



MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO OSCILOSCÓPIO  
MODELO OS-11

Leia atentamente as instruções  
contidas neste manual antes de  
iniciar o uso do osciloscópio

## Índice

Breve Introdução .....	I
1. Cuidados .....	1
2. Descrição .....	2
3. Especificações .....	3
4. Operação .....	5
5. Medição .....	10
6. Garantia.....	13

## Tópicos que requerem atenção

**É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao osciloscópio, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.**

**Um osciloscópio é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.**

**Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o osciloscópio poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação.**

**Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.**

Leia os seguintes tópicos que requerem atenção para evitar estragos e prolongar a vida útil do produto. O OS-11 só pode ser utilizado nas condições especificadas e somente técnicos qualificados podem fazer os reparos necessários.

A proteção contra fogo e ferimentos corporais

**O uso adequado da fiação.** Apenas a fiação especificada para o OS-11 e para o país pode ser utilizada.

**O instrumento deve ser ligado a um fio terra.** O OS-11 é ligado a um fio terra através da fiação da rede elétrica. O condutor terra deve ser ligado ao fio terra. Certifique-se de que o OS-11 está seguramente ligado ao fio terra antes de conectá-lo a qualquer tomada.

**Nunca opere o instrumento sem a tampa.** Não utilize o OS-11 se sua caixa de proteção for retirada.

**Use fusíveis adequados.** Apenas os fusíveis especificados pelo OS-11 devem ser usados.

**Não utilize o instrumento se houver dúvida se há algo errado com ele.** Se houver alguma dúvida se há algo de errado com o OS-11, permita que técnicos especializados o verifiquem. Para medir a tensão da rede elétrica com o OS-11, utilize um desacoplador, pois a ponta de prova não pode ser conectada diretamente à rede elétrica.

# 1. Cuidados

Este instrumento é composto de muitos componentes delicados. Tenha cuidado ao manusear ou guardar.

## 1.1 Armazenagem e Operação

- Evite calor ou frio extremos  
Não deixe o osciloscópio exposto diretamente à luz do sol por muito tempo, nem guarde em local fechado como veículos sem ventilação durante o calor do verão nem coloque-o perto de um equipamento de aquecimento. A temperatura ambiente ideal de armazenamento varia entre 10 °C e +60 °C. Não use ao ar livre quando o clima estiver frio. A temperatura ideal de operação varia entre 0 °C to 40 °C.
- Deslocamento de um local aquecido para um frio, e vice-versa.  
Não desloque o osciloscópio de forma abrupta de um local aquecido para um outro frio, ou vice versa. Isto pode resultar na formação de condensação dentro do instrumento.
- Evite qualquer tipo de umidade e poeira  
Se for deixado em um lugar úmido ou empoeirado, isto poderá causar o mau funcionamento do instrumento. A umidade de funcionamento ideal varia entre 35% e 85%.
- Evite áreas sujeitas a muita vibração.  
Evite lugares onde uma vibração intensa possa ocorrer.  
Cuidado com locais onde houver presença de campos magnéticos.  
Um osciloscópio é um instrumento que funciona utilizando propriedades eletromagnéticas.
- Nunca coloque ímãs perto do OS-11, nem opere-o próximo de equipamento que produza campos magnéticos potentes.

## 1.2 Manuseio

- Não coloque objetos em cima do OS-11.
- Não submeta o OS-11 a forte impacto.
- Não bloqueie as entradas de ventilação nem enfie nada nelas.
- Não puxe o OS-11 pelas pontas.
- Não coloque o OS-11 de cabeça para baixo.
- Não coloque um ferro de solda na moldura do OS-11, ou na superfície do tubo de CRT.

### 1.3 Calibração

Para manter o OS-11 em condições de funcionamento estáveis e eficientes, calibre-o a cada 1000 horas de funcionamento, ou a cada 12 meses, o que acontecer primeiro.

### 1.4 Limpeza

- Desligue o OS-11 da tomada antes de fazer a limpeza.
- De vez em quando, limpe a tela com um pano macio.
- Não utilize produtos de limpeza de alta volatilidade como benzina e álcool isopropílico por exemplo.

## 2. Descrição

O OS-11 é um osciloscópio portátil de traço único.

A faixa de frequência do eixo Y é DC ~ 10 MHz e o fator de deflexão é de 10m V~10V /div. podendo ser de até 100 V/div pela ponta 10:1. Possui as seguintes características: elevado nível de medição, alta sensibilidade, trava de gatilho ( Trigger ) e etc. É fácil de operar.

O osciloscópio OS-11 é pequeno, leve e resistente.

### 3. Especificações

#### 3.1 Sistema de Deflexão Vertical

Item	Especificação
Fator de Deflexão	10mV ~ 10V/div ± 5%
Proporção Variável	Aprox. 2.5:1
Faixa de Frequência (-3dB)	DC: 0 ~ 10 MHz AC: 10Hz ~ 10MHz
Impedância de Entrada	1MΩ 30pF
Máxima tensão de entrada	400 Vpk

#### 3.2 Sistema de Deflexão Horizontal

Item	Especificação
Fator de tempo de varredura	0.1µs/div ~ 0.1s/div ±5%
Proporção Variável	Aprox. 2.5:1

#### 3.3 Sistema de gatilho (Trigger)

Item	Especificação
Sensibilidade	INT: 1.5div EXT: 0.3div
EXT impedância de entrada	1MΩ 20pF
Máxima tensão de entrada	400Vpk
Seleção do modo Trigger	INT, EXT, POWER
Modo Trigger	NORM, AUTO, TV, LOCK

#### 3.4 Modo X-Y

Item	Especificação
Fator de Deflexão	0.2V /div ~ 0.5V /div
Faixa de Frequência (-3dB)	DC: 0 ~1MHz AC: 10Hz ~ 1MHz

### 3.5 Sinal de calibração

Item	Especificação
Forma de onda	Quadrada
Amplitude	0.5V $\pm$ 2%
Frequência	1kHz $\pm$ 2%

### 3.6 Propriedade Física

Item	Especificação
Área de trabalho	8 x 10 div 1div=6mm
Alimentação	127 / 220 V $\pm$ 5% 50/60Hz
Consumo Max de energia	25W
Peso	3kg
Dimensões	190(A) x 140(L) x 270(P) (mm)

## 4. Operação

### 4.1 Posição dos controles

4.1.1 Os controles no painel frontal aparecem como na Figura 4-1.

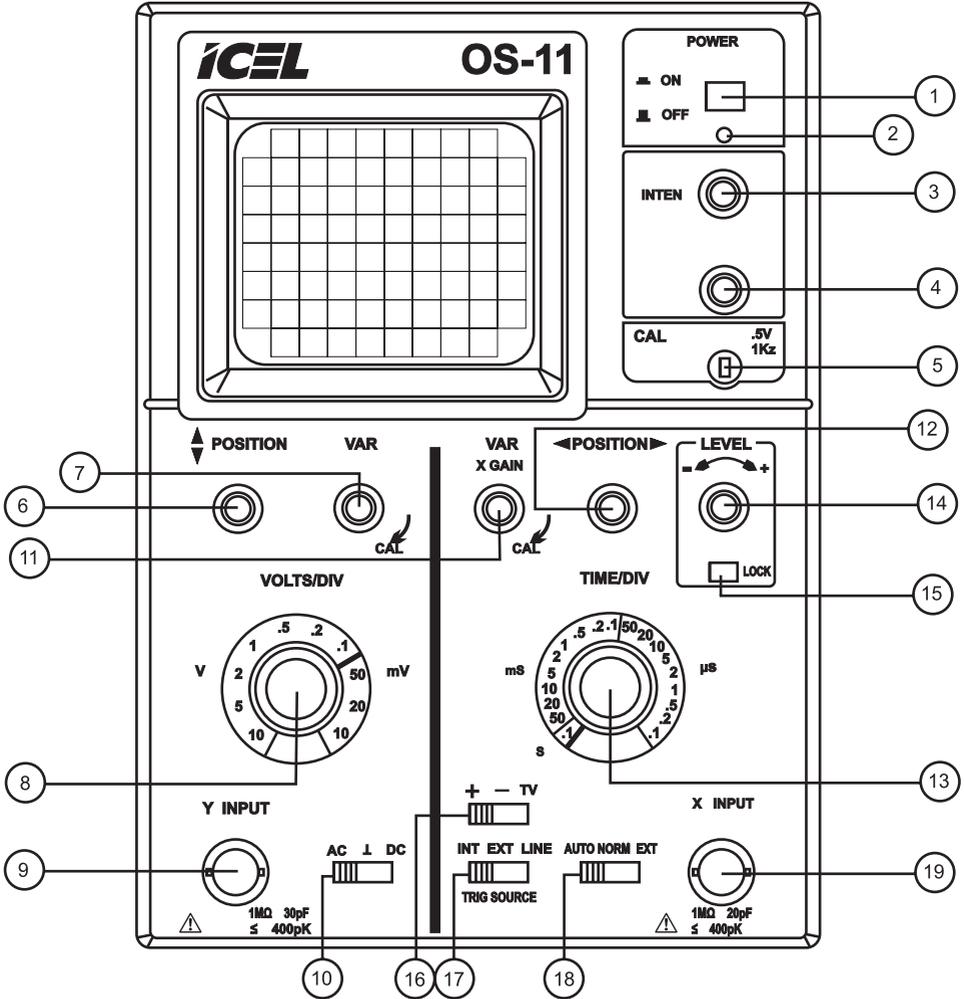


Figura 4-1 Painel Frontal

4.1.2 Os controles no painel traseiro aparecem como na Figura 4-2

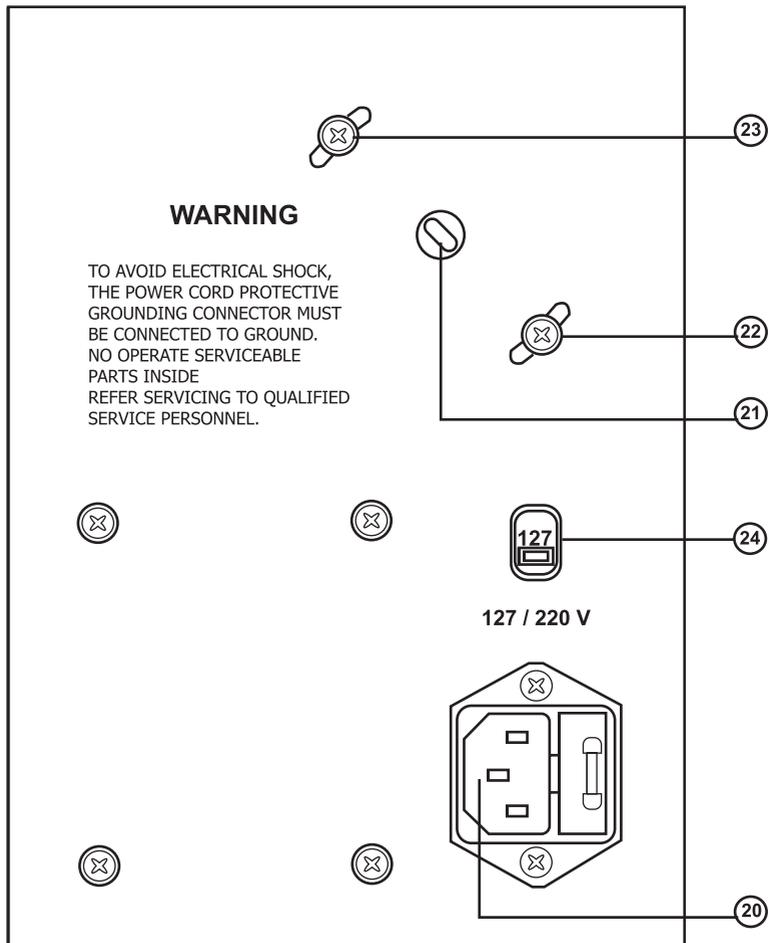


Figura 4-2 Painel Traseiro

## 4.2 Função dos controladores

No.	Controle	Função
1	Chave "Liga/Desliga"	Liga ou desliga a energia.
2	Led Indicador	Acende quando o OS-11 está ligado
3	Intensidade	Ajusta o brilho do traço. Gire no sentido horário para aumentar o brilho.
4	Foco	Ajusta a nitidez do traço
5	Sinal de Calibração	Onda quadrada; Freqüência 1KHz; Amplitude 0.5V Usado para calibrar a ponta em X10 e o fator de deflexão vertical e horizontal do OS-11.
6	Posição Y	Ajusta a posição vertical do traço na tela.
7	Variável	Ajusta continuamente o fator de deflexão vertical. Para a posição 'calibrado', gire até o fim no sentido horário.
8	VOLTS / DIV.	Ajusta o fator de deflexão vertical
9	Entrada CH Y	Usado para o sinal Y
10	AC ⊥ DC (acoplagem Y)	AC-DC: modo de acoplagem da entrada do canal vertical. <b>AC</b> : separa a parte DC do sinal, então pode-se observar a parte AC; <b>DC</b> : o sinal está acoplado diretamente com o canal, ao observar a parte DC ou quando a frequência for muito baixa; E ⊥ "aterra" a entrada para determinar a posição do traço quando estiver no nível zero.
11	Variável de Ganho X	Ajusta continuamente o tempo de varredura nos modos AUTO e NORM. Para a posição 'calibrado', gire até o fim no sentido horário.
12	Posição X	Ajusta a posição horizontal do traço na tela.
13	TIME/DIV	Ajusta o tempo de varredura.
14	Nível	Ajusta o nível no qual o sinal deve ser disparado.
15	Trava	Pressionada, trava o nível de gatilho automaticamente e o sinal a ser medido pode ser mostrado estável.

No.	Controle	Função
16	+, -, TV	+:Seleciona a rampa ascendente para gatilho(Trigger) -:Seleciona a rampa descendente para gatilho(Trigger) <b>TV</b> : Usado para disparar com sinais verticais de TV.
17	INT, EXT, POWER (Fonte de gatilho - Trigger)	INT: Seleciona o sinal interno; EXT: Seleciona o sinal externo; POWER: Seleciona a rede elétrica como fonte de trigger.
18	AUTO, NORM, EXT, (Modo de Gatilho - Trigger)	AUTO: O traço aparece na tela mesmo sem sinal. NORM: O traço aparece na tela somente quando há um sinal sinal. EXT: Usado no modo X- Y .
19	Entrada de Sinal	Usado como um terminal de sinais X quando o Modo de Trigger for "EXT" e usado como entrada de sinais externos quando a fonte do gatilhamento for "EXT" .
20	Tomada de Força e Fusível	Entrada de 127V ou 220V; Fusível: 1A ou 0.5A.
24	Seletor de tensão	Seleciona entre 127V ou 220V

### 4.3 Funcionamento

#### 4.3.1 Verifique a tensão

Antes de ligar, certifique-se de que a tensão da rede elétrica é compatível com a selecionada (24) no painel traseiro do OS-11.

#### 4.3.2 Ajuste os controles relativos como a seguir:

Nome	Posição	Nome	Posição
Intensidade (3)	No meio	AUTO, NORM, EXT(18)	AUTO
Foco (4)	No meio	TIME/DIV(13)	0.2ms ou posição adequada
Posição (6) (12)	No meio	+, - (16)	+
VOLTS / DIV (8)	0.1V ou posição adequada	INT EXT POWER(17)	INT
Variável (7) (11)	Calibrado	AC ⊥ DC	DC

4.3.3 Ligue (1), o indicador (2) irá ficar acesso, após alguns instantes, haverá um traço no CRT. Aguarde por um período de pré-aquecimento e então ajuste o INTE (3) e o FOCO (4) para obter um traço adequado.

4.3.4 Calibração para a linha horizontal:

Afrouxe os parafusos (23) (22) no painel traseiro (Figura 4-2) usando uma chave phillips. Encaixe uma chave de fenda na posição (21) e observe o traço na tela. Gire a chave de fenda para fazê-lo paralelo, então aperte os parafusos (22) e (23).

#### **4.4 Sistema Vertical**

4.4.1 A chave VOLTS/DIV deve estar posicionada de acordo com a amplitude do sinal a ser medido. Ajuste a posição (6) para que toda a forma de onda possa aparecer na tela. Ajuste a Variável (7) a proporção variável  $\geq 2.5: 1$ .

4.4.2 Modo de entrada de acoplagem:

"DC" é utilizado para observar sinais de baixa frequência. "AC" é utilizado para observar a parte AC dos sinais. "⊥" é usado para determinar a posição do traço quando o sinal de entrada for zero.

4.4.3 Operação de X-Y:

Quando (18) é EXT, o OS-11 pode ser usado como um osciloscópio X-Y. Nesta hora, Y (9) é usado como uma entrada de eixo-Y, EXT INPUT (19) é usado como entrada de eixo-X.

4.4.4 Modo de Gatilho (Trigger):

- a. INT: Engatilhado pelo sinal do eixo- Y.
- b. EXT: Engatilhado pelos sinais externos de (19).
- c. POWER: Engatilhado pela rede elétrica.

#### **4.5 Sistema Horizontal:**

4.5.1 Seleção da taxa de varredura:

A chave TIME/DIV deve ser posicionada de acordo com a frequência do sinal medido, ajuste a Posição (12) para que a forma de onda apresentada possa ser completamente observada na tela e ajuste a Variável (11) se necessário. A proporção de variável  $\geq 2.5: 1$ .

4.5.2 Seletor do modo de engatilhamento (Trigger):

Quando em "AUTO", há um traço mesmo sem sinal algum. Se houver um sinal, ajuste o nível (14). O circuito muda o modo de engatilhamento ao fazer a varredura automaticamente e uma forma de onda estável aparece (a frequência do sinal tem que ser mais do que 20Hz). Em "NORM", não há traço enquanto não houver um sinal. Se houver um sinal, ajuste adequadamente o nível (11), o circuito estará engatilhado para fazer a varredura. Aperte Lock (13), um traço instável pode ser visto mesmo sem sinal. Se houver um sinal, o traço estável aparecerá. Não é necessário ajustar o nível (14). "TV" é usado para sincronizar o sinal vertical e o sinal sincronizado é negativo.

4.5.3 Seleção de Rampa:

'+' é para selecionar a rampa de subida do gatilho; '-' é para selecionar a rampa de descida do gatilho.

4.5.4 Determinação do nível:

Usado para ajustar em que nível o sinal medido é engatilhado para fazer a varredura.

## 5. Medição

### 5.1 Verifique antes da medição:

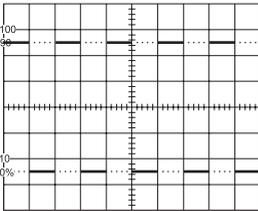
A verificação e o ajuste devem ser feitos antes da medição para reduzir as imprecisões.

#### 5.1.1 Inclinação do traço

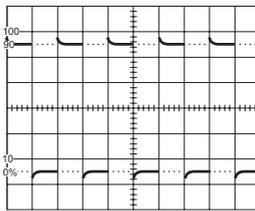
Ajuste a inclinação do traço conforme o item 4.3.4.

#### 5.1.2 Compensação da Ponta de Prova

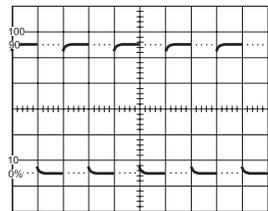
- A. É através da ponta que se fazem as medições com o OS-11. A ponta que o acompanha tem opção 'X1' e 'X10'. Geralmente usa-se a opção 'X10' para se reduzir o efeito da ponta sobre o sinal medido pois a sua impedância é de  $10\text{ M}\Omega / 16\text{ pF}$ . Quando a ponta está na opção 'X1' a sua impedância é de  $1\text{ M}\Omega / 30\text{ pF}$  por isso o seu efeito sobre o sinal medido deve ser levado em conta.
- B. Conecte a ponta em Y INPUT (9) e em CAL (5). Ajuste o VOLTS/DIV para  $10\text{ mV}$  e atenuate a ponta para 'X10', então a forma de onda mostrada na figura 5-1 deverá aparecer na tela, se houver qualquer excesso ou queda como nas figuras 5-2 e 5-3, faça a compensação no ponto de ajuste mostrado na figura 5-4.
- Depois destes ajustes o instrumento estará em estado normal de funcionamento e pronto para ser usado.



Compensação Correta  
Figura 5-1



Excesso  
Figura 5-2



Queda  
Figura 5-3

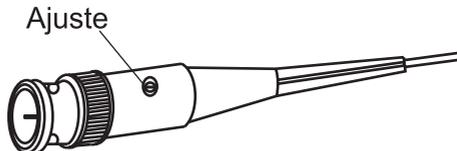
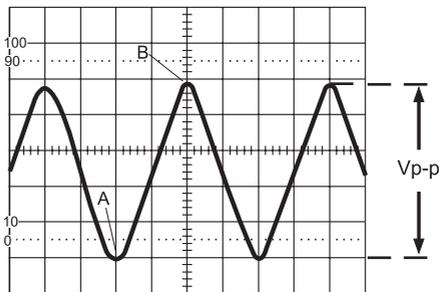


Figura 5-4

## 5.2 Medição de tensão

### 5.2.1 Medição de Tensão AC

Para medir somente a parte AC do sinal selecione o modo de acoplagem da entrada **Y** para "AC". Ajuste a chave "VOLTS/DIV" para que a forma de onda apareça adequada na tela. E ajuste o "Nível" (ou aperte o "Lock") para fazer com que a forma de onda fique estável. Ajuste as posições X e Y para que possa ler os valores mostrados mais facilmente como na Figura 5-5.



VOLTS/DIV:2V  $V_{p-p}=4,6 \times 2=9,2V$   
Figura 5-5 Medição de Tensão AC

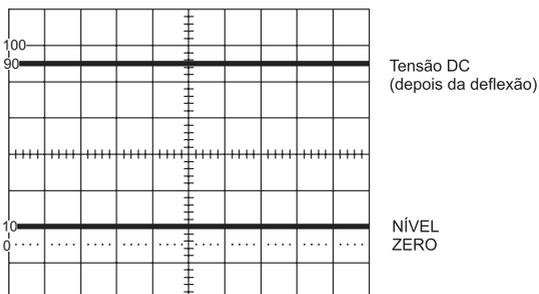
Leia o valor VOLTS/DIV e o DIV na direção vertical e calcule o valor de tensão a partir da seguinte fórmula:

$$V_{p-p}=V/DIV \times H(DIV) \quad V(Rms)=V_{p-p}/\sqrt{2}$$

Se a ponta estiver em X10, o valor verdadeiro é 10 vezes o valor calculado.

### 5.2.2 Medida de Tensão DC

Selecione o modo de acoplagem da entrada **Y** na posição " $\perp$ ". Determine a linha de base de varredura (nível zero) numa posição adequada. Mude o modo de acoplagem para "DC". Leia o valor da tensão pela distância vertical desviada desde a linha de base de varredura de acordo com os métodos descritos acima (como mostrado na Figura 5-6).



VOLTS/DIV: 0.5V  $V=3,8 \times 0,5=1,9(V)$   
Figura 5-6 Medida de Tensão DC

### 5.3.2 Medição de Tempo (ciclo)

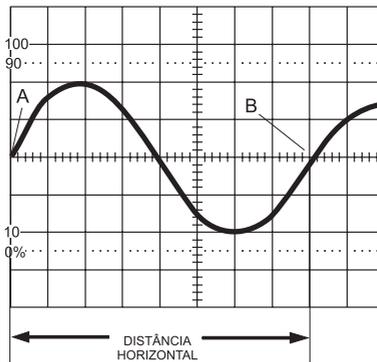
Para medir o ciclo do sinal ou o fator de tempo entre dois pontos, siga os passos descritos no item “Medição de Tensão”. Depois que a forma de onda estiver estável, o valor do tempo é igual o valor indicado pelo TIME/DIV multiplicado pelo número de divisões entre os dois pontos selecionados.

Calcule os intervalos de tempo com a seguinte fórmula:

Intervalo de tempo (S) = [Distância entre dois pontos (DIV) x fator de Tempo de Varredura (TIME/DIV)].

Exemplo: Na Figura 5 -7, a distância horizontal entre os ponto A e B é de 8 DIV, o fator de tempo de varredura é ajustado para 2 ms/div, então:

Intervalo de Tempo = 8DIV x2ms/DIV=**16ms**



Intervalo de tempo=8DIV x 2ms/DIV=16ms  
Figura 5-7 Medição de intervalo de tempo

### 5.3.3 Medição de Frequência

Para medir a frequência do sinal, primeiramente meça o ciclo como descrito no item anterior, e depois calcule a frequência usando a seguinte fórmula:

$$F \text{ (Hz)} = 1/T \text{ (S)}$$

### 5.3.3 Medição de tempo Ascendente e Descendente

Os procedimentos de medição são os mesmos que para a medição do intervalo de tempo, exceto que a distância horizontal entre 10% e 90% da forma de onda é medida. Os passos a serem seguidos são os seguintes:

Dê entrada no sinal medido, ajuste a chave VOLTS/DIV Y e a variável para fazer com que a amplitude mostrada seja de 5div. Ajuste a proporção de varredura para fazer com que a curva ascendente e descendente fique claramente mostrada na tela. Faça com que a parte superior fique nos 100% da escala e a inferior fique na parte de baixo 0%. Leia a distância horizontal de 90% a 10%. (como mostrado na Figura 5-8).

Tempo Ascendente (Descendente) = Distância Horizontal (DIV) x Fator de tempo de varredura (TIME/DIV).

$$\text{Tempo de Ascensão} = 1.8\text{DIV} \times 1 \mu\text{s}/\text{DIV} = 0.36 \mu\text{s}$$

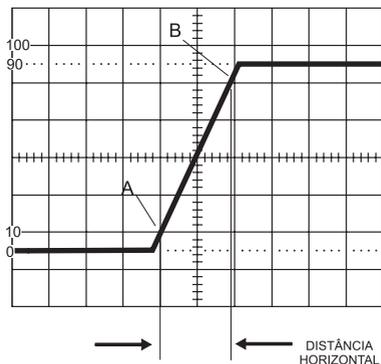


Figura 5-8 Medição do tempo de Ascensão

### 5.5 Modo X-Y

Em alguns casos, a deflexão do eixo X deve ser controlada por sinais externos, tais como os sinais de conexão com a varredura externa, o sinal de passo de observação da Figura Lissajous, ou utilizado como os escopos fornecidos com outros equipamentos. Em modo X-Y, determine (18) como EXT, o fator de deflexão do sinal X do (19) é determinado diretamente pelo (11) e o fator de deflexão do sinal Y do (9) é ajustado diretamente pelo (8).

## 6. Garantia

AICEL garante este aparelho sob as seguintes condições:

- Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- A garantia cobre defeitos de fabricação no OS-11 que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- Excluem-se da garantia a ponta de prova e o cabo de força.
- Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



[www.icel-manaus.com.br](http://www.icel-manaus.com.br)