *será exibido no display.*
- *Em medições de baixas capacitâncias, as pontas de prova podem adicionar um erro. Para obter melhor precisão de medida aconselha-se a utilizar o modo relativo.*
- *Para medidas superiores a 600µF as leituras necessitam de alguns segundos para estabilizar.*

K. Teste de Diodo

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms, 40VAC pico ou 60VDC.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◀"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
Nota: *A polaridade da ponta de prova vermelha será* ***"+"*** *e da ponta de prova preta será* ***"-"****.*
2. Posicione a chave rotativa para ***"◀ ⊣⊢"*** , a função teste de diodo é padrão, então conecte as pontas de prova nos terminais do diodo a ser medido em configuração de polaridade direta (ponta positiva no anôdo e ponta negativa no catodo), conforme ***Figura 10***. Pressione a tecla de funções ***"F1"*** (MENU)

para entrar no menu de configuração.
3. No Menu de configuração pressione ***"F2"***(ALARM) para que o buzzer seja ativado, quando a medida na junção do semicondutor estiver normal o buzzer tocará brevemente, caso o semicondutor não esteja em aberto o buzzer soará continuamente. Pressione ***"F2"***(NORMAL) para que não soe em nenhum caso. Pressione a tecla ***"F4"***(CLOSE) para fechar o menu e voltar a tela inicial.
4. O valor aproximado da tensão na junção PN é exibido no display.

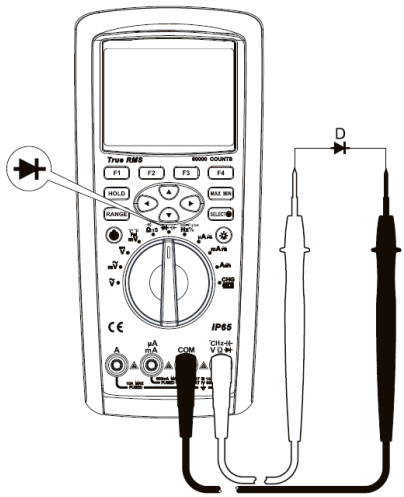

Figura 10

Nota:
- *Em caso de medições de diodos em aberto ou medidas em polaridade reversa,* ***"OL"*** *será exibido no display.*
- *A tensão de circuito aberto de um diodo é de aproximadamente 3V.*
- *A queda de tensão em uma junção de Silicone PN gira em torno de 0,5V~0,8V.*

L. Medida de Frequência / Duty Cycle / Largura de Pulso

⚠ ADVERTÊNCIA

Antes de iniciar as medições, desconecte o circuito da alimentação e descarregue todos os capacitores. Não insira uma tensão superior a 30VAC rms.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊣◂"*** e a ponta de prova preta no terminal ***"COM"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"Hz % mS-Pulse"*** ,pressione o botão ***"SELECT"*** para selecionar a medida de frequência (Hz), Duty Cycle (Duty%) ou Largura de pulso (ms-Pulse) e então conecte as pontas de prova em paralelo na fonte do sinal sob teste, conforme ***Figura 11***.
3. O valor medido é exibido no display.

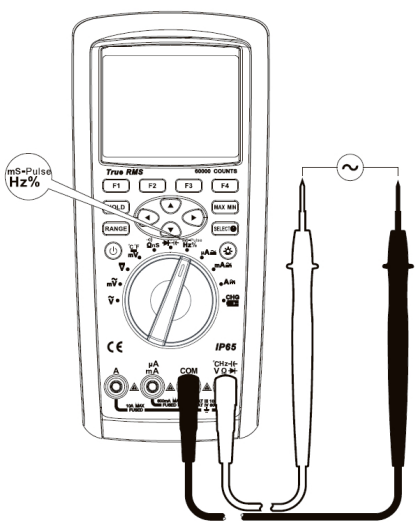

Figura 11

Nota:

- *A barra gráfica exibe os valores de frequência durante as medidas de duty cycle e largura de pulso.*

M. Medida de Temperatura

⚠ ADVERTÊNCIA

A temperatura ambiente deve estar entre 18ºC~28ºC para que não ocorram erros nas medições. O termopar é específicado para medições menores que 230ºC, NÃO ultrapasse essa temperatura.

Para efetuar medidas de condutância utilize os seguintes passos:
1. Insira o conector de temperatura e encaixe o termopar na entrada desejada ***"T1"*** ou "***T2"***.
2. Posicione a chave rotativa para ***"mV̄ °C °F"*** ,pressione o botão SELECT para selecionar a medida em Celcius (°C) ou Fahrenheit (ºF) e então encoste a ponta do termopar na superfície em teste, conforme ***Figura 12***.
3. O valor medido é exibido no display.
4. No Menu de configuração da função de temperatura é possível configurar o dispositivo para exibir as seguintes opções.

- ***T1, T2:*** Nessa opção a Temperatura em T1 aparece no display principal e T2 aparece no display secundário.
- ***T2, T1:*** Nessa opção a Temperatura em T1 aparece no display principal e T2 aparece no display secundário.
- ***T1- T2:*** Nessa opção a diferença de temperatura entre T1 e T2 aparece no display principal, T1 e T2 aparecem no display secundário.
- ***T2- T1:*** Nessa opção a diferença de temperatura entre T1 e T2 aparece no display principal, T1 e T2 aparecem no display secundário.

Pressione a tecla de função ***"F1"*** para selecionar a função ou ***"F4"*** (CLOSE) para retornar a tela inicial.

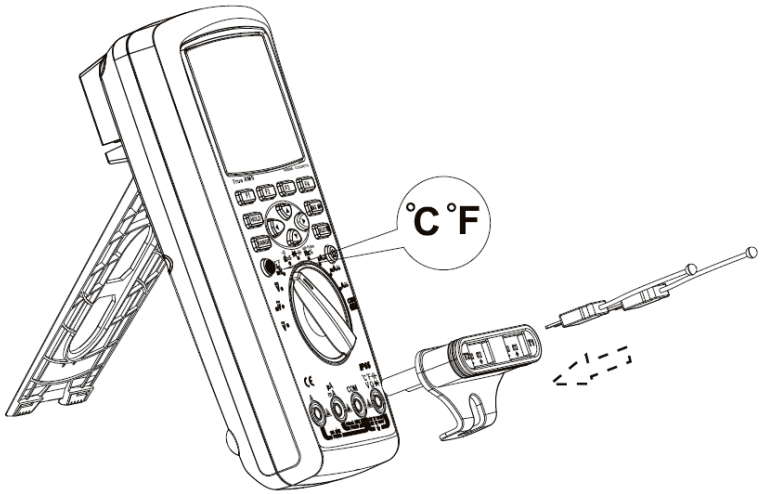

Figura 12

Nota:

- *O ponto de contato do termopar que acompanha o dispositivo é de chromel-silício.*

10) ARMAZENANAMENTO DE DADOS

Na tela incial pressione a tecla de função ***"F2"*** (SAVE) para acessar o menu de armazenamento de dados. Na janela do menu de armazenamento utilize os cursores para selecionar a função desejada, a opção selecionada fica destacada em vermelho. Pressione a tecla de funções ***"F2"*** para acessar a função ou ***"F4"*** (CLOSE) para retornar a tela inicial.

A. Armazenamento de Dados

Selecione a função ***Save*** e pressione a tecla de funções ***"F2"*** (SAVE) para armazenar a medida atual, a capacidade da memória é de 20000 dados.

B. Visualizar Dados Salvos

Selecione a função ***View Save*** e pressione a tecla de funções ***"F2"*** (VIEW) para visualizar os dados armazenados. Durante a visualização utilize as teclas ***"F1"*** (DELETE) para excluir um dado salvo, ***"F2"*** (PREV) para voltar uma posição de memória, ***"F3"*** (NEXT) para avançar uma posição de memória e ***"F4"*** (RETURN) para retornar ao menu anterior.

Nota:
- *Pressione e segure a tecla de função **"F2"** ou **"F3"** para uma busca rápida nas posições de memória.*
- *Ao pressionar a tecla de funções **"F1"** (DELETE) uma janela de confirmação será aberta, pressione **"F1"** (YES) para deletar o dado correspondente ou **"F4"** (NO) para cancelar.*
- *Uma vez deletados os dados do dispositivo eles não poderão ser recuperados, portanto certifique-se se realmente deseja excluí-los.*

C. Excluíndo Todos os Dados

Selecione a função Delete All Save para deletar os dados armazenados e pressione a tecla de função ***"F2"*** (DELETE). Ao pressionar uma janela de confirmação será aberta, pressione ***"F1"*** (YES) para confirmar ou ***"F4"*** (NO) para cancelar.

Nota:
- *Uma vez deletados os dados do dispositivo eles não poderão ser recuperados, portanto certifique-se se realmente deseja excluí-los.*

D. Armazenamento Contínuo de Dados

Selecione a função ***Record*** (Gravação) e pressione a tecla de funções ***"F2"*** (ENTER) para entrar no modo de gravação contínua de dados. Antes de iniciar a gravação, uma tela de configurações é aberta e nela é possível configurar o nome do da gravação, o intervalo de amostragem e o tempo de duração. utilize os cursores para selecionar a função desejada, a opção selecionada fica destacada em vermelho, pressione a a tecla de funções ***"F1"***(EDIT) para editar, ***"F2"*** (START) para iniciar a gravação e ***"F4"*** (RETURN) para retornar ao menu anterior

Nota:
• *A capacidade da memória é de 10000 gravações.*

Nome (Edit Name)

Selecione a configuração ***Edit Name*** e pressione a tecla de funções ***"F1"*** para editá-la. Utilize os cursores ***"******"*** e ***"******"*** para mudar o caractere e os cursores ***"******"*** e ***"******"*** para seguir para a próxima letra da palavra.
Nessa configuração utilize as teclas de função para mudar o caractere conforme ***Tabela 9***.

Tabela 9 - Caracteres

Tecla de Funções	Descrição
F1	Letras Maiúsculas
F2	Letras Minúsculas
F3	Caractéres Alfanuméricos e Símbolos

Após configurado pressione a tecla ***"F4"*** (OK) para confirmar.

Tempo de Amostragem

Selecione a configuração ***Set Interval*** e pressione a tecla de funções ***"F1"*** para editá-la. Utilize os cursores ***"******"*** e ***"******"*** para alterar os números e os cursores ***"******"*** e ***"******"*** para seguir para a próxima unidade (Min - minutos, Sec - segundos).

Nota:
• *O tempo de amostragem pode ser selecionado de 1 seg ~ 60min.*

Tempo de Duração

Selecione a configuração ***Set Interval*** e pressione a tecla de funções "F1" para editá-la. Utilize os cursores ***"▲"*** e ***"▼"*** para alterar os números e os cursores ***"◄"*** e ***"►"*** para seguir para a próxima unidade (Days - Dias, Hrs - horas, Min - min).

Nota:
• Max Duration - informa o tempo máximo disponível para o armazenamento contínuo de dados. Para aumentar o tempo de duração, aumente o tempo de amostragem ou a memória apagando dados.

Iniciando Armazenamento Contínuo de Dados

Após a configuração estar completa pressione a tecla de funções ***"F2"*** (START) para iniciar o processo de armazenamento contínuo.
Quando iniciado o caractere REC será exibido no display e um ponto vermelho piscará, conforme ***Figura 13***. As informações relevantes do display são exibidas conforme ***Tabela 10***.

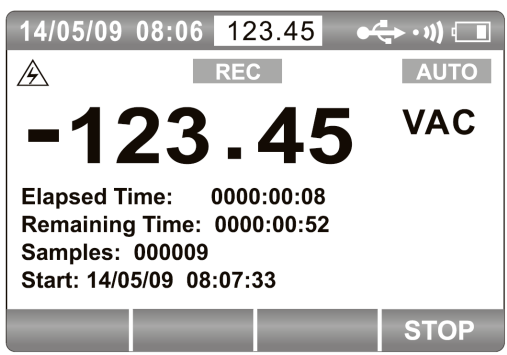

Figura 13

Tabela 10 - Informações da Função Record

Informação	Descrição
Elapsed Time	Tempo de teste decorrido
Remaining Time	Tempo restante de gravação

Informação	Descrição
Samples	Total de dados armazenados até o instante atual
Start	Data e hora em que o teste foi iniciado

Para parar o teste manualmente pressione a tecla de função ***"F4"*** (STOP). Quando a gravação para, ela retorna para o menu de visualização de gravação.

E. Visualização de Gravações

Selecione a função View Record para deletar os dados armazenados e pressione a tecla de função ***"F2"*** (VIEW). Ao pressionar as gravações armazenadas serão exibidas conforme ***Figura 14***. As informações relevantes do display são exibidas conforme ***Tabela 11***.

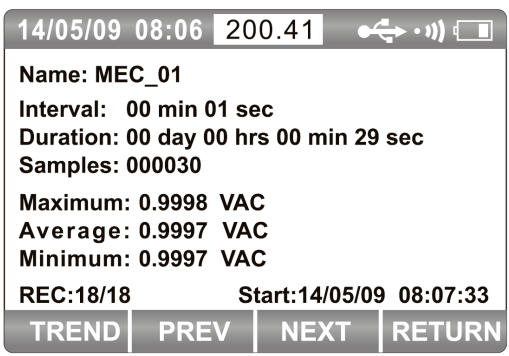

Figura 14

Tabela 11 - Informações da Função View

Informação	Descrição
Name	Nome da Gravação
Interval	Tempo de Amostragem
Duration	Tempo de Gravação
Samples	Quantidade de Dados Armazenados
Maximum	Valor Máximo Durante Gravação
Average	Valor Médio Durante Gravação

Informação	Descrição
Minimum	Valor Mínimo Durante Gravação
REC	Posição da memória em que a gavação foi armazenada / quantidade de gravações armazenadas
Start	Data e hora de início de gravação

Pressione a tecla de funções ***"F1"***(TREND) para visualizar a forma gráfica das gravações, ***"F2"***(PREV) para voltar uma posição de memória, ***"F3"***(NEXT) para avançar uma posição de memória ou ***"F4"***(RETURN) para retornar ao menu anterior.

Vizualização Gráfica

O modo de visualização gráfica exibe os valores armazenados durante a gravação de forma gráfica, assim é possível identificar de forma simples transientes ou disturbios ocorridos. A tela de exibição gráfica será exibida conforme ***Figura 15***. As informações relevantes do display são exibidas conforme ***Tabela 12***.

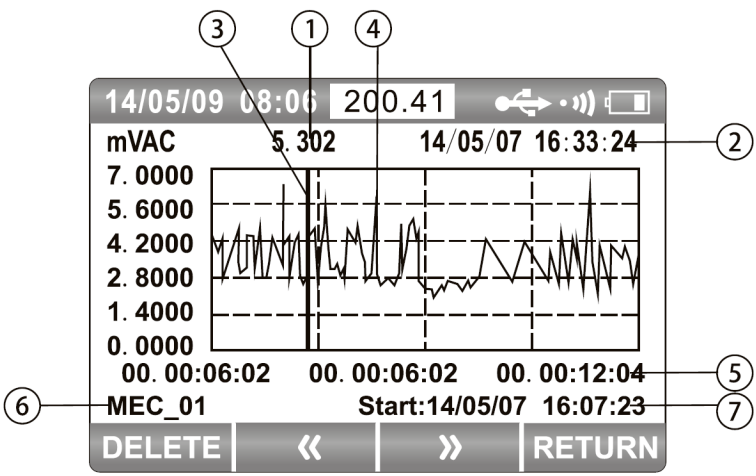

Figura 15

Tabela 12 - Informações do Módulo de Visualização Gráfica

N°	Descrição
1	Valor medido, correspondente a posição do cursor
2	Data e hora da medição, correspondente a posição do cursor
3	Cursor
4	Gráfico
5	Escala horizontal em função do tempo
6	Nome da Gravação
7	Data e hora de início de gravação

Pressione a tecla de funções ***"F1"*** (DELETE) para visualizar a forma gráfica das gravações, ***"F2"*** (<<) para movimentar o cursor para a esquerda, ***"F3"*** (>>) para movimentar o cursor para a direita ou ***"F4"*** (CLOSE) para retornar ao menu anterior. Utilize os cursores ***"***▲***"*** para aumentar ou ***"***▼***"*** para diminuir a escala vertical e ***"***►***"*** para aumentar ou ***"***◄***"*** para diminuir a escala horizontal.

Nota:
- *Pressione e segure a tecla de função* ***"F2"*** *ou* ***"F3"*** *para mudar de forma mais rápida o cursor.*
- *Ao pressionar a tecla de funções* ***"F1"****(DELETE) uma janela de confirmação será aberta, pressione* ***"F1"****(YES) para deletar o dado correspondente ou "****F4"****(NO) para cancelar.*
- *Uma vez deletados os dados do dispositivo eles não poderão ser recuperados, portanto certifique-se se realmente deseja excluí-los.*

F. Excluíndo Todas as Gravações

Selecione a função Delete All Record para deletar os dados armazenados e pressione a tecla de função ***"F2"***(DELETE). Ao pressionar uma janela de confirmação será aberta, pressione ***"F1"*** (YES) para confirmar ou ***"F4"*** (NO) para cancelar.

Nota:
- *Uma vez deletadas as gravações do dispositivo elas não poderão ser recuperadas, portanto certifique-se se realmente deseja excluí-las.*

11) COMUNICAÇÃO

O dispositivo possui uma função de interface que permite exportar os dados para um coputador via cabo USB. Para ativar o modo de comunicação refira-se ao ***Capítulo 7***.

Nota:

- *O símbolo **"⇔"** é exibido no display quando o modo de comunicação esta ativado.*

A. Interface USB

Conecte o cabo USB conforme ***Figura 16***, então conecte o cabo ao computador.

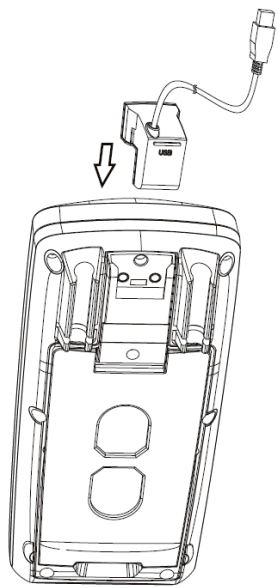

Figura 16

Nota:

- *Para realizar a comunicação do dispositivo com o computador é necessário que o software esteja instalado.*
- *Para realizar a instalação software utilize o CD que acompanha o dispositivo.*

12) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Máxima tensão entre os Terminais e o Terra:** 1000V
- **Categoria de sobretensão:** IEC/EN 61010-1, EN 61010-2-030 grau de poluição 2, CAT III 1000V, CAT IV 600V
- **Grau de Proteção IP:** 65, a prova de jatos fortes de água e de poeira
- **Fusível de proteção para terminal de mA µA:** F0.8A/1000V, Ø6x32mm
- **Fusível de proteção para terminal de A:** F10A/1000V, Ø10x38mm
- **Display (LCD):** 60000 contagens.
- **Capacidade de Memória:** 20000 dados ou 10000 gravações
- **Temperatura de Operação:** -20°C a 50°C.
- **Temperatura de Armazenamento:** -30°C a 60°C.
- **Umidade Relativa:** ≤85%@ 0~30°C.
  ≤75% @ 30~40°C.
  ≤45% @ 40~50°C.
- **Coeficiente de Temperatura:**
  0,1x(precisão especificada)/°C(<18°C ou >28°C)
- **Altitude de Operação:** 0~2000m
- **Bateria:** 1 Bateria de Lithium, 7,5V, 2200mAh
- **Compatibilidade Eletromagnética:**
  - Em um campo de rádio de 1V/m:
    (Precisão total = Precisão Especificada+5% da faixa)
  - Em um campo de rádio acima de 1V/m:
    (Precisão não especificada)
- **Dimensões:** 225(A) x 100(L) x 60(P) mm
- **Peso:** Aprox. 608g (com bateria inclusa)
- **Faixa:** Automática ou Manual
- **Indicação de Polaridade:** Automática "-"
- **Indicação de Sobrefaixa:** OL
- **Bateria Fraca:**
- **Fonte da batreria:** Entrada 100V~240V, 50/60Hz. 2Amax
  Saída 10VDC, 500mA (proteção de curto circuito na saída).
- **Diâmetro:**
  Externo 5,5mm
  Interno 2,5mm

B. Especificações Elétricas

• **Precisão:** ± (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.
• **Temperatura de operação:** 23°C ± 5°C.
• **Umidade relativa:** < 75%.
As precisões são especificadas de 10% a 100% da faixa ou especificado de outra maneira e podem ser adotadas duas horas após, a recarga da bateria ou a uma mudança de ± 5°C na temperatura ambiente.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (0,025% + 20)
600mV	0,01mV	± (0,025% + 5)
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	± (0,03% + 5)
1000V	0,1v	

Nota:
• *Proteção de sobrecarga: 1000VAC/VDC.*
• *Impedância de entrada: ±10MΩ.*

Tensão AC
• *Para sinais não senoidais, fator de Crista de:*
1,4 ~2,0, adicionar 1,0% na precisão
2,0 ~2,5, adicionar 2,5% na precisão
2,5 ~3,0, adicionar 4,0% na precisão

Frequência (45 ~ 1kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (0,6% + 60)
600mV	0,01mV	± (0,3% + 30)
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	
1000V	0,1v	± (0,6% + 30)

Frequência (1kHz ~ 10kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (1,2% + 60)
600mV	0,01mV	± (1,2% + 40)
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	
1000V*	0,1V	± (6,0% + 40)

Frequência (10kHz ~ 20kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (3,0% + 60)
600mV	0,01mV	± (3,0% + 40)
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	
1000V**	0,1V	Somente para conferência

Frequência (20kHz ~ 100kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (4,0% + 60)
600mV	0,01mV	± (4,0% + 40)
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	Somente para conferência
1000V***	0,1V	

** Frequência de 1kHz ~ 5kHz*
*** Frequência de 5kHz ~ 10kHz*
**** Frequência de 10kHz ~ 100kHz*

Nota:
- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Impedância de entrada: ±10MΩ.*
- *Resposta de Frequência: 40Hz ~ 400Hz.*

Tensão AC + DC

Frequência (45 ~ 1kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (1,0% + 80)
600mV	0,01mV	
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	
1000V	0,1v	± (1,2% + 80)

Frequência (1kHz ~ 10kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (3,0% + 40)
600mV	0,01mV	
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	Somente para conferência
1000V	0,1v	

Frequência (10kHz ~ 35kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,001mV	± (6,0% + 40)
600mV	0,01mV	
6V	0,0001V	
60V	0,001V	
600V	0,01V	Somente para conferência
1000V	0,1v	

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Impedância de entrada: ±10MΩ.*

D. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	±(0,08% + 20)
6000µA	0,1µA	±(0,08% + 10)
60mA	0,001mA	±(0,08% + 20)
600mA	0,01mA	±(0,15% + 10)
10A	0,001A	±(0,50% + 10)

Nota:

• *Proteção de sobrecarga: Terminal de mA µA: F0.8A/1000V, Ø6x32mm*
Terminal de A: F10A/1000V, Ø10x38mm

• *Medidas de 10A Máx 30 segundos e intervalo entre medidas > 10 minutos.*

E. Corrente AC

Frequência (45 ~ 1kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	±(0,6% + 40)
6000µA	0,1µA	±(0,6% + 20)
60mA	0,001mA	±(0,6% + 40)
600mA	0,01mA	±(0,6% + 20)
10A	0,001A	±(1,0% + 20)

Frequência (1kHz ~ 10kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	±(1,2% + 40)
6000µA	0,1µA	
60mA	0,001mA	
600mA	0,01mA	
10A	0,001A	±(3,0% + 40)

Nota:

• *Proteção de sobrecarga: Terminal de mA µA: F0.8A/1000V, Ø6x32mm*
Terminal de A: F10A/1000V, Ø10x38mm

• *Medidas de 10A Máx 30 segundos e intervalo entre medidas > 10 minutos.*

Corrente AC+DC

Frequência (50 ~ 1kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	±(0,8% + 40)
6000µA	0,1µA	±(0,8% + 20)
60mA	0,001mA	±(0,8% + 40)
600mA	0,01mA	±(0,8% + 20)
10A	0,001A	±(1,2% + 20)

Frequência (1kHz ~ 10kHz)

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	±(2,0% + 40)
6000µA	0,1µA	
60mA	0,001mA	
600mA	0,01mA	
10A	0,001A	±(3,0% + 40)

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: Terminal de mA µA: F0.8A/1000V, Ø6x32mm*
  Terminal de A: F10A/1000V, Ø10x38mm
- *Medidas de 10A Máx 30 segundos e intervalo entre medidas > 10 minutos.*

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600Ω	0,01Ω	Com Modo Relativo ±(0,05% + 10)
6kΩ	0,0001kΩ	±(0,05% + 2)
60kΩ	0,001kΩ	
600kΩ	0,01kΩ	
6MΩ	0,0001MΩ	±(0,3% + 2)
60MΩ	0,001MΩ	±(2,0% + 10)

Nota:
• *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
• *Para escala de* 60MΩ, RH < 50%.

Condutância

Faixa	Resolução	Precisão
60nS	0,01nS	±(2,0% + 10)

Nota:
• *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
• *RH < 50%.*

Teste de Contínuidade

Faixa	Resolução	Modo de Acionamento	Resistência de Acionamento
	0,1Ω	Curto	<10Ω
		Aberto	>50Ω

A tensão de circuito aberto é de aproximadamente 3V.

Nota:
• *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*

Teste de Diodo

Faixa	Resolução
	0,0001V

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Em caso de medições de diodos em aberto ou medidas em polaridade reversa,* ***"OL"*** *será exibido no display.*
- *A tensão de circuito aberto de um diodo é de aproximadamente 3V.*
- *A queda de tensão em uma junção de Silicone PN gira em torno de 0,5V~0,8V.*

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
6nF	0,001nF	±(3,0% + 10)
60nF	0,01 nF	±(2,5% + 5)
600nF	0,1 nF	±(2,0% + 5)
6µF	0,001µF	
60µF	0,01µF	
600µF	0,1µF	
6mF	1 µF	±(5,0% + 5)
60mF	10 µF	Não Especificado

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Dígitos do Display: 6000*

Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
- 40ºC ~ 40ºC	0,1ºC	±(2,0% + 30)
40ºC ~400ºC		±(1,0% + 30)
400°C~1000°C		±2,5%
- 40ºF~104ºF	0,1ºF	±(2,5% + 50)
104ºF~752°F		±(1,5% + 50)
752ºF~1832ºF		±2,5%

Nota:

• *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*

• *A medição de temperatura é feita através dos conectores*

• *O termopar que acompanha o dispostivo é aplicável somente para medidas de temperatura menores que 230°C*

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
60 Hz	0,001 Hz	±(0,02%+8)
600Hz	0,01 Hz	±(0,02%+5)
6 kHz	0,0001 kHz	
60 kHz	0,001 kHz	
600 kHz	0,01 kHz	
6 MHz	0,0001 MHz	
60 MHz	0,001 MHz	

Nota:

• *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*

• *A amplitude de entrada "a" necessária é:*

10Hz ~ 30MHz: 600mV ≤ a ≤ 30V RMS

>20MHz: Não Especificado

Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10%~90% (10Hz~2kHz)	0,01 %	±(1,2%+30)

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Quando o tempo de subida é menor que 1μs, o centro dos sinais ficam no nível do trigger*

Largura de Pulso

Faixa	Resolução	Precisão
250ms	0,001ms ~ 0,01ms	±(1,2%+30)

Nota:

- *Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.*
- *Quando o tempo de subida é menor que 1μs, o centro dos sinais ficam no nível do trigger*
- *Se a largura do pulso for maior que 1μs em 10Hz~200kHz. A largura de pulso dependerá da frequência do sinal.*

13) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de teste e troca de fusíveis e procedimento para carregar a bateria.

⚠ ADVERTÊNCIA

Em caso de qualquer defeito aparente ou funcionamento anormal do dispositivo contacte uma assistência técnica autorizada.

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção.

A. Serviço Geral

- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido e detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpe os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue e retire as pontas de prova do instrumento quando este não estiver em uso.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Recarregando Bateria.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, recarregue a bateria assim que o indicador de bateria indicar uma carga abaixo de 5%.

Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.

Utilize os acessórios originais de fábrica.

Para efetuar a recarga da bateria utilize os seguintes passos:
1. Posicione a chave rotativa para ***"*** ***"***, o display exibira a mensagem "Please Plug in AC adapter" (Por favor conecte o adaptador AC).
2. Conecte o adaptador no dispositivo, o conector da fonte no adaptador e alimente através de uma fonte 110 ~ 240 V, 50/60Hz. Conforme ***Figura 18.***
4. Quando a bateria estiver completamente desconecte a fonte e retire o adaptador.

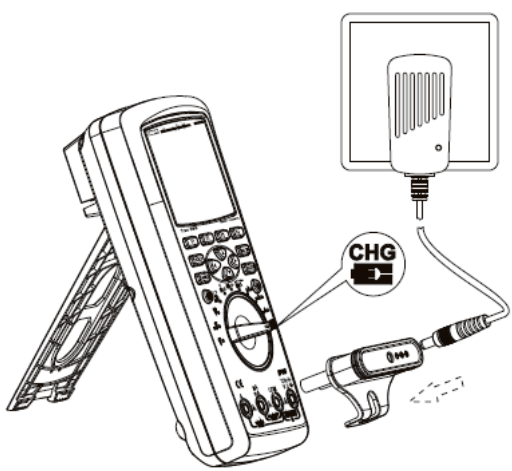

Figura 18

Nota:

- *Durante o processo de recarga da bateria o botão* ***"*** ***"*** *acende na cor vermelho. Quando a recarga estiver completa ele apaga.*

C. Testando Fusíveis

Realize o procedimento a seguir para checar a condição dos fusíveis.

1. Conforme ***Figura 19*** posicione a chave rotativa na posição ***"Ω nS •))) "***.
2. Conecte uma ponta de prova no borne ***"ºCHz⊣⊢VΩ⊳⊢"*** e insira a parte metálica da ponta de prova levemente nos bornes de corrente. Caso o display indique "Lead Error!" (erro de conexão) isso significa que a ponta metálica foi inserida muito fundo.
3. Se a resistência no terminal ***"A"*** for menor que 0,5Ω o fusível F2 esta normal, se a resistência no terminal ***"µA mA"*** for menor que 1,2MΩ o fusível F1 esta normal.
4. Se o dispositivo indicar em qualquer um dos casos OL o fusível respectivo a medição deve ser substituído.

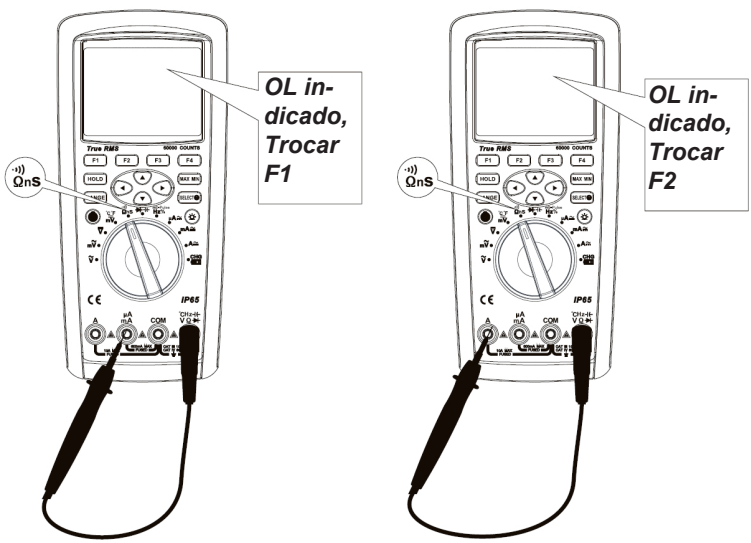

Figura 19

D. Troca de Fusíveis

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico, acidentes ou danos ao instrumento, use somente fusíveis especificados de acordo com o procedimento a seguir.

Realize o procedimento a seguir para trocar os fusíveis.
1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova os parafuso do compartimento de bateria e separe a tampa do gabinete inferior, conforme ***Figura 20***.
3. Gentilmente retire o(s) fusível(eis).
4. Faça a substituição dos fusíveis instalados por fusíveis idênticos.
   F1 - Tipo de Fusível 0,8A H; 1000V; 6x32mm.
   F2 - Tipo de Fusível 10A H; 1000V; 10x38mm.
5. Encaixe o compartimento de baterias e recoloque os parafusos.

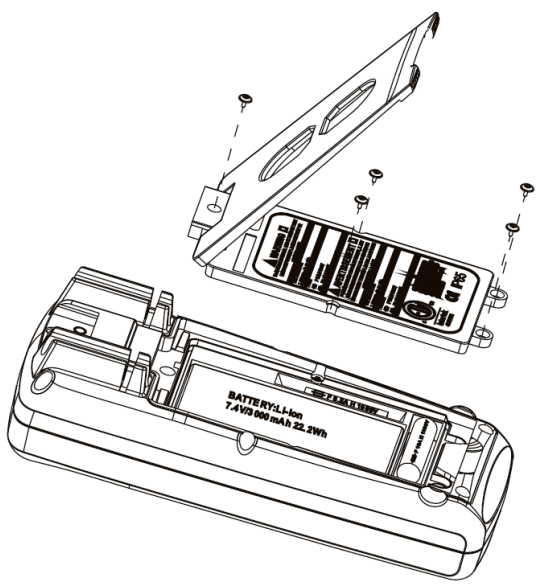

Figura 20

14) GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será gratuitamente reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ezGraphDMM**

1- Este certificado é válido pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- O cadastramento do termo de garantia deve ser feito pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.

Nome:	
E-mail:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

A. Registro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.

Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP

- E-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original. Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse: http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 03
Data Emissão: 06/04/2021

sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078-1850
www.minipa.com.br

www.minipaelectric.com.br

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Rua Morro da Graça, 371 - Jardim Montanhês,
30730-670 - Belo Horizonte - MG - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil

Minipa® DO BRASIL LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS / ALL RIGHTS RESERVED / TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS