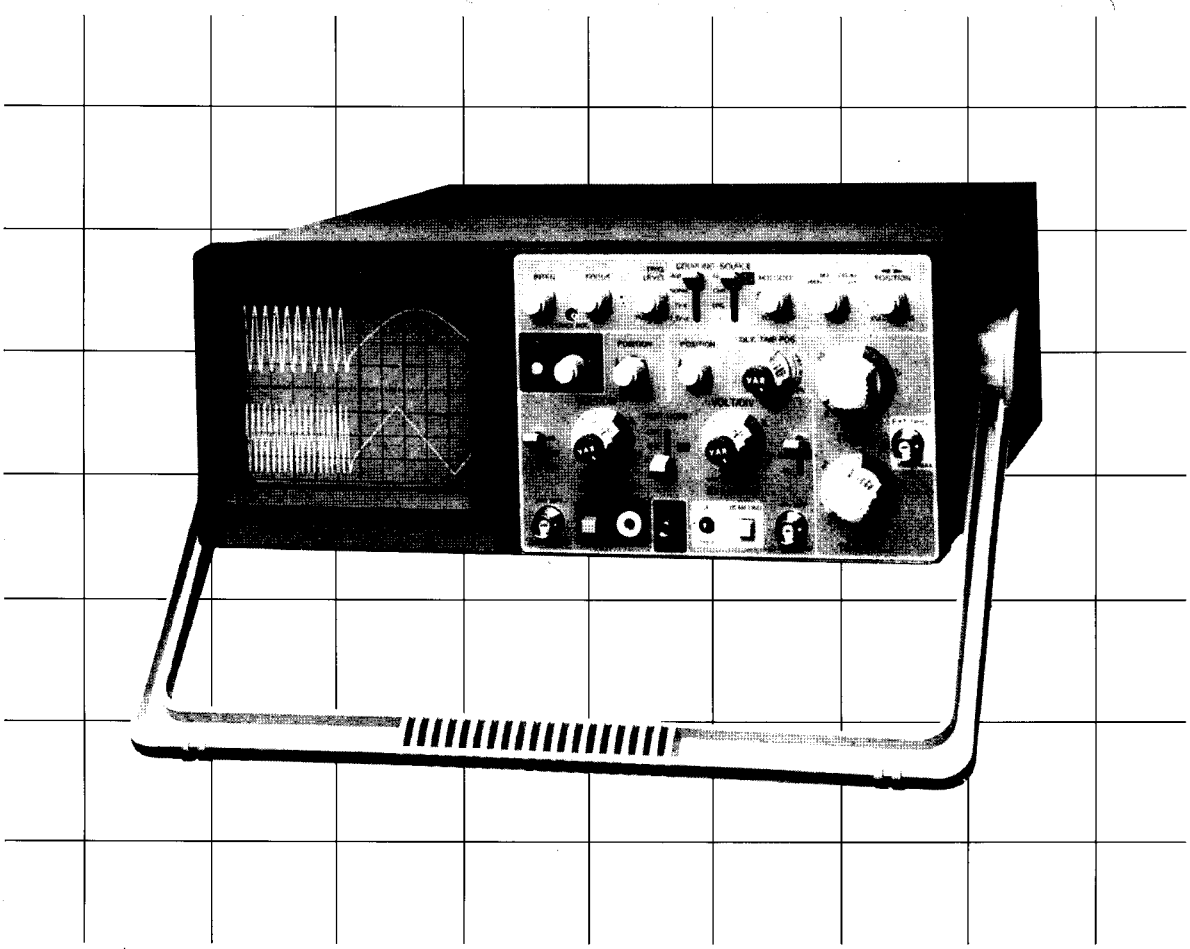
OSCILOSCOPIOS
PINTEK



Mod.
PS 200 / 205 20 MHz
PS 251 / 257 25 MHz
PS 350 / 355 40 MHz
PS 600 / 605 / RS 608 60 MHz
PS 1000 / 1005 100 MHz

DESCRIPCION

Los Osciloscopios Pintek de la serie PS comprenden 11 modelos con ancho de banda de 20; 25; 40; 60 y 100 MHz (para una atenuación de 3 dB), con diferentes prestaciones en cada modelo. Aparte de las diferencias de ancho de banda, los modelos presentan diferencias funcionales entre sí, indicándose algunas de ellas en la tabla siguiente. Para facilitar el uso de este manual, la tabla incorpora una guía rápida para ubicar la página correspondiente a los textos relevantes para las funciones adicionales de cada modelo.

Modelo Pag.	Ancho Banda	Base de Tiempo	Tubo / Retícula	Multímetro Digital	Salida Canal 2	Readout en TRC	Probador Comp.
PS 200	20 MHz	Simple	150 mm - Interna	No	No	No	No
PS 205	20 MHz	Demorada	150 mm - Interna Iluminada	No	Si	No	Si
PS 251	25 MHz	Simple	150 mm - Interna	No	No	No	Si
PS 257	25 MHz	Simple	150 mm - Interna	Si	No	No	Si
PS 350	40 MHz	Simple	150 mm - Interna	No	No	No	No
PS 355	40 MHz	Demorada	150 mm - Interna Iluminada	No	Si	No	Si
PS 600	60 MHz	Simple	150 mm- Interna	No	No	No	No
PS 605	60 MHz	Demorada	150 mm - Interna Iluminada	No	Si	No	Si
RS 608	60 MHz	Simple	150 mm - Interna Iluminada	No	No	Si	No
PS 1000	100 MHz	Simple	150 mm - Interna	No	No	No	No
PS 1005	100 MHz	Demorada	150 mm - Interna	No	Si	No	Si

CARACTERISTICAS DESTACADAS DE LA SERIE

Facilidad de operación: los controles y el panel frontal han sido diseñados teniendo en cuenta el agrupar convenientemente los controles relacionados entre sí por su función, facilitando su ubicación y uso. El panel posee varias áreas codificadas en diferentes colores para facilitar al usuario la identificación, ubicación y uso de los distintos comandos disponibles.
Alta impedancia de entrada: la impedancia de entrada de ambos canales es, en todos los modelos, de 1 MΩ +/- 2 % en paralelo con 25 pF +/- 10 pF.
Alta sensibilidad : 1 mV / Div. Máximo en todos los modelos.
Hold-off variable: disponible en todos los modelos, permite inhibir la generación de pulsos de disparo de la base de tiempo por un tiempo variable a voluntad, en condición de señales complejas, permitiendo lograr un display estable y repetible.
Operación X – Y : seleccionando este modo, el canal 1 se convierte en canal X y el canal 2 en Y permitiendo graficar señales relacionadas entre sí.
Disparo de TV: la serie posee separadores de sincronismo para disparo sobre las señales de TV –V y TV-H.
Barrido mezclado (sólo modelos XX5): esta función permite ver ambos barridos a continuación uno de otro.
Salida de canal 2: (sólo modelos XX5): conector BNC en el panel posterior para extracción de señal de canal 2 para lecturas de frecuencia, etc.
Modulación de intensidad (sólo modelos XX5): permite modular la intensidad del haz mediante una señal externa de nivel TTL.

Comprobador de componentes (sólo modelos XX1 / XX5) : permite determinar su condición en base a la generación y presentación de una curva característica de corriente en función de la tensión aplicada.

Localizador de haz: (sólo modelos XX 5) permite ubicar el haz dentro de la pantalla irrespectivamente de la posición de los controles de posición, reduciendo el rango de actuación de estos.

Retícula iluminada: (sólo modelos XX 5): facilita la observación de formas de onda en lugares con iluminación pobre. La intensidad es ajustable a conveniencia del usuario.

Barrido de alta velocidad : hasta 10 nSeg / Div (con magnificador x 10) Mod. PS 1000 / 1005: hasta 2 ns / div. con magnificador x 10.

Exactitud : ±3% para sensibilidad , y barrido.

Display : rectangular de 150 mm de diagonal, lo que asegura excelente observación de formas de onda ; aceleración: 2 KV (PS 200; PS 257 y PS 205); 8,5 KV (PS 350 y PS 355); 12 KV (PS 600 y PS 605) y 16 KV (PS 1000 / 1005).

ESPECIFICACIONES
MODELOS
PS 200 / 205; PS 251 / 257 ; PS 350 / 355; PS 600 / 605; RS 608; PS 1000 / 1005

PANTALLA

Tubo rectangular de 150 mm de diagonal, aluminizado. Retícula interna de 8 x 10 div. de 10 mm de lado. Marcas de referencia para 0; 10 %; 90 % y 100 % para verificación de tiempos de establecimiento y atenuación. Ejes centrales con marcas cada 0,2 div. (2 mm). Aceleración simple en mod. 20 y 25 MHz. Modelos de 40; 60 y 100 MHz con posaceleración.

MODELO	ACEL. / POSACELERACION
PS 200 – PS 205	2 KV
PS 251 – PS 257	2 KV
PS 350 – PS 355	2 KV / 8,5 KV
PS 600 – PS 605 – RS 608	2 KV / 12 KV
PS 1000 – PS 1005	2 KV / 16 KV

VERTICAL

Dos canales idénticos; conectores BNC en la entrada. Acoplamiento seleccionable de CA ó CC; posibilidad de conectar a masa la entrada.

Modelo	Ancho de banda normal / Tiempo de establecimiento	Ancho de banda magnificado/ Tiempo de establecimiento
PS 200 y PS 205	20 MHz (- 3 dB) 17,5 ns	5 MHz (- 3 dB) 70 ns
PS 251 y PS 257	25 MHz (- 3 dB) 14 ns	10 MHz (- 3 dB) 35 ns
PS 350 y PS 355	40 MHz (- 3 dB) 8,8, ns	10 MHz (- 3 dB) 35 ns
PS 600 y PS 605	60 MHz (- 3 dB) 5,8 ns	15 MHz (- 3 dB) 23,2 ns
PS 1000 y PS 1005	100 MHz (- 3 db) 3,5 ns	25 MHz (- 3 dB) 14 ns

Sensibilidad:

Modelo	Sensibilidad normal	Sensibilidad magnificado
PS 200 y PS 205	5 mV a 5 V / div.	1 mV a 1 V / div @ 5 MHz
PS 251 y PS 257	5 mV a 5 V / div.	1 mV a 1 V / div @ 10 MHz
PS 350 y PS 355	5 mV a 5 V / div.	1 mV a 1 V / div @ 10 MHz
PS 600 y PS 605	5 mV a 5 V / div.	1 mV a 1 V / div @ 15 MHz
PS 1000 y PS 1005	5 mV a 5 V / div.	1 mV a 1 V / div @ 25 MHz

Atenuador: compensado en frecuencia; secuencia 1-2-5; 10 pasos con ajuste variable contínuo entre pasos con relación 1:3 (mínimo).
Impedancia: 1 MΩ +/- 2% en paralelo con 25 pF +/-10% todos los modelos.
Tensión máxima de entrada: 400 V CC + pico de CA todos los modelos.
Sobreimpulso: > 5%
Modo Vertical: CH 1; CH2; DUAL (seleccionable Alternado ó Chopeado)
Modo Suma: CH 1 + CH 2 ó CH 1 – CH 2 (con canal 2 invertido)
Inversión de polaridad: solo para canal 2

HORIZONTAL

Modo X – Y : seleccionable; CH 1 corresponde a X y CH 2 a Y.
Exactitud: Eje Y +/- 3 % ; Eje X: +/- 6 % .

Ancho de banda del amplificador Horizontal:: CC a 1 MHz – 3 dB
Diferencia de fase en modo X - Y: aprox. 3 ° @ 50 KHz todos los modelos excepto PS 1000 / PS 1005 aprox. 3 ° @ 100 KHz.

BARRIDO

Modo de barrido:

Modelos PS 200; PS 251; PS 257; PS 350; PS 600; RS 608 y PS 1000 con base de tiempo única, no presenta opción.

Modelos PS 205; 355; 605 y 1005 con doble base de tiempos : Main (principal); Mix , Delay (mezcla, demorado)

Tiempo de Hold-Off : 5 : 1 variable continuamente.
Velocidad de Barrido: Ver tabla
Exactitud general : +/- 3% para todos los modelos; para ambas bases de tiempo.
Rango del ajuste variable: 5 : 1 con cobertura completa entre pasos, no calibrado.
Magnificador: x 10 +/- 10%; aumenta la velocidad máxima de barrido para todos los modelos.
Demora ajustable: Control variable contínuo para localización del segmento a magnificar; no calibrado.

Modelo	Base de Tiempo	Rango Principal	Rango Demorada	Pasos
PS 200	Unica	0,2 s a 0,1 µs / div	--	20
PS 205	Doble	0,2 s a 0,1 µs / div	0,2 s a 0,1 µs / div	20 / 20
PS 251	Unica	0,2 s a 0,1 µs / div	--	20
PS 257	Unica	0,2 s a 0,1 µs / div	--	20
PS 350	Unica	2 s a 0,1 µs / div	--	23
PS 355	Doble	2 s a 0,1 µs / div	2 s a 0,1 µs / div	23 / 23
PS 600	Unica	2 s a 0,1 µs / div	--	23
PS 605	Doble	2 s a 0,1 µs / div	2 s a 0,1 µs / div	23 / 23
RS 608	Unica	0,5 s a 0,1 µs / div	--	21
PS 1000	Unica	0,5 s a 20 ns / div	--	23
PS 1005	Doble	0,5 s a 20 ns / div	0,5 s a 20 ns / div	23 / 23

DISPARO

Modo: AUTO; NORM; TV-V y TV-H. Automático, normal, cuadro y línea de TV
Fuente: Canal 1; Canal 2; ALT (alternado desde ambos canales); LINE (línea de alimentación); EXT (externo)
Pendiente: seleccionable positiva o negativa. **Nivel**: ajustable manualmente.

bilidad:MODO	ANCHO DE BANDA	SENS. INTERNA	SENS. EXTERNA
TV – V	CC a 1 KHz	1 div	0,5 v p - p
TV – H	1 KHz a 100 KHz	1 div	0,5 v p - p
AUTO	100 Hz a 20 MHz	1,5 div	0,5 v p - p
NORM	100 Hz a 20 MHz	1,5 div	0,5 v p - p

Nota: los valores indicados señalan la mínima sensibilidad dentro del ancho de banda indicado.
EXT: máxima entrada 300 V CC + pico de CA; Impedancia 1 MΩ // 30 pF.

READOUT (Presentación digital de datos) ***Solo para modelo RS 608.***

Presenta en pantalla lecturas digitales de posición de cursores de movimiento manual, con indicación de :
Vertical: sensibilidad seleccionada, UNCAL, MAG – Valores convertidos de posición del selector.
Indicación separada para cada canal.

Horizontal: sensibilidad seleccionada, UNCAL, MAG - Valores convertidos de posición del selector.
Diferencia de Voltaje Δ **V** : Diferencia de voltaje entre cursores.
Diferencia de Tiempo Δ **T** : diferencia de tiempo entre cursores.
Recíproca de diferencia de Tiempo: 1 / Δ T : por cálculo.
Resolución: 1 / 25 de división mayor (1 cm)
Rango efectivo de medición desde el centro: Vertical +/- 4 div.; Horizontal: +/- 5 div.
Las indicaciones se ubican cerca de los bordes superior e inferior de la pantalla dejando libre el centro.

MULTIMETRO DIGITAL ***Solo para mod. PS 257.***

Tipo: independiente, aislado, con alimentación separada del osciloscopio (no comparten terminales)
Presentación: display de LCD de ¾" reflectivo.
Polaridad: selección automática con indicación de signo.
Rangos: selección automática.
Muestreo: 2 por seg.
Sobrerrango: indica " 1 " parpadeando en la posición más significativa, y zumbido continuo (excepto en " OHM " .

Tensión en CC

Rango	Resolución	Exactitud	Impedancia	Protección
200 mV	100 µV	+/- 0,3 % + 1 dig.	> 100 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
2 V	1 mV	+/- 0,3 % + 1 dig.	aprox. 11 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
20 V	10 mV	+/- 0,5 % + 1 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
200 V	100mV	+/- 0,5 % + 1 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
1000 V	1 V	+/- 0,5 % + 1 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V

Tensión en CA

Rango	Resolución	Exactitud 40 a 500 Hz	Impedancia	Protección
2 V	1 mV	+/- 0,5 % + 5 dig.	aprox. 11 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
20 V	10 mV	+/- 1 % + 5 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
200 V	100mV	+/- 1 % + 5 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V
1000 V	1 V	+/- 2,5 % + 5 dig.	aprox. 10 M Ω	CC 1100 V CA 800 V

Resistencia

Rango	Resolución	Exactitud	Tensión de prueba	Protección
200 Ω	100 mΩ	+/- 0,8 % + 2 dig.	0,45 V	250 V CA / CC
2 kΩ	1 Ω	+/- 0,8 % + 2 dig.	0,45 V	250 V CA / CC
20 kΩ	10 Ω	+/- 0,8 % + 2 dig.	0,45 V	250 V CA / CC
200 kΩ	100 Ω	+/- 0,8 % + 2 dig.	0,45 V	250 V CA / CC
2000 kΩ	1 kΩ	+/- 0,8 % + 2 dig.	0,45 V	250 V CA / CC

Continuidad (zumbador)

Rango	Resolución	Rango	Tensión de prueba	Protección
)))	1 Ω	R < 300 Ω	0,45 V	250 V CA / CC

Prueba de d odos

Rango	Resolución	Exactitud	Tensión / Corriente de prueba	Protección
Diodo	1 mV	+/- 0,8 % + 2 dig.	1,7 V @ 0,8 mA	250 V CA / CC

PROBADOR DE COMPONENTES (PS 205; PS 251; PS 257; PS 355; PS 605; PS 1005)
Tensión de ensayo: máx. 6 V RMS a circuito abierto.
Corriente de ensayo: 11 mA (en cortocircuito a masa).
Velocidad de barrido: frecuencia de línea.
Componentes identificables: capacitores, díodos, transistores; inductores, etc.
Traza la curva I = f (V) en pantalla.

SALIDA DE CANAL 2 (PS 205; PS 355; PS 605; PS 1005)
Nivel: 100 mV / div. a circuito abierto. 50 mV / div. con carga de 50 Ω.
Ancho de banda: 20 Hz hasta límite superior del instrumento en cuestión.
Modulación de intensidad: (PS 205; PS 355; PS 605; PS 1005): Nivel TTL; bajo para corte; alto para habilitación.
Rotación de trazo: en todos los modelos; operable desde el panel frontal.
Alimentación: 110; 125; 220 y 240 VCA @ 50/60 Hz.
Consumo: aprox. 38 Watt.
Límites de operación: desde 0 a 50 °C; con humedad del 10 al 80 % sin condensación.
Dimensiones: 324 x 394 x 132 mm; Peso aprox. 7,6 a 8, 5 Kg dependiendo del modelo.
Rango de operación para datos publicados : 10 a + 35 °C @ H. R. < 80% sin condensación.

PRECAUCIONES PREVIAS AL USO

1-DESEMPAQUE

Una vez recibido el instrumento, verifique que el contenido esté intacto, sin daños por el transporte; en caso contrario notifique de inmediato a su proveedor.

2-AMBIENTE

El rango de temperatura ambiente adecuado para el uso de esta serie de osciloscopios es de 5 a 40° C, mientras que la humedad ambiente no debe superar el 80% para temperaturas de hasta 31 C, decreciendo linealmente hasta el 50 % para 40 C. En lo posible, no utilice el instrumento fuera de este rango, pues podría perjudicarse la exactitud, y causarse algún tipo de daño a los circuitos, ni tampoco dentro de campos magnéticos de elevada intensidad que podrían alterar las mediciones o distorsionar la presentación.
NOTA: si opera el instrumento en presencia de campos magnéticos de intensidad extremadamente elevada, es posible que algunas partes metálicas del instrumento queden magnetizadas, por lo que deberá corregirse la posición del trazo mediante el accionamiento del control de rotación de trazo.
El instrumento ha sido diseñado para uso interno, no a la intemperie. Evite por tanto el riesgo de humedad excesiva, o lluvia trabajando bajo protección suficiente. Recuerde que es un instrumento de precisión, cuyas características permanecerán inalteradas por mucho tiempo dependiendo del cuidado que se le preste. Al mismo tiempo se recomienda verificar la calibración en forma periódica y ante la menor duda recurrir al representante local.

3-TENSION DE LINEA

El osciloscopio ha sido diseñado para operar dentro de uno de los rangos de tensión indicados en la tabla adjunta; la selección del rango correspondiente se efectúa en el panel posterior mediante el selector incluido con el portafusibles. Antes de encender el instrumento verifique que haya sido ajustado en concordancia con la tensión de línea de su zona. Reemplace el fusible por el correspondiente al rango de tensión nominal seleccionado. De no hacerlo así, el instrumento estará expuesto a serios daños.

TENSION NOMINAL	TOLERANCIA / FUSIBLE
115 V	108 ~ 132 V - 800 mA
230 V	207 ~ 252 V – 600 mA

4-CONSEJOS DE OPERACION

NUNCA coloque objetos pesados sobre el instrumento.
NUNCA utilice el osciloscopio apoyado sobre una base inestable o en movimiento (vibración)
NUNCA utilice el osciloscopio bajo luz solar directa.
NUNCA deje un soldador caliente o en uso sobre el instrumento o la pantalla.
NUNCA inserte objetos metálicos o de cualquier otra índole a través de las rejillas de ventilación.
NUNCA arrastre el osciloscopio conectado a línea o a un circuito bajo ensayo.
NUNCA arrastre el osciloscopio por medio del cable de línea o las puntas de prueba.
NUNCA abra el osciloscopio e intente efectuar reparaciones por su cuenta. Por seguridad recurra a su proveedor o a personal debidamente entrenado y autorizado.

PS-XX0 FRONT PANEL

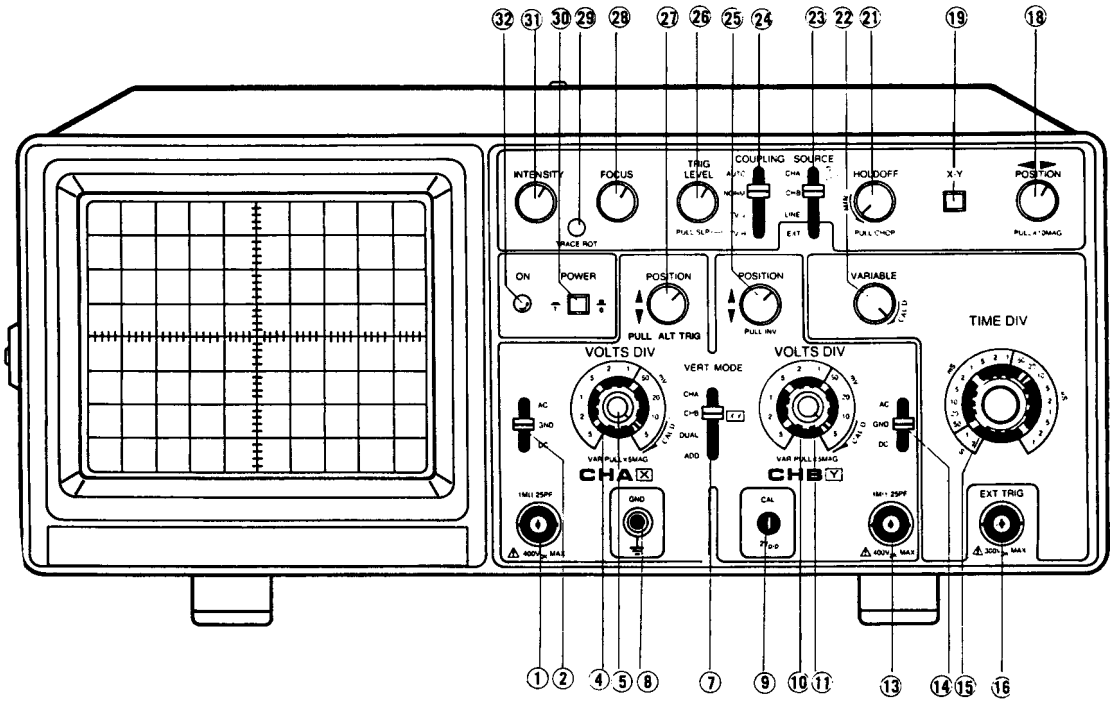


Fig.1

PS-XX1 FRONT PANEL

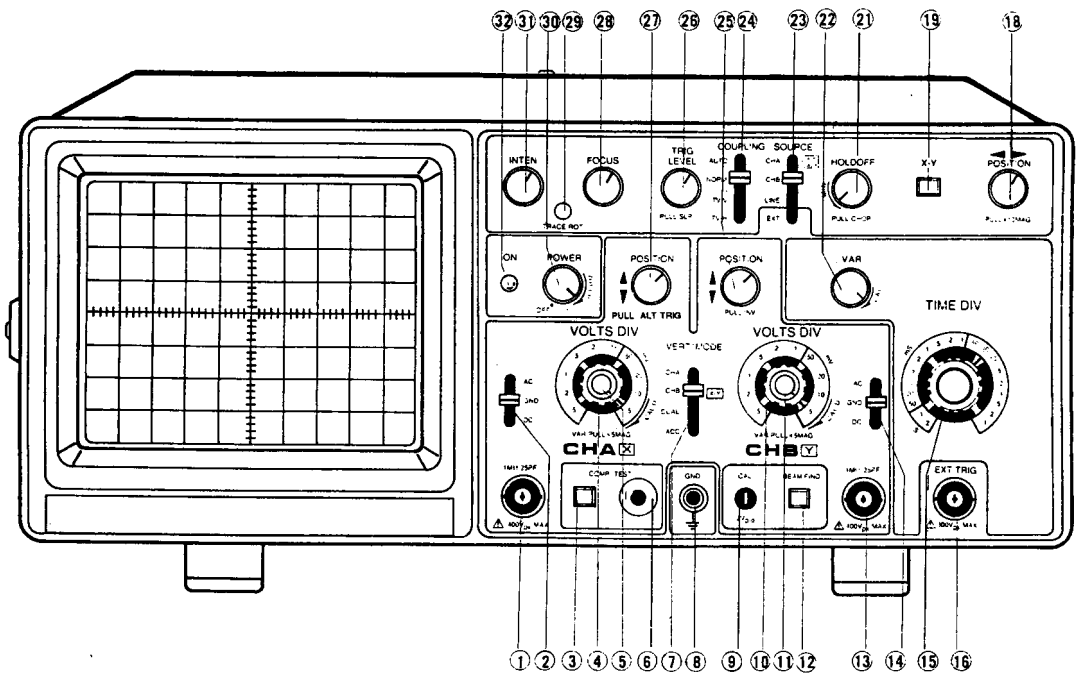


Fig.2

PS-XX5 REAR PANEL

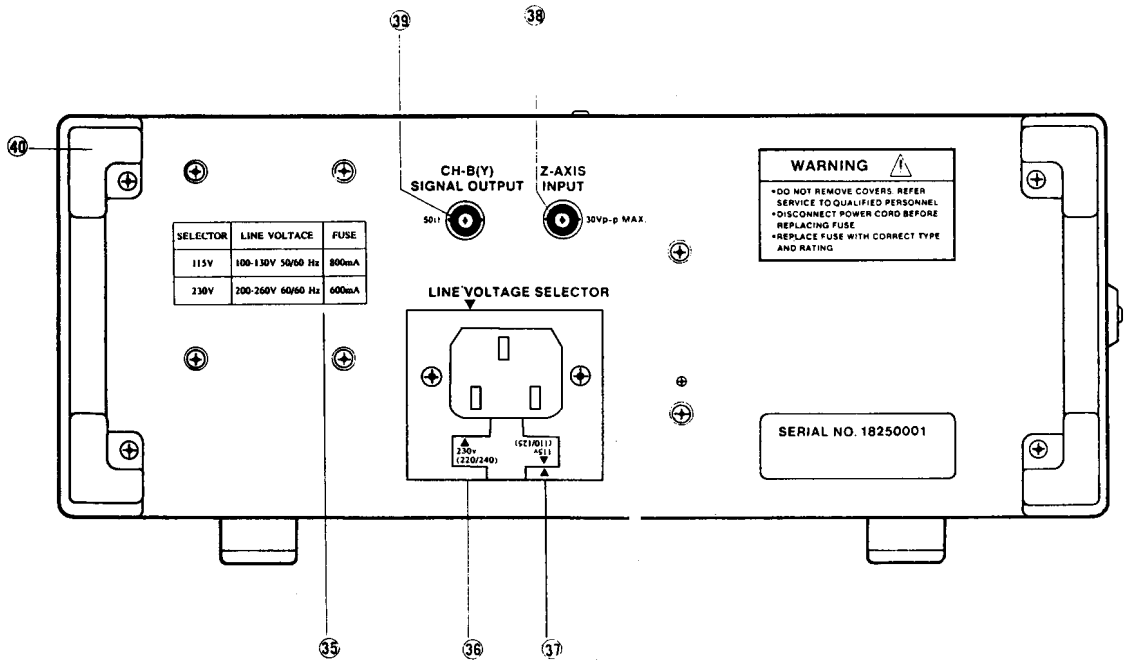


Fig. 5

==========

CONTROLES E INDICADORES

==========

CONTROLES, INDICADORES Y CONECTORES DEL FRENTE

PANEL FRONTAL

Las figuras precedentes, fig.1; fig. 2 y fig. 3 muestran el panel frontal de los modelos que componen la serie de osciloscopios Pintek PS. La acción de cada uno de los controles se indica para el giro en sentido horario salvo indicación en contrario. El número al lado del nombre del control indica la referencia en la figura correspondiente; cuando es un control en ambos canales se indica la referencia a cada canal separándola mediante // . Los modelos XX0 son los modelos que poseen una única base de tiempos. Los modelos XX5 son los modelos que poseen doble base de tiempos y comprobador de componentes. El modelo PS 257 posee base de tiempo simple y un multímetro digital, y el modelo RS 608 posee indicación de datos en pantalla, además de cursores de medición.

DESCRIPCION Y CONTROLES DE LA PANTALLA

Controles del Display

TUBO - 34

Display de 150 mm de diagonal, con retícula interna. Marcaciones cada cm (8 x 10 div.) y marcas horizontales de 0, 10, 90 y 100% para medición de tiempos de establecimiento. Marcas a 0,2 div. sobre ejes principales.

POWER - 30

Interruptor principal. Al accionárse se iluminará el indicador (32).

ILLUM - 30
Ajuste de la iluminación de la retícula (solo para modelos XX5).
INTENSITY - 31
Aumenta el brillo de la presentación en pantalla.
FOCUS - 28
Permite ajustar el foco de la imagen en pantalla. Ajústese luego del ajuste de intensidad.
BEAM FIND - 12
Presionándolo permite localizar el trazo, sin importar la posición determinada por los controles correspondientes.
TRACE ROTATION - 29
Permite el ajuste de la horizontalidad del trazo en pantalla. Úsese cuando se cambia el instrumento de posición o ubicación. Sirve para compensar las pequeñas variaciones de campo magnético local (terrestre y producido por objetos ferromagnéticos cercanos).

DEFLEXION VERTICAL

CH 1 // CH 2 - 1 // 13
Conectores tipo BNC de entrada a cada uno de los canales verticales. En operación en modo X - Y el canal 1 corresponde al eje X y el canal 2 al eje Y, (abscisas y ordenadas respectivamente).
DC / GND / AC - 2 // 14
Llaves selectoras de acoplamiento. En la posición DC, el conector de entrada está conectado directamente al atenuador correspondiente. En la posición GND, se desconecta la entrada de canal del atenuador, y éste se conecta a masa. En la posición AC, el atenuador está vinculado a la entrada de canal mediante un capacitor que bloquea la CC. Véase límite inferior de frecuencia en *ESPECIFICACIONES.*
CH A // CH B Volts / DIV - 4 // 10
Controles de los atenuadores de canal. Seleccionan factores de deflexión desde 5 mV a 5 V por división en secuencia 1-2-5 , permitiendo la medición de la señal en pantalla.
VARIABLE - 5 // 11
Ajuste fino de sensibilidad. Permite llevar la sensibilidad del canal a 1 / 3 o menos de la indicada en la llave principal. En la posición CAL, la sensibilidad indicada en la llave principal es válida. Si se la extrae, la sensibilidad se multiplica x 5 (x 5 MAG).
POSITION - 25 // 27
Estos comandos controlan la posición vertical de cada trazo. La correspondiente al canal 1 selecciona si se la extrae, ALT TRIG (trigger o disparo alternado, ver sección correspondiente).
VERT MODE - 7
Permite seleccionar el modo de trabajo de los dos canales verticales.
CH 1: canal 1 solamente.
CH 2: canal 2 solamente (y habilita modo X - Y).
DUAL: en este modo funcionan ambos canales barriendo la pantalla en forma alternada. Es adecuada para observación de señales a altas velocidades de Base de Tiempo; no es posible conservar la relación de fase entre canales con este modo.
CHOP : En este modo se presentan ambos canales simultáneamente, conservando la relación de fase entre ellos. La conmutación entre ambos canales se produce a unos 500 kHz y es adecuada para observación de fenómenos a bajas velocidades de barrido. Se selecciona extrayendo la llave de HOLD OFF.
ADD: permite mostrar en un trazo único la suma algebraica de las señales de ambos canales, o la diferencia se invierte la polaridad del canal 2 (CH PULL INV)

DISPARO

TRIGGER SOURCE - 23

Selecciona la fuente de disparo del instrumento.

CH 1: en este caso la señal de canal 1 es la fuente de disparo, sin importar cual sea el modo vertical seleccionado.

CH 2: igual al caso anterior, excepto que se selecciona el canal 2.

LINE: la señal de frecuencia de línea se convierte en la fuente de disparo.

EXT : se debe proveer una señal externa para producir el disparo del instrumento a través del conector EXT TRIG.

EXT TRIG - 16

Conector BNC para ingresar la señal de disparo externo .

TRIGGER COUPLING - 24

Selecciona el modo de disparo.

AUTO: en este modo mientras no haya señal de disparo, se presenta un trazo en pantalla. Al ingresar alguna señal apropiada, el sistema cambia automáticamente a barrido disparado, y permite ver una señal estable en la pantalla.

NORM: modo normal, que en ausencia de señal deja la pantalla en blanco. Al ingresar una señal adecuada, se restablece el barrido y permite ver una señal estable en la pantalla.

TV - V: Permite disparar el barrido solo con señales de baja frecuencia desde CC hasta 1 kHz. Puede usarse como limitador de ancho de banda para hacer mas estable el disparo en caso de señales " sucias ", es decir con ruido de alta frecuencia superpuesto.

TV - H : Permite disparar el barrido con señales de entre 1 y 100 kHz.

SLOPE AND TRIG LEVEL - 26

Selecciona la pendiente de disparo así como el nivel a partir del cual se dispara el barrido horizontal.

" + " : el disparo ocurre cuando la señal de disparo es igual al nivel de disparo seleccionado, pero solo cuando la señal es creciente. Es la posición normal.

" - " : el disparo ocurre cuando la señal de disparo es igual al nivel de disparo seleccionado, pero solo cuando la señal es decreciente. Se activa con extraer la perilla.

TRIG LEVEL: este control permite elegir un nivel de señal tal que por debajo de él, no exista barrido alguno, y se active cuando la misma exceda el nivel elegido. Girándolo en sentido horario, se incrementa el nivel de señal necesario, y el punto de la señal en que se inicia el barrido se mueve hacia " arriba ", y viceversa.

HOLD OFF – 21

Es un control que inhibe el barrido por un tiempo determinado por la posición del control, de modo de permitir encontrar un punto conveniente en la señal para su comparación y disparo del barrido. Se lo utiliza con formas de onda complejas que no permiten establecer un nivel de disparo con comodidad. Extrayendo la perilla se habilita el modo CHOP para los canales verticales.

ALT TRIG: esta opción habilita el disparo alternado. Cada vez que se produce la conmutación de trazo en el modo Dual, el disparo de cada barrido se hace con la señal del canal seleccionado por lo que se podrán observar las dos señales perfectamente estables.

BASE DE TIEMPO

MAIN, MIX AND DELAY - 19

Selecciona que modo de barrido se presentará en pantalla, si el principal, la mezcla de ambos, el barrido demorado (solo la base de tiempo demorada), o el modo de operación X-Y. NOTA: este comando esta disponible solamente en los modelos XX5 con doble base de tiempo.

DELAY TIME / DIV - 17
Selecciona la velocidad del barrido demorado. Rangos y consideraciones iguales que para la base de tiempo principal. *NOTA: este comando esta disponible solamente en los modelos XX5 con doble base de tiempo.*

DELAY TIME POSITION - 20
Control variable de la posición en que se inicia el barrido demorado. No calibrado. *NOTA: este comando esta disponible solamente en los modelos XX5 con doble base de tiempo.*

VAR - 22
Permite variación continua del tiempo de barrido hasta un factor de 1 / 5 de la velocidad indicada en el selector principal.

OTROS

COMP TEST - 3 // 6
Terminales banana (4 mm) para conexión de los componentes a ensayar.

CAL (V p-p) - 9
Terminal para calibración de puntas y de ganancia del osciloscopio. Entrega señal rectangular positiva de 2 V p-p a una frecuencia aprox. de 1 kHz.

GND - 8
Terminal de masa del gabinete del osciloscopio.

MODELO PS 257 (con Multímetro digital)
NOTA: la numeración de los controles correspondiente al mod. PS 257 es con respecto a los demás modelos de la serie, enteramente similar. Las referencias indicadas a continuación corresponden a los botones selectores del multímetro, por lo que se aplican únicamente a este instrumento.

Terminal 41: conector de entrada del multímetro. Polaridad nominal positiva (punta roja).
Terminal 42: conector común del multímetro. Polaridad nominal negativa (0 arbitrario) (punta negra).
Botón 43: selector de prueba de díodos (medición de caida directa).
Botón 44: selector de prueba de continuidad.
Botón 45: selector de medición de resistencia.
Botón 46: selector de medición de tensión de CC.
Botón 47: selector de medición de tensión de CA
Botón 48: habilita la retención de lectura en el display.

MODELO RS 608 (con Readout)

NOTA: la numeración de los controles correspondiente al mod. RS 608 es con respecto a los demás modelos de la serie, enteramente similar. Las referencias indicadas a continuación corresponden a los botones de los cursores y readout, por lo que se aplican únicamente a este instrumento. La información correspondiente a los demás controles debe tomarse de los modelos PS XX0 por ser éste un instrumento de base de tiempo única.

35 - Readout ON – OFF
Esta llave habilita el funcionamiento del readout.

36 – Selector de cursores.
Este botón habilita el movimiento del cursor de referencia " X " , o el de variación " + " . El cursor activo se muestra con mayor brillo respecto al inactivo.

37 – Selector 1 / ΔT.

38 – 39 – Movimiento de cursores en eje X
Con estos botones el cursor seleccionado puede ser desplazado en la pantalla.

40 – 41 - Movimiento de cursores en eje Y
Con estos botones el cursor selecionado puede ser desplazado en la pantalla.

PANEL POSTERIOR

Z AXIS INPUT - 38
Permite ingresar una señal para modular la intensidad del trazo en pantalla. Nivel TTL *NOTA: este comando esta disponible solamente en los modelos XX5 con doble base de tiempo.*

CH B (Y) SIGNAL OUTPUT -39
Extrae señal del canal 2 a un nivel de aprox. 100 mV / div. medido en la retícula en pantalla. Impedancia 50 Ω aprox. Puede usarse para medición de frecuencia u otros propósitos. *NOTA: esta facilidad esta disponible solamente en los modelos XX5 con doble base de tiempo.*

AC - 37
Conector para el cable de alimentación, incluyendo conexión de tierra.

AC (fusible y selector de tensión) – 36
Selecciona la tensión de alimentación alineando la flecha con la tensión de línea.

Patas - 40
Permiten operar el instrumento parado, y enrollar el cable de alimentación para transporte y almacenamiento.

NOTA: para simplificar y dada su similitud, se muestra el panel posterior de un osciloscopio con doble base de tiempo (posee modulación de intensidad de trazo y salida del canal 2). Por lo tanto, los instrumentos que no la poseen carecen de los conectores BNC ilustrados.

==========

INSTRUCCIONES DE OPERACION

==========

ADVERTENCIAS

Al utilizar este instrumento tenga en cuenta los siguientes consejos para su seguridad y la del instrumento:

1 Siempre existe cierto riesgo de contactos accidentales con las partes bajo tensión en los equipos que operan con tensiones elevadas. Trabaje seguro, evitando en lo posible el uso de anillos, relojes, cadenas, collares, etc. y siempre opere con una mano separada del bastidor del equipo bajo ensayo.
2 No utilice el osciloscopio con la tapa superior retirada. Existen tensiones de hasta 1250 Volts las que pueden resultar peligrosas.
3 Utilice siempre el cable suministrado con el equipo, y conéctelo a un tomacorriente con terminal de tierra debidamente conectado; no modifique este cable reemplazando el conector de tres

4No utilice el instrumento para medir en forma flotante sobre tensiones elevadas o superiores a 40 V RMS ó CC + pico de CA.
5Asegúrese que cuando conecte el terminal de masa de las puntas de prueba, se esté conectando efectivamente a la masa del circuito a medir, y no a potencial.

Respecto del osciloscopio en particular, recuerde que:
NUNCA debe permitir la existencia de un punto brillante en pantalla por tiempo prolongado, pues se podría marcar el tubo de forma permanente. Esto es válido para operación en modo X - Y, o barridos muy lentos con elevada intensidad.
NUNCA se deben obstruir las rejillas de ventilación de la tapa superior y laterales para evitar así el incremento de la temperatura interna.
NUNCA se debe exceder en las entradas de señal tensiones superiores a:

400 V p en los canales verticales;
300 V p en la entrada de Trigger externo;
600 V p en las puntas de prueba en posición x 10
30 V p en la entrada de modulación de intensidad.
En todos los casos se entiende señal de CC + pico de CA.

NUNCA aplique tensión a los terminales de salida de señal del osciloscopio.
SIEMPRE conecte un cable entre el terminal de masa del Osciloscopio (GND) y el bastidor del equipo bajo ensayo, para evitar la circulación eventual de grandes corrientes por el terminal de masa de la punta de prueba, y asimismo evitar el error provocado por señales en modo común. Por otra parte, el instrumento debe estar conectado a tierra adecuadamente, cumpliendo la reglamentación vigente en el sitio donde será usado.

RECOMENDACIONES GENERALES

Siempre trate de conectar la masa de la punta de prueba lo más cerca posible de la fuente de la señal a investigar. Esto suele ser imprescindible en los casos de señales de alta frecuencia, o muy bajo nivel, especialmente si se usa el magnificador vertical.
Evite en general operar en lugares donde haya iluminación solar directa, exceso de vibraciones, alta temperatura y / o humedad, campos magnéticos o eléctricos intensos, o cualquier otra situación que podría entorpecer la medición o introducir errores imprevisibles.

En caso de medir señales provenientes de generadores de señal, siempre trate de cargar el mismo con la impedancia nominal de carga, y conectar la terminación correspondiente a la impedancia característica del cable en uso.
Verifique de tanto en tanto la calibración del instrumento, la posición del trazo (ajústese con el control de rotación si hace falta), la compensación de las puntas de prueba, especialmente si las usa en los dos canales en forma indistinta, etc.

Antes del uso verifique que:

- *El interruptor esté en OFF;*
- *El control de intensidad y el de foco estén en el centro;*
- *VERT MODE en CH A;*
- *VA (canales A y B) en CAL;*
- *Controles de posición al centro;*
- *Llave AC / GND / DC en GND*
- *TIME / DIV en 0,5 ms / div.*
- *VAR (de base de tiempo A) en CAL;*
- *COUPLING en AUTO*
- *SOURCE en CH A*
- *TRIG LEVEL esté en " + " (adentro) ;*
- *MAIN / MIX / DELAY (X - Y) en MAIN;*
- *POSITION (horizontal) al centro.*

OPERACION CON UN SOLO CANAL

Encienda el instrumento; verifique que se enciende el LED piloto en el frente del instrumento. Luego de unos segundos deberá verse una línea horizontal en la pantalla. De no ser así, presione BEAM FIND y ajuste con los controles de posición hasta que el trazo aparezca centrado y luego suelte el botón.
Ajuste intensidad del trazo y luego el foco (siempre en este orden) si es necesario, con los controles correspondientes.
Conecte la punta al canal A ó B según sea mas conveniente, en posición de x 10 y conéctela a la salida de calibración.
Seleccione AC con la llave AC / GND / DC. Observe la forma de onda, que debe ser como la de figura 5. En caso necesario, efectúe la compensación de la punta. Si se lleva a cabo este procedimiento, deberá mantener la punta conectada al canal con el cual se la verificó. Si las intercambia deberá repetir el procedimiento.

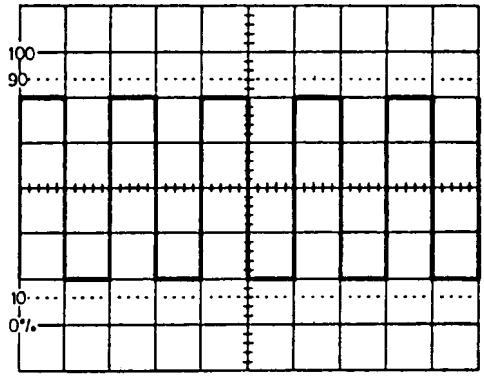


Fig. 5

OPERACION EN DOS CANALES

La operación en dos canales es similar a la de un canal solo, a excepción que es necesario seleccionar que tipo de presentación se desea, **ALT**ernado o **CHOP**eado (literalmente " recortada").
En ALTernado, se alterna los barridos, de forma que un barrido presenta el canal A y durante el siguiente, se presenta el canal B. Es particularmente útil cuando solo se desea analizar diferencias de tensión en señales periódicas y no es importante conservar o medir el desplazamiento de fase entre ellas, especialmente cuando se presenten señales de alta frecuencia, y los tiempos de barrido son de 1 ms / div o mas rápidos.

El modo CHOPeado, en cambio se utiliza en general para visualizar señales de baja frecuencia en tiempos de barrido relativamente lentos. En este modo, el amplificador vertical recibe un nivel de CC que determina la posición del trazo en pantalla, y una porción de la señal de un canal y al instante siguiente otra señal similar que lleva la información del otro canal, superpuesta a un nivel de CC diferente del anterior. De esta manera se pueden ver dos señales sin parpadeo aparente y sin que haya diferencias de fase entre ellas impuestas por el osciloscopio.

En el caso de seleccionarse el modo vertical **DUAL**, el modo de presentación por defecto es **ALT**ernado, a menos que se extraiga la perilla de **HOLD OFF** que habilita el modo choppeado. Se debe prestar atención a este detalle para evitar una presentación incorrecta (error de fase) . También se debe tener en cuanta que en este modo, cada señal genera el disparo del barrido con el nivel ajustado con **TRIG LEVEL**, lo que puede traer inconvenientes si no se está familiarizado con el instrumento.

OPERACION EN MODO ADD (suma)

Permite ver la suma algebraica de las señales de ambos canales. Si se tira de la perilla de posición del canal B, se invierte la polaridad de la señal, con lo que en lugar de la suma se observa la diferencia. En este caso es posible que si se aplica la misma señal a ambos canales pero con fase invertida, la suma de ambas no sea exactamente un trazo recto, sino que se presenten pequeñas irregularidades. Esto es normal, debido a pequeñas diferencias inevitables entre las características de los dos canales, y no constituye de por sí un defecto o falla. Es una característica común a todos los osciloscopios de dos canales

OPERACION X-Y

Para habilitar este modo de presentación, se debe utilizar la llave **MAIN / MIX / DELAY (X - Y)** girándola a la posición **X -Y**, la llave de modo vertical llevándola a la posición **CH B (X - Y)**; y la selectora de trigger **CH A (X – Y)**. En este modo el canal A funciona como canal X (abscisas) y el canal B como canal Y (ordenadas). Tenga en cuenta que en este caso el ancho de banda máximo disponible con caída de 3 dB es de aprox. 1 Mhz, y preste atención a la diferencia de fase en altas frecuencias. En este modo *ambas señales* deben ser provistas por el usuario y la imagen será una representación de la relación entre ambas.

DISPARO

Es esencial para el buen aprovechamiento del instrumento que se asegure de obtener una buena señal de disparo, lo que representa una visualización estable sin otros defectos. Se recomienda familiarizarse con los controles de disparo para lograr siempre una presentación aceptable.

1- Selectora de fuente de señal de disparo

Esta llave permite elegir que señal proporcionará el disparo de la base de tiempos. Las posiciones son:

CH A: selecciona la señal del canal A, sin importar cuál sea el modo vertical elegido.

CH B: selecciona la señal del canal B, sin importar cuál sea el modo vertical elegido.

LINE: selecciona la señal de línea de alimentación para el disparo (en nuestro país 50 Hz). Es particularmente útil en los casos en que se desea observar el ripple de una fuente de alimentación, disparo de tiristores de control de motores, o para frecuencias múltiplo de la de línea.

EXT: permite ingresar una señal cualquiera que tenga una relación de frecuencia con la que se desea observar.

NOTA: los dos casos mencionados en último término permiten sincronizar la presentación en pantalla sin importar que la señal a observar tenga amplitud inferior que la requerida para garantizar su estabilidad.

ALT: en este modo, la señal a utilizar para el disparo se toma alternadamente de cada

conveniente para comparaciones de tiempo, ni de desplazamiento de fase entre canales.

2-Acoplamiento de la señal de disparo

Esta llave se utiliza para elegir el modo en que la señal seleccionada para servir de disparo de la base de tiempos será acoplada eléctricamente al circuito.

AUTO: en ausencia de señal proveniente de los canales verticales, o con señal de frecuencia superior a 100 Hz, la base de tiempo se autodispara.

NORM: en ausencia de señal proveniente de los canales verticales, la base de tiempos se mantiene inactiva (no hay barrido) y el trazo no se habilita.

TV-V: el ancho de banda del amplificador está limitado desde CC a 1 kHz, para señales de amplitud superior a 1 div. en pantalla.

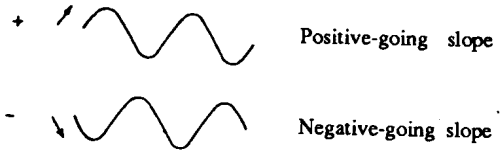
TV-H: el ancho de banda es en este caso desde 1 kHz a 100 kHz, para señales de amplitud superior a 1 div. en pantalla.

3-Control de Nivel de Disparo (Trigger Level)

Este control ajusta el nivel de señal vertical necesario para iniciar el barrido. El funcionamiento es el siguiente: El control de nivel de disparo es simplemente un nivel de CC variable que ajusta el operador, con el que se compara la señal vertical. Cuando el nivel de ésta es superior al ajustado para el disparo, el circuito de disparo se activa, generando un pulso que inicia la base de tiempo y habilita el TRC , es decir inicia el barrido horizontal y desbloquea el haz de escritura. Note que si se gira el control hacia cualquiera de los dos extremos, no habrá disparo dado que el nivel obtenido es superior al de cualquier señal entrante.

4-Llave selectora de Pendiente (Slope)

Esta llave permite la selección de la pendiente de disparo, lo que significa que el barrido se iniciará a una amplitud determinada ajustada mediante el control Trigger Level, y lo hará tanto en el flanco ascendente de la señal o en el descendente según se elija. Por lo tanto, se podrá ver al inicio del barrido una señal que crece en amplitud, o una que decrece.



5-Hold Off (Inhibición)

Este comando permite establecer un tiempo variable a elección del operador para inhibir el disparo por tiempos de hasta 5 veces el seleccionado por la base de tiempos principal (ó única según sea el modelo de osciloscopio). Su utilización está centrada en aquellas situaciones donde la señal no es periódica, o el período de la misma es lo suficientemente largo como para que habiendo elegido una base de tiempo que permite ver el punto de interés, esta es demasiado rápida, y el siguiente disparo se produce en un momento tal que no se visualiza nuevamente el punto deseado, sino otro produciendo una superposición o inestabilidad que imposibilita el análisis adecuado. En la fig.6 se vé un ejemplo típico con una señal digital.

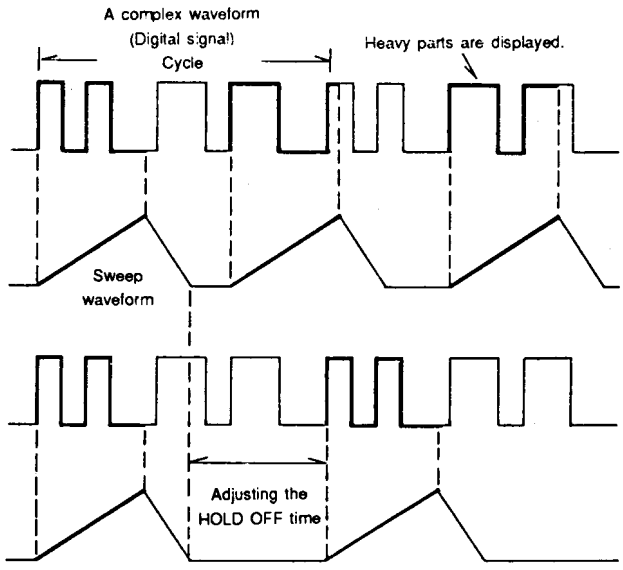


Fig. 6

BASE DE TIEMPOS

1-Tiempos de Barrido

La base de tiempos es el circuito que genera un barrido de la pantalla por el haz electrónico de una velocidad determinada, usualmente expresada en unidades de tiempo por división. Lo esencial es que de esta manera se puede determinar con muy buena exactitud (típicamente un 3 %) el período de una señal, o lo que es lo mismo, determinar la frecuencia.
Es conveniente para poder apreciar adecuadamente la señal, elegir un velocidad tal que muestre entre dos y tres ciclos completos.

La serie PS posee modelos con una base de tiempo única, y modelos con doble base de tiempo. La base única permite enfrentar mediciones de distinta índole con éxito en la gran mayoría de los casos. Existen sin embargo situaciones en que es necesario analizar una señal con el máximo detalle, por lo cual se requiere de una segunda base de tiempos vinculada a la primera.
El funcionamiento de esta segunda base es similar a la principal, lo mismo sucede con su rango de velocidades de barrido, excepto que su actuación esta determinada por un comando variable a voluntad (Delay Time) que demora su disparo. De esta manera, es posible examinar una señal con la base principal, y elegir un punto cualquiera de ella desde el cual se prosigue el examen a una velocidad de barrido mayor, obteniendo un mayor detalle de sucesos de otra manera no observables.

NOTA: es necesario comprender que un osciloscopio de un determinado ancho de banda no necesariamente va a ser capaz de mostrar uno o dos ciclos de una señal cuya frecuencia sea igual a su ancho de banda. Esta posibilidad depende exclusivamente de la velocidad máxima de la base de tiempos. El ancho de banda se refiere exclusivamente a la frecuencia a la que la ganancia vertical cae 3 dB (o sea a la mitad de su valor nominal) .

2 - Magnificador x 10

Usualmente sucede que se requieren tiempos por división menores que los que el osciloscopio puede generar.
Un recurso simple y efectivo es aumentar la amplificación horizontal por un factor fijo, de modo que la velocidad aparente efectiva de barrido se multiplique por este factor.
Dicho de otra manera, a igual espacio a barrer, y una amplitud de barrido 10 veces mayor, el tiempo se reduce a 1/10 del establecido por la base de tiempos.
Para examinar otras partes de la señal se utiliza el control de posición horizontal, luego de haber tirado de él activando la función.

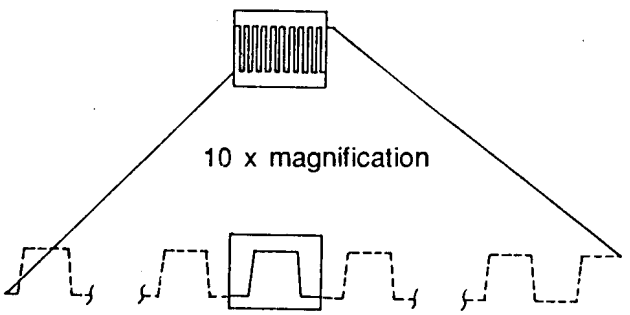


Fig. 7

3 - Llave MAIN / MIX / DELAY

Esta llave permite seleccionar que tipo de presentación se obtiene. En **MAIN**, solo se presenta el barrido de la base de tiempos principal. En **MIX** se obtiene una presentación combinada de la base de tiempos principal y la demorada, tal como se vé en la figura 8. En este caso, la base de tiempos principal se dispara con el nivel elegido mediante el control de nivel, y la demorada, lo hace luego de la principal tanto como el control **DELAY TIME POSITION** esté girado en sentido horario.
La presentación obtenida se compone entonces de un barrido relativamente lento y a partir de un punto determinado por el tiempo de demora elegido, se inicia el barrido por la base B o demorada, aumentando el detalle observable. La posición **DELAY** habilita la presentación en el TRC de la señal barrida a la velocidad seleccionada en la base de tiempo demorada, y con inicio en el punto determinado por el control **DELAY TIME POSITION.** De esta manera es posible observar la señal de interés en detalle focalizando solo la parte seleccionada.

Por regla general, no es conveniente utilizar una velocidad superior a 10 veces la de la base de tiempo principal. Si la velocidad elegida es superior, existe la posibilidad que sea necesario elevar mucho la intensidad del trazo para hacerlo visible, con lo que la parte de baja velocidad quedaría con intensidad exagerada.

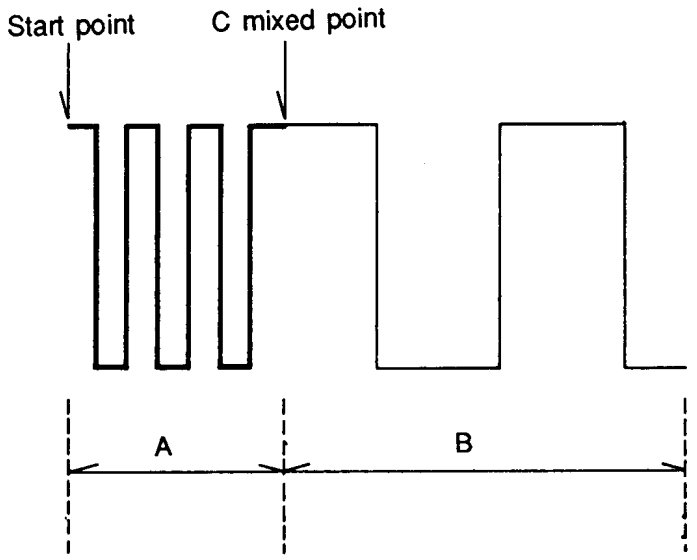


Fig. 8

OPERACION EN MODO X - Y

En este modo la pantalla se convierte en una representación en coordenadas ortogonales de dos señales que pueden tener una relación entre sí. Usualmente se lo utiliza para determinar la relación entre dos frecuencias (figuras de Lissajous), como para graficar mediante un generador con capacidad de barrido en frecuencia, la respuesta en frecuencias de un circuito cualquiera, o bien para representar curvas características de semiconductores (mediante circuitos accesorios).
Para operar en este modo, siga el procedimiento detallado a continuación:

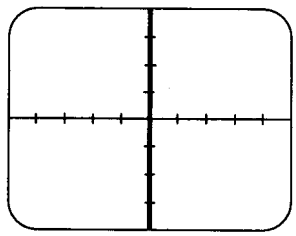
1-Presione el botón **X - Y** o gire la llave **MAIN / MIX / DELAY / X - Y** a la posición **X - Y**;
2-En el selector de modo vertical, seleccione **CH B / X-Y**
3-Se verá un punto en la pantalla. Ajuste la posición del mismo mediante el control de posición horizontal, y mediante **CH B POS**.
4-Ajuste la amplitud de la deflexión horizontal mediante **CH A VOLTS / DIV** y la amplitud de deflexión vertical mediante **CH B VOLTS / DIV**.
NOTA: en el caso de la deflexión horizontal, si la señal es insuficiente para barrer el ancho total de pantalla, utilice además del atenuador por pasos, el control VARiable de Atenuación.
IMPORTANTE: la calibración de los dos ejes X e Y se mantendrá mientras que los controles **VAR** de ambos atenuadores estén en la posición CAL. Dé preferencia a trabajar con señales que pueda atenuar externamente, para mantener esta ventaja.

PRUEBA DE COMPONENTES

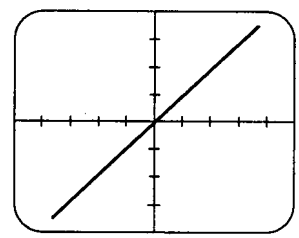
Esta función está disponible en los modelos XX5, y permite mediante un ensayo simple de barrido de tensión, determinar que tipo de componente se ensaya, y su condición graficando la corriente que circula por el dispositivo.

Para emplearlo, desconecte la puntas de prueba del osciloscopio, y presione el botón **COMP TEST** con lo que el instrumento estará listo para operar. Desconecte las puntas de prueba de los conectores de canal. A continuación, conecte el componente entre el terminal correspondiente marcado **COMP TEST** y **GND**. Verifique que la forma de onda obtenida se corresponde con las ilustradas en la fig. 11. Tenga en cuenta que para componentes similares pero de distintas características los graficos mostrarán posiblemente diferentes proporciones.

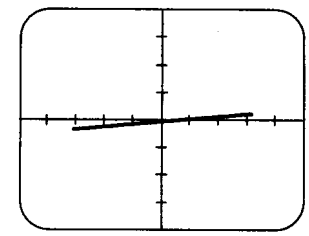
WAVEFORM CHART



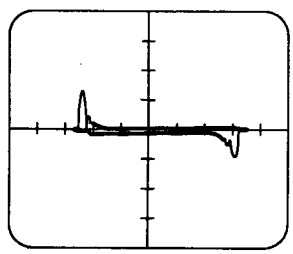
0 Ω (short)



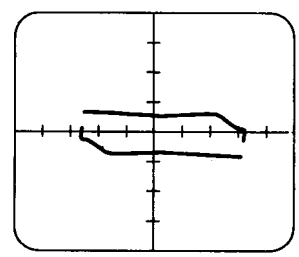
500 Ω resistor



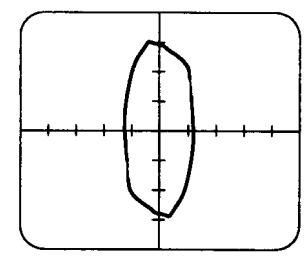
10 kΩ resistor



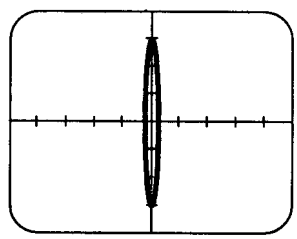
.1 µF ceramic capacitor



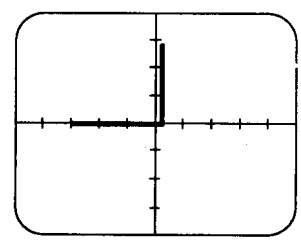
1 µF electrolytic capacitor



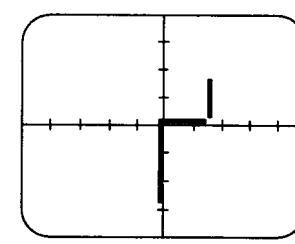
10 µF electrolytic capacitor



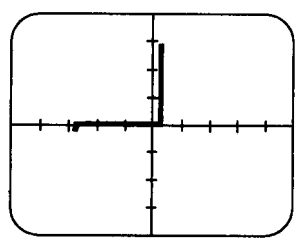
100 µF electrolytic capacitor



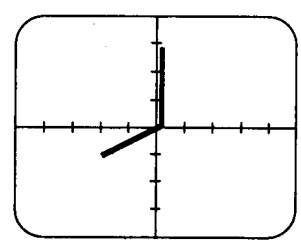
Silicon diode

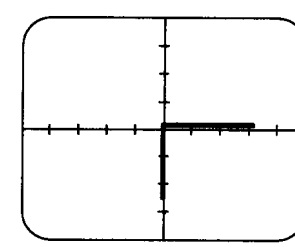


4.7 V zener diode



See "Caution" on Page 24





See "Caution" on Page 24

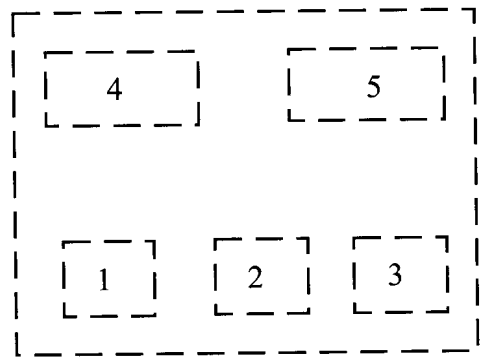
READOUT – Sólo para mod. RS 608

1. Presentación de datos de CH 1 y / o CH 2

Esta presentación de datos consiste la indicación de la sensibilidad seleccionada para cada canal. La presentación se inserta en el sector inferior izquierdo de la pantalla y consiste en un bloque de datos de Canal 1 (CH 1); esto tiene lugar cuando el modo vertical seleccionado es CH 1, ALT o, CHOP y se presentan en cambio, los datos de canal 2 (CH 2) cuando el modo vertical elegido es CH 2. Cuando se activa el control VAR, se indica el símbolo " > " seguido de la sensibilidad seleccionada para esa posición, y si se tira del control VAR (activando el magnificador x 10) se indica " MAG ".
El rango variable máximo es por lo menos de 2.5 veces el rango seleccionado en el atenuador por pasos.

2. Presentación de datos de canal 2 (CH 2).

Esta presentación de datos consiste en indicar la sensibilidad seleccionada para canal 2 únicamente; la presentación se inserta en el sector inferior izquierdo de la pantalla cuando se selecciona el canal 2 únicamente (de la misma manera que sucede para el canal 1). Si en cambio se ha seleccionado alguno de los modos de doble trazo (DUAL ALT / CHOP) los datos serán presentados en la sección inferior central de la pantalla. Cuando se activa el control VAR, se indica el símbolo " > " seguido de la sensibilidad seleccionada para esa posición, y si se tira del control VAR (activando el magnificador x 10) se indica " MAG ". El rango variable máximo es por lo menos de 2.5 veces el rango seleccionado en el atenuador por pasos. Si se presiona el botón X-Y, el dato presentado es sensibilidad del eje Y.



3. Presentación de Velocidad de barrido

De la misma manera que para los dos canales verticales, la velocidad de barrido se presenta en la pantalla en la zona inferior derecha. Conjuntamente con la velocidad de barrido seleccionada, se indicará " MG " en caso de utilizar el magnificador X 10, y si en cambio se usa el control VAR, el símbolo " > " se agregará al valor antemencionado. El rango variable máximo es por lo menos de 2.5 veces el rango seleccionado en el selector por pasos.

4 – Presentación de datos del cursor Δ V .

Una vez posicionados los dos cursores en los puntos de interés de la señal con los botones apropiados (↑ y ↓), se podrá leer en la parte superior izquierda de la pantalla la diferencia de voltaje entre los puntos indicados por la posición de los mismos.
Los rangos disponibles para la presentación son los siguientes:

Δ V 1 ó Δ V 2 = 0,00 mV a 40 V

Δ X = 0,00 mV a 50 V

NOTA: Si el cursor de referencia (X) esta por encima del cursor (+) el dato indicado poseerá signo negativo.

5 – Presentación de datos del cursor Δ T .

Una vez posicionados los dos cursores con los botones apropiados (→ y ←) sobre los puntos de interés de la señal, se podrá leer en la parte superior derecha de la pantalla la diferencia de tiempo entre los puntos indicados por la posición de ellos. Presionando el botón 1 / Δ T, la presentación de tiempo cambia a una de frecuencia.

El rango disponible para la presentación es el siguiente:

Δ T = 0,00 ns a 5 s ó

1 / Δ T = 0,2 Hz a 250 MHz

Si se presiona el botón X-Y, el dato presentado es la sensibilidad del eje X

NOTA: Si el cursor de referencia (X) esta a la derecha del cursor (+) el dato indicado poseerá signo negativo.

==========

APLICACIONES

==========

MEDICION DE TENSIONES DE CC (Todos los modelos)

Las técnicas que se describen a continuación pueden ser utilizadas para medición tanto de tensiones de CC puras (sin superposición de otras señales) , como de tensiones instantáneas en señales complejas.

1. Conecte la señal a medir y establezca una presentación adecuada, tal como para permitirle observar los puntos de interés actuando sobre los atenuadores verticales y la base de tiempos. En estos casos, siempre los controles VARiables de los atenuadores verticales deben estar en posición **CAL**.
2. Lleva la llave **COUPLING** a **AUTO** y la Llave **AC / GND / DC** del canal en uso a **GND**. Establezca un trazo horizontal que sirva de referencia. Puede modificar la posición mediante el control correspondiente, pero recuerde dejarlo en esa posición para la medición. Recuerde también la posición donde lo dejó, o use el trazo no utilizado como referencia.
3. Lleve la llave **AC / GND / DC** a **DC** y observe la señal. Si esto no es posible (queda fuera de pantalla), repita los pasos anteriores hasta poder observarla en pantalla.
4. Con el control de posición horizontal, lleve la porción de señal a medir al centro de la pantalla, haciéndola coincidir con las marcas verticales de la retícula.
5. Para medir el nivel de CC puede: contar las divisiones y fracciones entre la posición marcada como referencia (para asegurarse, lleve la llave **AC / GND / DC** a **GND** momentáneamente) y el punto de interés, o bien si usa el Canal B, mover el control de posición hasta superponer el trazo con la referencia, y luego con el punto de interés, contando también las divisiones de retícula.

La tensión presente será

V CC = Nivel CC+ # Divisiones x VOLTS/DIV x Atenuación de la punta

Refiérase al ejemplo de la fig. 12.

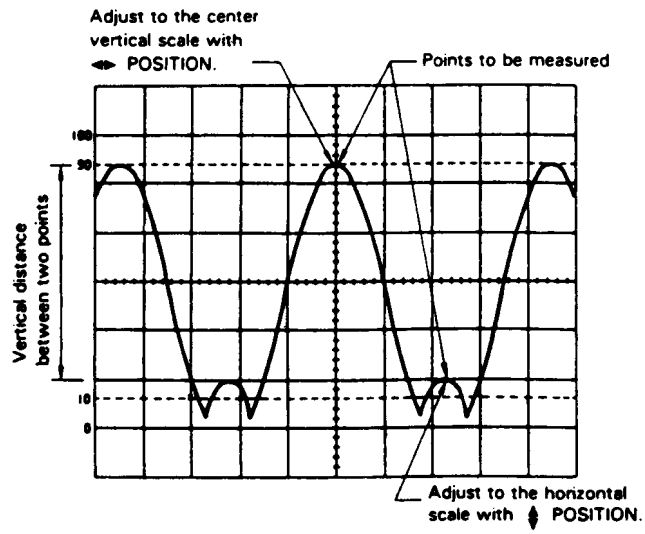
En todos los casos, trate que la cantidad de divisiones a contar sea de tres o más, para asegurar una mejor precisión.

MEDICIÓN DE TENSIÓN ENTRE DOS PUNTOS DE UNA SEÑAL (Todos los modelos)

Este procedimiento puede utilizarse para medir tensiones pico a pico, tanto como para medir una diferencia de tensión entre dos puntos de una señal determinada.

Conecte la señal al instrumento, y mediante el atenuador (siempre debe estar en **CAL**), y la llave de base de tiempos logre una presentación tal que permita observar convenientemente los puntos de interés. Recuerde el uso de los controles de Nivel de Disparo, tanto como el de inhibición que permitirán una presentación estable.

Usando el control de Posición vertical, ajuste la misma de modo que uno de los puntos de interés esté superpuesto a una de las divisiones mayores de la pantalla. Luego, con el control de posición horizontal desplace la imagen lateralmente, de modo de hacer coincidir el otro punto de interés por sobre la línea vertical de referencia.
Léase cantidad de divisiones (enteras y fracciones) y multiplíquese este valor por el indicado por el atenuador vertical. Multiplíquese ahora por el factor de atenuación de la punta, y el resultado será la tensión medida entre dos puntos de la señal en cuestión.



MEDICIONES DE TIEMPO Y PERIODO (Todos los modelos)

Mediante este procedimiento se puede medir el período de una señal, y por consiguiente calcular la frecuencia de la misma. En señales digitales (pulsos), también se puede calcular el ciclo de actividad, así como el tiempo entre dos puntos de una misma señal.

Conecte la señal a medir a uno cualquiera de los canales verticales, y obtenga una presentación estable, de por lo menos un ciclo completo de la señal y de ser preferible algo más. Utilice el control de **HOLD OFF** para conseguir una presentación estable. Asegúrese que el control **VAR SWEEP** este en **CAL.**
Usando el control de posición horizontal desplace la imagen obtenida de modo que el punto elegido como inicio coincida con una división vertical. Al mismo tiempo, desplace la imagen verticalmente de modo que la línea de base coincida con línea horizontal graduada del centro de la pantalla.
Mida la separación horizontal entre el punto elegido como inicio y el equivalente en el siguiente ciclo de la señal. Trate de obtener por lo menos 4 divisiones de separación para asegurar una mayor precisión. Tenga en cuenta si está habilitado el magnificador X 10.

El tiempo medido será entonces:

T = # Div. Horiz. x Tiempo / Div

ó **T = # Div. Horiz. x Tiempo / Div x 10**

si el magnificador x 10 está en uso.
Véase el ejemplo de medición en pantalla y cálculo en la fig. 14

MEDICIONES DE FRECUENCIA (Todos los modelos)

El método es esencialmente similar a la medición de tiempos, con la excepción que en este caso se debe calcular luego la recíproca del período, es decir la frecuencia; para asegurar la mejor exactitud de la medición se debe tomar sea un período completo o semiperíodo en caso de señales de baja frecuencia, y en señales de alta frecuencia una cantidad entera de períodos, dividiendo luego o multiplicando por la cantidad de períodos medidos.
En cualquier caso se debe trabajar con el control de **VAR SWEEP** en posición **CAL**.
En el caso simple de un período o semiperíodo, se mide el tiempo, tal como en el método descrito anteriormente, y luego se calcula la inversa, obteniéndose la frecuencia.
Véase el ejemplo de la fig. 15. En ese caso tenemos un ciclo completo de señal cuyo período es de 40 μs. El cálculo de frecuencia nos da entonces:

$$F = 1 \ / 40 \times 10^{-6} = 25 \times 10^{4} = 25 \text{ kHz.}$$

En el caso de señales de alta frecuencia, donde a lo mejor la velocidad de la base de tiempos no permite observar un único período se debe proceder como sigue:

1. Obtener, igual que para el caso anterior, una presentación estable en pantalla;
2. Ajustar con el control de posición horizontal para que el flanco ascendente de la señal coincida con una marcación vertical en un período cualquiera. ;
3. Contar una cantidad N de períodos completos y determinar su duración, utilizando la línea horizontal graduada de la retícula (usar en lo posible cantidades enteras p. ej. 10 períodos y tener en cuenta si se usa o no el magnificador);

Efectuar luego el siguiente cálculo:

$$f = \frac{\text{Numero de Períodos}}{\text{Tiempo Total}}$$

donde
f = frecuencia de la señal;
Tiempo total = cant. de divisiones x TIME / DIV
Numero de períodos = cantidad de períodos de la señal observada.
Refiérase a la fig. 16

MEDICIONES DE ANCHO DE PULSOS (Todos los modelos)

En este caso es conveniente que una vez se haya obtenido una presentación correcta, se desplace la señal en pantalla de forma que una división vertical coincida con el flanco ascendente de la señal a observar.

Obsérvese la fig. 17. El procedimiento consiste en utilizar una velocidad de barrido tal que se observe, de ser ello posible, solamente el pulso a medir ocupando el máximo espacio horizontal posible, y manteniendo el control **VAR SWEEP** en **CAL**. Es posible que sea necesario utilizar el **HOLD OFF** para obtener una imagen estable.
Mídase entonces la longitud que ocupa el pulso y calcúlese la duración:

PW = N , M div x Y TIME / DIV x 1 / 10

NOTA : corresponde aplicar el factor 1 / 10 sólo si se usa el magnificador horizontal.
N , M : divisiones enteras y su fracción
Y es la velocidad de barrido en Unid. de tiempo por división.

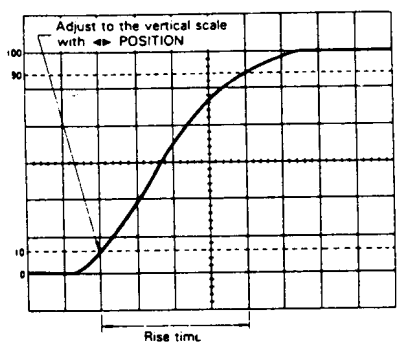
TIEMPO DE ESTABLECIMIENTO Y DE CAIDA DE PULSOS (Todos los modelos)

En las mediciones de tiempo de establecimiento (rise time) y caida (fall time) de pulsos, se mide el tiempo transcurrido para una variación del 10 al 90 % en amplitud de la señal. Para lograr esto se debe seguir este procedimiento:

1. Conectar el osciloscopio a la señal a medir, y obtener una presentación estable, utilizando los comandos de **TRIGGER LEVEL, TIME / DIV** y **HOLD OFF**.
2. Ajuste la amplitud de la señal con el control **VOLTS / DIV** y **VAR** de modo que esta ocupe exactamente 6 divisiones verticales, y ajustando la velocidad de barrido a que la zona de interés ocupe el máximo ancho de pantalla.
3. Al hacer coincidir la señal con las 6 divisiones mencionadas antes, cerciórese que son las marcadas 0 y 100 (%) en la retícula. Ahora se encontrará que la señal cruza una línea de trazos marcada 10 (%) y 90 (%) que son los puntos de interés.
4. Con el control de posición horizontal desplace el punto correspondiente al 10 % hacia una división vertical mayor, y luego cuente el espacio en divisiones y fracciones, que multiplicado por la velocidad de barrido (y eventualmente la magnificación x 10) darán el tiempo de establecimiento.

Rise time = # Div x TIME / DIV (x 1 / 10)

NOTA : corresponde aplicar el factor 1 / 10 sólo si se usa el magnificador horizontal.
De la misma manera se puede medir el tiempo de caida, seleccionando el flanco descendente de la señal.



DIFERENCIAS DE TIEMPO Y / O FASE ENTRE SEÑALES (Todos los modelos)

Esta medición permite determinar la diferencia de tiempo entre dos señales relacionadas y sincronizadas entre sí, que presentan una diferencia de tiempo entre la ocurrencia de cada una de ellas.

Aplique las señales a analizar a los canales verticales y obtenga una presentación estable con los controles de barrido. Recuerde elegir el modo vertical adecuadamente (CHOP) para evitar introducir una diferencia de fase adicional a la señal.
Seleccione la de mayor frecuencia para el disparo.

Actúe con los controles de posición vertical de modo que ambas ocupen el centro de la pantalla en sentido vertical.

Actúe sobre la posición horizontal, de modo de hacer coincidir una de las dos señales (la de referencia) con una división vertical cualquiera.

Mida ahora la diferencia de tiempo contando las divisiones y fracción sobre la línea central. Tenga en cuenta si está en uso el magnificador.
El cálculo es:

$$\Delta T = \#\ Div.\ x\ \ TIME / DIV\ \ (x\ 1 / 10)$$

NOTA : corresponde aplicar el factor 1 / 10 sólo si se usa el magnificador horizontal.
Véase como referencia la fig. 19.

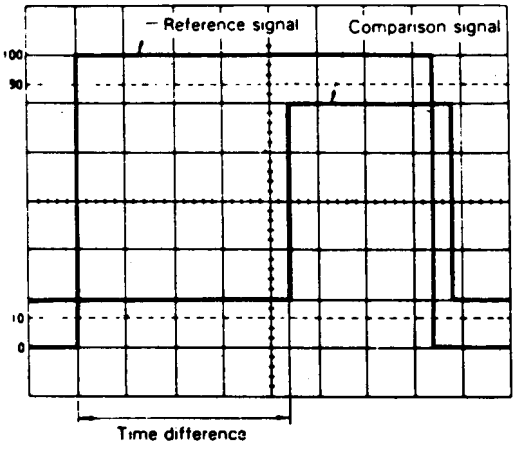


Fig.19

MEDICION DE DIFERENCIA DE FASE (Todos los modelos)

Uno de los métodos disponibles ha sido descrito en el párrafo anterior, y es utilizable en la medida que se pueda establecer una presentación estable, es decir sin oscilaciones de posición horizontal (jitter).

Otro de los métodos disponibles es generar una presentación, mediante la actuación adecuada de los controles de barrido (TIME / DIV; HOLD OFF; VAR; POS) tal que un ciclo completo de la señal de referencia ocupe un espacio definido en pantalla, p. ej. 10 divisiones. De esta manera, cada división representa 360 ° / 10 = 36 °.

Dado que ambas señales son afectadas por igual por las condiciones del barrido, la diferencia de fase será irrespectiva de estos.
Teniendo este valor en cuenta, es fácil determinar la diferencia de fase mediante un simple cálculo:

$$\Delta \varphi = 360° / \#\ Div\ x\ N, M\ Div\ (x\ 1 / 10)$$

donde

$\Delta \varphi$ = diferencia de fase en grados;
Div = numero de divisiones ocupado por un ciclo;
N , M = numero de divisiones enteras y fracciones;
1 / 10 = factor de magnificación.

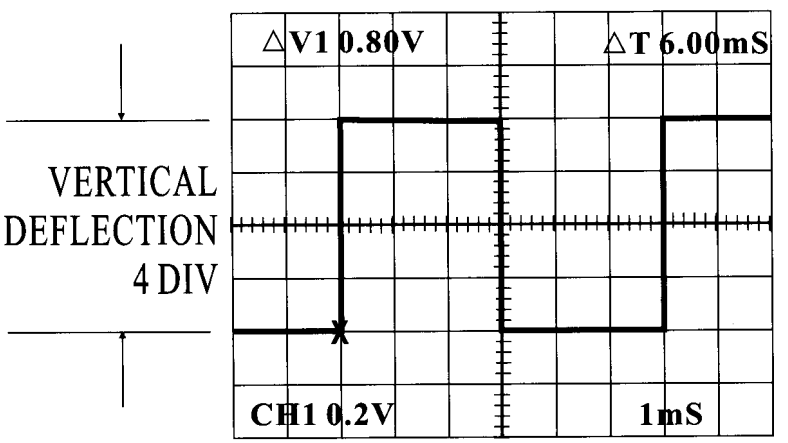
Recuerde que sea como sea se debe mantener una presentación estable, por lo que puede ser necesario actuar sobre los controles de tanto en tanto, excepto del de VAR.

MEDICIONES CON EL MODELO RS 608

Con este instrumento, pueden efectuarse las mismas mediciones y bajo el mismo principio que cualquier otro osciloscopio. Este modelo sin embargo presenta la posibilidad de desplazar cursores por la pantalla de forma que se los posicione sobre la señal a medir, obteniendo de esta manera una lectura directa de los valores que se requieran.
Dado que el instrumento posee un solo par de cursores verticales, y un solo juego de cursores horizontales, es posible medir solamente una señal a la vez. El funcionamiento de los cursores tiene en cuenta la sensibilidad elegida por lo que no es necesario efectuar conversión u operación alguna. La precisión de posicionamiento de los cursores es de 1 / 25 de división, precisión que excede ampliamente las posibilidades de lectura por métodos convencionales.

MEDICION DE TENSIONES DE CC Y TENSIÓN ENTRE DOS PUNTOS DE UNA SEÑAL

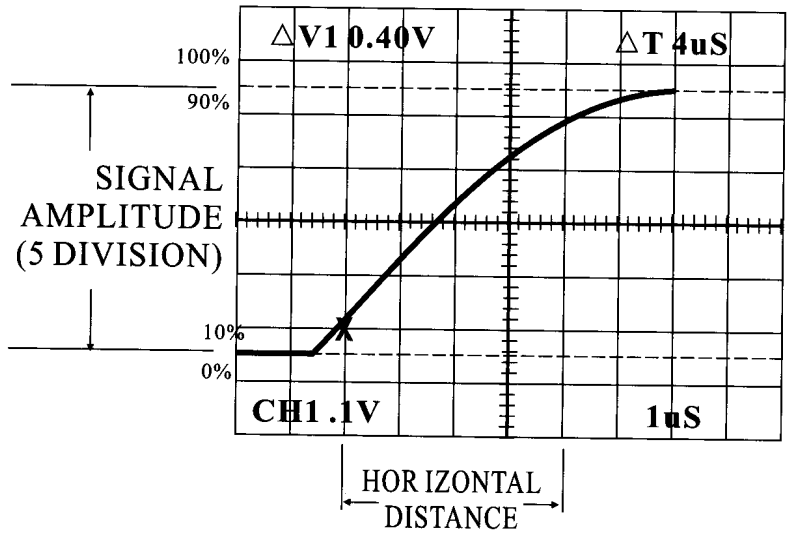
Para ambos casos, ubíquese el cursor de referencia (X) en un punto apropiado de la señal a medir.
Presione ahora " SEL " para seleccionar el otro cursor. Con los botones de desplazamiento posicione el cursor " + " en el punto que se desee medir, y léanse los valores obtenidos en el ángulo superior izquierdo de la pantalla.
En el ejemplo de la figura, se tiene una sensibilidad de 200 mV/div., y el resultado de la medición se observa en el angulo sup. izquierdo, así como la diiferencia de tiempo entre cursores (en este caso



corresponde al período de la señal.

MEDICIONES DE TIEMPO Y PERIODO - MEDICIONES DE FRECUENCIA - MEDICIONES DE ANCHO DE PULSOS

Para estas tres mediciones, se debe posicionar el cursor de referencia (X) en un punto apropiado de la señal mediante los botones de desplazamiento. Presione ahora " SEL " para seleccionar el otro cursor. Con los botones de desplazamiento posicione el cursor " + " en el punto que se desee medir, y léanse los valores obtenidos en el ángulo superior derecho de la pantalla. En este caso, es posible leer valores de tiempo en forma directa, o de frecuencia, presionando el botón 1 / Δ T



TIEMPO DE ESTABLECIMIENTO Y DE CAIDA DE PULSOS

En las mediciones de tiempo de establecimiento (rise time) y caida (fall time) de pulsos, se mide el tiempo transcurrido para una variación del 10 al 90 % en la amplitud de la señal. Para lograr esto con el RS 608 se debe seguir este procedimiento:

- Conectar el osciloscopio a la señal a medir, y obtener una presentación estable, utilizando los comandos de **TRIGGER LEVEL, TIME / DIV** y **HOLD OFF**.
- Ajuste la amplitud de la señal con el control **VOLTS / DIV** y **VAR** de modo que esta ocupe exactamente 6 divisiones verticales, y ajustando la velocidad de barrido a que la zona de interés ocupe el máximo ancho de pantalla.
- Al hacer coincidir la señal con las 6 divisiones mencionadas antes, cerciórese que son las marcadas 0 y 100 (%) en la retícula. Ahora se encontrará que la señal cruza una línea de trazos marcada 10 (%) y 90 (%) que son los puntos de interés.
- Con los botones de desplazamiento posicione el cursor de referencia (X) sobre el punto donde la señal intersecta la marca de 10 % .
- Presione SEL seleccionando el cursor " + "
- Desplace este cursor hacia el punto donde la señal intersecta la marca del 90 %
- Lea el valor de tiempo en el ángulo superior derecho de la pantalla.

De la misma manera se puede medir el tiempo de caida, seleccionando el flanco descendente de la señal.

DIFERENCIAS DE TIEMPO Y / O FASE ENTRE SEÑALES - MEDICION DE DIFERENCIA DE FASE

Uno de los métodos disponibles ha sido descrito anteriormente y es válido, pero , y es utilizable en la medida que se pueda establecer una presentación estable, es decir sin oscilaciones de posición horizontal (jitter).

Otro de los métodos disponibles es generar una presentación, mediante la actuación adecuada de los controles de barrido (TIME / DIV; HOLD OFF; VAR; POS) tal que un ciclo completo de la señal de referencia ocupe un espacio definido en pantalla, p. ej. 10 divisiones. De esta manera, cada división representa 360 ° / 10 = 36 °.

Dado que ambas señales son afectadas por igual por las condiciones del barrido, la diferencia de fase será irrespectiva de estos.

Teniendo este valor en cuenta, es fácil determinar la diferencia de fase mediante un simple cálculo:

$$\Delta \varphi = 360° / \#\ Div \times N, M\ Div\ (\times 1/10)$$

donde

$\Delta \varphi$ = diferencia de fase en grados;
Div = numero de divisiones ocupado por un ciclo;
N , M = numero de divisiones enteras y fracciones;
1 / 10 = factor de magnificación.

Recuerde que sea como sea se debe mantener una presentación estable, por lo que puede ser necesario actuar sobre los controles de tanto en tanto, excepto del de VAR.

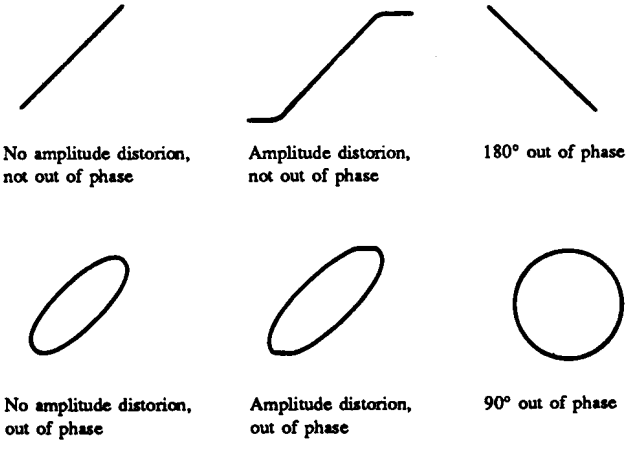
APLICACIONES EN MODO X-Y

Este modo es particularmente útil en el análisis de frecuencias de audio, y mediante un método simple permite determinar relaciones de fase y distorsión en amplificadores.

Se debe poseer un generador de audio, preferentemente de baja distorsión armónica, y eventualmente para análisis de respuesta en frecuencia un generador de funciones o un generador de audio con barrido.
Siga el siguiente procedimiento para analizar un amplificador:

1. Conecte un generador de audio al amplificador o circuito bajo ensayo;
2. Ajústelo para niveles normales de operación;
3. Conecte el canal B a la entrada del amplificador, en paralelo con ésta y el canal A a la salida del mismo. Verifique que no exista sobreexcitación y recorte de señal, y ajuste el osciloscopio de modo de obtener la misma amplitud en pantalla, en modo normal.
4. Seleccione operación en X-Y con el botón.
5. Verifique la condición del amplificador, comparando la imagen obtenida con las ilustradas en la fig.

Típicamente, dos señales en fase producen una línea recta a 45°; dos señales fuera de fase, una elipse, dos señales separadas por 90 ° una circunferencia. La distorsión se indica como un achatamiento en algún lugar de la elipse o circunferencia obtenida.
La diferencia de fase se puede calcular también.



Medición de Respuesta en frecuencia

Para esto se debe disponer de un generador de barrido de audio, o un generador de funciones con barrido y un rango de por lo menos de 1000:1 para cubrir el rango audible (20 Hz a 20.000 Hz), y efectuar el siguiente procedimiento.
Conecte la señal de diente de sierra del barredor al canal A del osciloscopio. Con el barrido activado, haga que este cubra el ancho total de pantalla, p. ej. 10 div horizontales.
Conecte un demodulador a la salida del circuito a ensayar, y la salida de CC del demodulador a la entrada del canal B del osciloscopio.
Ajuste la amplitud del canal B de forma que puedan usarse las marcas de referencia de la retícula para comparar amplificación, atenuación, etc.

MANTENIMIENTO

La serie de osciloscopios PINTEK PS requiere poco o nulo mantenimiento por parte del usuario, mientras que el equipo sea operado dentro de sus características. Las instrucciones siguientes están prevista para ser ejecutadas por personal técnicamente competente y adiestrado en el manejo y eventual reparación de instrumental. Si no está familiarizado con el equipo, no intente reemplazar componentes internos o efectuar modificaciones. Recurra al repreentante de quie obtuvo el instrumento.

Dentro de las tareas periódicas a realizar se encuentran la **compensación de las puntas de prueba**, y la **rotación de trazo**.

La **compensación de las puntas de prueba** se debe realizar cada vez que se reemplaza la punta por una nueva, o se utiliza la de un canal en el otro. Esto es por que si bien se toma el máximo cuidado en la selección de componentes, existe siempre una pequeña diferencia entre ellos por lo cual se deberá efectuar el ajuste manual.

El procedimiento es como sigue:

- Conecte una punta a Canal 1 y la otra a Canal 2. En lo posible identifíquelas de modo de evitar el intercambio.
- Con una de la puntas toque el terminal marcado CAL en el frente del instrumento.
- Ajuste el atenuador para ver una señal de 5 o 6 div de altura y por lo menos 3 o cuatro ciclos completos de ella.
- Ajuste el capacitor de compensación ubicado, (según el modelo de punta suministrado) en:
  A - El conjunto conector BNC / circuito compensador.
  B – Cuerpo de la punta, cerca del selector de atenuación.

La figura muestra la respuesta de una punta compensada correctamente (trazo superior), con exceso y con falta de compensación en los siguientes trazos.

Utilice siempre que sea posible un calibrador cerámico; de no serlo, utilice un destornillador pequeño de mango aislado con la hoja más corta posible. En ambos casos tenga extremo cuidado de no dañar al capacitor; pues esto obligará al reemplazo de la punta completa.

Para efectuar **la rotación de trazo**, debe primero colocar el osciloscopio en su ubicación definitiva. Una vez hecho esto, proceda como sigue:

Centre este trazo en la pantalla con los controles de posición, usando como guía el eje horizontal mayor del TRC.
Con un destornillador pequeño, ajuste el control TRACE ROTATION ubicado en el panel frontal, entre los controles de intensidad (INTENSITY) y foco (FOCUS) hasta lograr un paralelismo perfecto entre el trazo y la linea de referencia. Tenga cuidado con la herramienta usada, pues el eje del control es de material plástico, por lo que puede dañarse de no ser tratado adecuadamente. DE ser posible use un calibrador cerámico.

Reemplazo de fusibles.
Esta tarea debe ser efectuada solamente ante un cambio de la tensión de alimentación, o cuando el fusible se ha quemado.
Si es válido el último caso, debe investigarse la causa. Reemplace el fusible, y si nuevamente se quema, recurra a su distribuidor, o a personal especializado y debidamente capacitado para investigar las causas y proceder a una reparación. **No reemplace el fusible por otro de mayor capacidad. Puede dañar al instrumento.**

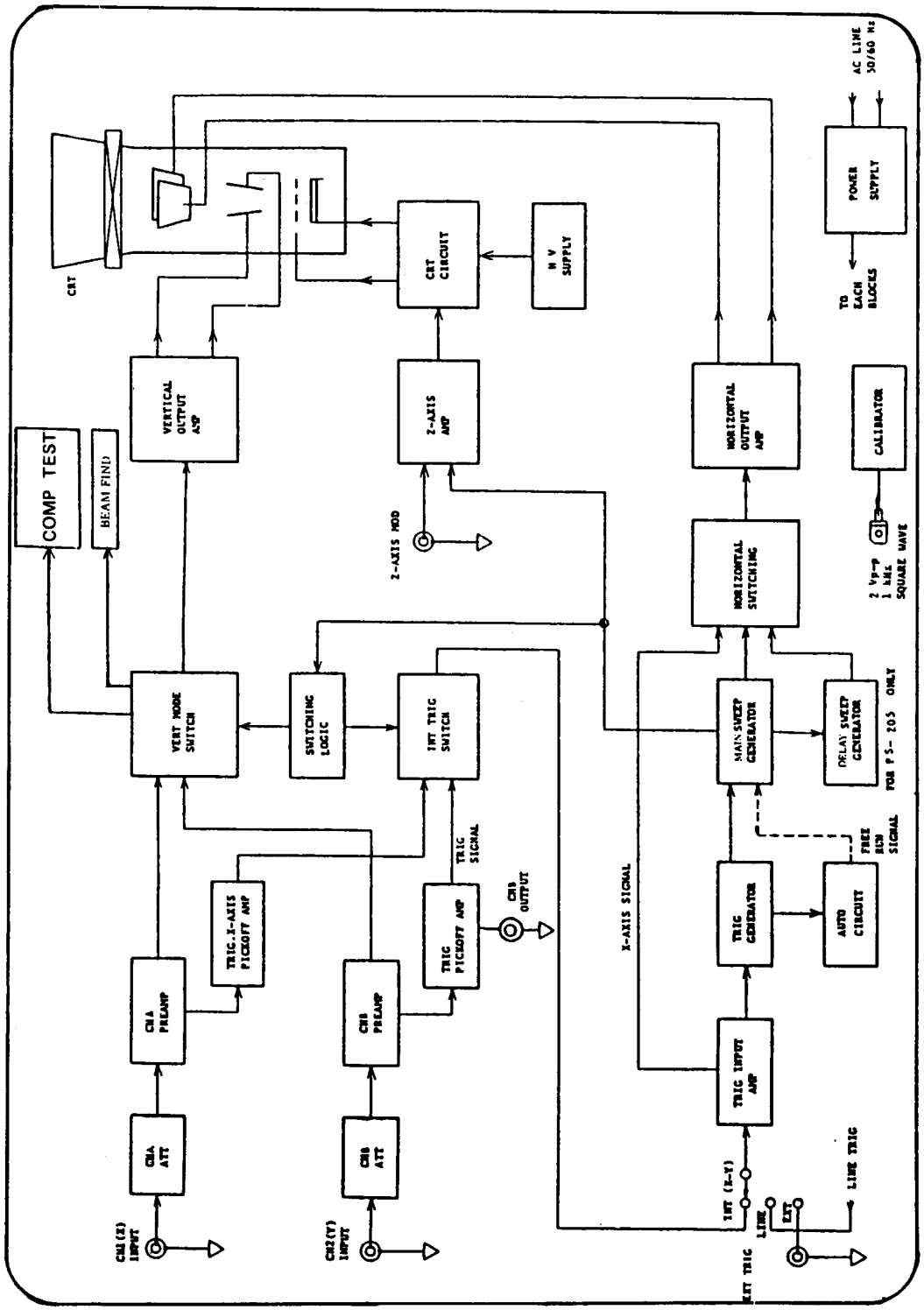
En caso de cambios en la alimentación, reemplace el fusible según el siguiente detalle:

115 V	**800 mA @ 250 V**
230 V	**600 mA @ 250 V**

El fusible va alojado dentro del selector de tensión ubicado en el panel trasero.

Verificación de calibración

Todos los instrumentos de la serie PS están provistos de un terminal marcado CAL que entrega una señal rectangular de 2 V p-p +/-3% que es normalmente suficiente para verificaciones periódicas. Téngase en cuenta que es solamente para una verificación rápida de la validez de las indicaciones del instrumento y atenuación de las puntas de prueba.
Peródicamente conecte la punta a la señal de calibración y verifique que en todas las posiciones del atenuador, se mantenga la calibración del instrumento. Efectúe esta verificación siempre en los dos canales.
En caso de anomalías, diríjase a su distribuidor y no intente efectuar reparación alguna.


CRT
CRT CIRCUIT
H V SUPPLY
POWER SUPPLY
AC LINE 50/60 Hz
TO EACH BLOCKS
VERTICAL OUTPUT AMP
Z-AXIS AMP
HORIZONTAL OUTPUT AMP
CALIBRATOR
COMP TEST
BEAM FIND
Z-AXIS MOD
2 Vp-p 1 kHz SQUARE WAVE
HORIZONTAL SWITCHING
VERT MODE SWITCH
SWITCHING LOGIC
INT TRIG SWITCH
MAIN SWEEP GENERATOR
DELAY SWEEP GENERATOR
FOR PS-205 ONLY
CH A PREAMP
TRIG.X-AXIS PICKOFF AMP
CH B PREAMP
TRIG PICKOFF AMP
TRIG SIGNAL
CH B OUTPUT
X-AXIS SIGNAL
TRIG GENERATOR
AUTO CIRCUIT
FREE RUN SIGNAL
CH A ATT
CH B ATT
CH A(X) INPUT
CH B(Y) INPUT
TRIG INPUT AMP
INT (X-Y)
LINE
EXT
LINE TRIG
EXT TRIG