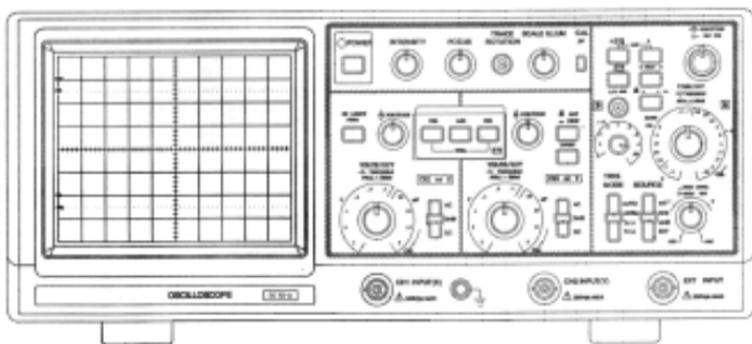


OSCIOSCÓPIO ANALÓGICO 60MHz MO-1262



 Trinipa®

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INFORMAÇÕES GERAIS	02
1.1 Resumo Geral de Segurança	02
1.2 Símbolos e Termos de Segurança	03
1.3 Prolongando a Vida Útil do seu Osciloscópio	04
2. INTRODUÇÃO	05
3. ACESSÓRIOS	06
4. ESPECIFICAÇÕES	06
5. CONTROLES E FUNÇÕES	08
5.1 Painel Frontal	10
5.2 Eixo Vertical	10
5.3 Eixo Horizontal e Sistema de Trigger	12
5.4 Painel Traseiro	16
6. INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO	16
6.1 Verificação de Segurança	16
6.2 Verificação do Funcionamento Básico do Instrumento	17
6.3 Operação com Um Canal	18
6.4 Operação com Dois Canais	18
6.5 Operação X-Y	19
6.6 Operação Adição (ADD)	20
6.7 Função de Controle HOLD OFF	20
6.8 Ampliação da Varredura	21
6.9 Ampliação da Forma de Onda com Varredura Atrasada	21
6.10 Medida de Tensão DC	23
6.11 Medida de Tensão AC	24
6.12 Medida de Frequência e Período	25
6.13 Medida de Diferença de Tempo ou Fase entre Dois Sinais ...	25
6.14 Medida de Tempo de Subida (ou Descida)	27
6.15 Sincronismo de Sinais de TV	28
7. MANUTENÇÃO	30
7.1 Calibração da Ponta de Prova	30
7.2 Troca de Fusível	30
7.3 Ajuste do Traço (rotação)	31
8. GARANTIA	32

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Resumo Geral de Segurança

Instrumento projetado e fabricado de acordo com EN61010-1(1993) Requisitos de Segurança de equipamentos elétricos para medidas, controle e uso laboratorial, e com EN-IEC61326-1(1997) Requisitos EMC de equipamentos elétricos para medida e laboratório.

Reveja as seguintes precauções de segurança antes de usar o instrumento para evitar ferimentos e prevenir danos a este instrumento ou qualquer produto conectado a ele.

Se o instrumento está danificado ou detectar a falta de algo, contate a assistência técnica ou o revendedor mais próximo imediatamente.

Utilize uma linha de alimentação apropriada. Utilize somente linhas de alimentação que são especificadas para o instrumento.

O instrumento deve ser aterrado. O instrumento é aterrado através do cabo de aterramento da linha de alimentação. O condutor de aterramento deve estar conectado ao terra. O terminal de aterramento no painel frontal está conectado ao chassi do instrumento para evitar choques elétricos e danos físicos. Esteja certo de que o instrumento está seguramente aterrado antes de conectar qualquer plugue.

Não opere o instrumento sem a tampa. Por favor, não utilize o instrumento sem a tampa.

Utilize fusíveis apropriados. Somente os fusíveis que são especificados para o instrumento podem ser utilizados.

Não utilize o instrumento caso haja suspeita de que há algo errado com ele. Se estiver em dúvida sobre o bom funcionamento do instrumento, encaminhe o mesmo para verificação em assistência técnica autorizada.

Atenção especial quando medir tensões da rede elétrica. Algumas medidas adicionais devem ser efetuadas antes da mesma. Lembre-se de que o terminal terra da ponta de prova é o mesmo ponto do terceiro pino do conector de alimentação. Um curto circuito acidental da tensão de fase com o terra provocará sérios danos na ponta de prova e no circuito interno.

1.2 Símbolos e Termos de Segurança



ADVERTÊNCIA

O estado de advertência identifica condições ou práticas que podem resultar em ferimentos perigosos.



CAUTELA

O estado de cautela identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou outras propriedades.

Os seguintes símbolos de segurança podem aparecer no produto ou no manual.

No.	Símbolo	Explicação
1		DC
2		AC
3		GND
4		Aterramento de Proteção
5		Conectado ao Chassis
6		ON (Alimentação)

No.	Símbolo	Explicação
7		OFF (Alimentação)
8		Positivo, Negativo
9		Advertência de Choque Elétrico
10		Advertência
11		Chave de Controle Pressionada
12		Chave de Controle Não Pressionada

1.3 Prolongando a Vida Útil do seu Osciloscópio

Utilização e Armazenamento

- Não use o instrumento em condições de calor ou frio extremo. A temperatura de trabalho recomendada é de 0°C ~ 40°C. Não transporte o instrumento de locais muito frios para locais quentes. A umidade pode ser condensada dentro do instrumento ou da tela do CRT.
- Não coloque o instrumento em lugares úmidos, ou com muito pó. A umidade relativa recomendada é de 35% ~ 90%.
- Não coloque o instrumento em lugares susceptíveis a vibração ou com fortes campos magnéticos.

Operação

- Não insira objetos ou as pontas de prova nas áreas de ventilação do instrumento.
- Não coloque o instrumento de cabeça para baixo na bancada e não

puxe o instrumento pelas pontas de prova ou cabo de alimentação.

- Não coloque metais na superfície do instrumento.

Limpeza

Use um pano macio com detergente neutro para limpar o pó ou sujeira. Detergentes voláteis como benzeno, ou solventes não devem ser utilizados.

Período de Calibração

Para manter seu instrumento em condições eficientes e precisas de operação, envie o instrumento para efetuar a calibração a cada 1000 horas de operação ou 1 ano, o que for menor.

2. INTRODUÇÃO

Obrigado por adquirir o osciloscópio MO-1262. Por favor, leia este manual cuidadosamente para obter o máximo aproveitamento do instrumento. O instrumento é produzido estritamente de acordo com os padrões de qualidade e todos os componentes são cuidadosamente selecionados.

Dentro das principais características, podemos destacar:

- Largura de banda de DC ~ 60MHz.
- Alta sensibilidade de 1mV/DIV ~ 5V/DIV.
- No modo ALT (varredura A e B alternadamente) quatro traços são exibidos.
- Alta taxa de varredura de 5ns/DIV com MAG x10.
- Fontes de trigger: INT, CH2, externo e da alimentação.
- Função Hold-off para facilitar a monitoração de formas de onda complexas.
- A função B TRIG'D permite além do atraso contínuo o atraso gatilhado (triggered).

3. ACESSÓRIOS

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

- Manual de Instruções
- Pontas de Prova (2 unidades)
- Cabo de Alimentação

4. ESPECIFICAÇÕES

	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
V e r t i c a l	Fator de deflexão (12 passos)	1mV/DIV~5V/DIV na seqüência 1-2-5 (1mV/DIV ~ 2mV/DIV em x5 MAG)
	Precisão	±3% (1mV~2mV/DIV: ±5%)
	Deflexão contínua (VAR)	Até 2.5 : 1
	Largura de banda	DC~60MHz: 5mV~5V/DIV DC~15MHz: 1mV~2mV/DIV
	Largura de banda de 20MHz	DC ~ 20MHz
	Tempo de subida	Aprox. 5.8ns (5mV~5V/DIV) Aprox. 23ns (1mV~2mV/DIV) Aprox. 17,5ns com BW de 20MHz
	Resposta instantânea (5mV/DIV)	Overshoot ≤ 5%, Amortecimento ≤ 5%
	Modo de trabalho	CH1, CH2, DUAL (CHOP, ALT), ADD
	Inversão de fase (INV)	Somente CH2
	Acoplamento de Entrada	AC - GND - DC
	Impedância de entrada	1MΩ±2% // 25pF (ponta 10MΩ // 17pF)
	Máxima tensão entrada	400V (DC+Pico AC) ≤ 1kHz

	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
T r i g g e r	Fonte de trigger	INT, CH2, LINE, EXT
	Rampa (Slope)	+ / -
	Modo acoplamento	AC
	Sincronismo de TV	INT: 2 DIV (mín) EXT: 1Vpp (máx)
	Sensibilidade	DC ~ 10MHz: 0,48DIV (EXT: 0,2V) 10MHz ~ 60MHz: 1,5DIV (EXT: 0,5V)
	Modo de trigger	AUTO, NORM, TV-V, TV-H
	Impedância de entrada EXT	1MΩ // 25pF
	Máxima tensão entrada	400V (DC+Pico AC) ≤ 1kHz
H o r i z o n	Modo apresentação	A, B, B TRIG'D, X-Y, ALT
	Base de tempo A (21 passos) B (8 passos)	A: 0,05μs~0,2s/DIV seqüência 1-2-5 B: 0,05μs~10μs/DIV seqüência 1-2-5
	Expansão da Varredura	x10 MAG: ±5% (0,1 ~ 0.05μs/DIV: Não calibrado)
	Precisão	±3% (±5% em MAG X10)
	Deflexão contínua (VAR)	Até 2,5 : 1
	Sistema de Atraso	Atraso contínuo ou gatilhado
	Tempo de Holdoff	2 vezes o menor período (contínuo)
X Y	Sensibilidade	Y=CH2, X=CH1, Erro: ±5%, MAG x10: ±8%
	Largura de banda X (-3dB)	DC~2MHz (-3dB)
	Fase X-Y	≤ 3°, DC~100kHz
E i x o	Sinal de Entrada	±5V
	Faixa de freqüência	DC~2MHz
	Impedância de entrada	Aprox. 40kΩ
Z	Tensão Máxima	30V (DC+Pico AC), freqüência ≤ 1kHz

	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
C A L	Frequência	Onda quadrada: 1kHz
	Amplitude	0,5Vpp±3%
	Duty Cycle	> 48:52
C R T	Tipo	6 polegadas, retangular
	Tensão de aceleração	Aprox. 12kV
	Área útil	8 x 10DIV
O u t r o s	Dimensões	322(L) x 135(A) x 368(P)mm
	Peso	Aprox. 7.5kg
	Tensão de alimentação	110V/220V±10%, 50Hz/60Hz±2%
	Consumo	Aprox. 55W
	Ambiente de operação	0°C~40°C, RH < 85%
	Ambiente de armazenamento	-20°C~70°C, RH < 85%

5. CONTROLES E FUNÇÕES

Esta seção contém as informações necessárias para familiarização com o instrumento, englobando a identificação e funções dos controles, conectores e indicadores.

Antes de ligar o instrumento, familiarize-se com os controles, conectores e indicadores e outras características descritas nesta seção.

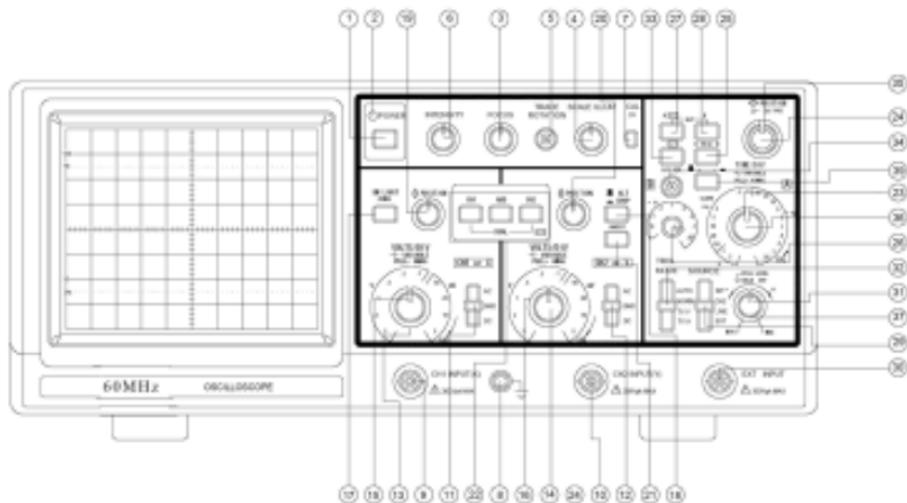


Figura 5.1 Painel Frontal do Osciloscópio 60MHz

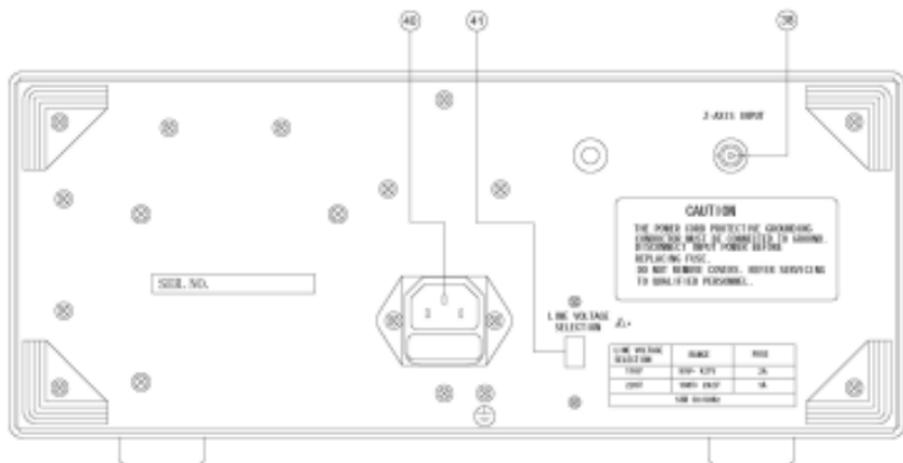


Figura 5.2 Painel Traseiro do Osciloscópio 60MHz

5.1 Painel Frontal

Fusível, Entrada AC

Conecte o cabo de força na entrada AC (40), e utilize o fusível correspondente.

- 1) Chave Liga/Desliga: Verifique a tensão de alimentação, pressione esta tecla para ligar e desligar o instrumento.
- 2) Indicador POWER: Este LED acende quando o instrumento é ligado.
- 3) FOCUS: Ajusta o foco para a visualização mais clara após o ajuste da intensidade. Embora o foco seja automaticamente ajustado quando altera-se a intensidade, algumas vezes pode sofrer uma pequena alteração. Neste caso, ajuste o foco novamente.
- 6) INTENSITY: Controla a intensidade do traço. Gire o controle no sentido horário para aumentar o brilho do traço.
- 5) TRACE ROTATION: Ajusta o traço para que fique paralelo a escala horizontal, quando este estiver ligeiramente desalinhado devido ao campo magnético.
- 4) SCALE ILLUM: Ajusta a iluminação de fundo do CRT.
- 7) Terminal de Calibração: Saída de sinal de 0.5Vpp e 1kHz para calibração das pontas de prova.
- 8) GROUND: Terminal de aterramento do osciloscópio.

5.2 Eixo Vertical

- 9) CH1 INPUT (X): Usado como terminal de entrada vertical e como entrada do eixo X no modo X-Y.
- 10) CH2 INPUT (Y): Mesmo que CH1 mas usado como entrada do eixo Y no modo X-Y.

- 11) 12) AC - DC - GND: Seletor do método de conexão do sinal de entrada ao circuito amplificador.
AC: A entrada do amplificador e o sinal são acoplados por capacitores. A componente DC do sinal é bloqueada e somente a componente AC é mostrada.
GND: O sinal e o amplificador são separados e a entrada do amplificador é aterrada.
DC: A entrada do amplificador e o sinal são acoplados diretamente. As componente AC e DC são mostradas.
- 13) 14) VOLTS/DIV: Usado para selecionar o fator de deflexão vertical. Ajuste de modo que o CRT mostre a forma de onda completa. Se a ponta de prova x10 for usada, a amplitude deve ser multiplicada por 10.
- 15) 16) VARIABLE: Usado para ajustar o fator de deflexão de tensão continuamente. Deve ser girado totalmente no sentido horário no estado normal. Se girar totalmente no sentido anti-horário, a sensibilidade vertical deve ser dividida por aproximadamente 2,5. É usado para comparar duas formas de onda e medidas de tempo de subida.
PULL OUT X5 MAG: Quando esta tecla é puxada, o ganho do eixo vertical é amplificado 5 vezes, e a sensibilidade máxima é de 1mV/DIV.
- 17) 20MHz Bandwidth: Quando esta tecla é pressionada, a largura de banda do eixo vertical é limitada a 20MHz. Esta função pode ser usada para ajustar o sincronismo de sinais, quando há a interferência em alta frequência.
- 18) ALT/CHOP: No modo ALT, os sinais dos canais CH1 e CH2 são mostrados alternadamente. No modo CHOP, o CH1 e o CH2 operarão no modo CHOP. A frequência de CHOP é de aproximadamente 250kHz. Esta chave deve ser usada quando o CHOP deva ser usado na varredura alternada.
- 19) 20) POSITION: Ajusta a posição vertical do traço do CH1 ou CH2 na tela.

- 21) CH2 INVERT: Pressione esta chave e o sinal do CH2 será invertido. Esta função é útil quando formas de onda de polaridade diferente são comparadas, ou quando a diferença do CH1 e CH2 são mostradas no modo ADD.
- 22) VERTICAL MODE: Usado para selecionar o modo de operação verticalmente.
CH1: Somente o sinal do CH1 é mostrado.
CH2: Somente o sinal do CH2 é mostrado.
DUAL: Os dois traços são mostrados na tela. ALT ou CHOP é automaticamente chaveado e os sinais do CH1 e CH2 são mostrados ao mesmo tempo.
ADD: A soma algébrica dos sinais do CH1 e CH2 é mostrada na tela.

5.3 Eixo Horizontal e Sistema de Trigger

- 23) A TIME/DIV: Seleciona a velocidade de varredura A na faixa de $0,05\mu\text{s}\sim 0,2\text{s}/\text{DIV}$, em 21 passos.
- 24) POSITION: Usado para mover o traço horizontalmente. Gire no sentido horário e o traço moverá para a direita. Gire no sentido anti-horário e o traço moverá para a esquerda.
- 25) B TRIG: Seleciona o modo de atraso contínuo ou por trigger. Em NORM, a varredura B é iniciada após o tempo determinado por A TIME/DIV (23) e (35). O delay irá corresponder ao trigger quando esta tecla for pressionada. O sinal de trigger B e a varredura A serão iniciados ao mesmo tempo, após o tempo de atraso contínuo.
- 26) B TIME/DIV: Seleciona a velocidade de varredura dentro da faixa de $0,05\mu\text{s}\sim 10\mu\text{s}/\text{DIV}$, em 8 passos.
- 27) 28) ALT A e ALT B: Seleciona o modo de varredura A e B do sistema horizontal. Quando as teclas A e B são pressionadas, a varredura A será ampliada na varredura B (secção com brilho mais intenso), em um intervalo ajustado por B TIME/DIV (26).

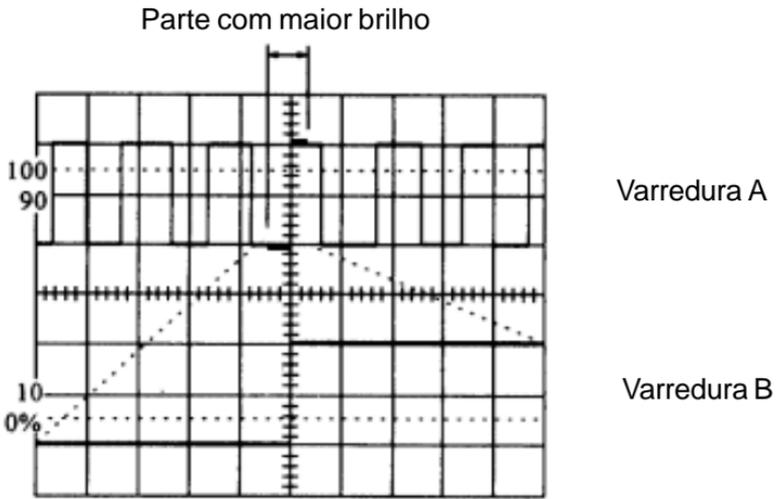


Figura 5-3

29) TRIGGER SOURCE:

INT: O sinal de entrada do CH1 ou CH2 é o sinal de trigger e no modo X-Y, o sinal no CH1 é comutado para sinal do eixo X.

CH2: O sinal de entrada do CH2 é o sinal de trigger.

LINE: O sinal de trigger é retirado da tensão de alimentação.

EXT: O sinal colocado na entrada de trigger externo é usado como sinal de trigger.

30) Terminal EXT Input: Terminal de entrada para o sinal de trigger externo.

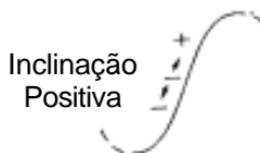
31) TRIGGER LEVEL: Ajuste usado para que o sinal medido seja disparado (triggered) em um nível selecionado. Quando o controle é girado no sentido +, o nível de trigger aumenta e vice-versa.

39) SLOPE: Usado para selecionar a rampa, isto é, para selecionar o momento do trigger na borda de subida ou de descida do sinal.
 Rampa positiva selecionada quando a tecla está solta.
 Rampa negativa quando a tecla está pressionada.

Descrição da Polaridade de Trigger



Descrição do Nível de Trigger



A varredura irá começar quando o controle de nível de trigger estiver ajustado em uma amplitude na linha sólida

Disparado com as linhas sólidas

Inclinação Negativa

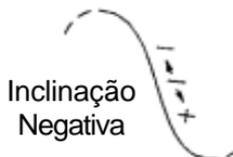
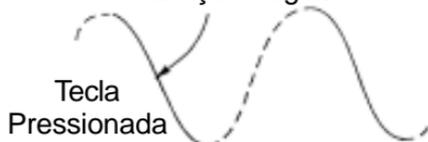


Figura 5-4

32) Modo de Trigger:

AUTO: O circuito de varredura opera automaticamente. Existirá a linha de base de varredura mesmo que não exista sinal de trigger ou sinal de entrada.

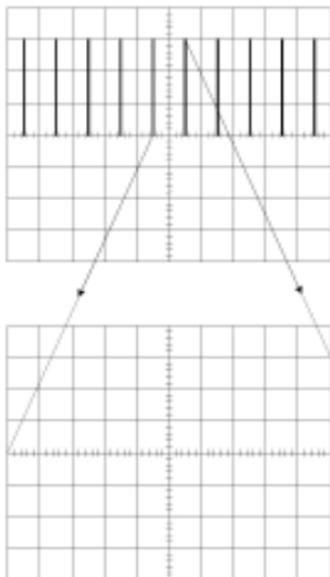
NORM: Não existirá a linha de base de varredura se não existir sinal de trigger. Favor usar este modo quando a freqüência do sinal for menor que 25Hz.

TV-V: Utilizado quando o sinal medido é um sinal de TV. É usado para sincronizar o sinal vertical de TV.

TV-H: Utilizado quando o sinal medido é um sinal de TV. É usado para sincronizar o sinal horizontal de TV.

NOTA: TV-V e TV-H são sincronizados somente quando o sinal de trigger for negativo.

- 33) X-Y: O diagrama de curvas no modo X-Y pode mostrar a diferença de fase entre os sinais do CH1 e CH2. O controle de posição vertical do CH2 é usado para ajustar a posição vertical da exibição do Diagrama de Lissajous, e o controle de posição horizontal controla a posição horizontal do diagrama.
- 34) Separação de Linha de Varredura: Este ajuste é usado para controlar as posições verticais das varreduras A e B.
- 35) Posição de Atraso: Este ajuste é usado para determinar a posição inicial da varredura B durante o progresso da varredura A.
- 36) VAR: Usado para calibrar ou alterar linearmente o ajuste A TIME/DIV (23). Se for girado até o fim no sentido horário, o valor será o indicado em A TIME/DIV (23). Se for girado até o fim em sentido anti-horário, o valor será 2.5 vezes menor que o indicado em A TIME/DIV (23). Se esta chave for puxada, a linha de varredura será ampliada em 10x, e o tempo de varredura será 1/10 do indicado em TIME/DIV. Mova a forma de onda ampliada para o centro da tela para precisão e conveniência.
 Puxe para operação em MAG x10



Forma de Onda Ampliada

Figura 5-5

37) Hold Off: Usado para exibir sinais complexos.

5.4 Painel Traseiro

38) Terminal de Entrada do Eixo Z: Este é um terminal de entrada para o ajuste da linha de varredura no CRT, o sinal (+) indica a diminuição da intensidade e o sinal (-) indica o aumento da intensidade para os canais de entrada.

40) Plugue AC: Conector do cabo de força.

41) Conversor da Tensão de Alimentação: Seleciona a tensão fornecida para o osciloscópio.

6. INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

6.1 Verificação de Segurança

- As condições de trabalho, a tensão de alimentação e o fusível de proteção devem estar de acordo com os requerimentos das especificações técnicas.
- Sugerimos que o instrumento seja colocado em um local ventilado e ligado por algumas horas antes de ser usado pela primeira vez ou depois de armazenado por muito tempo.
- Não obstrua a área de ventilação. Pois a alta temperatura pode danificar o instrumento e diminuir sua vida útil
- A intensidade do traço não pode ser muito alta. Caso contrário, além de danos aos olhos, pode danificar o CRT.
- Para evitar danos ao instrumento, não ultrapasse os seguintes limites:
Tensão de entrada (direta): 400V (DC+Pico AC), \leq 1kHz.
Tensão de entrada (com pontas de prova): 600V (DC+Pico AC), \leq 1kHz.
Entrada de trigger externo: 400V (DC+Pico AC), \leq 1kHz.
Entrada do eixo Z: 30V (DC+Pico AC), \leq 1kHz.

6.2 Verificação do Funcionamento Básico do Instrumento

Verifique se o instrumento está no seu estado normal de funcionamento de acordo com estes passos.

Ajuste os controles relacionados abaixo de acordo com a seguinte tabela:

ITEM	CONFIGURAÇÃO
POWER	Desligado (Sem pressionar).
INTENSITY	Totalmente no sentido horário.
FOCUS	Centro.
AC-GND-DC	GND.
POSITION (VERTICAL)	Centro (MAG desligado).
Mode	CH1.
TRIG MODE	Auto.
TRIG SOURCE	INT.
TRIG LEVEL	Centro.
A TIME /DIV	0,5ms/DIV
POSITION (HORIZONTAL)	Centro (MAG desligado).

Após ajustar os controles acima, ligue o instrumento. O traço deverá aparecer em aproximadamente 15s. Ajuste o foco até que um traço nítido seja exibido. Se o osciloscópio não estiver sendo usado enquanto está ligado, reduza o brilho do traço.

NOTA:

Para operação normal, ajuste os controles V/DIV VAR (15 e 16) e SWP VAR (36) para a posição CAL (calibrado).

Ajuste o traço de modo que fique em cima da escala horizontal graduada, variando o controle POSITION do CH1. Se o traço estiver inclinado em relação a escala graduada, ajuste a inclinação do traço pelo controle TRACE ROTATION, até que o traço coincida com a escala.

6.3 Operação com Um Canal

Conecte o cabo de alimentação e opere da seguinte maneira:

1. Ligue o instrumento e o indicador LED deve acender. Aproximadamente após 15 segundos o traço deve aparecer na tela. Caso não apareça dentro de 60 segundos, favor verificar os ajustes acima novamente.
2. Ajuste INTEN e FOCUS para obter o traço mais claro possível com intensidade apropriada.
3. Ajuste a posição do CH1 e o TRACE ROTATION para que a linha de base da varredura fique paralela à escala horizontal.
4. Conecte a ponta de prova ao terminal de entrada do CH1. Conecte a ponta ao sinal de calibração de 0.5Vpp (7).
5. Comute AC-DC-GND para AC, então a forma de onda mostrada na Figura 6-1 aparecerá na tela.
6. Ajuste o FOCUS (3) para obter uma forma de onda clara.
7. Ajuste VOLTS/DIV (13) e TIME/DIV (23) para obter uma amplitude e um número de ciclos adequado para a observação.
8. Ajuste POSITION (19) e POSITION (24) para fazer com que a forma de onda fique alinhada com a escala. A amplitude da tensão Vpp e o período T podem ser facilmente lidos.

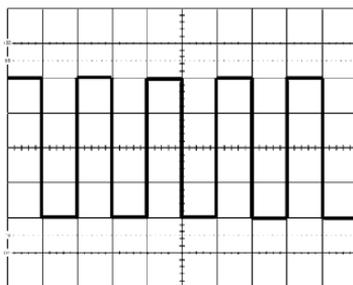


Figura 6-1

6.4 Operação com Dois Canais

Ajuste o modo vertical para DUAL (pressione as teclas CH1 e CH2), então o traço do CH2 poderá ser mostrado na tela. O traço do CH1 é a forma de onda quadrada do sinal de calibração e o CH2 é mostrado como a linha de base horizontal pois não há sinal de entrada.

Como para CH1, conecte o sinal de calibração também ao CH2. Ajuste o acoplamento de entrada do CH2 para AC. Ajuste POSITION (20) e (24) para obter uma tela como mostrado na Figura 6-2.

Para operar com dois canais (DUAL ou ADD), o TRIGGER SOURCE selecionado deve ser INT ou CH2, caso os dois sinais tenham freqüências iguais ou múltiplas, então as formas de onda aparecerão estáveis na tela.

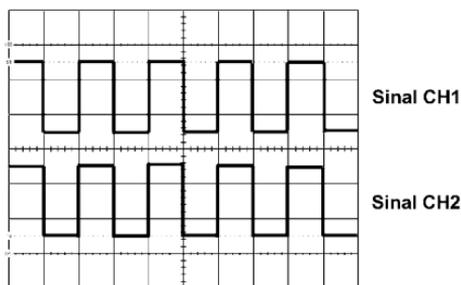


Figura 6-2

6.5 Operação X-Y

Pressione X-Y (33) e o circuito de varredura interno é desativado. O traço horizontal é disparado pelo sinal selecionado por TRIG SOURCE. Quando é configurado para CH1 (X-Y), operamos no modo X-Y e o CH1 é o eixo X, e o CH2 o eixo Y. Quando configurado para EXT, a entrada externa EXT deverá ser utilizada.

Operação X-Y:

O modo vertical é configurado para X-Y, TRIG SOURCE para CH1, o CH1 é o eixo X, o CH2 é o eixo Y, então operamos no modo X-Y. A posição horizontal pode ser usada diretamente como o eixo X.

Nota:

No modo X-Y, favor observar a diferença de fase entre o eixo X e o eixo Y e a largura de banda de freqüência quando sinais de alta freqüência são mostrados.

6.6 Operação Adição (ADD)

Ajuste VERT MODE para ADD, e você poderá observar a soma algébrica dos sinais do CH1 e CH2 mostrada na tela. Se o CH2 INV for pressionado, será mostrada a diferença entre os sinais do CH1 e CH2.

O VAR pode ajudá-lo a obter uma soma ou diferença mais precisa e correta, ajustando os fatores de deflexão dos dois canais para serem iguais.

A posição vertical poderá ser ajustada por qualquer dos controles POSITION. Se você quiser observar a linha do amplificador vertical, favor ajustar os dois controles de posição para a posição central.

6.7 Função de Controle HOLD OFF

Quando o sinal medido é uma forma de onda complexa com mais que duas freqüências, usando apenas o controle de trigger LEVEL, pode não ser suficiente para obter uma forma de onda estável. Você pode ajustar o tempo de HOLDOFF para sincronizar a varredura com o sinal medido.

Existem várias formas de onda sobrepostas na tela na Figura 6-3 (a). Quando não se utiliza o ajuste HOLDOFF, é muito difícil observar uma forma de onda estável.

As partes desnecessárias do sinal medido são eliminadas na Figura 6-3 (b) e não existe mais sobreposição na tela.

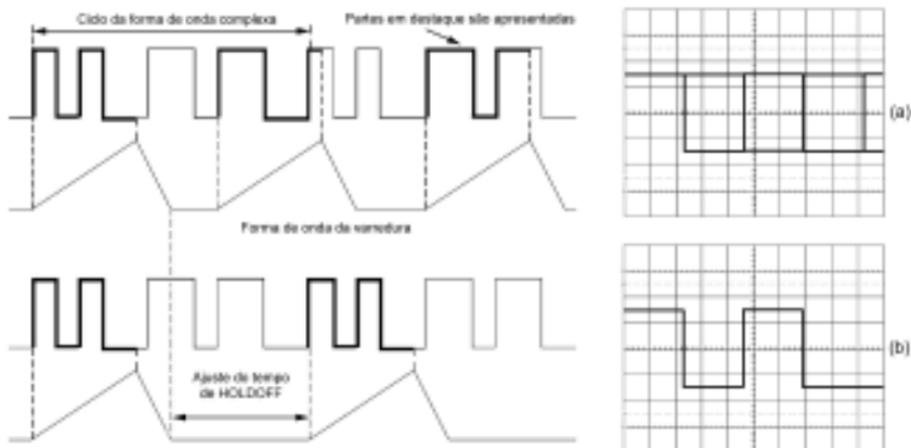


Figura 6-3

6.8 Ampliação da Varredura

Quando uma parte da forma de onda apresentada deve ser expandida ao longo do eixo do tempo, uma varredura de velocidade maior deve ser usada. Se a parte a ser expandida estiver distante do início da varredura, ela cairá fora da tela se uma varredura mais rápida for usada. Então a chave MAG deve ser usada. A forma de onda será expandida, nas duas direções, 10 vezes com relação ao original. Favor referir-se a Figura 6-4. O tempo de varredura durante a ampliação é: valor TIME/DIV x 1/10. Então, a varredura original (por exemplo 0,1 μ s/DIV) com ampliação será: 0,1 μ s/DIV x 1/10 = 10ns/DIV.



Figura 6-4

6.9 Ampliação da Forma de Onda com Varredura Atrasada

Com a ampliação da varredura vista no item anterior, embora seja um método fácil, a razão de ampliação fica limitada em 10. Com o método da varredura atrasada, a varredura pode ser expandida em uma faixa maior, desde algumas vezes a milhares de vezes, de acordo com a razão entre tempo de varredura A e o tempo de varredura B.

Quando a frequência do sinal medido aumenta, a faixa de varredura A para sinais não expandidos torna-se muito grande, onde a razão de expansão possível torna-se pequena. Além de que, quando a razão de ampliação torna-se grande de mais, a intensidade do traço torna-se baixa e o atraso de "jitter" aumenta.

Para enfrentar esta situação, um circuito de variação de atraso contínuo e um circuito de gatilhamento atrasado são incorporados ao osciloscópio.

Varição Contínua do Atraso

Pressione a tecla ALT A (27) e apresente a forma de onda do sinal no modo de operação normal. A seguir, ajuste B TIME/DIV para uma posição várias vezes mais rápida que a posição da chave A TIME/DIV, e pressione a tecla ALT B (28). Uma parte da forma de onda apresentada será destacada como mostrado na Figura 6-5, indicando o estado de espera para a varredura atrasada. A parte com maior intensidade luminosa indica a seção correspondente ao tempo de varredura B (varredura atrasada). Esta parte é expandida pela varredura B TIME/DIV (26).

O período desde o começo da varredura A até o início da varredura B (o período até o início da parte destacada) é chamada tempo de atraso de varredura. Este tempo é continuamente ajustável por meio do "knob" DELAY TIME (35). O tempo de varredura B será expandida de modo a encher a tela do osciloscópio como mostrado na Figura 6-5.

O tempo de varredura B é selecionado pela chave B TIME/DIV, a razão de ampliação torna-se:

razão = indicação A TIME/DIV / indicação B TIME/DIV

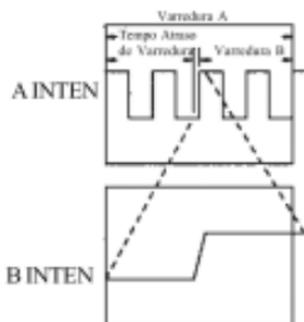


Figura 6-5



Figura 6-6

Varição Gatilhada do Atraso

Quando a forma de onda apresentada é ampliada 100 vezes ou mais no método de atraso contínuo mencionado anteriormente, um atraso de “jitter” é produzido. Para evitar isto, o método de gatilhamento atrasado pode ser usado. Com este gatilhamento atrasado, o atraso de “jitter” é reduzido gatilhando-se a varredura B novamente, depois de um tempo de atraso de varredura em consequência do método de atraso contínuo ter decorrido.

Para esta operação, o circuito de gatilhamento A continua operando depois que o botão B TRIG'D (25) é habilitado e a varredura B é gatilhada pelo pulso de gatilhamento. Portanto, mesmo quando o tempo de atraso é continuamente ajustado girando-se o “knob” DELAY TIME (35) o ponto de início da varredura move discretamente, não continuamente. No modo ALT A, esta operação é caracterizada pelo passo discreto da seção destacada da varredura na tela; enquanto no modo B esta seção permanece estacionária, como mostrado na Figura 6-6.

6.10 Medida de Tensão DC

Ajuste o acoplamento de entrada do CH1 (11) ou CH2 (12) para GND, e ajuste a posição de nível zero em uma posição conveniente. Esta posição não precisa ser necessariamente o centro da tela.

Ajuste o fator de deflexão vertical VOLTS/DIV (13 ou 14 dependendo do canal que está sendo usado), e ajuste o acoplamento de entrada do canal utilizado para DC. O traço exibido na tela irá deflexionar. A tensão DC pode ser obtida multiplicando-se o número de divisões (contadas a partir da posição inicial do traço (em GND), até a posição final (em DC), pelo valor do fator de deflexão.

Por exemplo, no caso da Figura 6-7, se o fator de deflexão for 50mV/DIV, o cálculo é $50\text{mV/DIV} \times 4,2 = 210\text{mV}$ (entretanto, se a ponta de prova estiver em atenuação 10:1, o valor medido deve ser multiplicado por 10, então, o cálculo seria $50\text{mV/DIV} \times 4,2\text{DIV} \times 10 = 2,1\text{V}$).

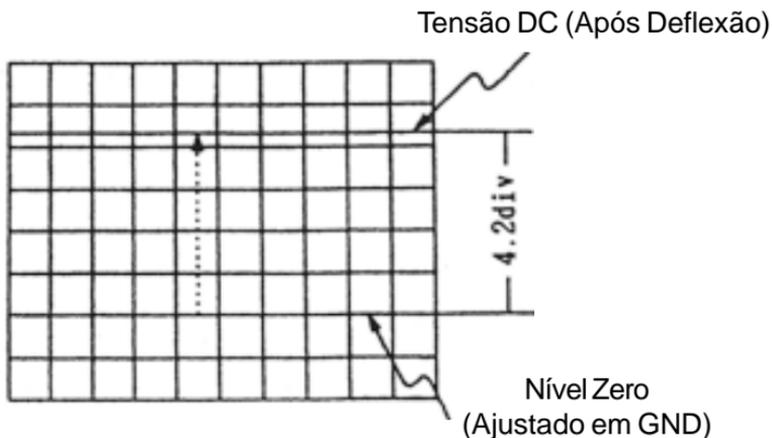


Figura 6-7

6.11 Medida de Tensão AC

Assim como para medida de tensão DC, posicione o nível zero em qualquer posição no CRT, onde for de maior conveniência. No caso da Figura 6-8, se a o fator de deflexão é $1V/DIV$, o cálculo da tensão (pico a pico) é $1V/DIV \times 5DIV = 5V_{pp}$ (entretanto, assim como na medida de tensão DC, caso a ponta de prova esteja em atenuação 10:1, é necessário multiplicar a tensão por 10. O valor da tensão V_{pp} neste caso será de $50V_{pp}$). Se um sinal de pequena amplitude está superposta a um sinal DC de grande amplitude, a componente AC pode ser visualizada com o uso do acoplamento AC. Este acoplamento bloqueia a componente DC do sinal, e somente a porção AC passa pelo amplificador.

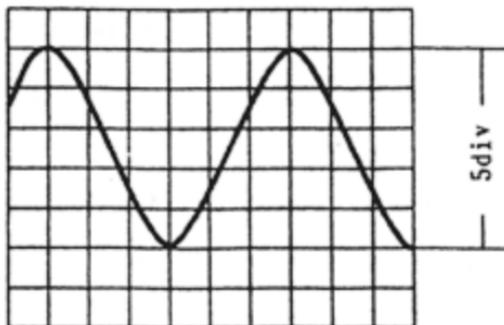


Figura 6-8

6.12 Medida de Freqüência e Período

Refira-se a Figura 6-9 como exemplo. Um ciclo completo compreende o número de divisões entre os marcadores A e B no desenho, e este valor é de 2DIV. Se o tempo de varredura assumido é de 1ms/DIV, o cálculo de período é $1\text{ms}/\text{DIV} \times 2\text{DIV} = 2\text{ms}$. Portanto, a freqüência (inverso do período = $1/T$) é $1/2\text{ms} = 500\text{Hz}$. Entretanto, se a função x10 MAG for usada, o tempo de varredura deve ser calculado com 1/10 do valor indicado. Exemplo: um tempo de varredura de $50\mu\text{s}$, com a função x10 MAG ativada é de $5\mu\text{s}$.

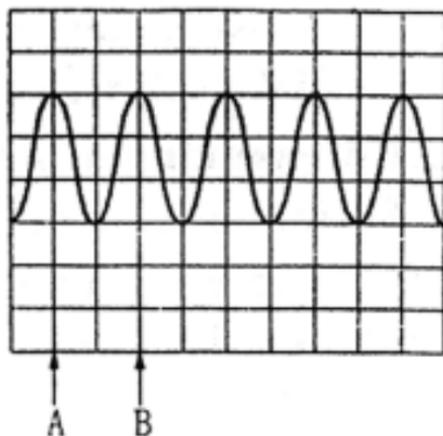


Figura 6-9

6.13 Medida de Diferença Tempo ou Fase entre Dois Sinais

De acordo com a freqüência dos dois sinais relativos, selecione a taxa de varredura apropriada e ajuste o modo vertical para ALT ou CHOP (18). A fonte de trigger é proveniente de um canal básico. Ajuste o controle LEVEL (31) para estabilizar as formas de onda. Calcule a diferença de tempo com a diferença horizontal entre dois pontos nas duas formas de onda:

$$\text{Diferença de Tempo} = \frac{\text{Distância Horizontal(DIV)} \times \text{Tempo de Varredura(SEC/DIV)}}{\text{Fator de Amplificação Horizontal}}$$

Na Figura 6-10, se o fator de tempo de varredura está ajustado para $50\mu\text{s}/\text{DIV}$, o fator de amplificação horizontal está ajustado para $\times 1$, e a distância horizontal entre os dois sinais medidos é de 1,5 DIV, então:

$$\text{Diferença de Tempo} = \frac{1,5 \text{ DIV} \times 50\mu\text{s}/\text{DIV}}{1} = 75\mu\text{s}$$

Forma de Onda de Referência Forma de Onda Atrasada

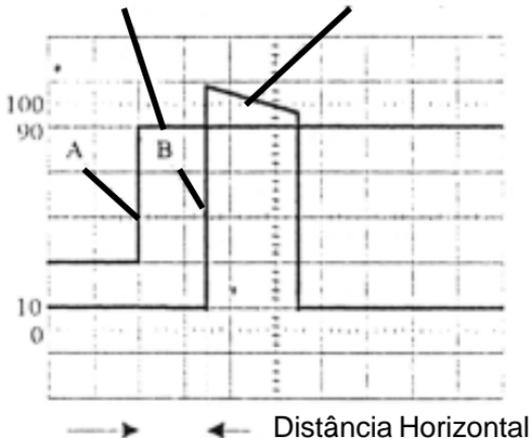


Figura 6-10 Medidas de Tempo Entre Dois Sinais

Se a diferença de fase entre dois sinais é medida, primeiro obtenha formas de onda estáveis usando os métodos explicados anteriormente, então ajuste os controles VOLTS/DIV e VARIABLE dos dois canais para que a amplitude seja semelhante. Ajuste os controles SEC/DIV e VARIABLE para que seja obtido um ou mais períodos inteiros na horizontal, então o ângulo de fase é:

$$\frac{360^\circ}{\text{Distância Horizontal de um Ciclo (DIV)}}$$

A distância horizontal de um sinal ao outro vezes o ângulo de fase resulta na diferença de fase entre os dois sinais. Exemplo: Na Figura 6-11, a distância horizontal entre dois pontos medidos na forma de onda é 1 DIV, determine a diferença de fase utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Diferença de Fase} = 1\text{DIV} \times \frac{360^\circ}{9,4\text{DIV}} \approx 38^\circ$$

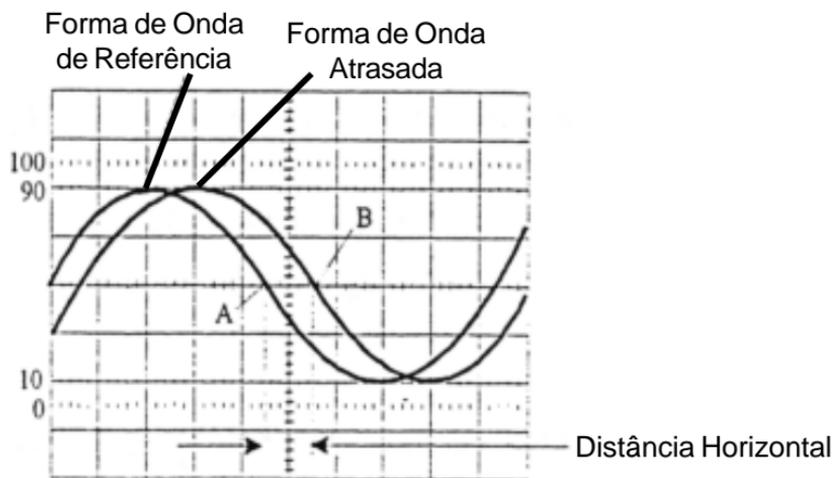


Figura 6-11 Medidas de Fase Entre Dois Sinais

6.14 Medida de Tempo de Subida (ou Descida)

Para efetuar medidas de tempos de subida, posicione a forma de onda de modo que seu valor máximo fique no tracejado de 100%, e seu valor mínimo, fique em 0%. Utilize o controle VAR (15 ou 16) vertical, e o controle POSITION (19 ou 20), para conseguir este ajuste. O tempo de subida ou descida é medido entre 10% e 90% da inclinação da forma de onda. Para efetuar a medida de tempo de subida ou descida, conte o número de divisões entre o ponto da inclinação que passa em 10%, e o ponto que passa em 90%, e multiplique pelo tempo de varredura. Caso a função x10 MAG esteja ativada é necessário dividir o resultado por 10. Refira-se ao exemplo abaixo (Figura 6-12):

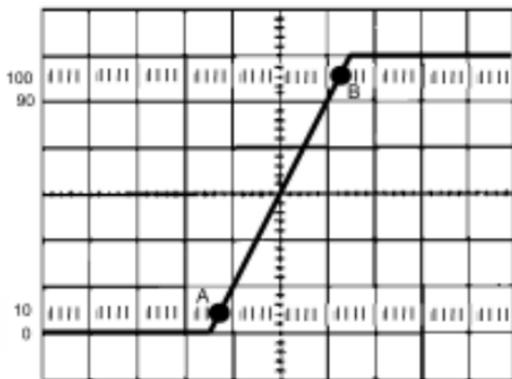


Figura 6-12

Distância entre os pontos A e B: 3DIV

Tempo de Varredura: $1\mu\text{s}/\text{DIV}$

Amplificação x10 ativada

Cálculo:

$$\textit{Tempo de Subida} = \frac{3\text{DIV} \times 1\mu\text{s}/\text{DIV}}{10} = 0.3\mu\text{s}$$

6.15 Sincronismo de Sinais de TV

No trabalho relacionado com TV, sinais complexos e que contém sinal de vídeo, sinal de pedestal de branco, e sinal de sincronismo são freqüentemente medidos. Ajuste a chave TRIG MODE (32) para configurar a posição TV. O separador de sincronismo de TV incorporado proporciona a separação do quadro ou pulsos de sincronismo de linha do sinal de vídeo.

Para gatilhar o osciloscópio na taxa vertical (quadro), posicione a chave TRIG MODE para TV-V ou TV-H. Para gatilhar o osciloscópio na horizontal (linha), selecione TV-H. Selecione TV-V para gatilhar o osciloscópio no quadro vertical. A Figura 6-13(a) mostra o sinal vertical de TV-V e a Figura 6-13(b) mostra o sinal horizontal de TV-H.

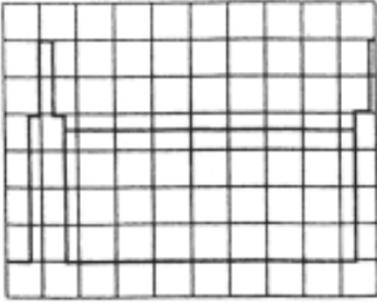


Figura 6-13 (a)

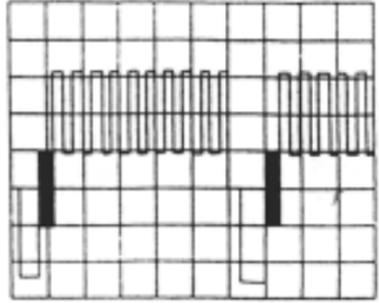
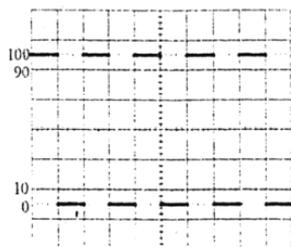


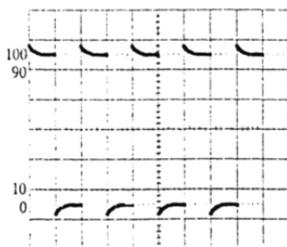
Figura 6-13(b)

7. MANUTENÇÃO

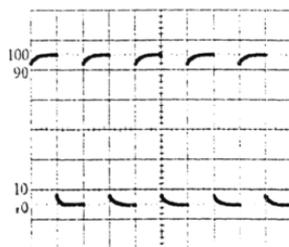
7.1 Calibração da Ponta de Prova



Compensação Correta
Figura 7-1



Sobre Compensação
Figura 7-2



Sub Compensação
Figura 7-3

Conecte a ponta de prova em um canal de cada vez. Ajuste o controle VOLTS/DIV para 5mV e altere a atenuação da ponta de prova para x1, então, a forma de onda da Figura 7-1 deverá aparecer no centro da tela. Se houver sobre compensação ou sub compensação, ajuste o trimmer na ponta de prova como na Figura 7-4 para obter uma forma de onda igual a da Figura 7-1.



Figura 7-4

7.2 Troca de Fusível

Caso ocorra a queima de fusível localizado no painel traseiro (46), o osciloscópio não poderá ser ligado.

Para efetuar a troca, desconecte as pontas de prova e o cabo de força AC, e em seguida retire o soquete do fusível.

Substitua o fusível queimado por outro com as mesmas especificações, que podem ser encontradas na tabela abaixo.

Reinstale o soquete não esquecendo da posição correta no seletor de tensão da linha AC.

Tensão	110V	220V
Fusível	250V / 2A	250V / 1A

7.3 Ajuste do Traço (rotação)

Quando o traço na tela não se apresentar totalmente na horizontal quando o acoplamento GND é selecionado, você deve ajustar a rotação do traço conforme descrito a seguir:

Com o osciloscópio posicionado totalmente na horizontal, ajuste os controles de modo a obter um traço na horizontal com acoplamento GND. Ajuste o potenciômetro TRACE ROTATION (5) até que o traço fique totalmente em paralelo com as linhas horizontais do reticulado. É aconselhável sobrepor o traço a uma linha do reticulado para assegurar o ajuste correto.

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 N°

MODELO MO-1262

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) 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 cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento 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 Indústria e Comércio Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento 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: 00

Data Emissão: 03/06/2004



Minipa Indústria e Comércio Ltda.

Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000

CGC: 43.743.749/0001-31

Site: <http://www.minipa.com.br>