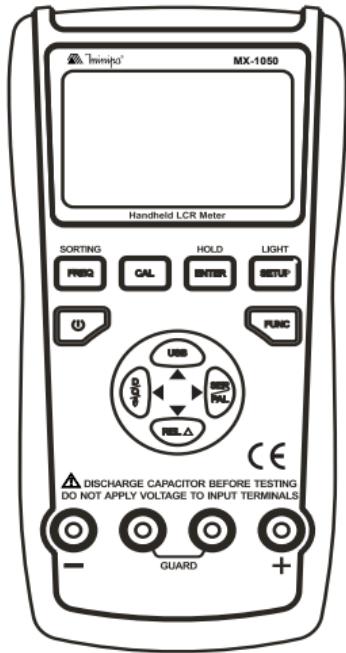


**PONTE LCR PORTÁTIL**  
*Portable LCR Meter*  
*Puente LCR Portable*  
**MX-1050**



\* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.



**MANUAL DE INSTRUÇÕES**  
*Instructions Manual*  
*Manual de Instrucciones*

## SUMÁRIO

<b>1) VISÃO GERAL.....</b>	<b>.02</b>
<b>2) ACESSÓRIOS.....</b>	<b>.02</b>
<b>3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>.02</b>
<b>4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....</b>	<b>.02</b>
<b>5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS.....</b>	<b>.04</b>
<b>6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO.....</b>	<b>.04</b>
A. Descrição do Painel Frontal.....	.04
B. Descrição do Display.....	.05
C. Indicações do Display.....	.05
<b>7) FAIXAS DE MEDIDA E PRECISÃO.....</b>	<b>.06</b>
A. Parâmetros de Impedância.....	.06
<b>8) MODOS DE MEDIDA.....</b>	<b>.07</b>
A. Impedância em Modo de Ligação Série.....	.07
B. Impedância em Modo Paralelo.....	.08
<b>9) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO.....</b>	<b>.08</b>
A. Modo AUTO.....	.08
B. Data Hold.....	.09
C. Parâmetros de Medição dos Modos L/C/R.....	.09
D. Medidas de Frequência.....	.09
E. Medição da Proporção de Desvio.....	.10
F. Tolerância.....	.10
G. Calibração.....	.11
H. Comunicação PC.....	.13
I. Iluminação.....	.13
J. Auto Power Off (Auto desligamento).....	.13
<b>10) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS.....</b>	<b>.14</b>
A. Selecionando o modo Série/Paralelo.....	.14
B. Medição de Indutância.....	.14
C. Medidas de Capacitância.....	.15
D. Medidas de Resistência.....	.16
E. Medidas de Impedância DC.....	.17
<b>11) ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>.18</b>
A. Especificações Gerais.....	.18
B. Especificações Elétricas.....	.18
<b>12) MANUTENÇÃO.....</b>	<b>.22</b>
A. Serviço Geral.....	.22
B. Troca de Bateria.....	.23
<b>13) GARANTIA.....</b>	<b>.24</b>
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	.25

## 1) VISÃO GERAL

O MX-1050 é uma ponte LCR digital com detecção inteligente, display de LCD duplo e medida de 19999/1999. Possui medidas nos modos série e paralelo que podem ser usados para selecionar o fator de qualidade, fator de dissipação, ângulo local de fase e resistência equivalente de medidas.

Realiza medidas em cinco faixas de frequência 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz e 100kHz. Possui interface USB, comunicação via software, baixo consumo de corrente de operação de 15mA e bateria de 9V.

## 2) ACESSÓRIOS

Abra a embalagem e verifique se os itens a seguir estão em falta ou danificados:

Item	Descrição	Qtd.
1	Ponta de prova tipo garra (teste de componentes SMD)	1 peça
2	Adaptador multifunção	1 peça
3	Barra de curto circuito	1 peça
4	Cabo USB	1 peça
5	CD com software	1 peça
6	Manual de instruções	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

## 3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

 **Advertência** identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.

 **Cautela** identifica condições e ações que podem expor o usuário a choques elétricos, ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

**Nota** identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

## 4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

 **Advertência**  **Cautela**

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, e evitar possíveis 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 em um multímetro calibrado. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique uma tensão maior do que a especificada, marcada no instrumento ou indicada no manual, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova 'viva' (vermelha). Ao desconectar faça ao contrário.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mal funcionamento não o utilize pois a proteção pode ter sido afetada, envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Remova as pontas de prova ao trocar de medição para geração.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
  - Com forte campo eletromagnético;
  - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
  - Inflamáveis ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- 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 instrumento e/ou eventuais acidentes.
- 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.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Verifique a bateria constantemente, pois ela pode vaziar quando o instrumento não for utilizado por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

## 5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Cautela! Risco de Choque Elétrico
	Advertência
	Bateria Fraca
	Conformidade Europeia

## 6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

### A. Descrição do Painel Frontal

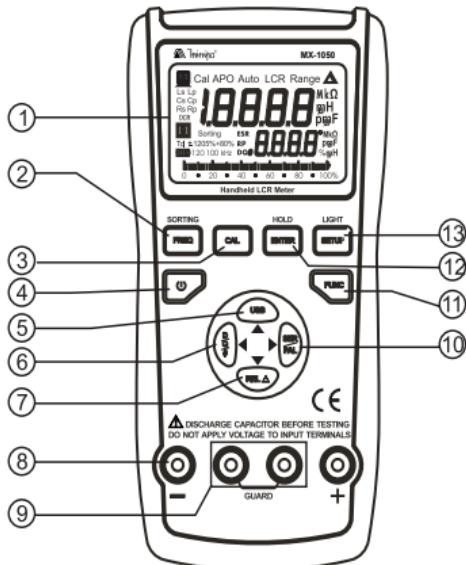


Figura 1

1. Display LCD.
2. Tecla de seleção da frequência de teste.
3. Tecla de calibração.
4. Botão Power.
5. Tecla USB.
6. Tecla de seleção de parâmetros auxiliares.
7. Tecla REL.
8. Terminal de Entrada.
9. Terminal terra de isolamento.
10. Tecla das funções série ou paralelo.
11. Tecla das funções L, C ou R.
12. Tecla ENTER/Hold.
13. Ajuste de Tolerância.

## B. Descrição do Display

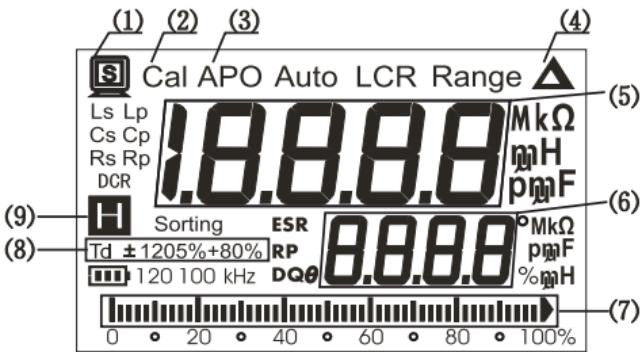


Figura 2

1. Comunicação USB
2. Calibração de circuito aberto/curto-circuito
3. Auto Desligamento (APO)
4. Modo Relativo
5. Display Principal
6. Display Auxiliar
7. Barra gráfica
8. Modo de filtro habilitado
9. Modo Hold

## C. Indicações do Display

LCR: Indicador das funções L, C ou R.

Lp: Modo de medida de indutância em paralelo.

Ls: Modo de medida de indutância em série.

Cp: Modo de medida de capacitância em paralelo.

Cs: Modo de medida de capacitância em série.

Rp: Modo de medida de resistência em paralelo.

Rs: Modo de medida de resistência em série.

DCR: Modo de medida de resistência DC

D: Fator de dissipação

Q: Fator de qualidade

θ: Ângulo de fase de localização

ESR: Resistência série equivalente

EPR: Resistência paralela equivalente

DUT: Dispositivo em teste

## 7) FAIXAS DE MEDIDA E PRECISÃO

L: 20mH ~ 2000H Máxima precisão (0,5% + 5).

C: 2000pF ~ 20mF Máxima precisão (0,5% + 5).

R: 20Ω ~ 200MΩ Máxima precisão (0,3% + 5).

Impedância/Frequência	DCR	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
0,1Ω ~ 1Ω	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
1Ω ~ 10Ω	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
10Ω ~ 100kΩ	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%
100kΩ ~ 1MΩ	0,5%	0,5%	0,5%	1,0%	----
1MΩ ~ 20MΩ	1,0%	1,0%	1,0%	----	----
20MΩ ~ 200MΩ	2,0%	2,0%	5,0%	----	----
Observações			D ≤ 0,1		

### Nota

• Multiplique por  $\sqrt{1+D^2}$  se D exceder a 0,1.

• Fórmulas: Converter Capacitância para Impedância:  $Z_C = 1/2\pi f C$   
Converter Indutância para Impedância:  $Z_L = 2\pi f L$

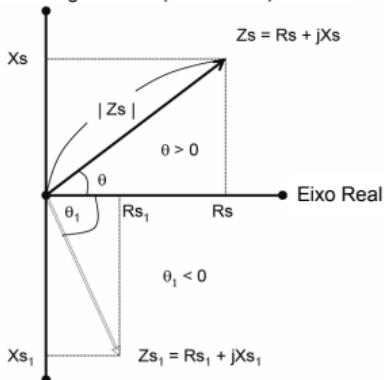
### A. Parâmetros de Impedância

A impedância dos instrumentos de medição pode ser classificada como impedância DC e impedância AC, de acordo com os sinais de medição. Geralmente, nos multímetros, a impedância para medição elétrica é DC, enquanto nas pontes digitais pode ser usado para medir a impedância AC e DC.

O MX-1050 não é apenas um equipamento inteligente com duplo display, é uma ponte LCR portátil digital com funções de medição de impedância DC e AC. Impedância é de onde são extraídos os parâmetros fundamentais para se avaliar elementos eletrônicos e o sistema de um circuito. Resistência do diodo de cristal linear é definida pela Lei de Ohm sob condições de corrente contínua. A proporção de tensão e corrente é um número complexo, sob condições de corrente alternada.

Um vetor impedância inclui uma parte real (Resistência R) e uma parte imaginária (reatância X). A impedância é expressa por  $R + jX$  no sistema de coordenadas retangulares ou expressa pela amplitude de  $|Z|$  e ângulo de fase ( $\theta$ ) no sistema de coordenadas polares. A figura 3 ilustra a relação.

Eixo Imaginário (Modo série)



$$Z_s = R_s + jX_s \text{ or } |Z_s| \angle \theta$$

$$R_s = |Z_s| \cos \theta$$

$$X_s = |Z_s| \sin \theta$$

$$X_s/R_s = \tan \theta$$

$$\theta = \tan^{-1}(X_s/R_s)$$

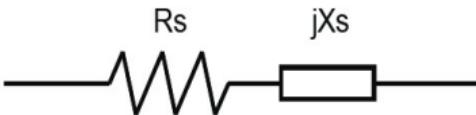
Figura 3

A reação é indutiva se o ângulo ( $\theta$ ) for maior que zero (0). A reação será capacitiva se o ângulo ( $\theta$ ) for menor que zero (0).

## 8) MODOS DE MEDIDAÇÃO

A impedância pode ser usada para medir em modo série ou paralelo. Impedância de Z sob modo de ligação em paralelo pode ser expresso por acesso mútuo de Y. Pode ser definido como  $Y = G + jB$ , onde G é a condutância e B é a admitância.

### A. Impedância em Modo de Ligação Série



$$Z = R_s + jX_s$$

Figura 4

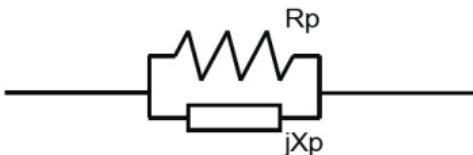
Rs: Modo de resistência em série

Xs: Modo de reatância em série

Cs: Modo de capacitância em série

Ls: Modo de indutância em série

## B. Impedância em Modo Paralelo



$$Y = 1/Z = 1/R_p + 1/jX_p = G + jB$$

Figura 5

R<sub>p</sub>: Modo de resistência em paralelo

X<sub>p</sub>: Modo de reatância em paralelo

C<sub>p</sub>: Modo de capacitância em paralelo

L<sub>p</sub>: Modo de indutância em paralelo

## 9) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

### A. Modo AUTO

O modo padrão é a função “AUTO”, ou seja, ao ligar o instrumento, o modo “AUTO” será ativado. A frequência padrão de medição é de 1kHz. O instrumento irá identificar as características de impedância automaticamente, selecionando o parâmetro principal, parâmetro auxiliar L, C ou R e o modo de medição série ou paralelo.

- Parâmetro Principal:  
L: Indutância.  
C: Capacitância.  
R: Resistência.
- Parâmetro Auxiliar:  
D: Fator de Dissipação.  
Q: Fator de Qualidade.  
 $\theta$ : Ângulo de Fase.

Na função de medição automática, o modo série ou paralelo pode ser determinado de acordo com a impedância do componente a ser medido. Em circuitos com impedância alta (maior que 10kΩ), selecione o modo paralelo, e em circuitos com impedância baixa (menor que 10kΩ), selecione o modo série.

## **B. Data Hold**

Pressione a tecla “HOLD” para o congelamento da leitura e o display exibirá o símbolo “H”. Pressione “HOLD” novamente para sair da função de congelamento e retornar ao modo de medição.

## **C. Parâmetros de Medição dos Modos L/C/R**

Selecionando o parâmetro desejado (L/C/R).

1. Seleção de parâmetro principal: o padrão de medida é “AUTO LCR”. Pressione a tecla “FUNC” para selecionar os parâmetros de medida na sequência AUTO LCR - AUTO L - AUTO C - AUTO R - DCR - AUTO LCR.
2. Seleção de parâmetro auxiliar: pressione a tecla “SER/PAL” alternando entre o modo série ou paralelo conforme a medida do parâmetro principal. Pressione a tecla “D/Q/θ” para selecionar o parâmetro auxiliar entre “D”, “Q” ou “ESR” (selecione o modo de medida série para “ESR” ou modo de medida paralelo para “RP”), o parâmetro auxiliar pode ser negligenciado quantitativamente em modo “Auto R” ou “Auto DCR”.

### **Nota**

- Ao medir capacidade em modo “AUTO LCR”, substitua o fator de dissipação “D” do parâmetro auxiliar pela resistência em paralelo equivalente RP se a capacidade medida for inferior a 5pF.
- Alguns parâmetros auxiliares não serão exibidos no display LCD quando estiverem na função “AUTO R” ou “AUTO DCR” no modo de medição “AUTO LCR”.

## **D. Medidas de Frequência**

O instrumento possui cinco frequências de teste: 100Hz/120Hz/1kHz/10kHz/100kHz. Ao ligar o instrumento, a frequência padrão é de 1kHz. Pressione a tecla “FREQ” para alternar e selecionar a frequência de teste desejada de 1kHz/10kHz/100kHz /100Hz/120Hz/1kHz.

### **Nota**

- A impedância DC é medida no modo “AUTO DCR” e a medida de frequência pode ser alterada.

## **E. Medição da Proporção de Desvio**

Medição de desvio é usada para comparar o desvio de dois elementos. O display principal exibe o valor nominal, e o display auxiliar exibe o desvio em porcentagem.

Alcance do percentual: -99,9% ~ 99,9%

Porcentagem mostrada no display:  $REL\% = (Dcur*Dref)/Dref * 100\%$

Dcur: parâmetro principal dos elementos medidos.

Dref: valor nominal.

O display auxiliar exibe “OL%” e o display principal exibe o parâmetro principal de elementos medidos se  $Dcur > 2Dref$  ou  $2Dcur < Dref$ .

1. Medição de desvio: Pressione a tecla “FUNC” para selecionar os modos “AUTO L”, “AUTO C”, “AUTO R” ou “AUTO DCR”. Verifique se os terminais de teste estão bem conectados sobre o objeto a ser medido e pressione a tecla “REL” para entrar no modo relativo de medição do desvio. O display exibirá o símbolo “ $\Delta$ ”. O display principal exibe o valor medido e o display auxiliar exibe o valor do desvio percentual medido em porcentagem, podendo também pressionar a tecla “REL” para visualizar no display o valor nominal. O símbolo “ $\Delta$ ” será exibido e piscará no display. Pressione “REL” para sair do modo relativo e voltar ao modo de medição de desvio. Pressione “REL” por um tempo para sair do modo relativo e voltar ao valor original de medição.

## **F. Tolerância**

O modo de tolerância é usado para elementos no qual o principal parâmetro é obter uma precisão dentro de um certo alcance rapidamente. Pressione a tecla “FUNC” para selecionar o modo desejado de “AUTO L”, “AUTO C”, “AUTO R” ou “AUTO DCR”. Verifique se os terminais de teste estão bem conectados sobre o objeto a ser medido e pressione “FREQ” por um período até entrar no modo de ajuste de tolerância. O display exibirá o símbolo “SORTING”. O display principal exibirá “PASS” e o display auxiliar, o valor nominal e um sinal sonoro. O display principal exibe “FAIL” e o display auxiliar exibe o valor medido do objeto.

1. Ajuste da Tolerância: A tolerância pode ser de  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  ou  $+80\% \sim -20\%$ . A tolerância padrão é de  $\pm 1\%$ . Pressione a tecla “SETUP” para selecionar o modo de tolerância desejado. O símbolo “RANGE” será exibido e piscará no display. Pressione “ENTER” para confirmar e entrar na configuração dos principais parâmetros. O último parâmetro principal será indicado no display através do dígito intermitente. Pressione a tecla “▼” para diminuir o valor, podendo também pressionar a tecla “▲” para incrementar um valor. Pressione a tecla “▶” do parâmetro principal para mover para a direita

e alterar o dígito a ser ajustado. Pressione a tecla “◀” para movimentar para a esquerda a posição da luminosidade do parâmetro principal ajustando o valor correspondente.

Pressione a tecla “ENTER” para entrar no modo de tolerância e confirmar, e o símbolo “TOL ± 1%” será exibido e piscará no display. Pressione a tecla “▶” ou “◀” para ajustar o valor dentro da tolerância. Pressione “ENTER” para confirmar a configuração de tolerância e medidas do elemento. Pressione a tecla “SORTING” para sair do modo de tolerância e retornar ao modo de medição.

### G. Calibração

A calibração pode ser usada para reduzir a interferência de parâmetros de distribuição trazidos pelos cabos de teste de forma eficaz, incluindo os modos de curto-circuito e circuito aberto. A calibração curto-circuito pode ser realizada para reduzir a influência da resistência de contato e resistência do fio de teste para medir objetos de baixa impedância. A calibração de circuito aberto também pode ser realizada para reduzir a influência da capacidade distribuída e da resistência distribuída dos cabos de teste e para a medição de componentes de alta impedância.

1. Entrando na função calibração: Pressione a tecla “CAL” por um tempo até entrar no modo de calibração de circuito aberto. O display auxiliar exibirá “OPEN”. Em seguida, pressione “CAL” para inicializar a calibração. O display exibirá a contagem regressiva de 30s a 0s. Após a contagem, a calibração de circuito aberto estará concluída.

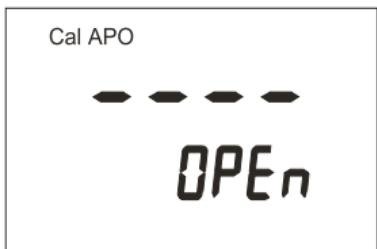


Figura 6



Figura 7

Pressione a tecla “CAL” e o display auxiliar exibirá “Srt” (figura 8). Curto-circuite as pontas e pressione a tecla “CAL” para iniciar a calibração de curto-circuito. O display exibirá “PASS” após a contagem de 30s a 0s mostrando a finalização da calibração de curto-circuito. Pressione a tecla “CAL” para retornar ao modo de medição.

Cal APO

-----  
*Srt*

Figura 8

Cal APO

**PASS**  
*Srt*

Figura 9

A figura 10 refere-se à falha de calibração de circuito aberto, onde o display exibe “FAIL” “Open”, indicando um problema. Verifique se o terminal de teste está em circuito aberto para garantir a recalibração.

Cal APO

**FAIL**  
**OPEN**

Figura 10

A figura 11 refere-se à falha de calibração de curto-circuito. O display exibe “FAIL” “Srt” para falha na calibração. Verifique se o terminal de teste está em curto-circuito para garantir a recalibração.

Cal APO

**FAIL**  
**Srt**

Figura 11

## **H. Comunicação PC**

Pressione a tecla “USB” para entrar na função de comunicação. O símbolo “” será exibido no display. Conecte o cabo USB e inicialize o software para realizar a transmissão de dados. Pressione a tecla “USB” novamente para sair da função de comunicação e interromper a transmissão de dados.

## **I. Iluminação**

Pressione a tecla “LIGHT” por um tempo até o display ser iluminado. Após 60 segundos, a iluminação desligará automaticamente.

## **J. Auto Power Off (auto desligamento)**

O instrumento desligará automaticamente após cinco minutos de inutilização.

## 10) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

### A. Selecionando os Modos Série/Paralelo

O modo de medição adequado deve ser selecionado a fim de obter dados mais precisos durante as medições. Em geral, é sugerido para selecionar o modo equivalente série para os elementos de baixa impedância (menor que 10k $\Omega$ ) e paralelo para os elementos de alta impedância (maiores que 10k $\Omega$ ). O modo de equivalência série/paralelo terá pouca influência no resultado de medição.

### B. Medição de Indutância

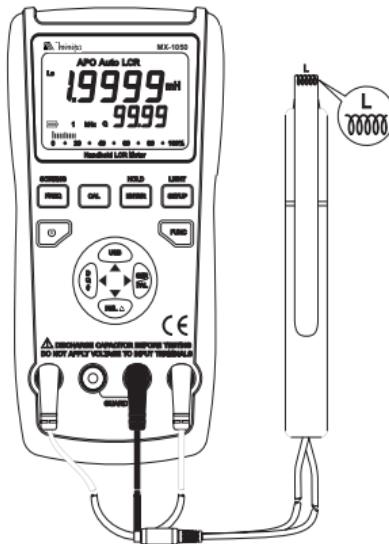


Figura 12

#### ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de indutância.

1. Pressione “ $\cup$ ” para ligar o instrumento.
2. Pressione “FUNC” para exibir “LP” no display, selecionando o modo de medição de indutância.

3. Insira o indutor na entrada de teste ou conecte a ponta de prova para realizar a medição.
4. Pressione a tecla “FREQ” para selecionar a frequência de teste adequada.
5. Pressione “D/Q/θ” para selecionar o parâmetro auxiliar de medição.

### C. Medidas de Capacitância

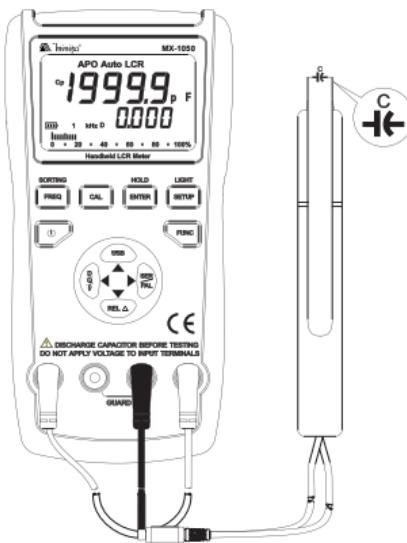


Figura 13

#### ⚠️ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de efetuar a medida.

1. Pressione “ $\odot$ ” para ligar o instrumento.
2. Pressione “FUNC” até o display exibir “Cp”, selecionando o modo de medição de capacidade.
3. Insira o capacitor na entrada de teste ou conecte a ponta de prova para realizar a medição.
4. Pressione a tecla “FREQ” para selecionar a frequência de teste adequada.
5. Pressione “D/Q/θ” para selecionar o parâmetro auxiliar de medição.

## D. Medidas de Resistência

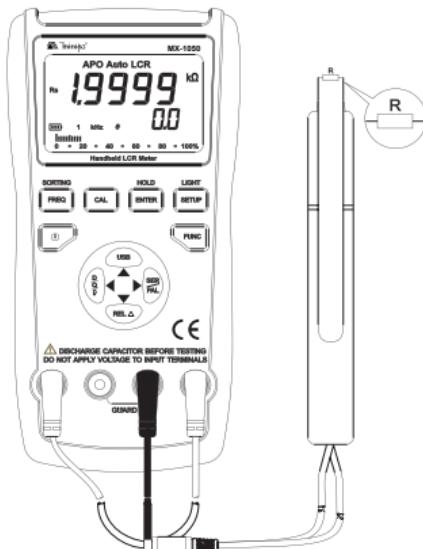


Figura 14

### ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de resistência.

1. Pressione “ $\odot$ ” para ligar o instrumento.
2. Pressione “FUNC” até o display exibir “Rp”, selecionando o modo de medição de resistência.
3. Insira o resistor na entrada de teste ou conecte a ponta de prova para realizar a medição.
4. Pressione a tecla “FREQ” para selecionar a frequência de teste adequada.

### Nota

- No display auxiliar não será exibido nenhum valor.

## E. Medidas de Impedância DC

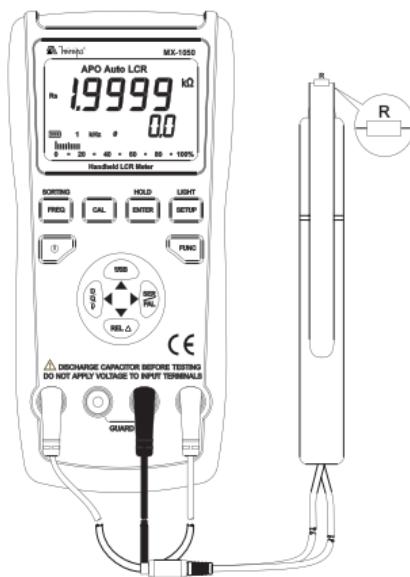


Figura 15

### ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de impedância.

1. Pressione “ $\odot$ ” para ligar o instrumento.
2. Pressione “FUNC” até o display exibir “DCR”, selecionando o modo de medição de impedância DC.
3. Insira o resistor na entrada de teste ou conecte a ponta de prova para realizar a medição.

### Nota

- No display auxiliar não será exibido nenhum valor.

## **11) ESPECIFICAÇÕES**

### **A. Especificações Gerais**

- **Display:** principal de 19999, auxiliar de 1999 contagens;
- **Barra gráfica:** 50 segmentos;
- **Indicação de bateria fraca:** O símbolo "" será exibido no display;
- **Mudança de faixa:** Automática;
- **Data Hold;**
- **Identificação Automática de LCR/Faixa Manual;**
- **Medição de resistência DCR;**
- **Calibração de compensação em circuito aberto ou em curto-círcuito;**
- **Auto Power Off;**
- **Modo Relativo e função tolerância;**
- **Interface Mini-USB;**
- **Registro via software:** 10000 dados;
- **Altitude:** 2000m;
- **Temperatura:** Operação: 0°C ~ 40°C, U.R <75%;  
Armazenamento: -20°C ~ 50°C, U.R <75%;
- **Alimentação:** Bateria 9V (6F22);
- **Dimensões:** 193mm(A) x 96mm(L) x 47mm(P);
- **Peso:** 374g (incluindo bateria).

### **B. Especificações Elétricas**

A precisão é dada como  $\pm ([\% \text{ da leitura}]+[\text{número de dígitos}])$  a  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ , U.R. <75%, garantido por 1 ano. As precisões são especificadas de 5% a 100% da faixa ou especificada de outra maneira.

#### A. Indutância (L)

Modo	Frequência de teste	Faixa	Resolução	Precisão
Ls/Lp	100Hz/120Hz	20mH	1uH	1% + 5d
		200mH	0,01mH	0,5% + 5d
		2000mH	0,1mH	0,5% + 5d
		20H	1mH	0,5% + 5d
		200H	0,01H	1% + 5d
		2000H	0,1H	1% + 5d
	1kHz	2000uH	0,1uH	1% + 5d
		20mH	1uH	0,5% + 5d
		200mH	0,01mH	0,5% + 5d
		2000mH	0,1mH	1% + 5d
		20H	1mH	1% + 5d
		200H	0,01H	2% + 5d
	10kHz	20uH	0,01uH	1% + 5d
		200uH	0,01uH	1% + 5d
		2000uH	0,1uH	0,5% + 5d
		20mH	1uH	0,5% + 5d
	100kHz	20uH	0,001uH	1% + 5d
		200uH	0,01uH	2% + 5d
		2000uH	0,1uH	2% + 5d

#### Observações:

- Impedância de saída: 120Ω.

## B. Capacitância (C)

Modo	Frequência de teste	Faixa	Resolução	Precisão
Cs/Cp	100Hz/120Hz	20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0,01nF	0,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	0,5% + 5d
		20uF	1nF	0,5% + 5d
		200uF	0,01uF	1% + 5d
		2000uF	0,1uF	2% + 5d
		20mF	0,01mF	2% + 5d
	1kHz	2000pF	0,1pF	1% + 5d
		20nF	0,01nF	1% + 5d
		200nF	0,1nF	0,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	0,5% + 5d
		20uF	1nF	0,5% + 5d
		200uF	0,01uF	1% + 5d
		2000uF	1uF	2% + 5d
	10kHz	2000pF	0,1pF	1% + 5d
		20nF	1pF	1% + 5d
		200nF	0,01nF	1,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	2% + 5d
	100kHz	2000pF	0,1pF	2% + 5d
		20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0,01nF	5% + 5d

### Observações:

- Impedância de saída: 120Ω.

### C. Resistência ( $R$ )

Modo	Frequência de teste	Faixa	Resolução	Precisão
Rs/Rp	100Hz / 120Hz	200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
	1kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
	10kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,5% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	1% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	2% + 5d
	100kHz	20Ω	1mΩ	2% + 5d
		200Ω	0,01Ω	2% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	1% + 5d
		20kΩ	1Ω	2% + 5d

#### Observações:

- Impedância de saída: 120Ω.

Modo	Frequência de teste	Faixa	Resolução	Precisão
DCR		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
		200MΩ	0,1MΩ	2% + 5d

### Observações:

- A precisão é válida quando D for menor que 0,1. Se D exceder a 0,1 a precisão será dada através da fórmula  $Ae = Ae * \sqrt{1+D^2}$  ( $Ae$  = precisão).

## 12) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas, incluindo instruções de troca de bateria.

### ADVERTÊNCIA

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

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água no instrumento.

### A. Serviço Geral

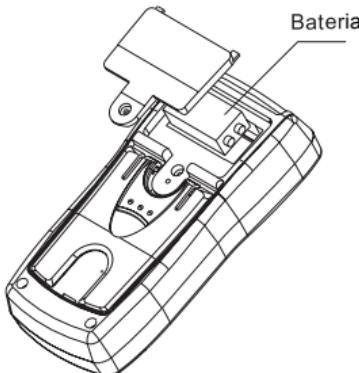
- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido e detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e com fortes campos magnéticos.

## B. Troca de Bateria

### ADVERTÊNCIA

Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.

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



1. Solte o parafuso da tampa da bateria e retire-a.
2. Substitua a bateria descarregada por uma nova de 9V, observando sua polaridade.
3. Reposicione a tampa ao gabinete do instrumento e aperte o parafuso.

### **13) 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.

#### **CERTIFICADO DE GARANTIA**

SÉRIE N°

MODELO MX-1050

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, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, 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° de série do produto:	
Nome do revendedor:	

## **A. Cadastro 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](mailto: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: 18/06/2021

## SUMMARY

<b>1) OVERVIEW.....</b>	<b>.02</b>
<b>2) ACCESSORIES.....</b>	<b>.02</b>
<b>3) SAFETY INFORMATION.....</b>	<b>.02</b>
<b>4) RULES FOR SAFE OPERATION.....</b>	<b>.02</b>
<b>5) INTERNATIONAL ELECTRIC SYMBOLS.....</b>	<b>.04</b>
<b>6) PRODUCT DESCRIPTION.....</b>	<b>.04</b>
A. Front Panel Description.....	.04
B. Display Description.....	.05
C. Display Indications.....	.05
<b>7) MEASURE RANGES AND PRECISION.....</b>	<b>.06</b>
A. Impedance Parameters.....	.06
<b>8) MEASURE MODES.....</b>	<b>.07</b>
A. Impedance in Series Connection Mode.....	.07
B. Impedance in Parallel Mode.....	.08
<b>9) OPERATION INSTRUCTIONS.....</b>	<b>.08</b>
A. AUTO Mode.....	.08
B. Data Hold.....	.09
C. Measure Parameters of L/C/R Modes.....	.09
D. Frequency Measurements.....	.09
E. Deviation Proportion Measurement.....	.10
F. Tolerance.....	.10
G. Calibration.....	.11
H. PC Communication.....	.12
I. Lighting.....	.13
J. Auto Power Off.....	.13
<b>10) MEASURE OPERATION.....</b>	<b>.13</b>
A. Selecting the Series/Parallel Mode.....	.13
B. Inductance Measurement.....	.13
C. Capacitance Measurements.....	.14
D. Resistance Measurements.....	.15
E. DC Impedance Measurements.....	.16
<b>11) MAINTENANCE.....</b>	<b>.17</b>
A. General Service.....	.17
B. Battery Replacement.....	.17
<b>12) SPECIFICATIONS.....</b>	<b>.18</b>
A. General Specifications.....	.18
B. Electrical Specifications.....	.18
<b>13) WARRANTY.....</b>	<b>.23</b>
A. Warranty Certificate Registration Procedures.....	.24

## 1) OVERVIEW

The MX-1050 is a digital LCR bridge with smart detection, double LCD display with 19999/1999 counts. It has measurements in the series and parallel modes that can be used to select the quality factor, dissipation factor, phase place angle and measure matches.

It performs measurements in five frequency ranges: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz and 100kHz. It has USB interface, communication by software, recording in the display, 15mA operation current with low consumption and 9V battery.

## 2) ACCESSORIES

Open the box and check if the following items are missing or damaged:

Item	Description	Qty.
1	Test leads type claw (SMD components test)	1 piece
2	Multifunction Adapter	1 piece
3	Short circuit Bar	1 piece
4	USB Cable	1 piece
5	CD with software	1 piece
6	Instructions Manual	1 piece

In case the components are missing or is damaged, contact your dealer immediately.

## 3) SAFETY INFORMATION

Use the instrument only as specified in this instruction manual, otherwise the protection provided by the instrument may be compromised.

 **Warning** identifies conditions and actions that may damage the instrument or equipment under test if any of these warnings is neglected.

 **Caution** identifies conditions and actions that can expose the user to electric shock, serious injury or even death if any of these warnings are neglected.

**Note** identifies the information which the user must pay special attention.

## 4) RULES FOR SAFE OPERATION

 **Warning**    **Caution**

To avoid possible electric shock or personal injury and prevent possible damage to the instrument or equipment under test, follow these rules:

- Before using the instrument inspect the cabinet. Do not use the instrument if it is damaged or the case (or part of the case) is removed. Watch for cracks or loss of plastic. Pay attention to the insulation around the connectors.
- Inspect the test leads for damage to the insulation or exposed metals. Check the test leads for continuity on a calibrated multimeter. Replace damaged test leads with identical models or the same specification before using the instrument.
- Don't apply a higher voltage than specified, marked or indicated in the instrument manual, between terminals or between any terminal and ground.
- Use the appropriate terminals, function and range for your measurement.
- When using the test leads, keep your fingers behind the protective barriers.
- Always connect the common (black) probe first and then the 'live' (red) probe. When disconnecting, do the reverse.
- Replace the battery as soon as the low battery indicator appears. With a low battery, the instrument can produce false readings and result in electric shock and personal injury.
- If the instrument has any defect or malfunction, do not use it as the protection may have been affected, send the instrument for maintenance as soon as possible.
- Remove the test leads from the instrument and turn it off before opening the instrument case. Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
  - With strong electromagnetic field;
  - With high temperature and / or high humidity;
  - Flammable or explosive.
- In environments with strong electromagnetic fields, the instrument may not operate under normal conditions.
- When making repairs to the instrument, use only components identical or equivalent to those specified.
- The instrument's internal circuit must not be altered to avoid damage to the instrument and/or possible accidents.
- A soft cloth and mild detergent should be used to clean the instrument's surface. No abrasive and solvent should be used to prevent the instrument undergoes surface corrosion, damages or accidents.
- Remove the battery when the instrument is not used for a long time to prevent damage to the instrument.
- Check the battery constantly, as it may leak when the instrument has not been used for some time. Replace the battery as soon as leaking appears. Battery liquid will damage the instrument.

## 5) INTERNATIONAL ELECTRIC SYMBOLS

	Caution! Risk of Electric Shock
	Warning
	Low Battery
	European Compliance

## 6) PRODUCT DESCRIPTION

### A. FRONT PANEL DESCRIPTION

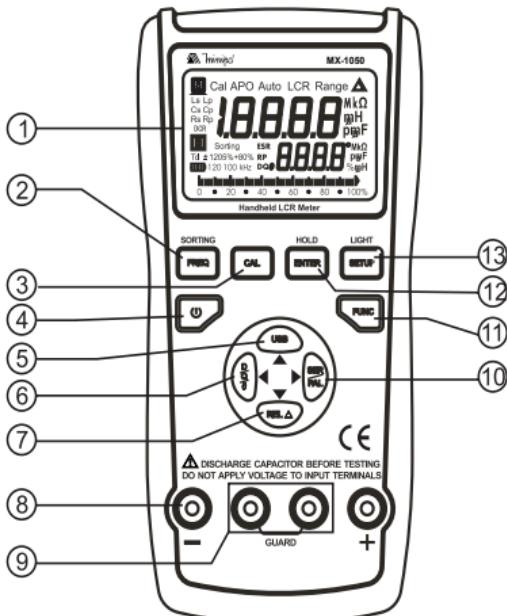


Figure 1

1. LCD Display.
2. Test selection of frequency key.
3. Calibration key.
4. Power button.
5. USB key.
6. Assistant selection of parameters key.
7. REL key.
8. Input terminal.
9. Isolation grouding terminal.
10. Series or parallel functions key.
11. L, C or R functions key.
12. ENTER / Hold key.
13. Filter adjustment.

## B. DISPLAY DESCRIPTION

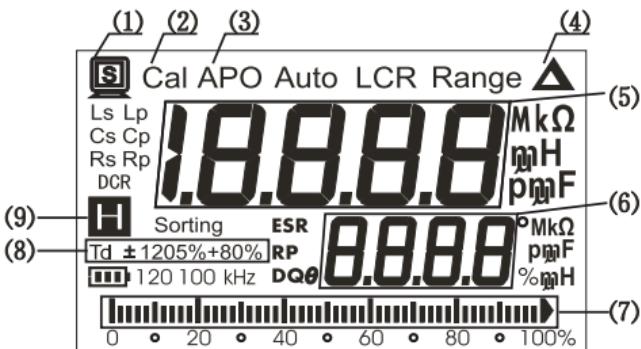


Figure 2

1. USB Communication
2. Short Circuit / Opening Circuit Calibration
3. Auto Power Off (APO)
4. Relative Mode
5. Main Display
6. Assistant Display
7. Graph Bar
8. Filter Mode Enabled
9. Hold Mode

## C. DISPLAY INDICATIONS

LCR: L, C or R functions indicator.

Lp: Inductance measure mode in parallel.

Ls: Inductance measure mode in series.

Cp: Capacitance measure mode in parallel.

Cs: Capacitance measure mode in series.

Rp: Resistance measure mode in parallel.

Rs: Resistance measure mode in series.

DCR: DC resistance measure mode.

D: Dissipation factor.

Q: Quality factor.

θ: Localization phase angle.

ESR: Match series resistance.

EPR: Match parallel resistance.

DUT: Device in test.

## 7) MEASURE RANGES AND PRECISION

- L: 20mH ~ 2000H Maximum precision (0.5% + 5).  
C: 2000pF ~ 20mF Maximum precision (0.5% + 5).  
R: 20Ω ~ 200MΩ Maximum precision (0.3% + 5).

Impedance/Frequency	DCR	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
0.1Ω ~ 1Ω	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
1Ω ~ 10Ω	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
10Ω ~ 100kΩ	0.3%	0.3%	0.3%	0.5%	0.3%
100kΩ ~ 1MΩ	0.5%	0.5%	0.5%	1.0%	----
1MΩ ~ 20MΩ	1.0%	1.0%	1.0%	----	----
20MΩ ~ 200MΩ	2.0%	2.0%	5.0%	----	----
Comments			D ≤ 0.1		

### Note

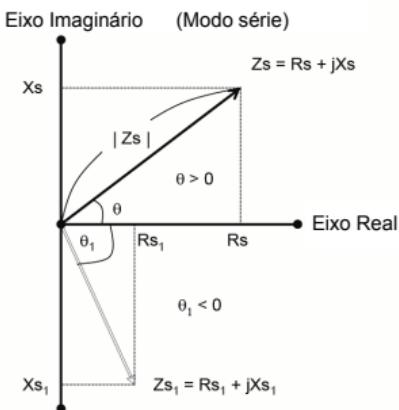
- Multiply by  $\sqrt{1+D^2}$  if D exceed to 0.1.
- Formulas: Convert Capacitance for Impedance:  $Z_c = 1/2\pi f C$   
Convert Inductance for Impedance:  $Z_L = 2\pi f L$

## A. IMPEDANCE PARAMETERS

The impedance of the measure instruments can be classified as DC impedance and AC impedance, according to the measure signals. Generally, in multimeters, the impedance to electrical measurement is DC; while in the digital bridges can be used to measure the AC and DC impedance.

The MX-1050 is not only a smart equipment with double display, digital portable LCR bridge with functions of DC and AC impedance measurement. Impedance is to where are extracted the fundamental parameters to evaluate electronic elements and the system of a circuit. Linear crystal diode resistance is defined for the Ohm Law under conditions of continuous current. The voltage and current proportion is a complex number, under conditions of alternate current.

An impedance vector includes a real part (Resistance R) and an imaginary part (reactance X). The impedance is express by  $R + jX$  in the rectangular coordinates system or express by  $|Z|$  amplitude and the phase angle ( $\theta$ ) in the polar coordinates system. The figure 1.1 illustrates the relationship.



$$Z_s = R_s + jX_s \text{ or } |Z_s| \angle \theta$$

Figure 3

$$R_s = |Z_s| \cos \theta$$

$$X_s = |Z_s| \sin \theta$$

$$X_s/R_s = \tan \theta$$

$$\theta = \tan^{-1}(X_s/R_s)$$

The reaction is inductive if the angle ( $\theta$ ) is bigger than zero (0). The reaction will be capacitive if the angle ( $\theta$ ) is minor than zero (0).

## 8) MEASURE MODES

The impedance can be used to measure in series or parallel modes. Z impedance under connection mode in parallel can be express by Y mutual access. It can be defined as  $Y = G + jB$ , where G is the conductance and B is the admittance.

### A. IMPEDANCE IN SERIES CONNECTION MODE



$$Z = R_s + jX_s$$

Figure 4

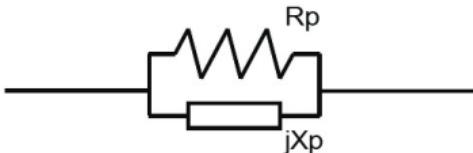
$R_s$ : Resistance mode in series

$X_s$ : Reactance mode in series

$C_s$ : Capacitance mode in series

$L_s$ : Inductance mode in series

## B. IMPEDANCE IN PARALLEL MODE



$$Y = 1/Z = 1/R_p + 1/jX_p = G + jB$$

Figure 5

$R_p$ : Resistance mode in parallel

$X_p$ : Reactance mode in parallel

$C_p$ : Capacitance mode in parallel

$L_p$ : Inductance mode in parallel

## 9) OPERATION INSTRUCTIONS

### A. AUTO Mode

The standard mode is the “AUTO” function, in other words, to turn on the instrument, the “AUTO” mode will be activated. The standard frequency of measurement is of 1kHz. The instrument will go identify the impedance features automatically, selecting the main parameter, assistant parameter L, C or R and the series or parallel measure mode.

- Main Parameter:  
L: Inductance.  
C: Capacitance.  
R: Resistance.
- Assistant Parameter:  
D: Dissipation Factor.  
Q: Quality Factor.  
 $\theta$ : Phase angle.

In the auto measure function, the series or parallel mode can be determined according to the component impedance to be measure. In circuits with high impedance (bigger than  $10k\Omega$ ), select the parallel mode, and in circuits with low impedance (minor than  $10k\Omega$ ), select the series mode.

## **B. Data Hold**

Press the "HOLD" key for the reading freeze and the display will exhibited the "H" symbol. Press "HOLD" again to leave of the freeze function and return to the measure mode.

## **C. Measure Parameters of L/C/R Modes**

Selecting the wanted parameter (L/C/R).

1. Selection of the main parameter: the measure standard is "AUTO LCR". Press the "FUNC" key to select the measure parameters in the sequence AUTO LCR – AUTO L – AUTO C – AUTO R – DCR – AUTO LCR.
2. Selection of assistant parameter: press the "SER/PAL" alternating between the series or parallel modes, according to the main parameter measurement. Press the "D/Q/θ" to select the assistant parameter among "D", "Q" or "ESR" (select the series measure mode for "ESR" or parallel measure mode for "RP"), the assistant parameter can be neglected quantitatively in "Auto R" or "Auto DCR" mode.

### **Note**

- When to measure capacitance in "AUTO LCR" mode, replace the dissipation factor "D" of the assistant parameter for the match resistance in parallel RP if the measure capacitance is minor than 5pF.
- Some assistant parameters will not be exhibited in the LCD display when would be in the "AUTO R" or "AUTO DCR" function in the "AUTO LCR" measure mode.

## **D. Frequency Measurements**

The instrument has five test frequencies: 100Hz/120Hz/1kHz/10kHz/100kHz.

When to turn on the instrument, the standard frequency is of 1kHz. Press the "FREQ" key to alternate and to select the wanted test frequency of 1kHz/10kHz/100kHz/120Hz/1kHz.

### **Note**

- The DC impedance is measure in the "AUTO DCR" mode and the frequency measure can be changed.

## **E. Deviation Proportion Measurement**

Deviation measurement is used to compare the deviation of two elements. The main display exhibits the nominal value, and the assistant display exhibits the deviation in percentage.

Percentage reach: -99,9% ~ 99,9%

Percentage shown in the display:  $REL\% = (D_{cur} * D_{ref}) / D_{ref} * 100\%$

D<sub>cur</sub>: main parameter of measure elements.

D<sub>ref</sub>: nominal value.

The assistant display exhibits "OL%" and the main display exhibits the main parameter of measure elements if  $D_{cur} > 2D_{ref}$  or  $2D_{cur} < D_{ref}$ .

1. Deviation measurement: Press the "FUNC" key to select "AUTO L", "AUTO C", "AUTO R" or "AUTO DCR" modes. Verify if the test terminals are well connected on the object to be measure and press the "REL" key to enter in the relative mode of deviation measurement. The display will exhibit the " $\Delta$ " symbol. The main display exhibits the measure value and the assistant display exhibits the value of percentage measure deviation in percentage, can also to press the "REL" key to visualize in the display the nominal value. The " $\Delta$ " symbol will be exhibited and will wink in the display. Press "REL" to leave of the relative mode and to come back to the original value of the measurement.

## **F. Tolerance**

The tolerance mode is used for elements in which the main parameter is to obtain a precision in some extent quickly. Press the "FUNC" key to select among "AUTO L", "AUTO C", "AUTO R" or "AUTO DCR" mode. Verify if the test terminals are well connected on the object to be measure and press "FREQ" for a while to enter in the saving mode. The display will exhibit the "SORTING" symbol. The main display will exhibit "PASS" and the assistant display, the nominal value and a sonorous signal. The main display exhibits "FALL" and the assistant display exhibits the measure value of the object.

1. Tolerance adjustment: The tolerance can be of  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  or  $+80\% \sim -20\%$ . The standard tolerance is of  $\pm 1\%$ . Press the "SETUP" key to select the tolerance mode desired. The "RANGE" symbol will be exhibited and will wink in the display. Press "ENTER" to confirm and to enter in the configuration of the main parameters. The last main parameter will be indicated in the display for a flashing light. Press the " $\blacktriangledown$ " key to decrease the value, can also to press the " $\blacktriangle$ " key to increase a value. Press the " $\blacktriangleright$ " key of the main parameter to move for the right the luminosity position.

Press the “◀” key to move for the left the luminosity position of the main parameter, adjusting the value corresponding.

Press the “ENTER” key to enter in the tolerance mode and confirm, and the “TOL” symbol will be exhibited in the display. Press the “▶” or “◀” key to adjust the value within tolerance. Press “ENTER” to confirm the tolerance configuration and the element measurements. Press the “SORTING” key to leave of the tolerance mode and return to the measure mode.

## G. Calibration

The calibration can be used to reduce the distribution interference parameters brought for the test cables of effective form, including short-circuit and opening circuit modes. The short-circuit calibration can be performed to reduce the contact resistance influence and test wire resistance to measure low impedance objects. The opening circuit calibration also can be performed to reduce the distributed capacitance influence and of the distributed resistance of the test cables and for the high impedance measure components.

1. Entering in the calibration function: Press the “CAL” key for a while to enter in the opening circuit calibration mode. The assistant display will exhibit “OPEN”. After that, press “CAL” to start the calibration. The display will exhibit the regressive count of 30s to 0s. After the count, the opening circuit calibration will be completed.

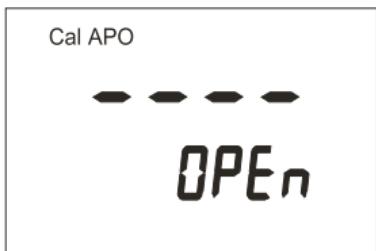


Figure 6



Figure 7

Press the “CAL” key and the assistant display will exhibit “Srt” (figure 6). Short-circuit the test leads and press the “CAL” key to start the short circuit calibration. The display will exhibit “PASS” after the count of 30s to 0s showing the short circuit calibration completion. Press the “CAL” key to return to the measure mode.

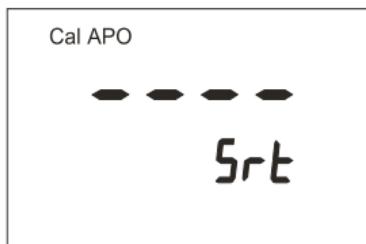


Figure 8



Figure 9

The figure 8 refers to the opening circuit calibration fail, where the display exhibits "FAIL" "Open" indicating a problem. Verify if the test terminal is in opening circuit to assure the recalibration.



Figure 10

The figure 9 refers to the short circuit calibration fail. The display exhibits "FAIL" "Srt" for fail in the calibration. Verify if the test terminal is in short circuit to assure the recalibration.



Figure 11

#### ***H. PC Communication***

Press the "USB" key to enter in the communication function. The "S" symbol will be exhibited in the display. Insert the USB cable and start the software to perform the data transmission. Press the "USB" key again to leave of the communication function and interrupt the data transmission.

## *I. Lighting*

Press the “LIGHT” key for a while to the display be illuminated. After 60 seconds, the lighting will turn off automatically.

## *J. Auto Power Off*

The instrument will auto turn off after five minutes of disuse.

# **10) MEASURE OPERATION**

## **A. SELECTING THE SERIES/PARALLEL MODES**

The appropriate measure mode can be selected in order to obtain data more précises during measurements. Generally, it is suggested to select the series match mode for the low impedance elements (minor than  $10\text{k}\Omega$ ) and parallel for the high impedance elements (bigger than  $10\text{k}\Omega$ ). The series/parallel equivalence will have small influence in the measure result.

## **B. INDUCTANCE MEASUREMENT**

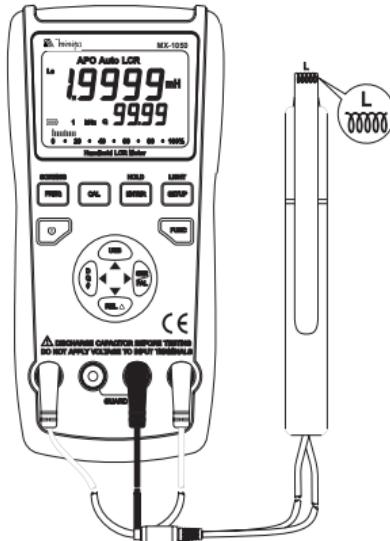


Figure 12

## **⚠ WARNING**

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before the inductance measurement.

1. Press “ $\odot$ ” to turn on the instrument.
2. Press “FUNC” to exhibit “LP” in the display, selecting the inductance measure mode.
3. Insert the inductor in the test input or connect the test lead to perform the measurement.
4. Press the “FREQ” key to select the appropriate test frequency.
5. Press “D/Q/θ” to select the measure assistant parameter.

## **C. CAPACITANCE MEASUREMENTS**



Figure 13

## **⚠ WARNING**

To avoid damage to the instrument or device under test, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before to effect the measurement. Use the measurement of DC voltage to confirm that the capacitor is discharged.

1. Press “ $\downarrow$ ” to turn on the instrument.
2. Press “FUNC” until the display exhibit “Cp”, selecting the capacitance measure mode.
3. Insert the capacitor in the test input or connect the test lead to perform the measurement.
4. Press the “FREQ” key to select the appropriate test frequency.
5. Press “D/Q/0” to select the measure assistant parameter.

## D. RESISTANCE MEASUREMENTS

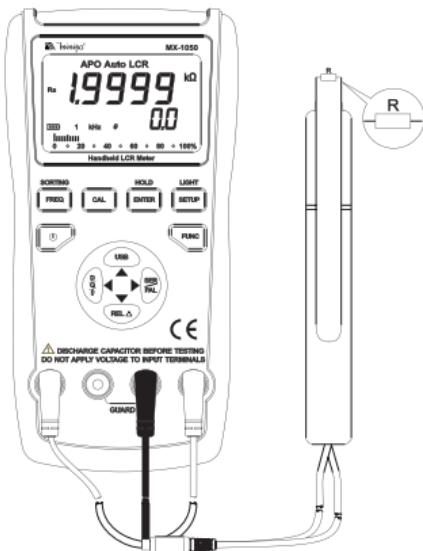


Figure 14

### WARNING

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before measuring resistance.

1. Press “ $\downarrow$ ” to turn on the instrument.
2. Press “FUNC” until the display exhibit “Rp”, selecting the resistance measure mode.
3. Insert the resistor in the test input or connect the test lead to perform the measurement.
4. Press the “FREQ” key to select the appropriate test frequency.

### Note

- In the assistant display will be not exhibited any value.

## E. DC IMPEDANCE MEASUREMENTS

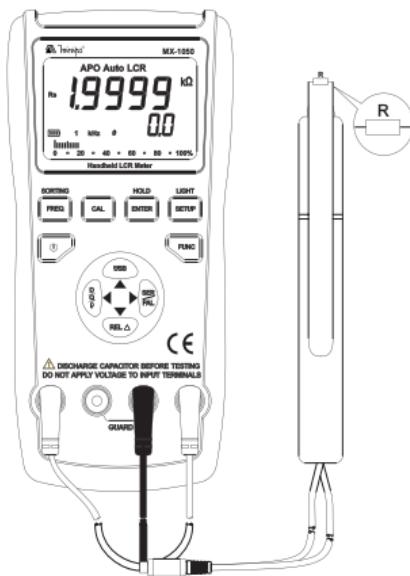


Figure 15

### ⚠️ WARNING

To avoid damages to the meter or to the devices under test, disconnect circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before the impedance measurement.

1. Press “

### Note

- In the assistant display will be not exhibited any value.

## 11) MAINTENANCE

This section supplies basic maintenance information, including battery replacement instructions.

### **⚠ WARNING**

No attempt to repair or to effect any service in your instrument, except that is qualified for such function and has in mind relevant information about calibration, performance test and maintenance.

To avoid electrical shock or damage to the instrument, no allows entering water in the instrument.

### A. GENERAL SERVICE

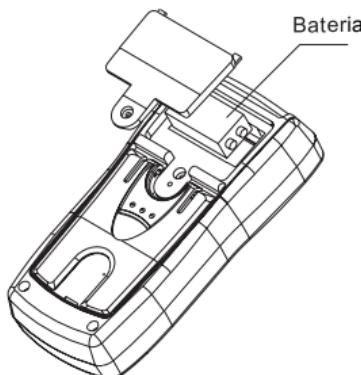
- Periodically, wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.
- Turn off the meter when it is not in use.
- Take out the battery when it is using for a long time.
- Do not use or store the meter in a place of humidity, high temperature, explosive, inflammable and strong magnetic field.

### B. BATTERY REPLACEMENT

### **⚠ WARNING**

To avoid false readings which could lead to electric shock or personal injuries, replace the battery as soon as the battery indicator appears.

Make sure the test leads are disconnected from the circuit being tested before opening the case bottom.



1. Release the battery cover screw and remove it.
2. Replace the battery discharged for a new of 9V, observing its polarity.
3. Reposition the cover to the instrument cabinet and press the screw.

## 12) SPECIFICATIONS

### A. GENERAL SPECIFICATIONS

- **Display:** main of 19999, assistant of 1999 counts.
- **Graph Bar:** 50 segments.
- **Low Battery Indication:** The "BAT" symbol will be exhibited in the display.
- **Change of Range:** Auto.
- **Data Hold.**
- **LCR Auto Identification/Manual Range.**
- **DCR Resistance Measurement.**
- **Compensation calibration in opening circuit or in short circuit.**
- **Auto Power Off.**
- **Relative Mode and tolerance function.**
- **MiniUSB Interface.**
- **Data Logger:** 10000 data.
- **Altitude:** 2000m.
- **Temperature:** Operation: 0°C ~ 40°C, RH <75%;  
Storage: -20°C ~ 50°C, RH <75%;
- **Feeding:** Battery 9V (6F22).
- **Dimensions:** 193mm(H) x 96mm(B) x 47mm(D).
- **Weight:** 374g.

### B. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

The precision it is given how  $\pm ([\% \text{ of reading}] + [\text{number of digits}])$  to  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ , RH <75%, guaranteed for 1 year. Precisions are specified to 5% until 100% of the range or specified of other way.

### A. Inductance (L)

Mode	Test Frequency	Range	Resolution	Precision
Ls/Lp	100Hz/120Hz	20mH	1uH	1% + 5d
		200mH	0.01mH	0.5% + 5d
		2000mH	0.1mH	0.5% + 5d
		20H	1mH	0.5% + 5d
		200H	0.01H	1% + 5d
		2000H	0.1H	1% + 5d
	1kHz	2000uH	0.1uH	1% + 5d
		20mH	1uH	0.5% + 5d
		200mH	0.01mH	0.5% + 5d
		2000mH	0.1mH	1% + 5d
		20H	1mH	1% + 5d
		200H	0.01H	2% + 5d
	10kHz	20uH	0.01uH	1% + 5d
		200uH	0.01uH	1% + 5d
		2000uH	0.1uH	0.5% + 5d
		20mH	1uH	0.5% + 5d
	100kHz	20uH	0.001uH	1% + 5d
		200uH	0.01uH	2% + 5d
		2000uH	0.1uH	2% + 5d

#### Observation:

- Output Impedance: 120Ω.

## B. Capacitance (C)

Mode	Test Frequency	Range	Resolution	Precision
Cs/Cp	100Hz/120Hz	20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0.01nF	0.5% + 5d
		2000nF	0.1nF	0.5% + 5d
		20uF	1nF	0.5% + 5d
		200uF	0.01uF	1% + 5d
		2000uF	0.1uF	2% + 5d
		20mF	0.01mF	2% + 5d
	1kHz	2000pF	0.1pF	1% + 5d
		20nF	0.01nF	1% + 5d
		200nF	0.1nF	0.5% + 5d
		2000nF	0.1nF	0.5% + 5d
		20uF	1nF	0.5% + 5d
		200uF	0.01uF	1% + 5d
		2000uF	0.1uF	2% + 5d
	10kHz	2000pF	0.1pF	1% + 5d
		20nF	1pF	1% + 5d
		200nF	0.01nF	1.5% + 5d
		2000nF	0.1nF	2% + 5d
	100kHz	2000pF	0.1pF	2% + 5d
		20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0.01nF	5% + 5d

### Observation:

- Output Impedance:  $120\Omega$ .

### C. Resistance (R)

Mode	Test Frequency	Range	Resolution	Precision
Rs/Rp	100Hz/120Hz	200Ω	0.01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0.1Ω	0.3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0.3% + 5d
		200kΩ	0.01kΩ	0.5% + 5d
		2MΩ	0.1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
	1kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0.01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0.1Ω	0.3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0.3% + 5d
		200kΩ	0.01kΩ	0.5% + 5d
		2MΩ	0.1kΩ	1% + 5d
	10kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0.01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0.1Ω	0.3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0.5% + 5d
		200kΩ	0.01kΩ	1% + 5d
		2MΩ	0.1kΩ	2% + 5d
	100kHz	20Ω	1mΩ	2% + 5d
		200Ω	0.01Ω	2% + 5d
		2kΩ	0.1Ω	1% + 5d
		20kΩ	1Ω	2% + 5d

#### Observation:

- Output Impedance: 120Ω.

Mode	Test Frequency	Range	Resolution	Precision
DCR		200Ω	0.01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0.1Ω	0.3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0.3% + 5d
		200kΩ	0.01kΩ	0.5% + 5d
		2MΩ	0.1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
		200MΩ	0.1MΩ	2% + 5d

**Observation:**

- The precision is valid when D is minor than 0.1. If D exceed to 0.1 the precision will be given for the formula  $Ae = Ae * \sqrt{1+D^2}$  (Ae = precision).

### **13) WARRANTY**

This instrument was carefully calibrated and inspected. If any failure occurs under normal use, this product will be repaired according to warranty conditions and limitations.

### **WARRANTY**

SERIAL N°

MODEL MX-1050

1. This certificate is valid for a period of 90 (ninety) days of legal guarantee, plus 9 (nine) months of additional warranty, totaling 12 months of warranty, counted from the issuance of the invoice.
2. It will be repaired free of charge in following cases:
  - A) Manufacturing defects or damages occurred under normal use of instrument within the warranty period.
  - B) repair services will be made only in the service department authorized by us.
  - C) If product is purchased through a Minipa's authorized dealer.
3. Warranty will be void in case:
  - A) It has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling.
  - B) The instrument shows violations by a non authorized repair center.
4. This warranty does not apply to fuses, dry cells, batteries and accessories as test leads, carrying case, thermocouple, etc.
5. For instrument with software, Minipa assumes responsibility that the software will operate in accordance with its functional specifications for 90 days. Minipa will not guarantee that the software will be error free or operate without interruption.
6. Minipa assumes no risk for damage in transit or transportation costs.
7. **The registration of the warranty must be made by e-mail: [garantias@minipa.com.br](mailto:garantias@minipa.com.br).**

Name: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_ City: \_\_\_\_\_

State: \_\_\_\_\_ Phone: \_\_\_\_\_

Sales Voucher n°: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Serial Number: \_\_\_\_\_

Sales Agent Name: \_\_\_\_\_

## A. Warranty Certificate Registration Procedures

The registration can be made by following ways:

- Mail: Send a copy of warranty certificate correctly filled to the following address.

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

- E-mail: Send the warranty certificate registration data to the address [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).

### **IMPORTANT**

The warranty terms will only be valid for products accompanied with the original purchase invoice.

To consult Authorized Technical Assistance, access:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual specifications subject to change without notice. To query the latest version of the manual, see our website.

Revision: 03

Data of Issue: 18/06/2021

## SUMARIO

<b>1) VISION GENERAL.....</b>	<b>.02</b>
<b>2) ACCESORIOS.....</b>	<b>.02</b>
<b>3) INFORMACIONES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>.02</b>
<b>4) NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN.....</b>	<b>.02</b>
<b>5) SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONALES.....</b>	<b>.04</b>
<b>6) DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>.04</b>
A. Descripción del Panel Frontal.....	.04
B. Descripción del Display.....	.05
C. Indicaciones del Display.....	.05
<b>7) RANGOS DE MEDICIÓN Y PRECISIÓN.....</b>	<b>.06</b>
A. Parametros de Impedancia.....	.06
<b>8) MODOS DE MEDICIÓN.....</b>	<b>.07</b>
A. Impedancia en Modo de Unión Serie.....	.07
B. Impedancia en Modo Paralelo.....	.08
<b>9) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN.....</b>	<b>.08</b>
A. Modo AUTO.....	.08
B. Data Hold.....	.09
C. Parámetros de Medición de los Modos L/C/R.....	.09
D. Mediciones de Frecuencia.....	.09
E. Medición de la Proporción de Desvío.....	.10
F. Tolerancia.....	.10
G. Calibración.....	.11
H. Comunicación PC.....	.12
I. Iluminación.....	.13
J. Auto Power Off (Auto desligamiento).....	.13
<b>10) OPERACIÓN DE LAS MEDICIONES.....</b>	<b>.13</b>
A. Seleccionando el modo Serie/Paralelo.....	.13
B. Medición de Inductancia.....	.13
C. Mediciones de Capacitancia.....	.14
D. Mediciones de Resistencia.....	.15
E. Mediciones de Impedancia DC.....	.16
<b>11) MANUTENCIÓN.....</b>	<b>.17</b>
A. Servicio General.....	.17
B. Cambio de Bateria.....	.17
<b>12) ESPECIFICACIONES.....</b>	<b>.18</b>
A. Especificaciones Generales.....	.18
B. Especificaciones Eléctricas.....	.18
<b>13) GARANTIA.....</b>	<b>.23</b>
A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantia.....	.24

## 1) VISIÓN GENERAL

El MX-1050 es un puente LCR digital con detección inteligente, display de LCD doble y medición de 19999/1999. Efectúa mediciones en los modos serie y paralelo que pueden ser usados para seleccionar el factor de calidad, factor de disipación, ángulo local de fase y resistencia equivalente de mediciones.

Realiza mediciones en cinco rangos de frecuencia: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz y 100kHz. Posee interface USB, comunicación vía software, grabación en el display, corriente de operación de 15mA con bajo consumo y batería de 9V.

## 2) ACESSÓRIOS

Abra el embalaje y verifique si los ítems a seguir están en falta o damnificados:

Item	Descripción	Cntd.
1	Punta de prueba tipo garra (test de componentes SMD)	1 pieza
2	Adaptador multifunción	1 pieza
3	Barra de cortocircuito	1 pieza
4	Cable USB	1 pieza
5	CD con software	1 pieza
6	Manual de instrucciones	1 pieza

En el caso da falta de algún componente o que esté damnificado, entre en contacto inmediatamente con el revendedor.

## 3) INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Utilice el instrumento solo como se especifica en este manual de instrucciones, de lo contrario, la protección proporcionada por el instrumento puede verse comprometida.

 **Advertencia** identifica condiciones y acciones que podrían causar daños en el instrumento o equipo a prueba si alguna de estas advertencias se descuidan.

 **Precaución** identifica condiciones y acciones que pueden exponer al usuario a descargas eléctricas, lesiones graves o incluso la muerte si se ignora alguna de estas advertencias.

**Nota** identifica la información a la que el usuario debe prestar especial atención.

## 4) NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN

 **Advertencia**  **Precaución**

Para evitar posibles descargas eléctricas o lesiones personales, y para evitar posibles daños al instrumento o equipo bajo prueba, siga las siguientes reglas:

- Antes de usar el instrumento, inspeccione el gabinete. No utilice el instrumento si está dañado o si se ha quitado la carcasa (o parte de la carcasa). Esté atento a grietas o pérdida de plástico. Preste atención al aislamiento alrededor de los conectores.
- Inspeccionar los cables de prueba para daños en el aislamiento o metales expuestos. Verifique la continuidad de los cables de prueba en un multímetro calibrado. Reemplace los cables de prueba dañados por modelos idénticos o de la misma especificación antes de usar el instrumento.
- No aplique un voltaje mayor al especificado, marcado en el instrumento o indicado en el manual, entre los terminales o entre cualquier terminal y la tierra.
- Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para su medición.
- Al utilizar los cables de prueba, mantenga los dedos detrás de las barreras de protección.
- Siempre conecte primero la sonda común (negra) y luego la sonda 'viva' (roja). Al desconectar, hacer lo contrario.
- Cambie la batería tan pronto como aparezca el indicador de batería baja. Con una batería baja, el instrumento puede producir lecturas falsas y provocar descargas eléctricas y lesiones personales.
- Si el instrumento muestra algún defecto o mal funcionamiento, no lo use ya que la protección puede haber sido afectada, envíe el instrumento para mantenimiento lo antes posible.
- Retire los cables de prueba cuando cambie de medición a generación.
- Retire los cables de prueba del instrumento y apáguelo antes de abrir la caja del instrumento.
- No almacene ni utilice el instrumento en ambientes:
  - Con fuerte campo electromagnético;
  - Con alta temperatura y / o alta humedad;
  - Inflamables o explosivos.
- En entornos con fuertes campos electromagnéticos, es posible que el instrumento no funcione en condiciones normales.
- Al hacer reparaciones en el instrumento, utilice solamente componentes idénticas o equivalentes a los especificados.
- El circuito interno del instrumento no debe ser alterado para evitar daños al instrumento y / o posibles accidentes.
- Un paño suave y un detergente suave se deben utilizar para limpiar la superficie del instrumento. No se debe utilizar ningún abrasivo o disolvente para evitar que la superficie del instrumento se corroa, se dañe o se produzca un accidente.
- Retire la batería cuando el instrumento no se utiliza durante mucho tiempo para evitar daños en el instrumento.
- Compruebe la batería constantemente, ya que puede tener fugas si el instrumento no se ha utilizado durante algún tiempo. Cambie la batería tan pronto como aparezca la fuga. El líquido de la batería dañará el instrumento.

## 5) SÍMBOLOS ELÉCTRICOS INTERNACIONALES

	¡Precaución! Riesgo de shock eléctrico
	Advertencia
	Batería baja
	Conformidad Europea

## 6) DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

### A. DESCRIPCIÓN DEL PANEL FRONTAL

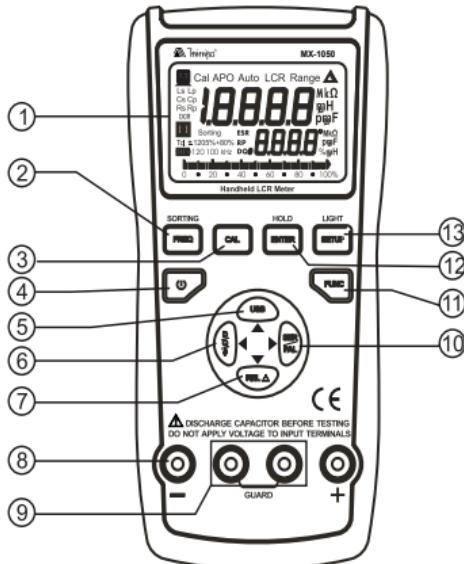


Figura 1

1. Display LCD.
2. Tecla de selección de la frecuencia de test.
3. Tecla de calibración.
4. Botón Power.
5. Tecla USB.
6. Tecla de selección de parámetros auxiliares.
7. Tecla REL.
8. Terminal de Entrada.
9. Terminal tierra de aislamiento.
10. Tecla de las funciones serie o paralelo.
11. Tecla de las funciones L, C o R.
12. Tecla ENTER/Hold.
13. Ajuste de filtro.

## B. DESCRIPCIÓN DEL DISPLAY

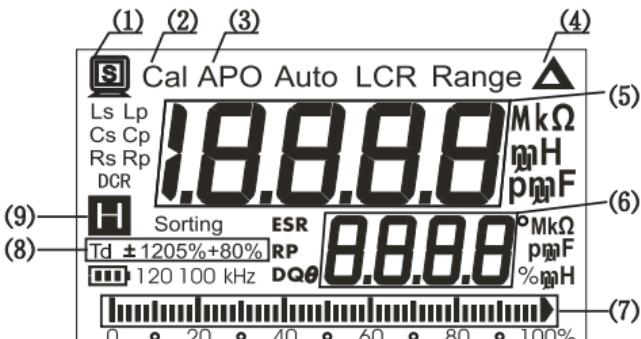


Figura 2

1. Comunicación USB
2. Calibración de circuito abierto/cortocircuito
3. Auto Desligamiento (APO)
4. Modo Relativo
5. Display Principal
6. Display Auxiliar
7. Barra gráfica
8. Modo de filtro permitido
9. Modo Hold

## C. INDICACIONES DEL DISPLAY

LCR: Indicador de las funciones L, C o R.

Lp: Modo de medición de inductancia en paralelo.

Ls: Modo de medición de inductancia en serie.

Cp: Modo de medición de capacitancia en paralelo.

Cs: Modo de medición de capacitancia en serie.

Rp: Modo de medición de resistencia en paralelo.

Rs: Modo de medición de resistencia en serie.

DCR: Modo de medición de resistencia DC

D: Factor de disipación

Q: Factor de calidad

θ: Ángulo de fase de localización

ESR: Resistencia serie equivalente

EPR: Resistencia paralela equivalente

DUT: Dispositivo en test

## 7) RANGOS DE MEDICIÓN Y PRECISIÓN

L: 20mH ~ 2000H Máxima precisión (0,5% + 5).

C: 2000pF ~ 20mF Máxima precisión (0,5% + 5).

R: 20Ω ~ 200MΩ Máxima precisión (0,3% + 5).

Impedancia/Frecuencia	DCR	100/120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
0,1Ω ~ 1Ω	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
1Ω ~ 10Ω	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
10Ω ~ 100kΩ	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,3%
100kΩ ~ 1MΩ	0,5%	0,5%	0,5%	1,0%	----
1MΩ ~ 20MΩ	1,0%	1,0%	1,0%	----	----
20MΩ ~ 200MΩ	2,0%	2,0%	5,0%	----	----
Observaciones			D ≤ 0,1		

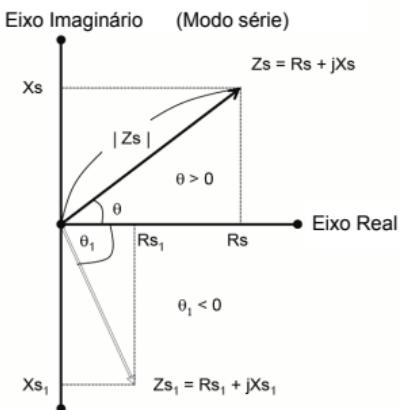
### Nota

- Multiplique por  $\sqrt{1+D^2}$  si D exceder a 0,1.
- Fórmulas: Convertir Capacitancia para Impedancia:  $Z_c=1/2\pi f C$   
Convertir Inductancia para Impedancia:  $Z_L=2\pi f L$

## A. PARÁMETROS DE IMPEDANCIA

La impedancia de los instrumentos de medición puede ser clasificada como impedancia DC e impedancia AC, de acuerdo con los señales de medición. Generalmente, en los multímetros, la impedancia para medición eléctrica es DC, mientras en los puentes digitales puede ser usado para medir la impedancia AC y DC.

El MX-1050 no es apenas un equipamiento inteligente con doble display, puente LCR portátil digital con funciones de medición de impedancia DC y AC. Impedancia es donde son extraídos los parámetros fundamentales para se evaluar elementos electrónicos y el sistema de un circuito. Resistencia del diodo de cristal linear es definida por la Ley de Ohm en condiciones de corriente continua. La proporción de voltaje y corriente es un número complejo, en condiciones de corriente alterna. Un vector impedancia incluye una parte real (Resistencia R) y una parte imaginaria (reactancia X). La impedancia es expresa por  $R + jX$  en el sistema de coordenadas rectangulares o expresa por la amplitud de  $|Z|$  y ángulo de fase ( $\theta$ ) en el sistema de coordenadas polares. La figura 1.1 ilustra la relación.



$$Z_s = R_s + jX_s \text{ or } |Z_s| \angle \theta$$

$$R_s = |Z_s| \cos \theta$$

$$X_s = |Z_s| \sin \theta$$

$$X_s/R_s = \tan \theta$$

$$\theta = \tan^{-1}(X_s/R_s)$$

Figura 3

La reacción es inductiva si el ángulo ( $\theta$ ) fuer mayor que cero (0). La reacción será capacitiva si el ángulo ( $\theta$ ) fuer menor que cero (0).

## 8) MODOS DE MEDICIÓN

La impedancia puede ser usada para medir en modo serie o paralelo. Impedancia de Z en modo de unión en paralelo puede ser expreso por acceso mutuo de Y. Puede ser definido como  $Y=G+JB$ , donde G es la conductancia y B es la admitancia.

### A. Impedancia en Modo de Unión Serie

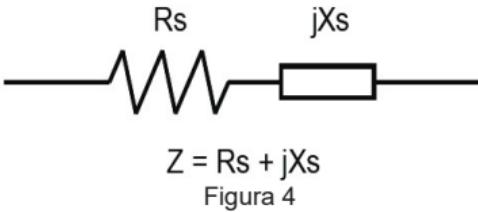


Figura 4

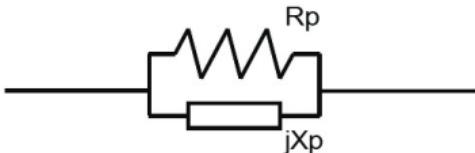
$R_s$ : Modo de resistencia en serie

$X_s$ : Modo de reactancia en serie

$C_s$ : Modo de capacitancia en serie

$L_s$ : Modo de inductancia en serie

## B. IMPEDANCIA EN MODO PARALELO



$$Y = 1/Z = 1/R_p + 1/jX_p = G + jB$$

Figura 5

R<sub>p</sub>: Modo de resistencia en paralelo

X<sub>p</sub>: Modo de reactancia en paralelo

C<sub>p</sub>: Modo de capacitancia en paralelo

L<sub>p</sub>: Modo de inductancia en paralelo

## 9) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

### A. Modo AUTO

El modo padrón es la función “AUTO”, o sea, al ligar el instrumento, el modo “AUTO” será activado. La frecuencia padrón de medición es de 1kHz. El instrumento irá reconocer las características de impedancia automáticamente, seleccionando el parámetro principal, parámetro auxiliar L, C o R y el modo de medición serie o paralelo.

- Parámetro Principal:

L: Inductancia.

C: Capacitancia.

R: Resistencia.

- Parámetro Auxiliar:

D: Factor de Disipación.

Q: Factor de Calidad.

θ: Ángulo de fase.

En la función de medición automática, el modo serie o paralelo puede ser determinado de acuerdo con la impedancia del componente a ser medido. En circuitos con impedancia alta (mayor que 10kΩ), seleccione el modo paralelo, y en circuitos con impedancia baja (menor que 10kΩ), seleccione el modo serie.

## **B. Data Hold**

Presione la tecla “HOLD” para el congelamiento de la lectura y el display exhibirá el símbolo “H”. Presione “HOLD” nuevamente para salir de la función de congelamiento y retornar al modo de medición.

## **C. Parámetros de Medición de los Modos L/C/R**

Seleccionando el parámetro deseado (L/C/R).

1. Selección de parámetro principal: el padrón de medición es “AUTO LCR”. Presione la tecla “FUNC” para seleccionar los parámetros de medición en la secuencia AUTO LCR – AUTO L – AUTO C – AUTO R – DCR – AUTO LCR.
2. Selección de parámetro auxiliar: presione la tecla “SER/PAL” alternando entre el modo serie o paralelo conforme la medición del parámetro principal. Presione la tecla “D/Q/θ” para seleccionar el parámetro auxiliar entre “D”, “Q” o “ESR” (seleccione el modo de medición serie para “ESR” o modo de medición paralelo para “RP”), el parámetro auxiliar puede ser descuidado cuantitativamente en modo “Auto R” o “Auto DCR”.

### **Nota**

- Al medir capacitancia en modo “AUTO LCR”, substituya el factor de disipación “D” del parámetro auxiliar por la resistencia en paralelo equivalente RP si la capacitancia medida fuer inferior a 5pF.
- Algunos parámetros auxiliares no serán exhibidos en el display LCD cuando estuvieren en la función “AUTO R” o “AUTO DCR” en el modo de medición “AUTO LCR”.

## **D. Mediciones de Frecuencia**

El instrumento posee cinco frecuencias de test: 100Hz/120Hz/1kHz/10kHz/100kHz. Al ligar el instrumento, la frecuencia padrón es de 1kHz. Presione la tecla “FREQ” para alternar y seleccionar la frecuencia de test deseada de 1kHz/10kHz/100kHz/100Hz/120Hz/1kHz.

### **Nota**

- La impedancia DC es medida en el modo “AUTO DCR” y la medición de frecuencia puede ser alterada.

## **E. Medición de la Proporción de Desvío**

Medición de desvío es usada para comparar el desvío de dos elementos. El display principal exhibe el valor nominal, y el display auxiliar exhibe el desvío en porcentaje.

Alcance del porcentual: -99,9% ~ 99,9%

Porcentaje mostrada en el display:  $REL\% = (Dcur * Dref) / Dref * 100\%$

Dcur: parámetro principal de los elementos medidos.

Dref: valor nominal.

El display auxiliar exhibe "OL%" y el display principal exhibe el parámetro principal de elementos medidos si  $Dcur > 2Dref$  o  $2Dcur < Dref$ .

1. Medición de desvío: Presione la tecla "FUNC" para seleccionar los modos "AUTO L", "AUTO C", "AUTO R" o "AUTO DCR". Verifique si los terminales de test están bien conectados sobre el objeto a ser medido y presione la tecla "REL" para entrar en el modo relativo de medición del desvío. El display exhibirá el símbolo " $\Delta$ ". El display principal exhibe el valor medido y el display auxiliar exhibe el valor del desvío porcentual medido en porcentaje, pudiendo también presionar la tecla "REL" para visualizar en el display el valor nominal. El símbolo " $\Delta$ " será exhibido y guíará en el display. Presione "REL" para salir del modo relativo y volver al modo de medición de desvío. Presione "REL" por un tiempo para salir del modo relativo y volver al valor original de medición.

## **F. Tolerancia**

El modo de tolerancia es usado para elementos en cual el principal parámetro es obtener una precisión dentro de un cierto alcance rápidamente. Presione la tecla "FUNC" para seleccionar el modo deseado de "AUTO L", "AUTO C", "AUTO R" o "AUTO DCR". Verifique si los terminales de test están bien conectados sobre el objeto a ser medido y presione "FREQ" por un periodo hasta entrar en el modo de salvamento. El display exhibirá el símbolo "SORTING". El display principal exhibirá "PASS" y el display auxiliar, el valor nominal y un señal sonoro. El display principal exhibe "FALL" y el display auxiliar exhibe el valor medido del objeto.

1. Ajuste de la Tolerancia: La tolerancia puede ser de  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$  o  $+80\% \sim -20\%$ . La tolerancia padrón es de  $\pm 1\%$ . Presione la tecla "SETUP" para seleccionar el modo de tolerancia deseado. El símbolo "RANGE" será exhibido y guíará en el display. Presione "ENTER" para confirmar y entrar en la configuración de los principales parámetros. El último parámetro principal será indicado en el display por una luz intermitente. Presione la tecla " $\blacktriangledown$ " para disminuir el valor, pudiendo también presionar la tecla " $\blacktriangle$ " para

incrementar un valor. Presione la tecla “**►**” del parámetro principal para mover para la derecha la posición de luminosidad. Presione la tecla “**◀**” para mover para la izquierda la posición de la luminosidad del parámetro principal ajustando el valor correspondiente.

Presione la tecla “ENTER” para entrar en el modo de tolerancia y confirmar, y el símbolo “TOL” será exhibido en el display. Presione la tecla “**►**” o “**◀**” para ajustar el valor dentro de la tolerancia. Presione “ENTER” para confirmar la configuración de tolerancia y mediciones del elemento. Presione la tecla “SORTING” para salir del modo de tolerancia y retornar al modo de medición.

#### **G. Calibración**

La calibración puede ser usada para reducir la interferencia de parámetros de distribución traídos por los cables de test de forma eficaz, incluyendo los modos de cortocircuito y circuito abierto. La calibración cortocircuito puede ser realizada para reducir la influencia de la resistencia de contacto y resistencia del filo de test para medir objetos de baja impedancia. La calibración de circuito abierto también puede ser realizada para reducir la influencia de la capacitancia distribuida y de la resistencia distribuida de los cables de test y para la medición de componentes de alta impedancia.

1. Entrando en la función calibración: Presione la tecla “CAL” por un tiempo hasta entrar en el modo de calibración de circuito abierto. El display auxiliar exhibirá “OPEN”. En seguida, presione “CAL” para inicializar la calibración. El display exhibirá la cuenta regresiva de 30s hasta 0s. Después la cuenta, la calibración de circuito abierto estará concluida.

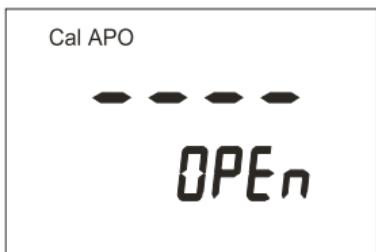


Figura 4



Figura 5

Presione la tecla “CAL” y el display auxiliar exhibirá “Srt” (Figura 6). Cortocircuite las puntas y presione la tecla “CAL” para iniciar la calibración de cortocircuito. El display exhibirá “PASS” después la cuenta de 30s hasta 0s mostrando la finalización de la calibración de cortocircuito. Presione la tecla “CAL” para retornar al modo de medición.

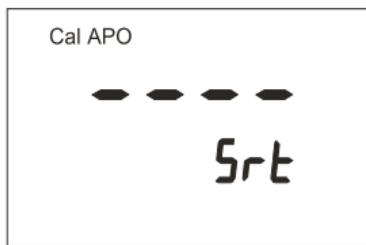


Figura 6



Figura 7

La Figura 8 refiérase a la falla de circuito abierto, donde el display exhibe “FAIL” “Open”, indicando un problema. Verifique si el terminal de test está en circuito abierto para garantir la re calibración.



Figura 8

La Figura 9 refiérase a la falla de calibración de cortocircuito. El display exhibe “FAIL” “Srt” para falla en la calibración. Verifique si el terminal de test está en cortocircuito para garantir la re calibración.



Figura 9

#### **H. Comunicación PC**

Presione la tecla “USB” para entrar en la función de comunicación. El símbolo “” será exhibido en el display. Inserte el cable USB e inicialice el software para realizar la transmisión de datos. Presione la tecla “USB” nuevamente para salir de la función de comunicación e interrumpir la transmisión de datos.

## I. Iluminación

Presione la tecla “LIGHT” por un tiempo hasta el display ser iluminado. Después 60 segundos, la iluminación desligará automáticamente.

## J. Auto Power Off (auto desligamiento)

El instrumento desligará automáticamente después cinco minutos de inutilización.

## 10) OPERACIÓN DE LAS MEDICIONES

### A. SELECCIONANDO LOS MODOS SERIE/PARALELO

El modo de medición adecuado debe ser seleccionado a fin de obtener datos más precisos durante las mediciones. En general, es sugerido para seleccionar el modo equivalente serie para los elementos de baja impedancia (menor que  $10\text{k}\Omega$ ) y paralelo para los elementos de alta impedancia (mayores que  $10\text{k}\Omega$ ). El modo de equivalencia serie/paralelo tendrá poca influencia en el resultado de medición.

### B. MEDICIÓN DE INDUCTANCIA

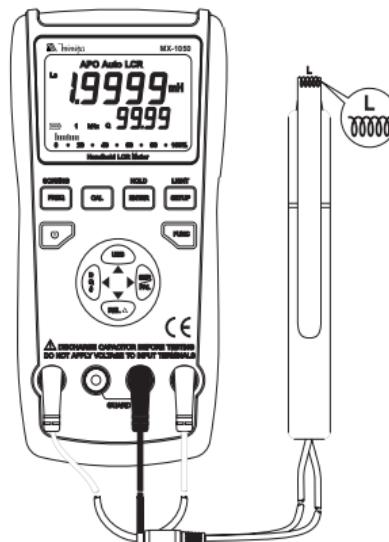


Figura 10

## **⚠ ADVERTENCIA**

Para evitar daños al instrumento o al dispositivo en test, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de la medición de inductancia.

1. Presione “ $\cup$ ” para ligar el instrumento.
2. Presione “FUNC” para exhibir “LP” en el display, seleccionando el modo de medición de inductancia.
3. Inserte el inductor en la entrada de test o conecte la punta de prueba para realizar la medición.
4. Presione la tecla “FREQ” para seleccionar la frecuencia de test adecuada.
5. Presione “D/Q/ $\theta$ ” para seleccionar el parámetro auxiliar de medición.

## **C. MEDICIONES DE CAPACITANCIA**

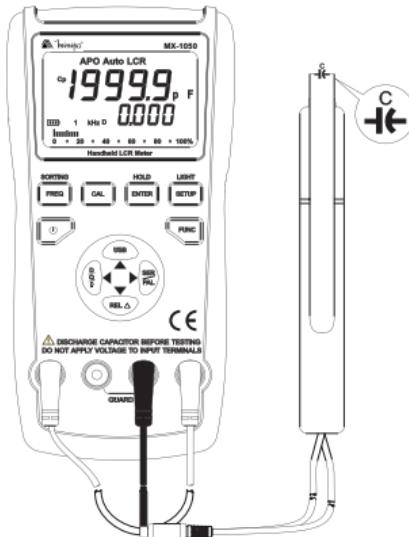


Figura 11

## **⚠ ADVERTENCIA**

Para evitar daños al instrumento o al dispositivo en teste, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores antes de efectuar la medición. Utilice la función de medición de voltaje DC para comprobar que el condensador esté descargado.

1. Presione “ $\oplus$ ” para ligar el instrumento.
2. Presione “FUNC” hasta el display exhibir “Cp”, seleccionando el modo de medición de capacitancia.
3. Inserte el condensador en la entrada de test o conecte la punta de prueba para realizar la medición.
4. Presione la tecla “FREQ” para seleccionar la frecuencia de test adecuada.
5. Presione “D/Q/ $\theta$ ” para seleccionar el parámetro auxiliar de medición.

## D. MEDICIONES DE RESISTENCIA

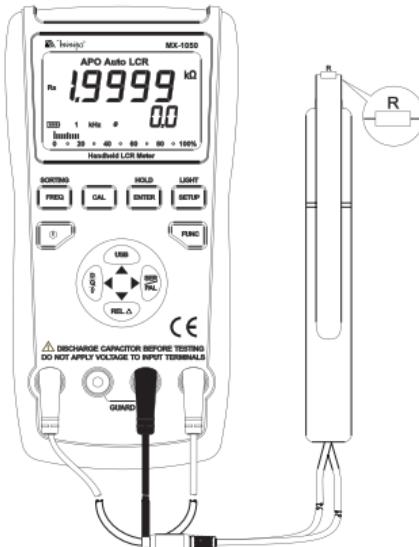


Figura 12

### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar daños al instrumento o al dispositivo en teste, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de testar resistencia.

1. Presione “ $\oplus$ ” para ligar el instrumento.
2. Presione “FUNC” hasta el display exhibir “Rp”, seleccionando el modo de medición de resistencia.
3. Inserte el resistor en la entrada de test o conecte la punta de prueba para realizar la medición.
4. Presione la tecla “FREQ” para seleccionar la frecuencia de test adecuada.

### **Nota**

- En el display auxiliar no será exhibido ningún valor.

## **E. MEDICIONES DE IMPEDANCIA DC**

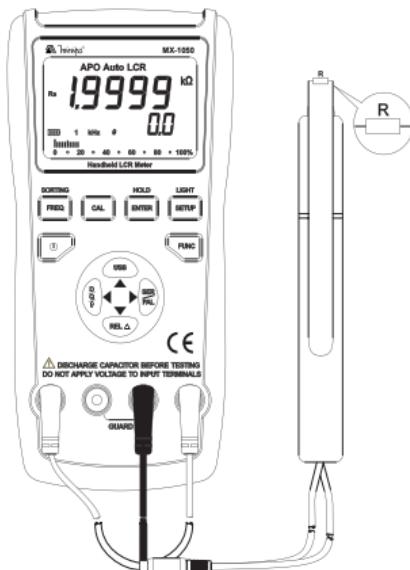


Figura 13

### **⚠ ADVERTENCIA**

Para evitar daños al instrumento o al dispositivo en teste, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de la medición de impedancia.

1. Presione “ $\cup$ ” para ligar el instrumento.
2. Presione “FUNC” hasta el display exhibir “DCR”, seleccionando el modo de medición de impedancia DC.
3. Inserte el resistor en la entrada de test o conecte la punta de prueba para realizar la medición.

### **Nota**

- En el display auxiliar no será exhibido ningún valor.

## 11) MANUTENCIÓN

Esta sección abastece informaciones de manutención básica incluyendo instrucciones de cambio de batería y fusible.

### ADVERTENCIA

No tente reparar o efectuar cualquier servicio en su instrumento, a menos que esté calificado para tal tarea y tenga en mente informaciones relevantes sobre calibración, testes de desempeño y manutención.

Para evitar choque eléctrico o daños al instrumento, no deje entrar agua en el instrumento.

### A. SERVICIO GENERAL

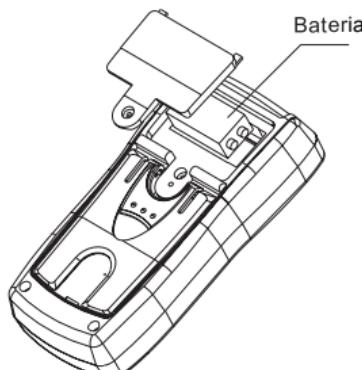
- Periódicamente, limpie el gabinete con paño blando humedecido en detergente neutro. No utilice productos abrasivos o disolventes.
- Desligue el instrumento cuando este no estuviere en uso.
- Retire la batería cuando no fuer utilizar el instrumento por muy tiempo.
- No utilice o almacene el instrumento en locales húmedos, con alta temperatura, explosivo, inflamable y fuertes campos magnéticos.

### B. CAMBIO DE BATERÍA

### ADVERTENCIA

Para evitar falsas lecturas que pueden levar a un posible choque eléctrico o heridas personales, cambie las baterías así que el indicador de batería agotada aparecer.

Asegúrese de que las puntas de prueba estén desconectadas del circuito en teste antes de abrir el instrumento.



1. Suelte el tornillo de la tapa de la batería y retírela.
2. Substituya la batería descargada por una nueva de 9V, observando su polaridad.
3. Reposicione la tapa al gabinete del instrumento y apriete el tornillo.

## 12) ESPECIFICACIONES

### A. ESPECIFICACIONES GENERALES

- **Display:** principal de 19999, auxiliar de 1999 cuentas.
- **Barra gráfica:** 50 segmentos.
- **Indicación de batería agotada:** El símbolo "" será exhibido en el display.
- **Mudanza de rango:** Automática.
- **Data Hold.**
- **Identificación Automática de LCR/Rango Manual.**
- **Medición de resistencia DCR.**
- **Calibración de compensación en circuito abierto o en cortocircuito.**
- **Auto Power Off.**
- **Modo Relativo y función tolerancia.**
- **Interface Mini-USB.**
- **Data Logger para 10000 datos.**
- **Altitud:** 2000m.
- **Temperatura:** Operación: 0°C ~ 40°C, U.R <75%;  
Almacenamiento: -20°C ~ 50°C, U.R <75%;
- **Alimentación:** Batería 9V (6F22).
- **Dimensiones:** 193mm(A) x 96mm(L) x 47mm(P).
- **Peso:** 374g.

### B. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

La precisión es dada como  $\pm([\% \text{ de la lectura}]+[\text{número de dígitos}])$  a  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ , RH < 75%, garantido por 1 año. Las precisiones son especificadas de 5% hasta 100% del rango o especificada de otra manera.

## A. Inductancia (L)

Modo	Frecuencia de test	Rango	Resolución	Precisión
Ls/Lp	100Hz/120Hz	20mH	1uH	1% + 5d
		200mH	0,01mH	0,5% + 5d
		2000mH	0,1mH	0,5% + 5d
		20H	1mH	0,5% + 5d
		200H	0,01H	1% + 5d
		2000H	0,1H	1% + 5d
	1kHz	2000uH	0,1uH	1% + 5d
		20mH	1uH	0,5% + 5d
		200mH	0,01mH	0,5% + 5d
		2000mH	0,1mH	1% + 5d
		20H	1mH	1% + 5d
		200H	0,01H	2% + 5d
	10kHz	20uH	0,01uH	1% + 5d
		200uH	0,01uH	1% + 5d
		2000uH	0,1uH	0,5% + 5d
		20mH	1uH	0,5% + 5d
	100kHz	20uH	0,001uH	1% + 5d
		200uH	0,01uH	2% + 5d
		2000uH	0,1uH	2% + 5d

### Observación:

- Impedancia de salida: 120Ω.

## B. Capacitancia (C)

Modo	Frecuencia de test	Rango	Resolución	Precisión
Cs/Cp	100Hz/120Hz	20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0,01nF	0,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	0,5% + 5d
		20uF	1nF	0,5% + 5d
		200uF	0,01uF	1% + 5d
		2000uF	0,1uF	2% + 5d
		20mF	0,01mF	2% + 5d
	1kHz	2000pF	0,1pF	1% + 5d
		20nF	0,01nF	1% + 5d
		200nF	0,1nF	0,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	0,5% + 5d
		20uF	1nF	0,5% + 5d
		200uF	0,01uF	1% + 5d
		2000uF	1uF	2% + 5d
	10kHz	2000pF	0,1pF	1% + 5d
		20nF	1pF	1% + 5d
		200nF	0,01nF	1,5% + 5d
		2000nF	0,1nF	2% + 5d
	100kHz	2000pF	0,1pF	2% + 5d
		20nF	1pF	2% + 5d
		200nF	0,01nF	5% + 5d

### Observación:

- Impedancia de salida:  $120\Omega$ .

### C. Resistencia (R)

Modo	Frecuencia de test	Rango	Resolución	Precisión
Rs/Rp	100Hz / 120Hz	200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
	1kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
	10kHz	20Ω	1mΩ	1% + 5d
		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,5% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	1% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	2% + 5d
	100kHz	20Ω	1mΩ	2% + 5d
		200Ω	0,01Ω	2% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	1% + 5d
		20kΩ	1Ω	2% + 5d

#### Observación:

- Impedancia de salida: 120Ω.

Modo	Frecuencia de test	Rango	Resolución	Precisión
DCR		200Ω	0,01Ω	1% + 5d
		2kΩ	0,1Ω	0,3% + 5d
		20kΩ	1Ω	0,3% + 5d
		200kΩ	0,01kΩ	0,5% + 5d
		2MΩ	0,1kΩ	1% + 5d
		20MΩ	1kΩ	2% + 5d
		200MΩ	0,1MΩ	2% + 5d

**Observación:**

- La precisión es válida cuando D fuer menor que 0,1. Si D excede a 0,1, la precisión será dada por la fórmula  $Ae = Ae * \sqrt{1+D^2}$  (Ae=precisión).

### **13) GARANTIA**

El instrumento se ajustó y se inspeccionó cuidadosamente. Si tiene problemas durante el uso normal, se reparará sin cargo, de acuerdo con los términos de la garantía.

#### **CERTIFICADO DE GARANTIA**

SERIE N°

MODELO MX-1050

1. Este certificado tiene una vigencia de 90 (noventa) días de garantía legal, más 9 (nueve) meses de garantía adicional, totalizando 12 meses de garantía, contados desde la emisión de la factura.
2. Será reparado gratuitamente en los siguientes casos:
  - A) Los defectos de producción o los daños ocurrieron bajo uso normal del instrumento dentro del período de la garantía.
  - B) Los servicios de reparos serán hechos solamente en departamento de asistencia técnica por nosotros autorizado.
  - C) La adquisición se realiza en un punto de venta acreditado por Minipa.
3. La garantía será anulada en caso de que:
  - A) Ha sido empleado mal, alterado, por negligencia o dañado por accidente o en condiciones anormales de operación o de manoseo.
  - B) El instrumento demuestra violaciones por un técnico no autorizado.
4. Esta garantía no se aplica a los fusibles, a las pilas, a las baterías y a los accesorios como las puntas de prueba, bolsa de transporte, termopar, etc.
5. Para el instrumento con software, la Minipa asume la responsabilidad que el software funcionará de acuerdo con sus especificaciones funcionales por 90 días. La Minipa no garantizará que el software no contenga algún error o funcionará sin interrupción.
6. La Minipa no asume ningún riesgo para daños en tránsito ni los costes del transporte.
7. **El registro del plazo de garantía debe realizarse por correo electrónico: [garantias@minipa.com.br](mailto:garantias@minipa.com.br).**

Nombre:	E-mail:
Dirección:	Ciudad:
Província:	Fono:
Nota de la Venta n°:	Data:
Nº de serie del producto:	
Nombre del revendedor:	

## A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía

El registro se puede hacer por las siguientes maneras:

- Correo: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente a la siguiente dirección.  
Minipa do Brasil Ltda.  
Para: Serviço de Atendimento ao Cliente  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- E-mail: Mande los datos del catastramiento del certificado de garantía por el e-mail [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).

### IMPORTANTE

Los términos de la garantía solo serán válidos para los productos acompañados de la factura de compra original.

Para consultar Asistencia Técnica Autorizada, acceda a:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual de especificaciones sujetos a cambio sin previo aviso. Para consultar la última versión del manual, visite nuestro sitio web.

Revisión: 03

Data Emisión: 18/06/2021



sac@minipa.com.br  
tel.: (11) 5078-1850  
[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)

**[www.minipa.com.br](http://www.minipa.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