



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES

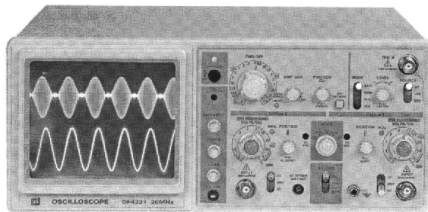


OSCILOSCÓPIO ANALÓGICO MODELO OA-550

1. BREVE INTRODUÇÃO

Este é um osciloscópio portátil avançado. Emprega um TRC retangular de 6" com divisão interna. O instrumento tem características de alta sensibilidade (1mV/div), DC offset, disparo alternativo e sincronismo de TV, etc.

O instrumento é de estrutura firme, aparência moderna e conveniente para operação.



2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Sistemas de Deflexão Vertical (2 Canais)

Item	Especificações
Sensibilidade	5mV/div ~ 5V/div, em 10 etapas em seqüência 1-2-5 MAG. X5, 1mV/div ~ 1V/div
Precisão	± 3% normal; ± 5% MAG .x5
Limite Sintonia Fina	> 2,5:1
Largura de Banda (-3dB)	DC ~ 50MHz
Impedância de Entrada	Direta: 1MΩ ± 2% // 25pF ± 5pF Via sonda 10:1, 10MΩ ± 5% // 16pF ± 2pF
Max. Tensão de Entrada	300V (CC + CAp-p)
Erro Amplitude Linear	≤ 5%
Modo Operação	CH1, CH2, ALT, CHOP, ADD

2.2 Sistema de Disparo

Item	Especificações
Sistema de Disparo	Disparo INT CC ~ 10MHz 1,00div CC ~ 50MHz 2,00div Sinal de TV 0,5V Disparo EXT CC ~ 10MHz 0,3div CC ~ 50MHz 1,0div Sinal de TV 0,5V
AUTO Banda Baixa	25Hz

EXT. Tensão máx. Entrada	300V (CC + CA pico)
Modo Disparo	Auto, Normal, Tv
Fonte Disparo	INT EXT
INT Fonte Disparo	CH1, CH2, Modo Vert., Linha

2.3 Sistema de Deflexão Horizontal

Item	Especificações
Tempo Base	0,2 μ s/div ~ 0,2 s/div, em 19 etapas em seqüência 1-2-5. MAG x10 proporção de varredura máxima estendida à 20ns/div
Precisão	X1: \pm 3% X10: \pm 10%
Linearidade de Exploração	X1: \pm 5% X10: \pm 10%

2.4 Modo X-Y

Item	Especificações
Sensibilidade	Mesma do Sistema de Deflexão Vertical
Precisão	Mesma do Sistema de Deflexão Vertical
X Largura de Banda (-3dB)	CC: 0 ~ 1MHz CA: 10Hz ~ 1MHz
Diferença de Fase X-Y	< 3° (CC ~ 50KHz)

2.5 Sistema de EIXOS-Z

Item	Especificações
Sensibilidade	5V baixo nível de luminosidade
impedância de entrada	33k Ω
Largura de Banda	CC ~ 2MHz
Tensão Máxima de Entrada	30V (CC + CA pico)

2.6 Sinal de Calibragem

Item	Especificações
Forma de Onda	Onda Quadrada
Amplitude	0,5V \pm 2%
Freqüência	1KHz \pm 2%

2.7 Saída Canal 1 (CH-1-(Vertical))

Largura de Banda	50Hz ~ 5MHz
Tensão de Saída	No mínimo 20mV/div (50 Ω carga)

2.8 CRT

Área Efetiva do Display	8cm x 10cm
Cor Luminosa	Verde

2.9 Fonte

Item	Especificações
Limite de Tensão	110V: 99 ~ 121V 220V: 198 ~ 242V
Frequência	48Hz ~ 62Hz
Consumo de Energia	30W

2.10 Características Físicas

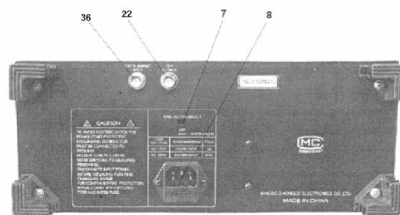
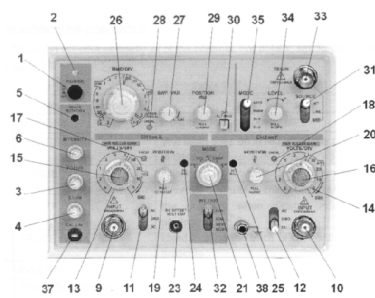
Item	Especificações
Peso	6,5Kg
Tamanho (C x B x A)	370 x 310 x 130mm

2.11 Ambiente

Item	Especificações
Temperatura de Operação	0° ~ +40°C
Umidade de Operação	35% ~ 85%

3. Descrição de Operação

3.1 Disposição dos Controles



3.2 Função dos Controles

Abaixo segue uma breve apresentação de todos os controles, para detalhes veja capítulo pertinente.

1. Power: Controle Liga/Desliga
 2. Power Lamp.: Indica quando o aparelho esta funcionando
 3. Focus: Ajusta a articulação do traçado
 4. Scale Illum: Controla a iluminação das divisões; Útil para iluminar as divisões quando visualizadas em uma área escura, fotografando.
 5. Trace Rotation: Usado para alinhar o traçado do CRT com a divisão horizontal.
 6. Intensity: Ajusta a luminosidade do traçado.
 7. Seletor de Fonte de Energia: Seleciona a fonte de energia 110V ou 220V
 8. AC Inlet: Esta é a entrada para o plug de energia CA.
 9. CH1 INPUT: Terminal de entrada do sinal medido. O sinal colocado neste terminal se torna o sinal do eixo X quando o instrumento é usado como um osciloscópio X-Y.
 10. CH2 INPUT: O mesmo que o CH1, mas quando o instrumento é usado como um osciloscópio X-Y, o sinal de entrada colocado neste terminal se torna o sinal do eixo Y.
 - 11,12. AC-GND-DC: Usado para selecionar o sistema de acoplamento entre o sinal de entrada e o amplificador do eixo vertical.
- AC: Nesta posição o sinal é conectado através do condensador. O componente CC do sinal de entrada é cortado e apenas o componente CA é exibido.
- GND: Nesta posição o sinal de entrada do amplificador dos eixos verticais é aterrado.
- DC: Nesta posição o sinal de entrada é diretamente conectado ao amplificador do eixo vertical é exibido inalterado, incluindo o componente CC.
- 13,14. Volts/div: Ajusta a sensibilidade de CH1 e CH2. Combinado com a sonda em 10:1, a leitura ampliará x10.
- 15,16. VAR PULLx5 GAIN: Dispositivo de sintonia fina usado para variar continuamente a sensibilidade de deflexão vertical. A sensibilidade obtida deve ser maior que 2,5 vezes quando este controle é girado na direção oposta da flecha.
- Normalmente este controle é girado na direção da flecha. Quando o botão está puxado, o ganho do eixo vertical é ampliado 5 vezes e a sensibilidade máxima se torna 1mV/div.
- 17,18 UNCAL: Acende quando VAR está fora da posição CAL.
19. Position Pull DC Offset: Usado para ajustar a posição do eixo vertical.

Quando o botão está puxado o limite de ajuste da posição do traçado do eixo vertical pode ser ampliado na função DC Offset. Portanto, o valor de pico de uma forma de onda de entrada com grande amplitude pode ser medida.

20. Position Pull Invert: O mesmo que CH1, mas quando o botão está puxado, este é usado para inverter a polaridade do sinal de entrada aplicado em CH2. Este controle é convenientemente usado na comparação de duas formas de onda tendo diferentes polaridades ou na observação da forma de onda da diferença de sinal (CH1) - (CH2) entre CH1 e CH2 usando ADD.

21. Vertical Mode: Usado para selecionar o modo de operação do sistema de deflexão vertical.

CH1 ou CH2: O sinal aplicado à CH1 ou CH2 aparece na tela individualmente.

ALT: Sinais aplicados respectivamente à CH1 e CH2 aparecem na tela alternadamente em cada varredura. Esta posição é usada no tempo de varredura curto na observação do canal 2.

CHOP: Nesta posição o sinal de entrada aplicado respectivamente ao CH1 e CH2 são chaveados em cerca de 250KHz independente da varredura e ao mesmo tempo aparece na tela. Esta posição é usada quando o tempo de varredura é longo na observação do canal 2.

ADD: A soma algébrica dos sinais de entrada aplicadas respectivamente ao CH1 e CH2 aparece na tela.

22. CH1 Output: Exemplificação do sinal aplicado ao conector do CH1

23. DC Offset Volt OUT: Este é o conector de saída para ler a Voltagem de medida com um multímetro digital quando o instrumento está definido para o modo DC Offset.

24,25. DC BAL: Usado para ajuste de balanço CC.

26. Time/div.: Limites de tempo de varredura são 19 etapas de 0,2 μ s/div à 0,2 s/div.

X-Y: Esta posição é usada ao usar o instrumento como um osciloscópio X-Y. Nesta posição o sinal X (Horizontal) é conectado à entrada de CH1; o sinal Y (Vertical) é aplicado à entrada de CH2 e tem um limite de deflexão de 1mV/div à 5V/div.

27. SWP VAR: TIME/Div de varredura pode ser variado continuamente quando o feixe está fora da posição CAL. Então o controle é girado na direção da flecha, o estado CAL é produzido e o tempo de varredura é calibrado para o valor indicado por TIME/Div. A rotação no sentido anti-horário retarda a varredura em 2,5 vezes ou mais.

28. Sweep Uncal Lamp: Indica quando SWP VAR está fora da posição CAL.

29. Position Pull X10 MAG: Este botão é usado para mover a linha luminosa na direção horizontal. É indispensável na medição de tempo de forma de onda.

A linha luminosa é movida para à direita quando o botão é girado no sentido horário e para à esquerda no sentido anti-horário. A varredura é aumentada 10 vezes puxando o botão de posição.

30. CH1 ALT MAG Switch: O sinal de entrada CH1 é mostrado alternadamente por cada varredura de sinal de X1 (NORM) e X10 (MAG).

31 INT LINE EXT:

INT: O sinal de entrada aplicado à CH1 ou CH2 se torna o sinal de disparo.

LINE: Sinal forte se torna sinal de disparo.

EXT: Sinal disparador externo aplicado ao TRIG INPUT se torna o sinal disparador.

32. INT TRIG: Esta chave é usada para selecionar diferentes fontes de disparo interno.

CH1: O sinal de entrada aplicado à CH1 se torna o sinal de disparo.

CH2: O sinal de entrada aplicado à CH2 se torna o sinal de disparo.

VERT. MODE: Para observar duas formas de onda, o sincronismo do sinal muda alternadamente correspondendo com os sinais do CH1 e CH2 para disparar o sinal.

33. Terminal de entrada para o sinal de disparo externo.

34. TRIG LEVEL: Este botão é usado para ajustar o ponto de início do nível de disparo. É também usado para controlar SLOPE da chave de disparo.

35. TRIG MODE:

AUTO: O instrumento é conduzido por uma varredura de disparo automático no qual em cada varredura é sempre conduzida. Na presença de um sinal de disparo, a varredura de disparo normal é obtida e a forma de onda permanece. No caso de não haver sinal ou fora do disparo, a linha de varredura aparece automaticamente. Esta definição é conveniente em casos usuais.

NORM: A varredura disparada é obtida e a varredura é conduzida apenas quando o disparo é efetivo. Nenhuma linha de varredura aparecerá no caso de não haver sinal de saída de sincronização. Use este modo quando efetivar sincronização para um sinal de frequência muito baixa (25Hz ou menos).

TV(V): Esta definição é usada ao observar o quadro vertical inteiro do sinal de televisão.

TV(H): Esta definição é usada ao observar o quadro horizontal inteiro do sinal de televisão

NOTE: Os sinais TV(V) e TV(H) sincronizam apenas quando o sinal sincronizador é negativo.

36. EXT BLANKING: Terminal de entrada para modulação de luminosidade. É de junção CC. A luminosidade é reduzida com um sinal positivo ou aumentada com um sinal negativo.

37. PROBE ADJUST: Provido de onda quadrada de calibração de cerca de 1KHz e 0,5V. É usado para ajustar compensação da sonda e detectar as funções básicas dos circuitos horizontal e vertical.

38. GND: Terminal terra do osciloscópio.

3.3 Método de Operação

3.3.1 Teste antes de operar

Para manter o instrumento em boas condições de operação, teste antes de operar.

3.3.1.1 Defina os controles como na tabela a seguir:

Nome do Controle	Posição	Nome do Controle	Posição
Power	OFF	Vertical Mode	CH1
Inten	Sentido anti-horário	TRIG	AUTO
Focus	Meio	TRIG Source	WT
AC-GND-DC	GND	INT TRIG	CH1
Position	Meio	TIME/Div	0,5 ms/Div

Depois de terminar todas as definições mencionadas acima, ligue a energia, e 15s depois, gire o botão INTEN no sentido horário. Então a linha luminosa de varredura aparecerá. Se a observação for indicada imediatamente defina o controle FOCUS até o ponto onde a linha luminosa estiver nítida. E ajuste TRACE ROTATION para fazer a linha de varredura se alinhar com a divisão horizontal.

Nota: Para observação usual, deixe os botões de calibração na posição "CAL". Para obter precisão de medição, o tempo de pré-aquecimento deve estar acima de 30 minutos no mínimo. Se apenas exibir forma de onda, não precisa pré aquecer.

3.3.1.2 Definição da Voltagem de fonte

Este instrumento tem duas definições de fonte. Veja a instrução no painel traseiro e selecione a Voltagem correta pela chave seletora antes de ligar o aparelho. Então selecione o fusível apropriado para encaixar no soquete.

3.3.2 Procedimentos de Operação

3.3.2.1 No caso de analisar uma forma de onda

Use CH1 ou CH2 quando não estiver analisando a diferença de fase entre as duas formas de onda ou quando estiver utilizando uma operação diferente de X-Y.

Faça as seguintes definições quando usar o CH1:

VERTICAL MODE	CH1
TRIG MODE	AUTO
TRIG SOURCE	INT
INT TRIG	CH1

Sob essas definições quase todos os sinais repetitivos de cerca de 25Hz ou mais aplicadas ao CH1 podem ser sincronizados e analisados ajustando

TRIG LEVEL. Desde que MODE ou o eixo horizontal esteja na posição AUTO, a linha luminosa aparece mesmo quando nenhum sinal estiver presente ou quando a chave seletora de entrada estiver na posição GND. Isto significa que a medição de tensão CC pode ser medida. O seguinte chaveamento é necessário ao observar sinais de baixa frequência, de cerca de 25Hz ou menos.

Quando MODE ou TRIG estiver definido em NORM, a sincronização pode ser feita utilizando o botão LEVEL. Quando estiver usando o CH2, use o instrumento depois de fazer as seguintes definições:

VERTICAL MODE	CH2
TRIG SOURCE	INT
INT TRIG	CH2

3.3.2.2 No caso de analisar duas formas de onda

A análise de duas formas de onda pode ser feita facilmente definindo a chave seletora MODE do eixo vertical na posição ALT ou CHOP. Quando estiver analisando duas formas de onda de alta frequência de repetição defina a chave seletora MODE na posição ALT, e no caso de baixa frequência, na posição CHOP.

3.4 Método Para Conectar Sinais

3.4.1 Quando estiver usando uma sonda

Use a sonda anexada, quando estiver medindo uma onda de alta frequência com alta precisão. Perceba que, contudo, se o sinal de entrada for atenuado por esta sonda para 1/10 antes de chegar ao osciloscópio, o uso da sonda é desvantajoso para baixos sinais, e que ao mesmo tempo o limite de medição é estendido para aquele total para altos sinais.

Cuidado:

- a) Não aplique um sinal o qual exceda 400V (CC + CA pico em 1KHz)
- b) Traga o ponto de aterramento do cabo terra da sonda de rápida ascensão ou um sinal de alta frequência. Cabo terra longo pode causar distorções na forma de onda, tais como ressonância e sobrecarga.

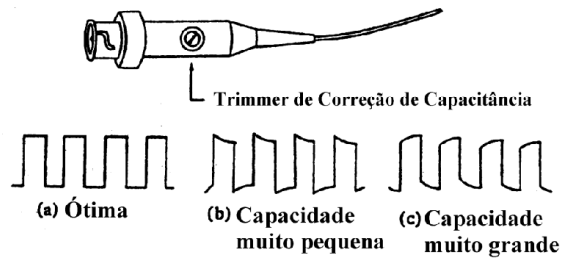
Para melhor medição é requerido o uso de um acessório de aterramento, como opcional.

c) Multiplique a leitura de VOLTS/Div por 10.

Por exemplo, se VOLTS/Div for 50mV/Div, então leia a forma de onda como 500mV/Div. (50mV/Div X10 = 500mV/Div)

Para evitar erro de medição, coloque a sonda no seguinte estado de correção e teste-a antes de efetuar a medição sem falta.

Conecte a ponteira da sonda na saída do terminal CAL 0,5V com tensão de 1KHz calibrada com onda quadrada. Quando este valor de capacitância de correção estiver na condição mais favorável, a forma de onda assume a forma mostrada na figura seguinte(a). Se a forma de onda for como na figura (b) ou (c) gire o trimmer de correção da capacitância na sonda até obter a condição mais favorável.



3.4.2 Conexão Direta

Quando conectar um sinal diretamente ao osciloscópio sem usar a sonda anexada AT-10AK 1.5 (10:1), preste atenção aos seguintes pontos para minimizar erros de medição.

a) Quando estiver executando análise usando um cabo desencapado, nenhum problema ocorrerá enquanto o circuito a ser medido for de baixa impedância e alto nível.

Contudo, perceba que, na maioria dos casos, erros de medida podem ser causados por desvio de acoplamento com outro circuito e linha de energia.

Este erro de medição não pode ser ignorado mesmo em limites de baixa-freqüência.

Em geral, é seguro evitar medição com fio não-blindado conectado. Quando estiver usando um fio blindado conecte uma extremidade ao terminal terra do osciloscópio e a outra ao terra do circuito a ser medido. Você pode usar um cabo coaxial com conector tipo BNC.

b) As seguintes precauções devem ser tomadas quando estiver executando uma medida de largura de banda. É necessário eliminar a impedância característica do cabo quando estiver medindo uma forma de onda de ascensão rápida ou uma onda de alta freqüência.

Especialmente quando estiver usando um cabo longo, a ausência de um resistor irá necessariamente conduzir a um erro de medição derivado do fenômeno ressonância. Alguns circuitos de medição requerem um resistor terminal igual à impedância característica do cabo também no lado do terminal de medição.

Resistor terminal do tipo BNC (50Ω) é convenientemente usado para este propósito.

c) Para executar medição com o circuito de medição no estado correto de operação, algumas vezes será necessário limitar o cabo com uma impedância que corresponda ao circuito a ser medido.

d) A capacidade de desvio do cabo blindado deve ser levada em conta quando estiver executando medições com um longo cabo blindado. Desde que o cabo blindado normalmente em uso tenha uma capacidade de cerca de 100pF/m , seu efeito no circuito a ser medido não pode ser ignorado. Use uma sonda para minimizar o efeito no circuito.

e) Quando o comprimento do cabo blindado usado ou o cabo sem terminais alcance $\frac{1}{4}$ de comprimento de onda do sinal medido e algumas vezes, mesmo usando um cabo coaxial, estes irão também causar oscilações perto de 5mV/Div . Para evitar isso, deve-se diminuir o valor de Q do fio de conexão. Ligue a resistência de $100\Omega \sim 1\text{K}\Omega$ ao cabo não-blindado, então adicione isso ao terminal de entrada do instrumento ou meça em outro passo de V/Div .

3.4.3 Quando estiver analisando formas de onda com X-Y.

Defina a chave seletora TIME/Div para X-Y. Então o instrumento trabalhará como um osciloscópio X-Y.

Cada entrada é aplicada ao instrumento como segue:

Sinal do eixo X (Sinal do eixo horizontal) : Entrada CH1

Sinal do eixo Y (Sinal do eixo Vertical) : Entrada CH2

Neste caso deixe a chave seletora de amplitude do eixo horizontal (PULL-MAG X10Knob) na posição inclinada.

3.5 Procedimentos de Medição

As primeiras coisas a se fazer são:

a) Deixe a luminosidade e FOCUS na posição favorável para fácil leitura.

b) Exiba a forma de onda o maior possível para minimizar erros de leitura.

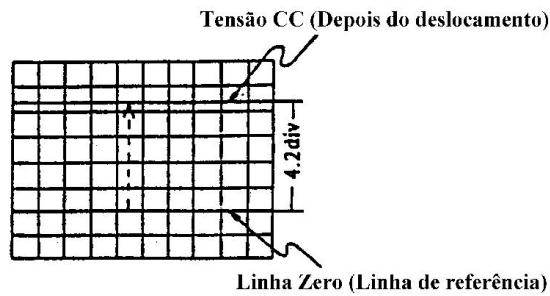
c) Teste a capacidade de correção quando estiver usando uma sonda.

3.5.1 Medição de Tensão CC

Defina a chave seletora AC-GND-DC para GND e decida o nível de zero adequadamente.

Defina V/Div apropriadamente e defina AC-GND-DC para CC, a tensão CC do sinal pode ser obtida multiplicando o deslocamento em largura pelo valor de V/Div .

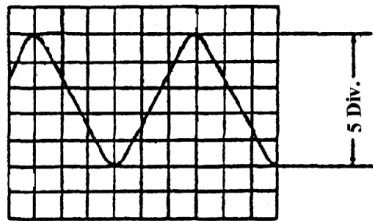
Quando V/Div for 50mV/Div, então $50\text{mV/Div} \times 4,2 = 210\text{mV/Div}$. Contudo, se a sonda estiver em uso, o valor verdadeiro do sinal será 10 vezes esse valor, ou seja, $50\text{mV/Div} \times 4,2 \times 10 = 2100\text{mV/Div}$.



3.5.2 Medição de Tensão CA

O mesmo que em 3.5.1, mas aqui é necessário igualar o nível do zero com a linha de exploração. Mova o nível do zero até uma posição fácil de analisar.

Na figura seguinte, VOLTS/Div é 1V/Div, $1\text{V/Div} \times 5 = 5\text{Vpp}$. Quando um sinal de pequena amplitude for ampliado e analisado, superando em uma alta tensão CC, defina a entrada de junção como CA. A tensão CC é cortada e a tensão CA, pode ser analisada ampliando a sensibilidade.



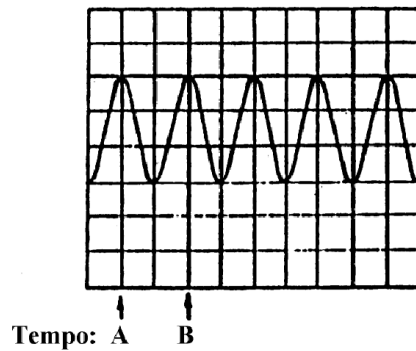
3.5.3 Medição de Frequência e Período

Isso será explicado tomando a figura seguinte como exemplo.

Um período cobre o tempo A e B, que estão separados um do outro por 2,0 Div na tela. Quando o tempo de varredura for 1ms/Div, o período é dado por: $1\text{ms/Div} \times 2,0\text{ms}$.

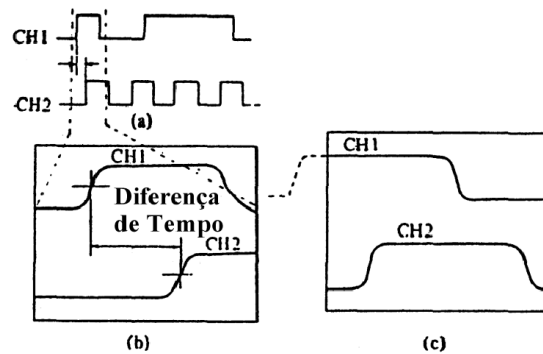
Conseqüentemente, a freqüência é $1/2,0 \times 10^{-3} = 500\text{Hz}$.

(contudo, quando o botão MAG x10 estiver puxado, TIME/Div precisa ser convertido para 1/10 desde que a varredura esteja ampliada).



3.5.4 Medição de diferença de tempo

O sinal disparador 'SOURCE' é selecionado como sinal de referência quando estiver medindo a diferença de tempo entre dois sinais. Assuma uma seqüência de pulsos como mostrado na figura a seguir (a), Então a figura (b) mostra o caso onde CH1 é levado como sinal de disparo e (c) o caso onde CH2 é levado.



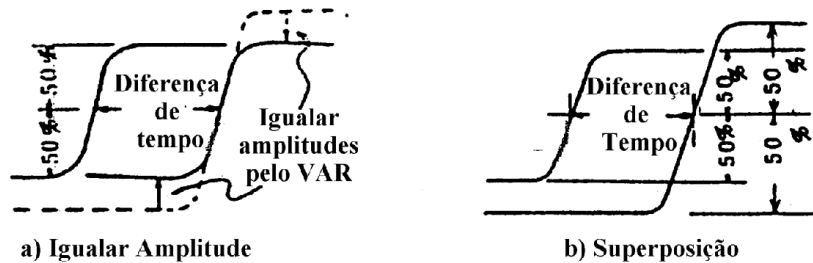
Isto significa que CH1 é usado como sinal de disparo ao analisar a duração do tempo pelo qual o sinal de CH2 é retardado do sinal de CH1. CH2 é usado no caso reverso.

Em outras palavras, o sinal conduzido em fase é selecionado como sinal de disparo.

Se este processo é revertido, a parcela a ser medida pode algumas vezes não aparecer na tela. Depois disso, iguale as amplitudes dos dois sinais exibidos na tela ou superponha um ao outro.

Leia a diferença de tempo pelo intervalo entre 50% dos pontos da amplitude dos dois sinais.

Algumas vezes o método de superposição é mais conveniente do ponto de vista do procedimento.



Precaução:

Desde que a onda de pulso contenha muitos componentes de onda de alta frequência (harmônicas altas) dependendo de sua largura ou período, preste a mesma atenção dada aos sinais de alta frequência quando manuseados. Em conformidade, use uma sonda ou cabo coaxial e um cabo terra curto sempre que possível.

3.5.5 Medição de Tempo de Aumento (Queda)

Para medir tempo de aumento preste atenção não apenas aos itens mencionados acima mas também aos erros de medição.

A seguinte relação existe entre o tempo de aumento T_{rx} da forma de onda a ser medida, o tempo de aumento T_{rs} do osciloscópio, e o tempo T_{ro} exibido na tela:

$$T_{ro} = \sqrt{T_{rx}^2 + T_{rs}^2}$$

Quando o tempo de aumento do pulso sendo medido for suficientemente mais longo que o tempo de aumento do osciloscópio, o efeito do tempo de aumento do osciloscópio na medição pode ser omitido. Contudo, se ambos estiverem próximos, pode haver erro de medição.

O tempo de aumento correto é dado por:

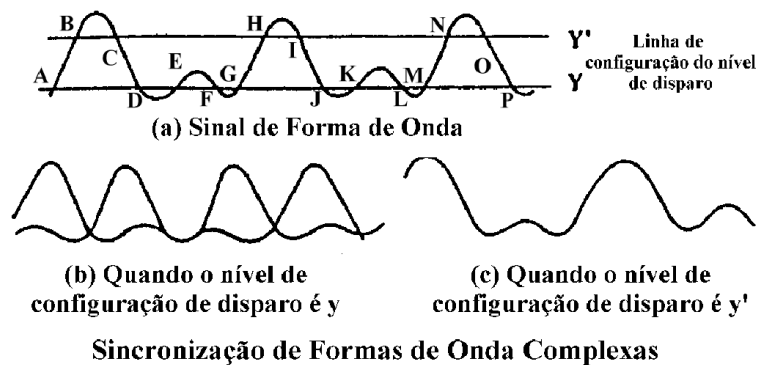
$$T_{rx} = \sqrt{T_{ro}^2 - T_{rs}^2}$$

Além disso, em geral, em um circuito livre de distorções de forma de onda, como circuitos de sobrecarga ou derivação, a seguinte relação é estabelecida entre a frequência de banda e tempo de aumento. Onde; $f_c \times tr = 0,35$ (f_c : frequência banda (Hz), tr : Tempo de aumento(s)).

O tempo de aumento e o tempo de queda são determinados pelo tempo decorrido entre 10% a 90% da largura do pulso. Este osciloscópio é equipado com graduações para 0%, 10%, 90% e 100% na tela, o que facilita a medição.

3.5.6 Sincronização de Formas de Onda Complexas

No caso mostrado na figura abaixo: (a) onde duas formas de onda muito diferentes em amplitude, a forma de onda é duplicada se o nível de disparo não for definido corretamente. No caso onde o nível de disparo é selecionado como a linha Y, duas formas de onda, uma começando com "A" e avançando para B, C, D, E, F, ..., e outra iniciando com "E" e avançando para F, G, H, I, ..., irão aparecer alternadamente na tela. Elas serão duplicadas como mostrado na figura (b), para o qual nenhuma sincronização pode ser feita.



3.5.7 Sincronização da análise de duas formas de onda

3.5.7.1 Quando dois sinais de CH1 e CH2 tem as mesmas frequências ou as frequências de um número integral ou as frequências em uma relação de uma diferença de tempo específica, a chave seletora INT TRIG seleciona o CH1 ou CH2 como um sinal de referência. A posição CH1 seleciona o sinal do canal 1 como referência, e CH2 seleciona o sinal do canal 2.

3.5.7.2 Para análise de sinais de diferentes frequências, defina a chave seletora INT TRIG para VERT MODE. O sincronismo do sinal muda à cada alternância dos canais, e a forma de onda de cada canal é disparada estavelmente.

3.5.8 Seleção de uma Fonte de Disparo em VERT MODE.

3.5.8.1 Um sinal de disparo é obtido seguindo os seguintes passos:

- 1- Defina a chave SOURCE (31) com INT;
- 2- Defina a chave INT TRIG (32) como VERT MODE;
- 3- Selecione a chave MODE (21)

A seguir, a relação entre a fonte do sinal disparador e as chaves:

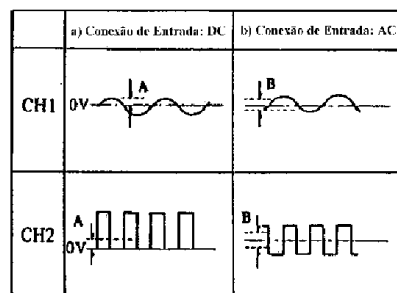
SOURCE		INT			LINE	EXT
INT TRIG		CH1	CH2	VERT MODE	LINHA (LINE)	EXTERNO (EXTERNAL)
V MODE	CH1	CH1	CH2	CH1		
	CH2	CH1	CH2	CH2		
	ALT	CH1	CH2	ALT		
	CHOP	CH1	CH2	ADD		
	ADD	CH1	CH2	ADD		

Quando a chave SOURCE estiver em INT, a chave INT TRIG estiver em VERT MODE, e a chave MODE estiver em ALT, os sinais de entrada aplicados em CH1 e CH2 se tornam fontes de disparo alternadamente em cada varredura. Consequentemente, sempre para uma análise de duas formas de onda de diferentes frequências, a forma de onda de cada canal é estavelmente disparada.

Neste caso, o sinal pode ser aplicado para CH1 E CH2, e os dois sinais tem o mesmo nível em excesso da amplitude proporcional.

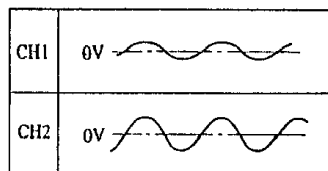
Haverá uma proporção comum de níveis disponíveis que está acima da amplitude proporcional de CH1 e CH2.

Quando uma forma de onda senóide é aplicada ao CH1, e uma forma de onda quadrada é aplicada ao CH2, os "A" na figura abaixo são os possíveis níveis de sincronização.

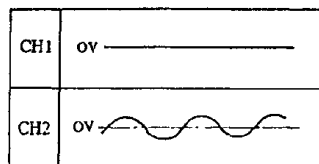


Para expandir o limite de sincronização, a junção CA é aplicada ao CH2. Quando o sinal de entrada do CH1 ou CH2 for pequeno como na figura abaixo, ajuste as chaves seletoras VOLTS/DIV (13 e 14) para obter amplitudes suficientes.

O disparo por VERT MODE requer 1,5 div a mais que a amplitude requerida para uma análise de CH1 ou CH2.



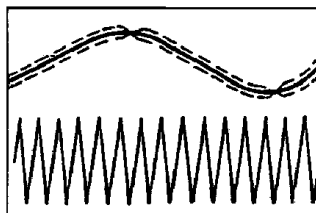
O disparo por VERT MODE não é possível quando o sinal é aplicado apenas a um canal como mostra a figura abaixo:



Precaução: Não use modo INT TRIG para o VERT MODE quando a chave 15 e/ou 16 estiver puxada (modo GAIN x 5)

3.5.8.2 Disparo Alternativo

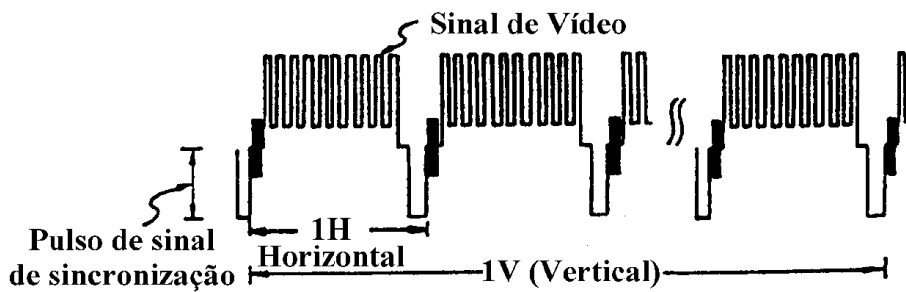
Ondas tremidas como mostrado a seguir podem aparecer na tela quando um sinal suavemente inclinado é exibido por aproximadamente 10 ciclos ou menos, com VERT MODE na chave INT TRIG e a posição ALT para cada sinal, defina a chave seletora MODE para CH1 OU CH2.



3.5.9 Como usar sincronização exclusiva de TV

3.5.9.1 Na imagem da forma de Onda TV

No trabalho empreendido com tv, os sinais complexos contendo sinal de vídeo, sinal de suporte vazio e sinal de sincronização são freqüentemente medidos. Contudo, desde que a forma de onda seja complexa, um circuito especial é necessário para efetuar uma sincronização com forma de onda vertical.

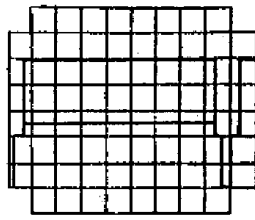


3.5.9.2 Diferenças nos circuitos

	Circuito Exclusivo para Oscilógrafo Convencional	Circuito Exclusivo para este Instrumento	
	Circuito Geral	Circuito de Sincronização Simples	
	Circuito separador de sincronização exclusivo de TV		
Circuitos	<p>Sinal de Vídeo para circuito de disparo</p>	<p>Para Circuito de Disparo</p>	<p>Circuito separador de sincronização exclusivo de TV</p>
	<p>Difícil de sincronizar, porque o sinal de vídeo é aplicado diretamente como sinal disparador</p>	<p>A Sincronização é mais fácil de ser efetuada que no circuito mostrado anteriormente, porque o sinal é integrado para remover componentes de alta frequência</p>	<p>Sincronização estável é obtida desde que o pulso SYNC seja recuperado, amplificado e então integrado para remover componentes de alta frequência</p>

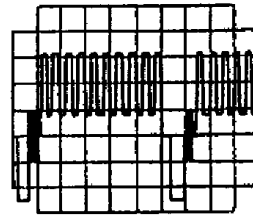
3.5.9.3 Operação

Observar o Sinal Vertical



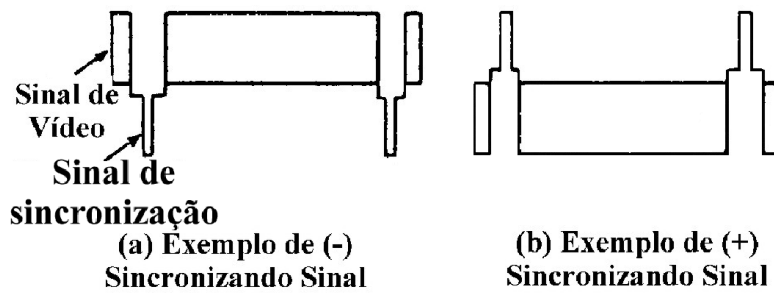
MODO **TRIG**: TV-V

Observar o Sinal Horizontal



MODO **TRIG**: TV-H

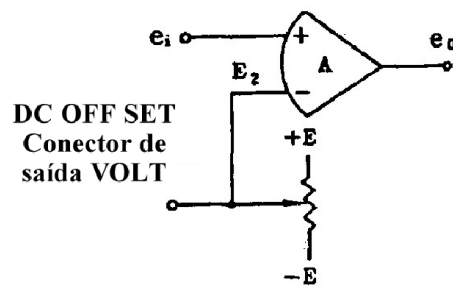
Nota: Este osciloscópio sincroniza apenas com sinal (-) de sincronização (referência)



3.5.10 Compensação CC (DC OFFSET)

O osciloscópio é equipado com exibição de tensão de compensação CC ± 1 a $\pm 100V$ de acordo com o limite.

Um terminal de saída para leitura de tensão. (Exceto GAIN x5, fora de CAL)



Veja a **figura 4** para a função de compensação CC. A seguinte relação associa a tensão de saída do amplificador diferencial e_0 , e as tensões de entrada e_1 e E_2 .

(Onde ECC é a entrada CC e ECA é a entrada CA)

Defina os controles para que E_2 seja igual a E_{DC} . Então $e_0 = A \times e_{AC}$ é obtido.

O componente CC pode ser removido por uma análise.

Limites de Tensão de Compensação (OFF SET)

VOLTS/DIV	Tensão de Compensação CC
5mV/div – 50mV/div	$> \pm 1V(x1)$
0,1 V/div – 0,5V/div	$> \pm 10V (x10)$
1V/div – 5V/div	$> \pm 100V (x100)$

Quando estiver medindo com um multímetro digital, multiplique a leitura do multímetro digital pelo multiplicador acima entre parênteses.

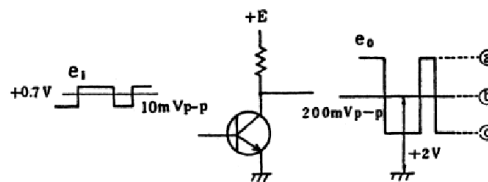
Leia o próximo parágrafo para explicação detalhada de medição com um multímetro digital.

3.5.11 Medição pela função Compensação CC (DC OFFSET)

Para ler o nível de tensão digitalmente, conecte um MMD (Multímetro Digital) ao terminal de saída DC OFF SET e defina o osciloscópio para o modo DC OFF SET. Veja **figura 5**

3.5.11.1 Medindo Componente CC

Alinhe o nível (b) com a divisão central e leia o valor no multímetro (+2V deve ser exibido)



3.5.11.2 Medindo Componente CA

Quando o processo acima for feito com uma sensibilidade de entrada de 50mV, então 4div de amplitude precisa estar presente na tela do osciloscópio.

O componente CA é analisado na tela do osciloscópio enquanto o componente CC é medido em um multímetro, e não há necessidade de nenhum chaveamento complicado assim como é necessário para osciloscópios convencionais.

Além disso a função DC OFF SET provém leituras de valores de pico a pico (p-p) de e_0 em um multímetro digital.

Alinhe o nível (a) com a linha de divisão central na tela, leia o valor do multímetro e nomeie o como V(a). Então alinhe o nível(c) com a linha de divisão e leia-o (c). O p-p, a diferença entre V(a) e V(c), e o valor pode ser lido digitalmente no multímetro.

Como explicado acima, a função DC OFF SET com o terminal de saída DC OFF SET oferece uma conveniência operacional melhorada e uma alta precisão de medição em parcelas de formas de onda detalhadas.

4. Ajuste

O balanceamento ATT do eixo vertical pode ser feito facilmente.

4.1 Defina as chaves de acoplamento de entrada de CH1 e CH2 para GND e defina TRIG MODE para AUTO. Então posicione a linha luminosa no centro.

4.2 Mude a chave VOLTS/Div para 5mV/10mV e ajuste até que a linha luminosa não se mova (chaves 24,25)

5. Manutenção

5.1 Como há semicondutores, componentes de precisão, etc, empregados neste osciloscópio, use o mais cuidadoso método de operação e armazenagem.

5.2 Limpe a escala com tecido macio periodicamente.

5.3 Guarde esse osciloscópio na temperatura ambiente de -10 à 60°C.

6. Precauções

6.1 Instalação

6.1.1 Evite instalar o instrumento em local extremamente quente ou frio.

6.1.2 Evite colocar este instrumento em local exposto a luz do sol por um longo período de tempo, em um carro fechado no verão, ou próximo de uma sala com dispositivo aquecedor, como um forno.

6.1.3 A temperatura máxima de operação é 40°C.

6.1.4 Não use instrumentos que estejam fora em dias frios de inverno. A temperatura mínima de operação é 0°C.

6.1.5 Evite mover o instrumento rapidamente de um lugar quente para um lugar frio ou vice-versa.

6.1.6 Mantenha o instrumento longe de umidade, água e poeira. Problemas inesperados podem ocorrer quando em lugar úmido ou empoeirado.

6.1.7 Não coloque o instrumento em local com forte vibração. Evite usar o instrumento em locais com vibração violenta. Como o osciloscópio é um instrumento de precisão, vibrações efetivamente fortes podem causar danos.

6.1.8 Não coloque o instrumento próximo a ímãs ou corpos magnéticos. O osciloscópio é um equipamento que usa um feixe de elétrons. Portanto, não coloque ímãs próximos ao instrumento e não use o instrumento próximo de equipamentos geradores de força magnética forte.

6.2 Manuseio

6.2.1 Não coloque objetos pesados no osciloscópio.

6.2.2 Não bloqueie os furos de ventilação.

6.2.3 Não aplique choque pesado ao osciloscópio.

6.2.4 Não coloque fios, pinos, etc, através dos furos de ventilação.

6.2.5 Não deixe um ferro de solda quente próximo ao gabinete ou à tela.

6.2.6 Não tente virar o instrumento de cabeça para baixo. Caso contrário os botões podem ser quebrados.

6.2.7 Não use o instrumento perpendicularmente, deixando o cabo BNC conectado ao terminal EXT BLANKING ao painel traseiro. Caso contrário, o cabo pode ser danificado.

6.3 Quando não estiver em uso

Quando não estiver em uso, ponha a capa protetora de poeira no instrumento e guarde-o com cuidado.

6.4 Quando a operação é defeituosa

Reveja o procedimento de operação e se o problema persistir, contate o serviço ou agente mais próximo.

6.5 Cuidado e Reparos

6.5.1 Remoção de manchas da caixa. Quando o lado de fora da caixa estiver manchado, remova a mancha esfregando levemente com um pano embebido com sabão neutro ou então esfregue a superfície com um pano seco.

6.5.2 Nunca use agentes voláteis fortes, como benzina ou thinner.

6.5.3 Quando o painel estiver manchado, remova a mancha de modo similar, com um pano macio e limpo. Quando manchas pesadas estiverem presentes, remova as manchas esfregando a superfície suavemente com um pano com sabão neutro ou álcool e então esfregue completamente com um pano seco.

6.6 Precaução de Operação

6.6.1 Teste a linha de tensão sem falta antes de ligar a energia.

Proporção	Linha de Tensão (50/60Hz)
CA 110V	CA 99V - 121V
CA 220V	CA 198V - 242V

6.6.2 Use apenas fusíveis especificados. Não tente usar outro fusível que não o especificado. Caso contrário, falhas podem ocorrer e causar perigo.

Nome	Forma (Diâmetro x Comprimento)mm
1A	φ 5,2 x 20
0,5A	φ 5,2 x 20

6.3 Não aumente a luminosidade excessivamente. Para evitar esforço dos seus olhos ou listragem da superfície fluorescente do TRC, não aumente a luminosidade do ponto ou traçado em excesso.

6.4 Não aplique uma tensão excessiva. A tensão de oposição de entrada de cada conector de entrada e entrada de sonda está a seguir. Nunca aplique uma voltagem maior que a especificada.

Entrada Direta CH1, CH2	300V (CC + CA pico em 1kHz)
Entrada de Sonda CH1, CH2 x10	400V (CC + CA pico em 1kHz)
Entrada de Sonda CH1, CH2 x1	300V (CC + CA pico em 1kHz)
Entrada EXT TRIG	300V (CC + CA pico)
EXT BLANKING	30V (CC + CA pico)
7. Acessórios	

Acessórios Fornecidos:

- Manual de instruções
- Duas sondas
- Cabo de energia
- Dois cabos clip jacaré
- Um fusível 0,5A
- Um fusível 1A.

Acessório Opcional (vendido Separadamente)

- Certificado de calibração

Termos de garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 12 meses a partir da data da compra.

A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.

Excluem-se de garantia os seguintes casos:

- a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
- b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
- c) Queda e exposição a ambientes inadequados.

Observações:

- Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
- Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
- No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
- Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.
- **Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.**

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso

**VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Instrutherm Instrumentos de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 – Freguesia do Ó

CEP: 02911-030 – São Paulo – SP

Fone: (11) 2144-2800 - Fax: (11) 2144-2801

E-mail: instrutherm@instrutherm.com.br

Site: www.instrutherm.com.br

24/01/2014