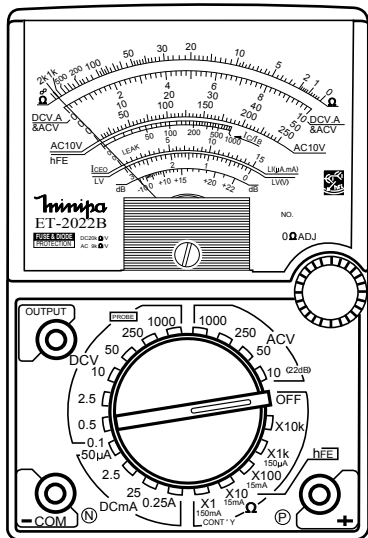


MULTÍMETRO ANALÓGICO

Analog Multimeter
Multímetro Analógico
ET-2022B



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	2
2) INTRODUÇÃO	3
3) ACESSÓRIOS	3
A. Acessórios Fornecidos	3
B. Acessório Opcional.....	3
4) ESPECIFICAÇÕES.....	3
A. Especificações Gerais.....	3
B. Especificações Elétricas.....	4
C. Tabela de Referência para Leitura	5
5) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO	6
6) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO	7
A. Medida de Tensão DC/AC.....	8
B. Medida de Tensão DC + AC (Terminal OUTPUT)	8
C. Medida de Corrente DC	9
D. Medida de Resistência.....	9
E. Medida de Decibel.....	10
F. Teste de Diodo	10
G. Teste de I _{ceo}	11
7) MANUTENÇÃO	12
A. Troca de Bateria.....	12
B. Troca de Fusível.....	12
8) GARANTIA	13
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	14

1) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

- Leia atentamente as informações deste Manual de Instruções antes de utilizar o instrumento.
- Nunca efetue medidas com o instrumento nos seguintes casos: o multímetro ou as pontas de prova apresentarem defeitos; as pontas de prova ou suas mãos estiverem úmidas; após o armazenamento ou acondicionamento do instrumento em condições anormais; ou com o instrumento aberto.
- Este instrumento não é recomendado para o uso em altas tensões industriais, por exemplo 440V AC ou 660V AC de uma alimentação principal de uma indústria. Esta unidade é designada para ser usada com circuito de baixa potência de 1000V AC ou DC ou circuito de alta potência de 250V AC ou DC (Categoria de Sobretensão CAT II - 300V). Isto porque o multímetro pode sofrer influência do campo magnético eventualmente criado pelas tensões, e também porque o acidente causado pela conexão de uma alta potência aos terminais do instrumento quando este estiver selecionado para medir corrente é muito perigoso.
- Tome extremo cuidado quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS, principalmente em circuitos de alta potência, pois além do instrumento poder sofrer influência do campo magnético, os acidentes nestes casos podem ser fatais.
- Ao efetuar as medidas, mantenha suas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite estar em contato com o potencial terra, ou seja, mantenha seu corpo isolado usando por exemplo calçados com solados de borracha.
- Nunca ultrapasse os limites de medida do instrumento.
- Nunca realize medidas em locais extremamente quentes ou úmidos.
- Os reparos, as trocas de peças e as calibrações devem ser executadas apenas por pessoas qualificadas. Excetuando-se as trocas de baterias e fusíveis.
- Retire as baterias quando for armazenar o instrumento por um longo período.

2) INTRODUÇÃO

Este multímetro possui alta sensibilidade de $9\text{k}\Omega/\text{V}$ AC e $20\text{k}\Omega/\text{V}$ DC e pode ser utilizado para medidas de tensão (AC/DC), corrente (DC), resistência, decibel, teste de diodo, I_{ceo} e h_{FE} de transistores. Este multímetro apresentará a máxima precisão quando utilizado na posição horizontal.

3) ACESSÓRIOS

A. Acessórios Fornecidos

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

Item	Descrição	Qtde
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Bateria 9V tipo IEC 6F22	1 peça
4	Bateria 1,5V tipo AA	2 peças

4) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

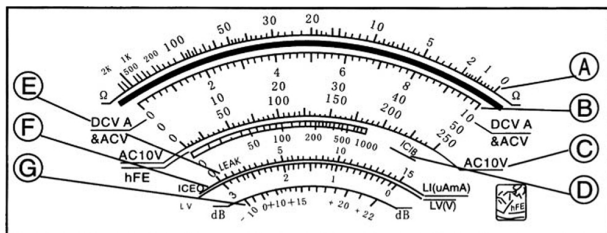
- Display: Analógico
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C , RH < 80%
- Ambiente de Armazenamento: -10°C a 60°C , RH < 75%
- Alimentação: Uma bateria de 9V e 2 baterias de 1,5V
- Dimensões: 148(A) x 100(L) x 35(P)mm
- Peso: Aprox. 280g

B. Especificações Elétricas

Precisão está especificada em porcentagem do fundo da escala ($\pm\%$ fs) ou do arco de escala. Sendo válida na faixa de temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, RH < 75%

- Tensão DC
Faixas: 0,1V, 0,5V, 2,5V, 10V, 50V, 250V e 1000V
Precisão: $\pm 4,0\%$ fs (faixa 0,1V não é especificada)
Sensibilidade: $20\text{k}\Omega/\text{V}$
- Tensão AC
Faixas: 10V, 50V 250V e 1000V
Precisão: $\pm 5,0\%$ fs
Sensibilidade: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- Corrente DC
Faixas: $50\mu\text{A}$, 2,5mA, 25mA, 0,25A ($50\mu\text{A}$ na posição 0,1V DC)
Precisão: $\pm 4,0\%$ fs (faixa $50\mu\text{A}$ não é especificada)
Queda de Tensão: 250mV
- Resistência
Faixas: x1, x10, x100, x1k, x10k
Precisão: $\pm 4,0\%$ arco de escala
Leitura Mínima: $0,2\Omega$, 2Ω , 200Ω , $2\text{k}\Omega$
Leitura de Meio de Escala: 20Ω , 200Ω , $220\text{k}\Omega$, $200\text{k}\Omega$
Leitura Máxima: $2\text{k}\Omega$, $20\text{k}\Omega$, $2\text{M}\Omega$, $20\text{M}\Omega$
- Decibel (dB)
Faixas: -10 a +62dB (utilizado para todas as faixas de ACV)
Precisão: $\pm 5,0\%$ fs
Sensibilidade: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- Transistor (hFE)
Faixas: 0~1000
Tipo: NPN/PNP
- Transistor (I_{ceo})
Faixas: 0 a $150\mu\text{A}$ na faixa x1k
0 a 1,5mA na faixa x100
0 a 15mA na faixa x10
0 a 150mA na faixa x1

C. Tabela de Referência para Leitura



Teste	Posição da Faixa	Escala para Leitura	Multiplicador	
Tensão DC	DC	0,1V	B 10	x 0,01
		0,5V	B 50	x 0,01
		2,5V	B 250	x 0,01
		10V	B 10	x 1
		50V	B 50	x 1
		250V	B 250	x 1
		1000V	B 10	x 100
Tensão AC	DC	10V	C 10	x 1
		50V	B 50	x 1
		250V	B 250	x 1
		1000V	B 10	x 100
Corrente DC	DC	50 μ A	B 50	x 1
		2,5mA	B 250	x 0,01
		25mA	B 250	x 0,1
		0,25A	B 250	x 0,001
		10A	B 10	x 1
Resistência	x 1 x 10 x 100 x 1k x 10k	A	A	x 1
		A	A	x 10
		A	A	x 100
		A	A	x 1000
		A	A	x 10000
Decibel	AC	10V	G	x 1
		50V	G	x 1 + 14dB
		250V	G	x 1 + 28dB
I _{ceo}	x 1 x 10	E	x1 (transistor grande)	
		E	x10 (transistor pequeno)	
hFE	x 10	D	x 1	
Diodo	x 1k x 10 x 1	E	μ A x 10	
		F	x 1	
		E	mA x 1	
		F	x 1	
		E	mA x 10	
		F	x 10	

5) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

Refira-se a Figura 1 para a localização dos controles e terminais.

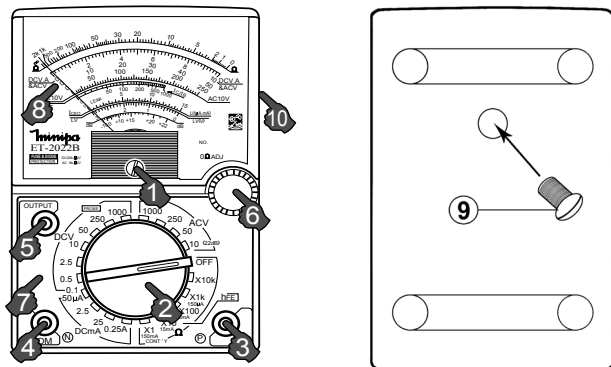


Figura 1

- 1- Parafuso de Ajuste de ZERO Mecânico
- 2- Chave Seletora de Faixas
- 3- Terminal de Entrada +
- 4- Terminal de Entrada - COM
- 5- Terminal OUTPUT
- 6- Botão de Ajuste de Zero para a faixa de Resistência
- 7- Faixas de Medida
- 8- Ponteiro Indicador
- 9- Parafuso do Gabinete Traseiro
- 10- Gabinete Traseiro

6) INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

Antes de efetuar qualquer medida, leia com atenção o item INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA e esteja ciente sobre todas as advertências. Sempre examine o instrumento a respeito de danos, contaminação (sujeira excessiva, graxa,..) e defeitos. Examine as pontas de prova contra rachaduras ou defeitos na isolação. Caso alguma condição anormal seja detectada, não efetuar nenhum tipo de medida.

- Ajuste de ZERO Mecânico do Multímetro: Posicione o Multímetro na posição horizontal e selecione a chave rotativa para 0,1V. Encoste uma ponta de prova na outra. O ponteiro deverá indicar exatamente ZERO, no lado esquerdo da escala. Se a leitura do ZERO não estiver de acordo, gire o parafuso de ajuste de zero lentamente até que indique ZERO na escala DCV.A (Ajuste Mecânico).
- Chave Seletora: Seleciona as funções e faixas, esta chave está localizada no centro do frontal do instrumento.
- Leitura Correta das Escalas: Não coloque o multímetro em uma superfície metálica. Durante a medição, se você perceber a formação da imagem do ponteiro na escala espelhada, há erro de leitura por paralaxe. Para evitá-lo basta observar o ponteiro sempre de frente, para que o ponteiro fique sobreposto à imagem. Não se esqueça de utilizar os fatores de multiplicação ou divisão adequados para cada faixa de medida utilizada. Por exemplo, caso a faixa de medida de 2,5V DC seja utilizada, efetue a leitura na escala de 0~250 (DCV.A-PRETA) e divida o valor por 100 (fator de divisão).
- Terminal OUTPUT: Este terminal possibilita ao usuário medir um sinal que possua nível de tensão AC e DC ao mesmo tempo.

Neste terminal existe um capacitor que irá bloquear o nível de tensão DC deixando passar o nível AC desta tensão.

A. Medida de Tensão DC/AC

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para o tipo e faixa de tensão desejada (DC ou AC). Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
4. Encoste as pontas de prova aos pontos a serem medidos. Para se obter o valor da tensão medida, deve-se fazer a leitura da escala DCV.A (PRETA) para tensão DC, e no caso de tensão AC a leitura deve ser feita na escala ACV (VERMELHA).

B. Medida de Tensão DC + AC (Terminal OUTPUT)

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal OUTPUT e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para a faixa de tensão desejada ACV. Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. Caso seja possível, para efeito de segurança, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar e desconectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
4. Encoste as pontas de prova aos pontos a serem medidos. Para

se obter o valor da tensão medida, deve-se fazer a leitura da escala ACV (VERMELHA).

5. Para medir o nível DC deste sinal, o usuário deve prosseguir da mesma maneira que medida de tensão DC (ver item Medida de Tensão DC/AC).

C. Medida de Corrente DC

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.

ADVERTÊNCIA:

Nunca aplique tensão aos terminais de entrada quando selecionar através da chave rotativa a faixa de corrente.

2. Selecione a chave rotativa para a faixa de corrente desejada. Caso a magnitude do sinal não seja conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter uma leitura satisfatória. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. Desligue a alimentação do circuito sob teste e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série. Não esqueça de efetuar o mesmo procedimento antes de desconectar o multímetro do circuito.
4. Após ter conectado o multímetro, alimente o circuito e faça a leitura do valor da corrente, na escala DCV.A (PRETA).

D. Medida de Resistência

NOTA:

Antes de qualquer medida verifique as condições das baterias (ver item MANUTENÇÃO).

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para a faixa de resistência desejada.
3. Encoste uma ponta de prova na outra e através do botão Ω ADJ. (Ajuste de Zero) faça com que o ponteiro indique ZERO na

escala Ω (PRETA). Efetue este procedimento sempre que selecionar uma nova faixa de medida de resistência.

4. Desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores do circuito sob teste antes de conectar as pontas de prova aos pontos a serem medidos.
5. Encoste as pontas de prova aos pontos a serem medidos ou testados. O valor será mostrado na escala Ω (PRETA).

E. Medida de Decibel

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para uma das faixas de ACV. Lembre-se que a leitura será mais precisa caso seja feita na metade superior da escala.
3. A leitura será realizada na escala dB (VERMELHA). Lembre-se de que a leitura é direta apenas quando a faixa 10V AC é utilizada. Para as outras faixas, 50V, 250V e 1000V AC, adicione respectivamente 14dB, 28dB e 40 dB, ao valor lido na escala dB (VERMELHA).

NOTA:

Para medida de um valor absoluto em dB, a impedância do circuito deve ser de 600Ω . Neste valor de impedância, 0dB é equivalente a 1mW dissipado sobre esta impedância (equivalente a 0,775 Volts sobre 600Ω).

F. Teste de Diodo

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para uma das posições: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), 1k (150 μ A).
3. Faça o ajuste de zero na faixa escolhida, como na Medida de Resistência.

4. Caso o diodo seja medido em um circuito, desligue a alimentação e descarregue todos os capacitores antes de conectar as pontas de prova.
5. Encoste a ponta de prova preta no anodo do diodo e a ponta de prova vermelha no catodo para medir a corrente direta (I_f). Encoste a ponta de prova preta no catodo do diodo e a ponta de prova vermelha no anodo para medir corrente reversa (I_r).
6. Para um diodo bom iremos obter uma variação considerável do ponteiro para corrente direta (escala LI) e uma pequena variação para corrente reversa (escala LI).
7. O valor indicado na escala LV durante a medida é a tensão direta do diodo para a dada corrente.

G. Teste de I_{ceo}

1. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM.
2. Selecione a chave rotativa para uma das posições: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), 1k (150 μ A).
3. Faça o ajuste de zero na faixa escolhida, como na Medida de Resistência.
4. Conecte o transistor com o testador.
Para um transistor NPN, o terminal "N" do testador é conectado com o coletor "C" e o terminal "P" com o emissor "E" do transistor. Para transistor PNP, reverta a conexão do transistor NPN.
5. Leia a faixa **I_{ceo}** no multímetro. Se o ponteiro estiver dentro da marcação **LEAK** ou se estiver se movendo próximo ao fundo de escala significa que o transistor testado não está bom. Caso contrário o transistor está em boas condições.

7) MANUTENÇÃO

ADVERTÊNCIA:

Remova as pontas de prova do instrumento antes de efetuar a troca de bateria, fusível ou qualquer reparo.

A. Troca de Bateria

O multímetro é alimentado por três baterias sendo: 01 bateria de 9V e 02 baterias de 1,5V.

1. Selecione a chave rotativa para a posição de (x1) OHMS.
2. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal + e a ponta de prova preta no terminal -COM. Encoste uma ponta de prova na outra.
3. Verifique se o ponteiro se encontra na posição ZERO da escala Ω (Resistência – PRETA), se não estiver, você deve girar o botão de Ajuste de Zero (0 Ω ADJ), até que o ponteiro se encontre na posição ZERO na escala, caso não seja possível o ajuste, troque as baterias de 1,5V, pois elas devem estar descarregadas. Realize o mesmo processo utilizando a escala x100k, caso o ajuste não seja possível, troque também a bateria de 9V.
4. Para efetuar a troca é necessário remover o parafuso da parte traseira e retirar a tampa traseira.

B. Troca de Fusível

Caso a medida de corrente não seja possível, verifique se o fusível não se encontra queimado. Remova o parafuso da parte traseira e retire a tampa traseira. Troque o fusível somente por outro com as mesmas especificações (500mA/250V, ação rápida), para manter a mesma proteção ao multímetro.

8) GARANTIA



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

GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO ET-2022B

- 1- Este certificado é válido por 06 (seis) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01

Data Emissão: 30/05/2012

SUMMARY

1) SAFETY INFORMATION	16
2) INTRODUCTION.....	17
3) ACCESSORIES	17
A. Supplied Accessories	17
4) SPECIFICATIONS	17
A. General Specifications	17
B. Electrical Specifications.....	18
C. Reference Table for Reading	19
5) INSTRUMENT DESCRIPTION	20
6) OPERATION INSTRUCTIONS	21
A. DC/AC Voltage Measurement	22
B. DC + AC Voltage Measurement (OUTPUT Terminal).....	22
C. DC Current Measurement.....	23
D. Resistance Measurement	23
E. Decibel Measurement	24
F. Diode Test.....	25
G. Iceo Test.....	25
7) MAINTENANCE.....	26
A. Battery Replacement.....	26
B. Fuse Replacement	26
8) WARRANTY.....	27
A. Warranty Certificate Register	28

1) SAFETY INFORMATION

- Read carefully the information of this Instructions Manual before using the instrument.
- Never make measurements with the instrument in the following conditions: the meter or the test leads are damaged; the test leads or your hands are wet; after storage or packaging the instrument in abnormal conditions; or with the instrument opened.
- This instrument is not recommended to use with industrial high voltages, for example main power of 440V AC or 660V AC in an industry. This unit is designed to be used with low power circuit of 250V AC or DC (Overvoltage Category II - 300V). Because the magnetic field can cause interference in the meter eventually created by voltages, and also because the accident caused by connection of a high power to the instrument terminals when it is selected to measure current is very dangerous.
- Take extreme care when working with voltages above 60V DC or 30V AC RMS, mainly in high power circuits, because the magnetic field can cause interference in the instrument, and also the accidents can be fatal.
- During the measurements, keep your hands in the insulated part of the test leads and avoid being in the earth potential, or either, keep your body insulated using for example shoes with rubber sole.
- Never exceed the measuring limits of the instrument.
- Never make measurements in extreme hot or wet environments.
- The repairs, parts replacements and calibrations must be performed only by qualified personal. Excepting the batteries and fuses replacements.
- Take out the batteries when the instrument will not be used for long time.

2) INTRODUCTION

This meter has high sensitivity of $9\text{k}\Omega/\text{V}$ AC and $20\text{k}\Omega/\text{V}$ DC and can be used to measure voltage (AC/DC), current (DC), resistance, decibel, diode test, transistor I_{ceo} and h_{FE} tests.

This meter presents the better accuracy when used in horizontal position.

3) ACCESSORIES

A. Supplied Accessories

After receive your instrument, check the presence of the following items:

Item	Description	Qty
1	Instruction Manual	1 piece
2	Test Lead	1 pair
3	9V Battery IEC 6F22 type	1 piece
4	1,5V Battery AA type	2 pieces

4) SPECIFICATIONS

A. General Specifications

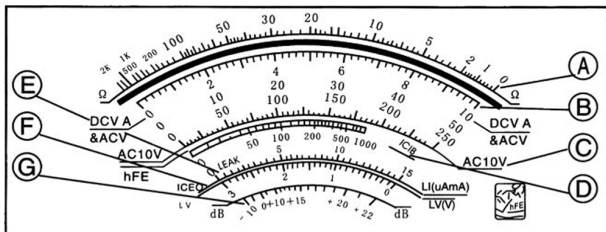
- Display: Analog
- Operation Environment: 0°C to 40°C , RH < 80%
- Storage Environment: -10°C to 60°C , RH < 75%
- Power: One 9V battery and 2 1.5V batteries
- Dimensions: 148(H) x 100(W) x 35(D)mm
- Weight: Approx. 280g

B. Electrical Specifications

The accuracy is specified in percentage of full scale ($\pm\%$ fs) or of the arc length. Valid in the temperature range of $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} < 75\%$.

- DC Voltage
Ranges: 0.1V, 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V and 1000V
Accuracy: $\pm 4.0\%$ fs (0.1V range is not specified)
Sensitivity: $20\text{k}\Omega/\text{V}$
- AC Voltage
Ranges: 10V, 50V 250V and 1000V
Accuracy: $\pm 5.0\%$ fs
Sensitivity: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- DC Current
Ranges: $50\mu\text{A}$, 2.5mA, 25mA, 0.25A ($50\mu\text{A}$ in 0.1V DC position)
Accuracy: $\pm 4.0\%$ fs ($50\mu\text{A}$ range is not specified)
Voltage Drop: 250mV
- Resistance
Ranges: x1, x10, x100, x1k, x10k
Accuracy: $\pm 4.0\%$ of arc length
Minimum Reading: 0.2Ω , 2Ω , 200Ω , $2\text{k}\Omega$
Reading in the Middle of Scale: 20Ω , 200Ω , $220\text{k}\Omega$, $200\text{k}\Omega$
Maximum Reading: $2\text{k}\Omega$, $20\text{k}\Omega$, $2\text{M}\Omega$, $20\text{M}\Omega$
- Decibel (dB)
Ranges: -10 a +62dB (used in all ACV ranges)
Accuracy: $\pm 5.0\%$ fs
Sensitivity: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- Transistor (hFE)
Ranges: 0~1000
Type: NPN/PNP
- Transistor (I_{ceo})
Ranges: 0 a $150\mu\text{A}$ at x1k range
0 a 1,5mA at x100 range
0 a 15mA at x10 range
0 a 150mA at x1 range

C. Reference Table for Reading



Test	Range Position	Scale to Read	Multiplier
DC Voltage	DC 0,1V	B 10	x 0,01
	0,5V	B 50	x 0,01
	2,5V	B 250	x 0,01
	10V	B 10	x 1
	50V	B 50	x 1
	250V 1000V	B 250 10	x 1 x 100
AC Voltage	DC 10V	C 10	x 1
	50V	B 50	x 1
	250V	B 250	x 1
	1000V	B 10	x 100
DC Current	DC 50 μ A	B 50	x 1
	2,5mA	B 250	x 0,01
	25mA	B 250	x 0,1
	0,25A	B 250	x 0,001
	10A	B 10	x 1
Resistance	x 1	A	x 1
	x 10	A	x 10
	x 100	A	x 100
	x 1k	A	x 1000
	x 10k	A	x 10000
Decibel	AC 10V	G	x 1
	50V	G	x 1 + 14dB
	250V	G	x 1 + 28dB
Iceo	x 1	E	x1 (big transistor)
	x 10	E	x10 (little transistor)
hFE	x 10	D	x 1
Diode	x 1k	E	μ A x 10
		F	x 1
	x 10	E	mA x 1
		F	x 1
	x 1	E	mA x 10
	F	x 10	

5) INSTRUMENT DESCRIPTION

Refer to Figure 1 to locate the controls and terminals.

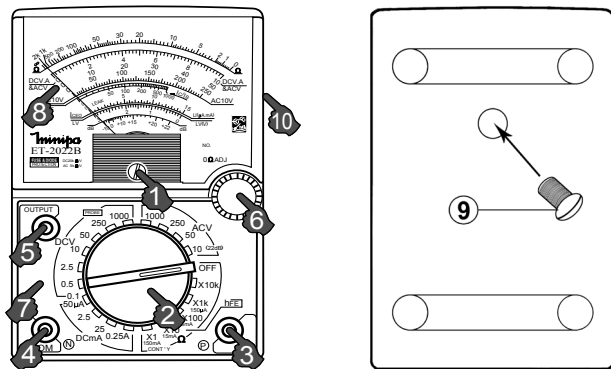


Figure 1

- 1 Screw for Mechanical ZERO Adjustment
- 2 Range Selection Switch
- 3 + Input Terminal
- 4 COM Input Terminal
- 5 OUTPUT Terminal
- 6 Zero Adjustment Button for Resistance Ranges
- 7 Measurement Ranges
- 8 Indicator Pointer
- 9 Rear Case Screw
- 10 Rear Case

6) OPERATION INSTRUCTIONS

Before to make any measurement, read with attention the section SAFETY INFORMATION and be sure about all warnings. Always inspect the instrument against damages, contamination (excessive dust, grease, ...) and defects. Inspect the test leads against cracks or defects in the insulation. In the case of any abnormal condition, do not try none type of measurement.

- Adjust the mechanical ZERO of the Multimeter: Put the Multimeter in the horizontal position and select the rotary switch to 0.1V. Touch the test leads together. The pointer must indicate exactly ZERO, in the left side of scale. If the ZERO reading is not correct, turn the adjustment screw slowly until ZERO reading in DCV.A scale (Mechanical Adjustment).
- Selector Switch: Select the functions and ranges, this switch is located in the center of front panel of instrument.
- Correct Scale Reading: Do not put the multimeter in a metallic surface. During the measurement, if you see the image of the pointer in the mirrored scale, there is reading error because parallax problem. To avoid it just look the pointer always of front, so the pointer is overlapped its image. Do not forget to use the proper multiplication or division factor for each range. For example, in the case of 2.5V DC range is used, make the reading in the 0~250 (DCV.A - BLACK) scale and divide the value by 100 (division factor).
- OUTPUT Terminal: This terminal is used by user to measure a signal with AC and DC voltage components at same time.

In this terminal there is a capacitor to eliminate the DC voltage level, keeping only the AC level voltage.

A. DC/AC Voltage Measurement

1. Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to the desired voltage type and range (DC or AC). If the signal magnitude is not known, select the biggest range and then reduce until getting a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate if it is taken in the upper half of the scale.
3. If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.
4. Touch the test leads to the points to be measured. To obtain the value of measured voltage, make the reading in DCV.A (BLACK) scale for DC voltage, and in the case of AC voltage, the ACV (RED) scale must be used.

B. DC + AC Voltage Measurement (OUTPUT Terminal)

1. Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to the desired ACV voltage range. If the signal magnitude is not known, select the biggest range and then reduce until getting a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate if it is taken in the upper half of the scale.
3. If possible, for safety purpose, turn off the power and discharge all capacitors of the circuit under test before connecting the test leads to the points to be measured.
4. Touch the test leads to the points to be measured. To obtain the

- value of measured voltage, make the reading in ACV (RED) scale.
- To measure DC level of this signal, the user must execute the same procedure of DC voltage measurement (see AC/AC Voltage Measurement section).

C. DC Current Measurement

- Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.

WARNING:

Never input voltage to the input terminal when the rotary switch is selected to a current range.

- Select the rotary switch to the desired current range. If the signal magnitude is not known, select the biggest range and then reduce until getting a satisfactory reading. Remember that the reading will be more accurate if it is taken in the upper half of the scale.
- Turn off the power of the circuit under test and discharge all capacitors before to open the circuit to connect the multimeter in series. Do not forget to make the same procedure before disconnecting the multimeter from the circuit.
- After connecting the multimeter, turn on the circuit power and make the reading of current value, in the DCV.A (BLACK) scale.

D. Resistance Measurement

NOTE:

Before any measurement check the batteries conditions (see MAINTENANCE section).

- Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.
- Select the rotary switch to the desired resistance range.
- Touch the test leads together and adjust the 0Ω ADJ. button (Zero Adjustment) until the pointer indicate ZERO in the Ω

(BLACK) scale. Make this procedure always that select a new resistance range.

4. Turn off the power of the circuit under test and discharge all capacitors before connecting the test leads to the points to be measured.
5. Touch the test leads to the points to be measured or tested. The value will be shown in Ω (BLACK) scale.

E. Decibel Measurement

1. Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to one ACV range. Remember that the reading will be more accurate if it is taken in the upper half of the scale.
3. The reading is taken in dB (RED) scale. Remember that the reading is direct only when the 10V AC range is used. For other ranges, 50V, 250V and 1000V AC, add respectively 14dB, 28dB and 40 dB, to the value read from dB (RED) scale.

NOTE:

For measurement of an absolute value in dB, the circuit impedance must be 600Ω . In this impedance value, 0dB is equivalent to 1mW dissipated over this impedance (equivalent to 0.775 Volts over 600Ω).

F. Diode Test

1. Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal.
2. Select the rotary switch to one of positions: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), 1k (150 μ A).
3. Make the zero adjustment in the selected range, as in Resistance Measurement.
4. In the case of measuring a diode in a circuit, turn off the power and discharge all capacitors before connecting the test leads.
5. Touch the black test lead in the diode anode and the red test lead to the cathode to measure the direct current (I_f). Touch the black test lead in the diode cathode and the red test lead in the anode to measure the reverse current (I_r).
6. For a good diode there is a considerable change in the pointer for direct current (LI scale) and a short change for reverse current (LI scale).
7. The indicated value in LV scale during the measurement is the direct voltage of diode for this test current.

G. I_{ceo} Test

1. Connect the red test lead on terminal + and the black test lead on terminal -COM.
2. Select the rotary switch for one of the positions x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), x1k (150 μ A).
3. Make the zero adjustment on range choose, as Resistance Measurement.
4. Connect the transistor.
For NPN transistor, the "N" terminal of the tester is connected with the "C" collector and the "P" terminal with the emitter "E" of the transistor.
For PNP transistor, reverse the NPN transistor connection.
5. Read **I_{ceo}** range on multimeter. If the pointer is not within the **LEAK** zone or is not moving up near the full scale, means the transistor tested is not good. Otherwise it is a good transistor.

7) MAINTENANCE

WARNING:

Remove the test leads from the instrument before battery or fuse replacement or any repair.

A. Battery Replacement

The multimeter is supplied by 3 batteries: 01 battery of 9V and 02 batteries of 1.5V.

1. Select the rotary switch to (x1) OHMS position.
2. Connect the red test lead to + terminal and the black test lead to -COM terminal. Touch the test leads together.
3. Check if the pointer indicate ZERO in the Ω scale (Resistance - BLACK), if it is not, you must turn the Zero Adjustment button (0 Ω ADJ), until the pointer indicate ZERO in the scale. If it is not possible, replace the 1.5V batteries, because they must be with low charge. Make the same process using x100k scale, and if the adjustment is not possible, replace the 9V battery.
4. To replace the batteries is necessary to remove the screw of rear case and take out the rear case.

B. Fuse Replacement

If the current measurement is not possible, check if the fuse is damaged. Remove the screw of rear case and take out the rear case. Replace the fuse only for an other with the same specifications (500mA/250V, fast action), to keep the same protection to the instrument.

8) 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 ET-2022B

- 1- The warranty period is 06 (six) months and begins on the date of purchase.
- 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) The services to correct the failure will be done only in authorized service center or personal will be allowed to fix this product.
 - 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- **Warranty will be valid only after the registration of this certificate.**

Name:

Address:

City:

State:

Phone:

Sales Voucher N°:

Date:

Serial N°:

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
- Fax: Send a copy of warranty certificate correctly filled by fax number 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Scanning this form and attach to your e-mail. Please send to sac@minipa.com.br.
- Site: Register the warranty certificate by <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANT
The warranty conditions and limitations will be valid only to the certificates correctly registered. In case the purchaser did not register, a sales receipt showing the date of purchase will be required.

Manual specifications subject to change without notice.

Revision: 01

Date of Issue: 30/05/2012

SUMARIO

1) INFORMACIONES DE SEGURIDAD	30
2) INTRODUCCIÓN	31
3) ACCESORIOS	31
A. Accesorios Concedidos	31
4) ESPECIFICACIONES	31
A. Especificaciones Generales	31
B. Especificaciones Eléctricas	32
C. Tabla de Referencia para Lectura	33
5) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	34
6) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN	35
A. Medición de Voltaje DC/AC	36
B. Medición de Voltaje DC + AC (Terminal OUTPUT).....	36
C. Medición de Corriente DC.....	37
D. Medición de Resistencia	37
E. Medición de Decibel	38
F. Teste de Diodo	39
G. Teste de Iceo.....	39
7) MANTENIMIENTO	40
A. Cambio de Batería	40
B. Cambio de Fusible	40
8) GARANTÍA	41
A. Procedimientos de Registro del Certificado de Garantía ...	42

1) INFORMACIONES DE SEGURIDAD

- Lea atentamente las informaciones de este Manual de Instrucciones antes de utilizar el instrumento.
- Nunca efectúe mediciones con el instrumento en los siguientes casos: el multímetro o las puntas de prueba presentaren defectos; las puntas de prueba o sus manos están húmedas; después del almacenamiento o acondicionamiento del instrumento en condiciones anormales; o con el instrumento abierto.
- Este instrumento no es recomendado para el uso en altas voltajes industriales, por ejemplo 440V AC o 660V AC de una alimentación principal de una industria. Esta unidad es designada para ser usada con circuito de baja potencia de 1000V AC o DC o circuito de alta potencia de 250V AC o DC (Categoría de Sobrevoltaje CAT II - 300V). Esto porque el multímetro puede sufrir influencia del campo magnético eventualmente creado por las voltajes, y también porque el accidente causado por la conexión de una alta potencia a los terminales del instrumento cuando este está seleccionado para medir corriente es muy peligroso.
- Tenga extremo cuidado cuando trabajar con voltajes arriba de 60V DC o 30V AC RMS, principalmente en circuitos de alta potencia, pues además del instrumento poder sufrir influencia del campo magnético, los accidentes en estés casos pueden ser fatales.
- Al efectuar las mediciones, mantenga sus manos en la parte aislada de las puntas de prueba y evite estar en contacto con el potencial tierra, o sea, mantenga su cuerpo aislado usando por ejemplo calzados con suela de goma.
- Nunca exceda los límites de medición del instrumento.
- Nunca realice mediciones en locales extremadamente calientes o húmedos.
- Los reparos, los cambios de piezas y las calibraciones deben ser ejecutadas solamente por personas cualificadas. Excesión solamente para los cambios de baterías y fusibles.
- Retire las baterías cuando fuer almacenar el instrumento por un período largo.

2) INTRODUCCIÓN

Este multímetro tiene alta sensibilidad de $9\text{k}\Omega/\text{V}$ AC y $20\text{k}\Omega/\text{V}$ DC y puede ser utilizado para mediciones de voltaje (AC/DC), corriente (DC), resistencia, decibel, teste de diodo, I_{ceo} y hFE de transistores. Este multímetro presentará la máxima precisión cuando utilizado en la posición horizontal.

3) ACCESORIOS

A. Accesorios Concedidos

Después de recibir su instrumento, verifique la existencia de los siguientes piezas:

Item	Descripción	Ctd
1	Manual de Instrucciones	1 pieza
2	Puntas de Prueba	1 par
3	Batería 9V tipo IEC 6F22	1 pieza
4	Batería 1,5V tipo AA	2 piezas

4) ESPECIFICACIONES

A. Especificaciones Generales

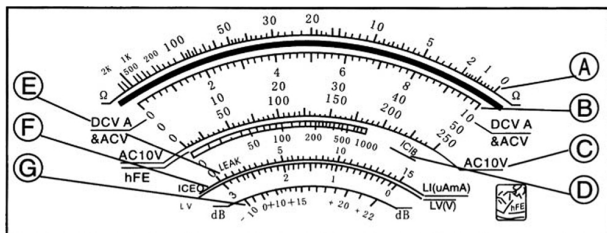
- Display: Analógico
- Ambiente de Operación: 0°C a 40°C, RH < 80%
- Ambiente de Almacenamiento: -10°C a 60°C, RH < 75%
- Alimentación: Una batería de 9V y 2 baterías 1,5V
- Dimensiones: 148(A) x 100(L) x 35(P)mm
- Peso: Aprox. 280g

B. Especificaciones Eléctricas

Precisión está especificada en porcentaje del fondo del rango ($\pm\%$ fs) o del arco de rango. Siendo válida en el rango de temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\text{RH} < 75\%$

- Voltaje DC
Rangos: 0,1V, 0,5V, 2,5V, 10V, 50V, 250V e 1000V
Precisión: $\pm 4,0\%$ fs (rango 0,1V no es especificado)
Sensibilidad: $20\text{k}\Omega/\text{V}$
- Voltaje AC
Rangos: 10V, 50V 250V y 1000V
Precisión: $\pm 5,0\%$ fs
Sensibilidad: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- Corriente DC
Rangos: $50\mu\text{A}$, 2,5mA, 25mA, 0,25A ($50\mu\text{A}$ en su posición 0,1V DC)
Precisión: $\pm 4,0\%$ fs (rango $50\mu\text{A}$ no es especificado)
Caída de Voltaje: 250mV
- Resistencia
Rangos: x1, x10, x100, x1k, x10k
Precisión: $\pm 4,0\%$ arco de escala
Lectura Mínima: $0,2\Omega$, 2Ω , 200Ω , $2\text{k}\Omega$
Lectura de Medio de Escala: 20Ω , 200Ω , $220\text{k}\Omega$, $200\text{k}\Omega$
Lectura Máxima: $2\text{k}\Omega$, $20\text{k}\Omega$, $2\text{M}\Omega$, $20\text{M}\Omega$
- Decibel (dB)
Rangos: -10 a +62dB (utilizado para todas los rangos de ACV)
Precisión: $\pm 5,0\%$ fs
Sensibilidad: $9\text{k}\Omega/\text{V}$
- Transistor (hFE)
Rangos: 0~1000
Tipo: NPN/PNP
- Transistor (I_{ceo})
Rangos: 0 a $150\mu\text{A}$ en el rango x1k
0 a 1,5mA en el rango x100
0 a 15mA en el rango x10
0 a 150mA en el rango x1

C. Tabla de Referencia para Lectura



Teste	Posición del Rango	Escala para Lectura	Multiplicador	
Voltaje DC	DC	0,1V	B 10	x 0,01
		0,5V	B 50	x 0,01
		2,5V	B 250	x 0,01
		10V	B 10	x 1
		50V	B 50	x 1
		250V	B 250	x 1
		1000V	B 10	x 100
Voltaje AC	DC	10V	C 10	x 1
		50V	B 50	x 1
		250V	B 250	x 1
		1000V	B 10	x 100
Corriente DC	DC	50 μ A	B 50	x 1
		2,5mA	B 250	x 0,01
		25mA	B 250	x 0,1
		0,25A	B 250	x 0,001
		10A	B 10	x 1
Resistencia	x 1 x 10 x 100 x 1k x 10k	A	A	x 1
		A	A	x 10
		A	A	x 100
		A	A	x 1000
		A	A	x 10000
Decibel	AC	10V	G	x 1
		50V	G	x 1 + 14dB
		250V	G	x 1 + 28dB
Iceo	x 1 x 10	E	x1 (transistor pequeño)	
		E	x10 (transistor grande)	
hFE	x 10	D	x 1	
Diodo	x 1k x 10 x 1	E	μ A x 10	
		F	x 1	
		E	mA x 1	
		F	x 1	
		E	mA x 10	
		F	x 10	

5) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Refiérase a la Figura 1 para la localización de los controles y terminales.

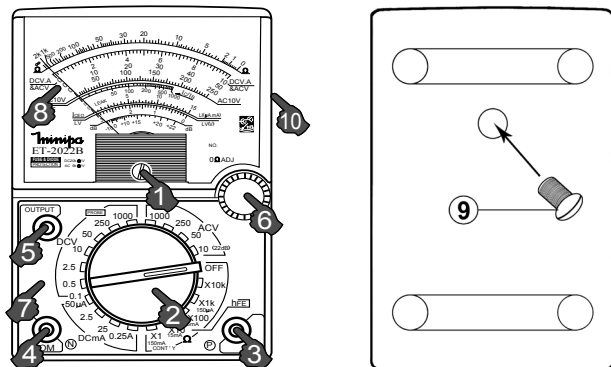


Figura 1

- 1 Tornillo de Ajuste de ZERO Mecánico
- 2 Llave Selectora de Rangos
- 3 Terminal de Entrada +
- 4 Terminal de Entrada - COM
- 5 Terminal OUTPUT
- 6 Botón de Ajuste de Cero para el rango de Resistencia
- 7 Rangos de Medición
- 8 Puntero Indicador
- 9 Tornillo del Gabinete Trasero
- 10 Gabinete Trasero

6) INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Antes de efectuar cualquier medición, lea con atención el tópico INFORMACIONES DE SEGURIDAD y sea ciente sobre todas las advertencias. Siempre examine el instrumento a respecto de daños, contaminación (mugre excesiva, grasa,..) y defectos. Examine las puntas de prueba contra hendedura o defectos en el aislamiento. Caso alguna condición anormal sea detectada, no efectuar ningún tipo de medición.

- Ajuste de CERO Mecánico del Multímetro: Ponga el Multímetro en la posición horizontal y seleccione la llave rotativa para 0.1V. Junte una punta de prueba en la otra. El punteiro deberá indicar exactamente CERO, en el lado izquierdo del rango. Si la lectura del CERO no está de acuerdo, gire el tornillo de ajuste de cero lentamente hasta que indique CERO en el rango DCV.A (Ajuste Mecánico).
- Llave Selectora: Selecciona las funciones y rangos, esta llave está localizada en el centro del frontal del instrumento.
- Lectura Correcta de los Rangos: No ponga el multímetro en una superficie metálica. Durante la medición, si usted percibir la formación de la imagen del puntero en el rango espejado, ha error de lectura por paralaje. Para evita-lo basta observar el puntero siempre de frente, para que el puntero quede sobrepuesto a la imagen. No se olvide de utilizar los factores de multiplicación o división adecuados para cada rango de medición utilizada. Por ejemplo, caso el rango de medición de 2,5V DC sea utilizada, efectúe la lectura en el rango de 0~250 (DCV.A-NEGRA) y divida el valor por 100 (factor de división).
- Terminal OUTPUT: Este terminal posibilita al usuario medir un señal que tenga nivel de voltaje AC y DC al mismo tiempo.

En este terminal existe un capacitor que irá bloquear el nivel de voltaje DC dejando pasar el nivel AC de esta voltaje.

A. Medición de Voltaje DC/AC

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para el tipo y rango de voltaje deseada (DC o AC). Caso la magnitud del señal no sea conocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso se hace en la mitad superior del rango.
3. Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
4. Toque las puntas de prueba a los puntos a serien medidos. Para se obtener el valor de la voltaje medida, se debe hacer la lectura del rango DCV.A (NEGRA) para voltaje DC, y en el caso de voltaje AC la lectura debe ser hecha en el rango ACV (ROJA).

B. Medición de Voltaje DC + AC (Terminal OUTPUT)

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal OUTPUT y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para el rango de voltaje deseada ACV. Caso la magnitud del señal no sea conocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso sea hecha en la mitad superior del rango.
3. Caso sea posible, para efecto de seguridad, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar y desconectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
4. toque las puntas de prueba a los puntos a serien medidos. Para

se obtener el valor de la voltaje medida, se debe hacer la lectura del rango ACV (ROJA).

5. Para medir el nivel DC de este señal, el usuario debe proseguir de la misma manera que la medición de voltaje DC (ver tópico Medición de Voltaje DC/AC).

C. Medición de Corriente DC

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.

ADVERTENCIA:

Nunca aplique voltaje a los terminales de entrada cuando seleccionar por la llave rotativa el rango de corriente.

2. Seleccione la llave rotativa para el rango de corriente deseada. Caso la magnitud del señal no sea conocida, seleccione el mayor rango y entonces reduzca hasta obtener una lectura satisfactoria. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso sea hecha en la mitad superior del rango.
3. Desligue la alimentación del circuito en teste y descargue todos los condensadores antes de abrir el circuito para conectar el multímetro en serie. No se olvide de efectuar el mismo procedimiento antes de desconectar el multímetro del circuito.
4. Después de tener conectado el multímetro, alimente el circuito y haga la lectura del valor de la corriente, en el rango DCV.A (NEGRA).

D. Medición de Resistencia

NOTA:

Antes de cualquier medición verifique las condiciones de las baterías (ver tópico MANUTENCIÓN).

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para el rango de resistencia deseada.
3. Toque una punta de prueba en la otra y por el botón 0Ω ADJ. (Ajuste de Cero) haga con que el puntero indique CERO en el

rango Ω (NEGRA). Efectúe este procedimiento siempre que seleccionar un nuevo rango de medición de resistencia.

4. Desligue la alimentación y descargue todos los condensadores del circuito en teste antes de conectar las puntas de prueba a los puntos a serien medidos.
5. Toque las puntas de prueba a los puntos a serien medidos o testados. El valor será exhibidos en el rango Ω (NEGRA).

E. Medición de Decibel

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para un de los rangos de ACV. Acuerda-te que la lectura será más precisa caso sea hecha en la mitad superior del rango.
3. La lectura será realizada en el rango dB (ROJA). Acuerda-te de que la lectura es directa solamente cuando el rango 10V AC es utilizado. Para los otras rangos, 50V, 250V y 1000V AC, adicione respectivamente 14dB, 28dB y 40 dB, al valor leído en el rango dB (ROJA).

NOTA:

Para medición de un valor absoluto en dB, la impedancia del circuito debe ser de 600Ω . En este valor de impedancia, 0dB es equivalente a 1mW disipado sobre esta impedancia (equivalente a 0,775 Voltios sobre 600Ω).

F. Teste de Diodo

1. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para una de las posiciones: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), 1k (150 μ A).
3. Haga el ajuste de cero en el rango escogido, como en la Medición de Resistencia.
4. Caso el diodo sea medido en un circuito, desligue la alimentación y descargue todos los condensadores antes de conectar las puntas de prueba.
5. Toque la punta de prueba negra en el ánodo del diodo y la punta de prueba roja en el cátodo para medir la corriente directa (I_f). Toque la punta de prueba negra en el cátodo del diodo y la punta de prueba roja en el ánodo para medir corriente reversa (I_r).
6. Para un diodo bueno vamos obtener una variación considerable del puntero para corriente directa (rango LI) y una pequeña variación para corriente reversa (rango LI).
7. El valor indicado en el rango LV durante la medición es la voltaje directa del diodo para la dada corriente.

G. Teste de Iceo

1. Conecte la punta de prueba roja al terminal+ y la punta de prueba negra al terminal -COM.
2. Seleccione la llave rotativa para una de las posiciones: x1 (150mA), x10 (15mA), x100 (1,5mA), 1k (150 μ A).
3. Haga el ajuste de cero en el rango escogido, como en la Medición de Resistencia.
4. Conecte el transistor con el testador.
Para un transistor NPN, el terminal "N" es conectado al colector "C" y el terminal "P" con el emisor "E" del transistor.
Para transistor PNP, revierta la conexión del transistor NPN.
5. Lea el rango **I_{ceo}** en el multímetro. Si el puntero esta adentro de la marcación **LEAK** o si esta si moviendo próximo al fondo de escala significa que el transistor testado no está en buenas condiciones. Caso contrario o transistor está en buenas condiciones.

7) MANTENIMIENTO

ADVERTENCIA:

Quite las puntas de prueba del instrumento antes de efectuar el cambio de batería, fusible o cualquier reparo.

A. Cambio de Batería

El multímetro es alimentado por tres baterías que son: 01 batería de 9V y 02 baterías de 1,5V.

1. Seleccione la llave rotativa para la posición de (x1) OHMS.
2. Conecte la punta de prueba roja en el terminal + y la punta de prueba negra en el terminal -COM. Toque una punta de prueba en la otra.
3. Verifique si el puntero se encuentra en la posición CERO del rango Ω (Resistencia – NEGRA), si no está, usted debe girar el botón de Ajuste de Cero (0 Ω ADJ), hasta que el puntero se encuentre en la posición CERO en el rango, caso no sea posible el ajuste, cambie las baterías de 1,5V, pues ellas deben estar descargadas. Realice el mismo proceso utilizando el rango x100k, caso el ajuste no sea posible, cambie también la batería de 9V.
4. Para efectuar el cambio es necesario remover el tornillo de la parte trasera y retirar la tapa trasera.

B. Cambio de Fusible

Caso la medición de corriente no sea posible, verifique si el fusible no se encuentra quemado. Quite el tornillo de la parte trasera y retire la tapa trasera. Cambie el fusible solamente por otro con las mismas especificaciones (500mA/250V, acción rápida), para mantener la misma protección al multímetro.

8) GARANTÍA



Este instrumento fue calibrado y examinado cuidadosamente. Si alguna falta ocurre bajo uso normal, este producto será reparado según condiciones y limitaciones de la garantía.

GARANTÍA

Nº SÉRIE

MODELO

ET-2022B

- 1- El período de la garantía es 6 (seis) meses y empieza la fecha de la compra.
- 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) Si el producto fue comprado en un distribuidor autorizado de la 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- **La garantía será válida solamente después del registro de este certificado.**

Nombre:

Dirección:

Ciudad:

Provincia:

Fono:

Nota de la Venta N°:

Data:

N° Serie:

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
- Fax: Envíe una copia del certificado de garantía llenada correctamente por el número de fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Mande los datos de registro del certificado de garantía por el e-mail sac@minipa.com.br.
- Site: Registre el certificado de garantía en <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANTE
Las condiciones y limitaciones de la garantía serán validas solamente a los certificados registrados correctamente. Caso contrario será exigido una copia del recibo de la venta que muestra la fecha de la compra.

Manual sujeto a alteraciones sin aviso previo.

Revisión: 01

Data de Emisión: 30/05/2012



MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro
Su Respuesta en 24 horas



MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum
Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.

R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 -
Módulo A - 89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

10899 - Kinghurst # 220
Houston - Texas - 77099 - USA