

# OSCILOSCÓPIO

O osciloscópio é um instrumento de medida que permite visualizar em tempo real a amplitude de uma tensão elétrica variável no tempo, dessa forma é possível visualizar a forma de onda da tensão sobre um ou mais componentes. O osciloscópio é de todos os instrumentos o de maior utilidade e complexidade, designadamente devido à necessidade de associar à medição a dimensão do tempo. Os osciloscópios atualmente existentes no mercado dispõem de diversos canais de leitura simultânea, em geral dois ou quatro, podendo ser de tipo analógico ou digital. Os osciloscópios são dotados de uma ponta de prova por canal, cujos dois terminais devem ser ligados em paralelo com o elemento cuja tensão aos terminais se pretende medir.

Um osciloscópio pode ser utilizado, entre outras funções, para:

- a) Determinar o período, frequência e a amplitude de um sinal;
- b) Visualizar o formato de onda do sinal sobre um componente;
- c) Localizar avarias em um circuito;

Para se medir um sinal elétrico com um osciloscópio, é necessário se dispor das pontas de prova, que deverão ser conectadas aos canais do osciloscópio e ao componente em que se deseja medir a tensão. A corrente elétrica é medida de forma indireta no osciloscópio.

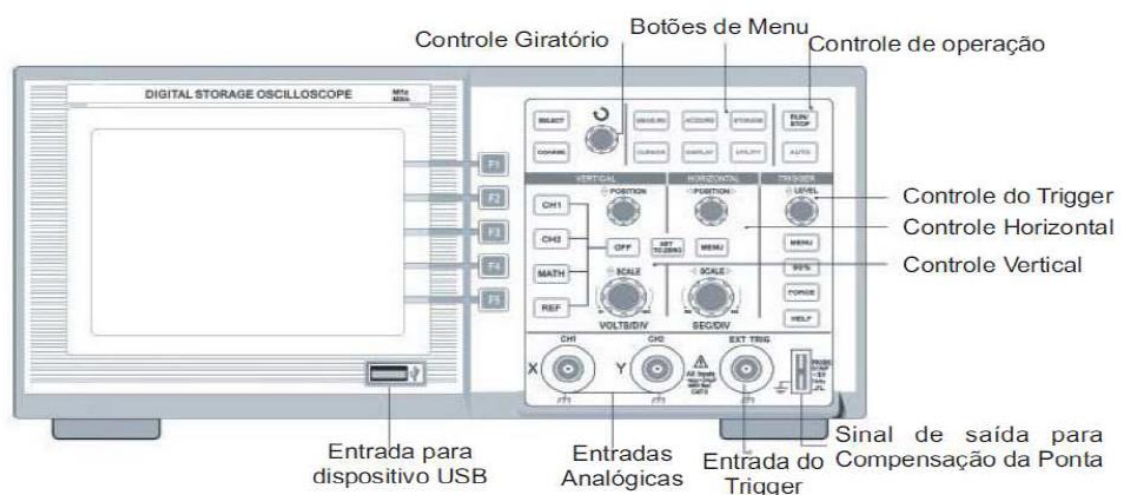


Figura 1 Desenho de um típico osciloscópio digital.

### **a) Canais do Osciloscópio – Entradas Analógicas**

Os osciloscópios utilizados no laboratório são de dois canais, o que significa que dois sinais podem ser observados (simultaneamente ou não) com o instrumento. Existem também osciloscópios de quatro canais. Cada um dos canais possui uma entrada para uma ponteira de prova e alguns comandos independentes, que serão detalhados posteriormente.

Tanto os osciloscópios analógicos quanto os digitais permitem a visualização de qualquer um dos seus dois canais, ou dos dois canais de forma simultânea. Para isso, existem botões com as seguintes funções:

- CH1: mostra o sinal do canal 1;
- CH2: mostra o sinal do canal 2;
- MATH: mostra o menu de cálculos entre os canais;
- REF: mostra um sinal de referência gravado na memória do osciloscópio.

### **b) Sinal de Saída para Compensação de Ponta**

Os osciloscópios do laboratório possuem uma forma de onda de tensão que é gerada internamente, para testar o próprio instrumento e as ponteiras de prova. Para observar essa forma de onda, deve-se conectar uma ponteira de prova a um dos canais do osciloscópio e à saída do próprio osciloscópio, que fornece essa forma de onda. Geralmente, essa forma de onda é um pulso retangular de amplitude variável, especificada no próprio painel do instrumento.

### **c) Seleção do Modo de Funcionamento**

Pode-se selecionar o modo de funcionamento dos osciloscópios:

- Modo X-T: Neste modo de funcionamento observamos no monitor os sinais presentes nas entradas CH1 e/ou CH2 em função do tempo.
- Modo X-Y: Neste modo de funcionamento observamos no monitor o sinal do canal CH1 em função do sinal do canal CH2.

#### d) Controle Horizontal

Usamos o controle horizontal para mudar a base de tempo e também a posição da onda. A pequena seta no canto superior da tela é o ponto de referência da onda. Ao mudar a base de tempo fará com que a forma de onda aumente ou diminua de tamanho em relação ao centro da tela.

- Position: Ajusta a posição horizontal de ambos os canais
- Scale: Ajusta a base de tempo, ou seja, quantos segundos da onda terão por divisão da tela (SEC/DIV).

#### e) Controle Vertical

Usamos o controle vertical para ajustar, entre outras coisas, a escala de tensão por divisão, ou seja, quantos volts da onda (amplitude) terão por divisão (VOLTS/DIV).

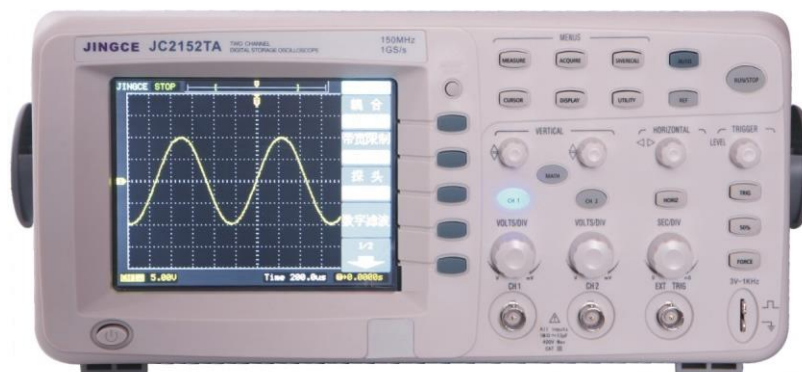


Figura 2 Figura mostrando as divisões horizontal e vertical do osciloscópio para um sinal senoidal. A largura de cada “quadrado” corresponde a um intervalo de tempo e a altura de cada “quadrado” a um intervalo de tensão.

#### f) Medidas com o Osciloscópio

##### –Período e Frequência

A figura abaixo mostra um exemplo de medição de período e frequência de um sinal periódico (que se repete no tempo). No caso mostrado, a forma de onda se repete 3 vezes em um segundo, ou seja, leva 1/3 de segundo para completar um ciclo, o que corresponde ao período. A frequência é o inverso do período, assim a onda mostrada nessa figura tem frequência de 3 Hz (três ciclos por segundo).

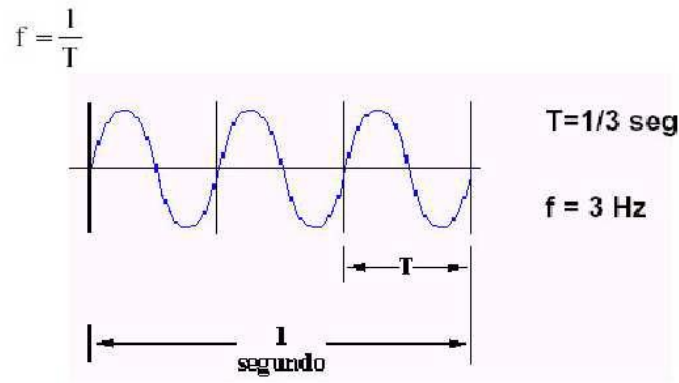


Figura 3 Período de onda medido.

Importante: para se medir o período (e a frequência) de uma onda em um osciloscópio, deve-se estar atento à escala de tempo que está sendo utilizada, para saber a quantos segundos corresponde cada divisão horizontal do gráfico mostrado na tela.

#### - Amplitude de um sinal

A amplitude dos sinais mostrados por um osciloscópio pode ser determinada diretamente. Para isso, basta observar a escala do eixo vertical do osciloscópio, quando um determinado sinal está sendo mostrado em função do tempo (modo XT). Deve-se contar o número de divisões e multiplicar pela escala que está sendo utilizada.

#### - Diferença de Fase

A diferença de fase entre duas formas de onda senoidais pode ser determinada por uma simples regra de três, conforme mostrado na figura abaixo.

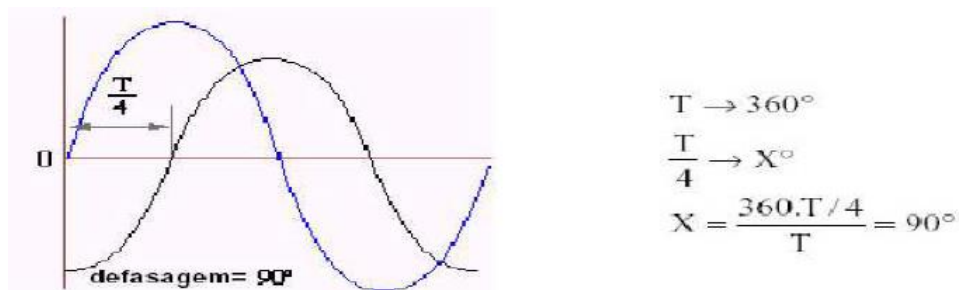


Figura 4 Diferença de fase.



Figura 5 Osciloscópio típico do laboratório.