

Sumário

Introdução	5
Introdução ao osciloscópio	6
O painel do osciloscópio e a função dos seus controles	7
Controles de ajuste do traço ou ponto na tela	8
Brilho ou luminosidade (brightness ou intensity)	8
Foco (focus)	8
Iluminação da retícula (scale illumination)	8
Controles e entrada de atuação vertical	9
Entrada de sinal vertical (input)	9
Chave de seleção do modo de entrada (CA-CC ou AC-DC)	9
Chave seletora de ganho vertical (v/gain ou v/div)	10
Ajuste fino de ganho vertical (fine - variable ou vernier)	10
Posição vertical (position)	10
Controles de atuação horizontal	11
Chave seletora na base de tempo (h. sweep)	11
Ajuste fino (variable)	12
Posição horizontal (h. position)	12
Controles e entrada de sincronismo	12
Pontas de prova	13
Osciloscópios de duplo traço	15
Entradas e controles do vertical	16
Controles de sincronismo	18
Apêndice	20
Questionário	20
Bibliografia	20



Espaço SENAI

Missão do Sistema *SENAI*

Contribuir para o fortalecimento da indústria e o desenvolvimento pleno e sustentável do País, promovendo a educação para o trabalho e a cidadania, a assistência técnica e tecnológica, a produção e disseminação de informação e a adequação, geração e difusão de tecnologia.

Educação Permanente – Torna-se um imperativo com o compromisso mútuo entre pessoas e entidade, em favor do crescimento pessoal, institucional e da sociedade.

Introdução

Uma das grandes dificuldades que os técnicos em manutenção encontram na reparação de circuitos eletrônicos reside no fato de que os fenômenos que ocorrem nos componentes são abstratos, ou seja, tudo acontece sem que se possa ver. Toda a reparação é feita com base em raciocínio, de forma abstrata.

Por essa razão, o osciloscópio é um instrumento valioso para técnicos. Através do osciloscópio, variações de tensão em um componente do circuito são transformadas em figuras em uma tela, possibilitando uma análise de seu comportamento.

Este fascículo, que é o primeiro a respeito do osciloscópio, tratará dos seus controles básicos e da preparação para o uso, visando a capacitá-lo a utilizar posteriormente o osciloscópio para os mais diversos tipos de medição e observação.



Para ter sucesso no desenvolvimento do conteúdo e atividades deste fascículo, o leitor deverá ter conhecimentos relativos a:

- Tensão elétrica.

Introdução ao osciloscópio

O osciloscópio é um equipamento que permite a observação de variações de tensão elétrica em forma de figuras em uma tela.

Através do osciloscópio pode-se realizar pesquisas e análises de defeitos em circuitos eletrônicos e elétricos.

As imagens na tela de um osciloscópio são formadas unicamente pelo movimento rápido de um ponto na direção horizontal e vertical, como num aparelho de televisão. As imagens formam-se na tela do osciloscópio através de movimentos simultâneos na direção vertical e horizontal.

O painel do osciloscópio e a função dos seus controles

A **Fig.1** apresenta um modelo de osciloscópio com o painel de controle e entradas de sinal.



Fig.1 Osciloscópio.

Os controles e entradas do painel podem ser divididos em três grupos:

- Controles de ajuste do traço ou ponto na tela.
- Controles e entrada de atuação vertical.
- Controles e entrada de atuação horizontal.

CONTROLES DE AJUSTE DO TRAÇO OU PONTO NA TELA

A Fig.2 destaca o grupo de controles de ajuste do traço ou ponto em um modelo de osciloscópio.

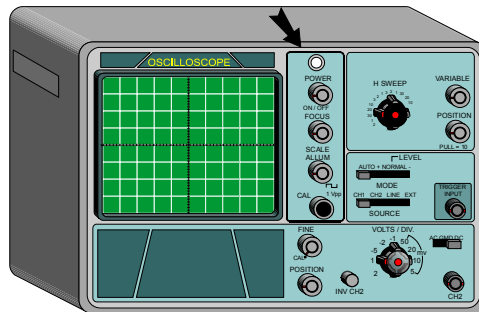


Fig.2 Grupo de ajuste do traço ou ponto.



Serão apresentadas, entre parênteses, as designações dos controles em inglês visto que é comum os osciloscópios apresentarem este tipo de identificação.

BRILHO OU LUMINOSIDADE (BRIGHTNESS OU INTENSITY)

É o controle que ajusta a luminosidade do ponto ou traço. Em alguns osciloscópios, este controle está acoplado à chave liga-desliga do equipamento. Deve-se evitar o uso de brilho excessivo, pois a tela do osciloscópio pode ser danificada.

FOCO (FOCUS)

É o controle que ajusta a nitidez do ponto ou traço luminoso. O foco deve ser ajustado de forma a se obter um traço fino e nítido na tela. Os ajustes de brilho e foco são ajustes básicos que são realizados sempre que se utiliza o osciloscópio.

ILUMINAÇÃO DA RETÍCULA (SCALE ILLUMINATION)

Permite iluminar as divisões traçadas na tela.

CONTROLES E ENTRADA DE ATUAÇÃO VERTICAL

A Fig.3 destaca o grupo de controles de atuação vertical em um modelo de osciloscópio.

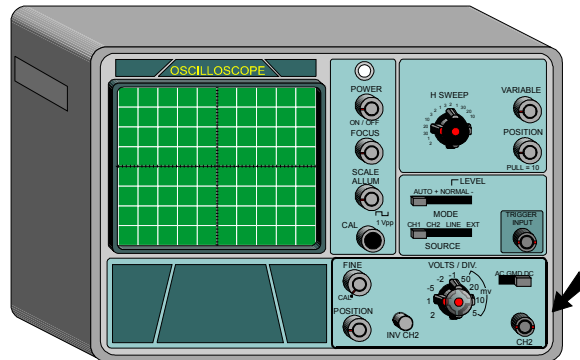


Fig.3 Grupo de controle e atuação vertical.

ENTRADA DE SINAL VERTICAL (INPUT)

Nesta entrada é conectada a ponta de prova do osciloscópio. As variações de tensão aplicadas nesta entrada aparecem sob forma de figuras na tela do osciloscópio, como pode ser visto na Fig.4.

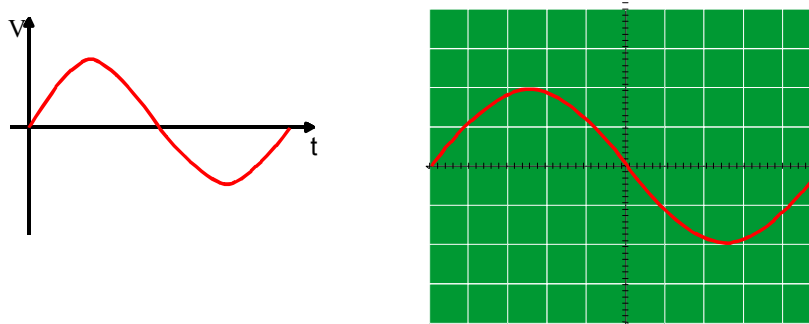


Fig.4 Sinal aplicado e imagem na tela.

CHAVE DE SELEÇÃO DO MODO DE ENTRADA (CA-CC OU AC-DC)

Esta chave é selecionada de acordo com o tipo de forma de onda a ser observada. Em alguns osciloscópios esta chave tem 3 posições (CA - 0 - CC ou CA - GND - CC). A posição adicional "0" ou "GND" é usada para a realização de ajustes do osciloscópio em algumas situações.

CHAVE SELETORA DE GANHO VERTICAL (V/GAIN OU V/DIV)

Através desta chave seletora é possível **aumentar ou diminuir a amplitude** de uma projeção na tela do osciloscópio. A **Fig.5** ilustra o que ocorre com a figura quando se movimenta esta chave seletora.

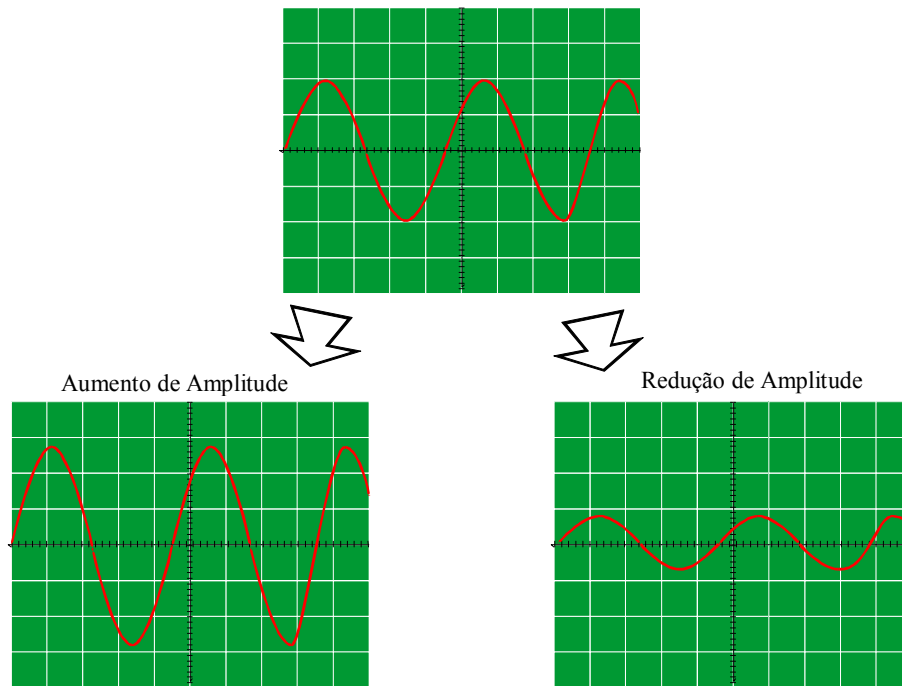


Fig.5 Aumento ou redução de amplitude através da chave seletora de ganho vertical.

AJUSTE FINO DE GANHO VERTICAL (FINE - VARIABLE OU VERNIER)

Tem a mesma função da chave seletora de ganho vertical: aumentar ou diminuir a amplitude da figura na tela. Enquanto a chave seletora provoca variações de amplitude em passos (proporções definidas), o ajuste fino permite variar linearmente a amplitude.

POSIÇÃO VERTICAL (POSITION)

Permite movimentar a projeção mais para cima ou para baixo na tela. A movimentação não interfere na forma da figura projetada na tela.

CONTROLES DE ATUAÇÃO HORIZONTAL

A **Fig.6** destaca os controles de atuação horizontal em um modelo de osciloscópio.

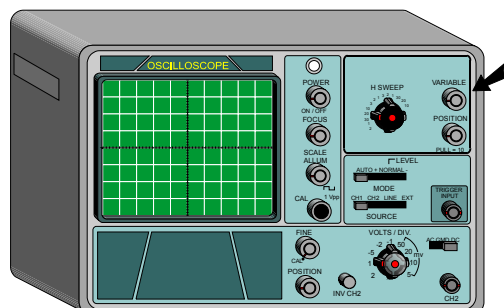


Fig.6 Grupo de controle de atuação horizontal.

CHAVE SELETORA NA BASE DE TEMPO (H. SWEEP)

É o controle que permite variar o tempo de deslocamento horizontal do ponto na tela.

Através deste controle, pode-se ampliar ou reduzir horizontalmente uma figura na tela.

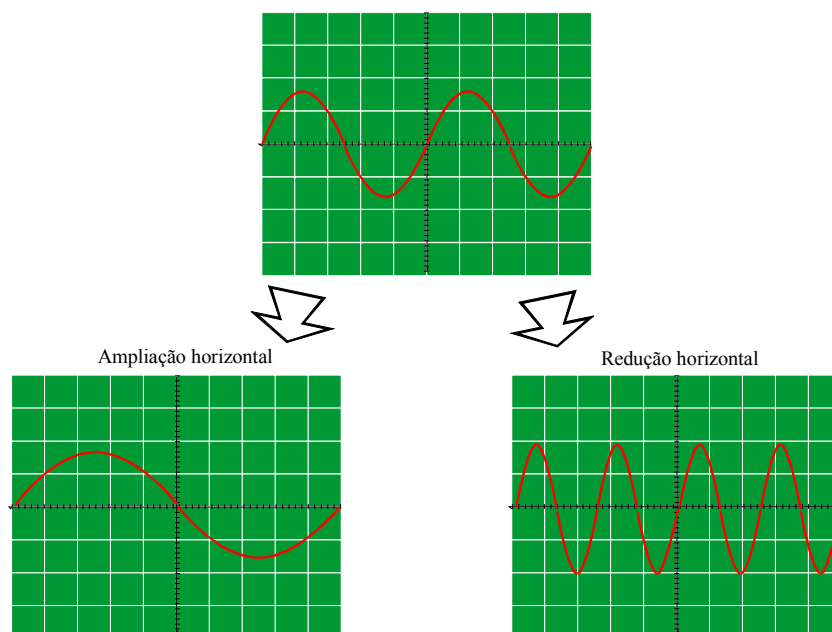


Fig.7 - Ampliação ou redução horizontal através da chave seletora de base de tempo.

Em alguns osciloscópios esta chave seletora tem uma posição identificada como EXT (externa) possibilitando que o deslocamento horizontal do ponto seja controlado por um circuito externo ao osciloscópio através de uma entrada específica. Quando a posição externa é selecionada, não há formação do traço na tela, obtendo-se apenas um ponto.

AJUSTE FINO (VARIABLE)

Este controle permite um ajuste mais preciso do tempo de deslocamento do ponto na tela. Atua em conjunto com a chave seletora da base de tempo.

POSIÇÃO HORIZONTAL (H. POSITION)

É o ajuste que permite centrar horizontalmente a forma de onda na tela. Girando o controle de posição horizontal para a direita, o traço se movimenta horizontalmente para a direita ou vice-versa.

CONTROLES E ENTRADA DE SINCRONISMO

São controles que permitem fixar a forma de onda na tela do osciloscópio. Estes controles são usados principalmente na observação de sinais alternados. A **Fig.8** destaca os controles de sincronismo.

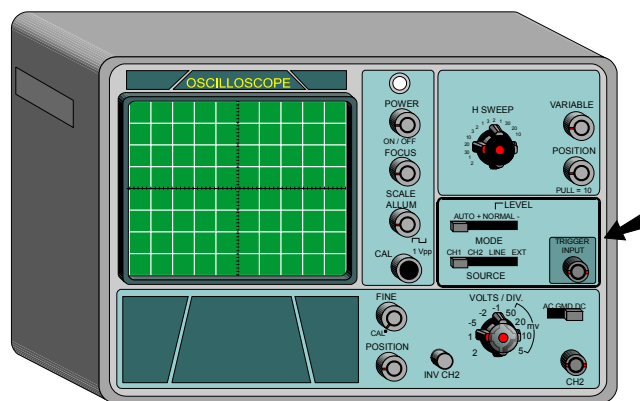


Fig.8 Grupo de controle de fixação da forma de onda na tela.

Estes controles são analisados por ocasião da utilização do osciloscópio na medição de tensão CA.

PONTAS DE PROVA

As pontas de prova são utilizadas para interligar o osciloscópio aos pontos de medição. A **Fig.9** mostra uma ponta de prova.

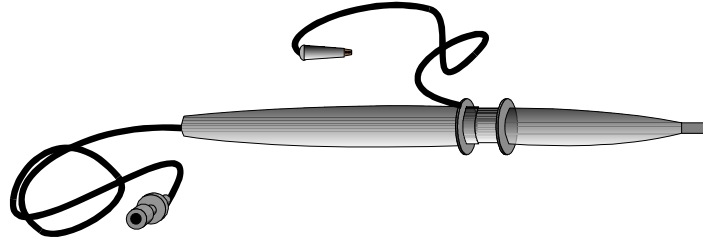


Fig.9 Ponta de prova.

Uma das extremidades da ponta de prova é conectada a uma das entradas do osciloscópio através de um conector e a extremidade livre serve para conexão aos pontos de medição.

A extremidade livre tem uma garra jacaré, denominada de terra da ponta de prova, que deve ser conectada ao terra do circuito e uma ponta de entrada de sinal que deve ser conectada no ponto que se deseja medir.

Existem dois tipos de pontas de prova:

- Ponta de prova 1:1.
- Ponta de prova 10:1.

A ponta de prova 1:1 se caracteriza por aplicar à entrada do osciloscópio a mesma tensão ou forma de onda que é aplicada à ponta de medição, como ilustrado na **Fig.10**.

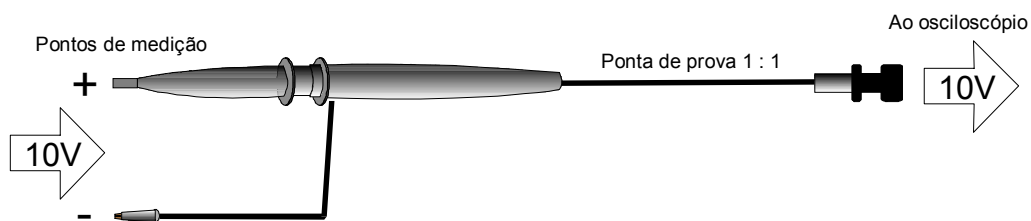


Fig.10 Ponta de prova 1:1.

A ponta de prova 10:1 é divisora de tensão, entregando ao osciloscópio a décima parte da tensão aplicada à ponta de medição, como pode ser visto na Fig.11.

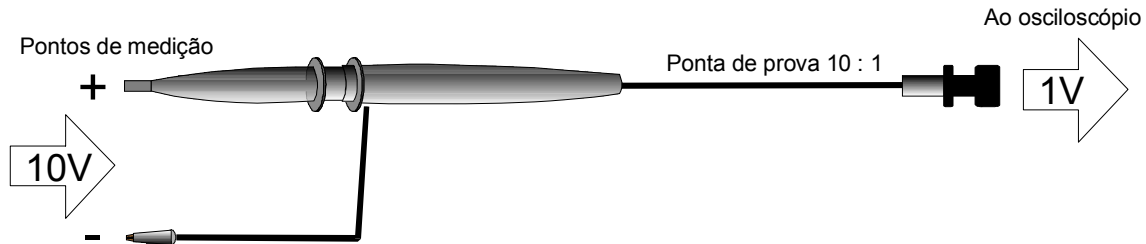


Fig.11 Ponta de prova 10:1.

As pontas de prova 10:1 são usadas para permitir que o osciloscópio seja utilizado para medições ou observações de sinais com tensões ou amplitudes 10 vezes maiores que o seu limite de medição normal.

Por exemplo, um osciloscópio que permite a leitura de tensões de até 50V com ponta de prova 1:1 pode ser utilizado em tensões de até 500V com uma ponta de prova 10:1. Existem pontas de prova que dispõem de um botão através do qual se pode selecionar a opção 10:1 ou 1:1, conforme mostrado na Fig.12.

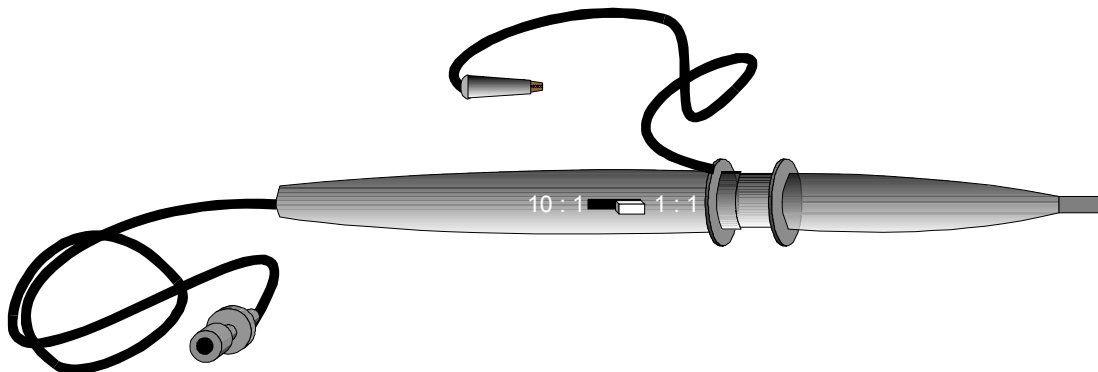


Fig.12 Ponta de prova com opção de seleção 1:1 e 10:1.

OSCIOSCÓPIOS DE DUPLO TRAÇO

Existem osciloscópios que permitem a visualização simultânea de dois sinais na tela. Estes osciloscópios são denominados de osciloscópios de duplo traço. A **Fig.13** mostra um osciloscópio deste tipo.

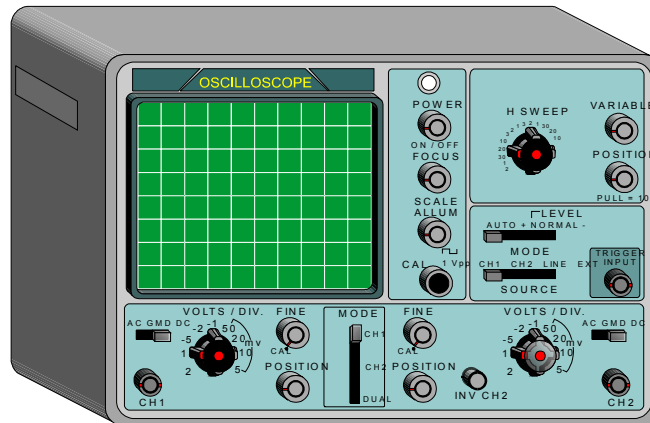


Fig.13 Osciloscópio de duplo traço.

Estes osciloscópios têm alguns controles que são comuns aos dois traços e outros que são individuais para cada traço. Estes controles são :

- Controles básicos (brilho, foco).
- Controles do horizontal (base de tempo e posição).

A **Fig.14** destaca os controles que são comuns aos dois traços em um modelo de osciloscópio.

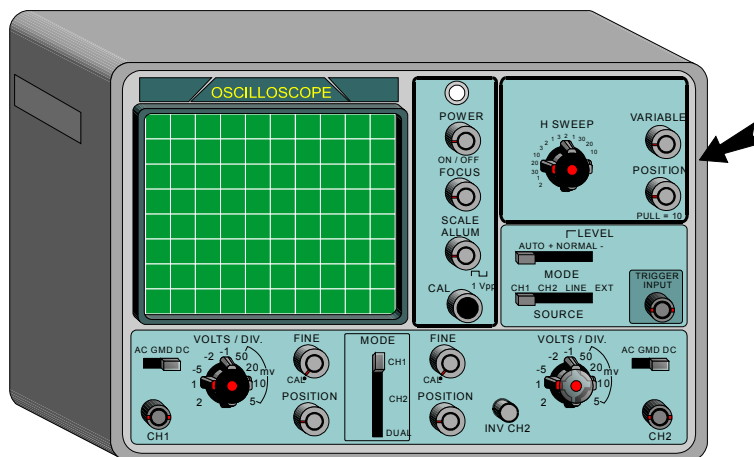


Fig.14 Controles comuns aos dois traços em osciloscópio de duplo traço.

A diferença entre os osciloscópios de traço simples e traço duplo situam-se basicamente no seguinte :

- Nas entradas e controles do vertical.
- Nos controles e entrada de sincronismo.

ENTRADAS E CONTROLES DO VERTICAL

A figura na tela do osciloscópio é uma projeção da tensão aplicada à entrada vertical. Conseqüentemente, para observar dois sinais simultaneamente é necessário aplicar duas tensões em duas entradas verticais.

Os osciloscópios de duplo traço dispõem de dois grupos de controles verticais:

- Um grupo para o CANAL A ou CANAL 1.
- Um grupo para o CANAL B ou CANAL 2.

Cada canal vertical controla um dos sinais na tela (amplitude e posição vertical).

A **Fig.15** destaca os grupos de controles do canal 1 (CH1) e canal 2 (CH2).

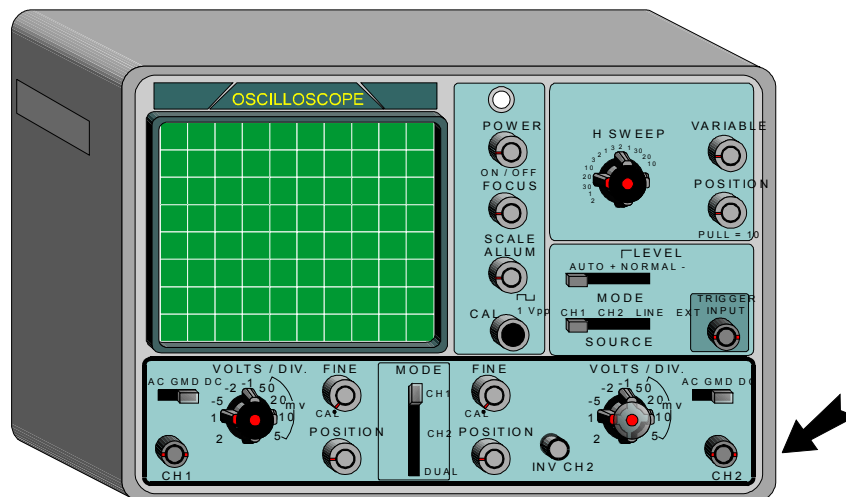


Fig.15 Detalhes do grupo de controle dos canais 1 e 2.

Os grupos de controle verticais dos canais geralmente são iguais como ilustrado na **Fig.16**. Cada canal dispõe de:

- Entrada vertical (1A e 2A).
- Chave seletora CA-0-CC (1B e 2B).
- Chave seletora de ganho vertical (1C e 2C).
- Ajuste fino de ganho vertical (1D e 2D).
- Posição vertical (1E e 2E).

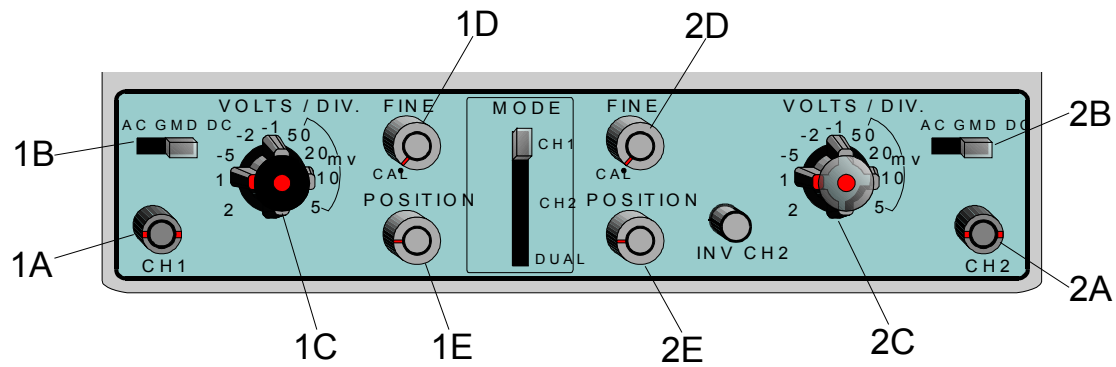


Fig.16 Grupo de Controle Vertical dos Canais.

Alguns osciloscópios dispõem ainda de um controle denominado de INVERSOR (INVERT) que permite inverter a figura na tela, como pode ser visto na **Fig. 17**.

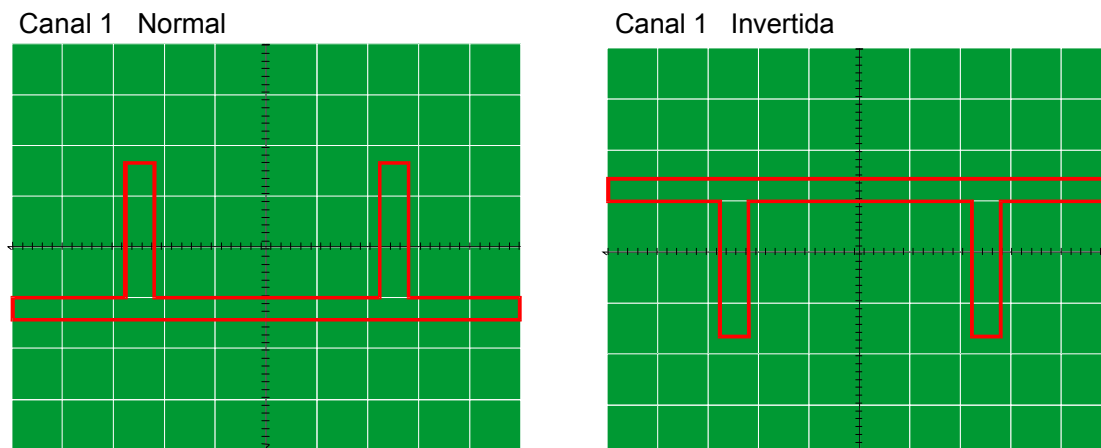


Fig.17 Ação do botão INVERSOR.

Um osciloscópio de duplo traço pode ser utilizado como se fosse de traço simples. Tanto o canal 1 como o canal 2 podem ser utilizados individualmente.

Entre os grupos de controles verticais do canal 1 e 2 existe uma chave seletora que permite que se determinem quantos e quais os canais que aparecerão na tela. Esta chave tem pelo menos três posições: CH1, CH2 e DUAL (ou chopper).

Na posição CH1 aparecerá apenas um traço na tela, projetando o sinal que estiver aplicado à entrada vertical do canal 1.

Na posição CH2 aparecerá apenas um traço na tela, projetando o sinal aplicado à entrada vertical do canal 2.

Na posição DUAL (chopper) aparecerão na tela dois traços, cada um representando o sinal aplicado a uma das entradas.

Em osciloscópios mais sofisticados, esta chave pode ter mais posições que permitem outras alternativas de funcionamento.

CONTROLES DE SINCRONISMO

Os controles de sincronismo têm por função fixar a imagem na tela. A **Fig.18** destaca o grupo de controles de sincronismo.

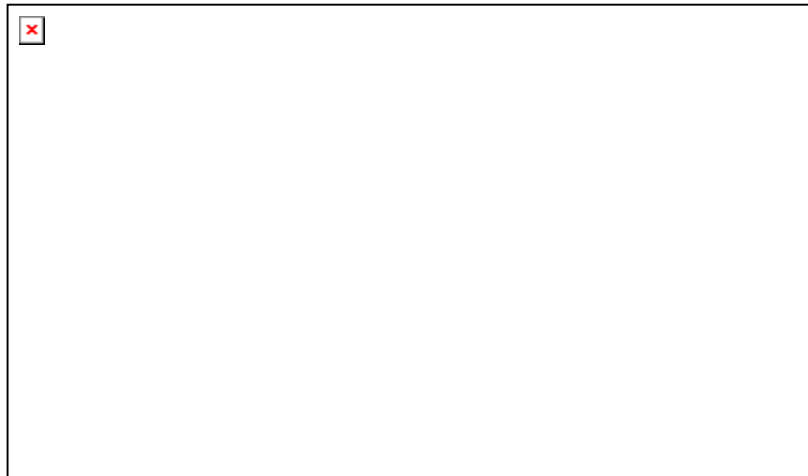


Fig.18 Grupo de controle de sincronismo.

Os controles de sincronismo são:

- Chave seletora de fonte de sincronismo.
- Chave seletora de modo de sincronismo.
- Controle de nível de sincronismo.
- Entrada de sincronismo.

Estes controles serão analisados detalhadamente por ocasião da medição de tensão alternada com o osciloscópio.

Apêndice

QUESTIONÁRIO

1. Qual a utilidade de um osciloscópio ?
2. Quais são os controles de ajuste do traço ou ponto na tela ?
3. Quais são os controles de atuação horizontal ?
4. O que se entende por um ponta de prova 10:1 ?

BIBLIOGRAFIA

SENAI/DN. Reparador de Circuitos Eletrônicos; Eletrônica Básica I. Rio de Janeiro. (coleção básica SENAI. Módulo 1).

ZBAR, PAUL B. Instrumentos e medidas em eletrônica, Práticas de Laboratório. Trad. Aracy Mendes da Costa. São Paulo, McGraw Hill, 1978, 22p.