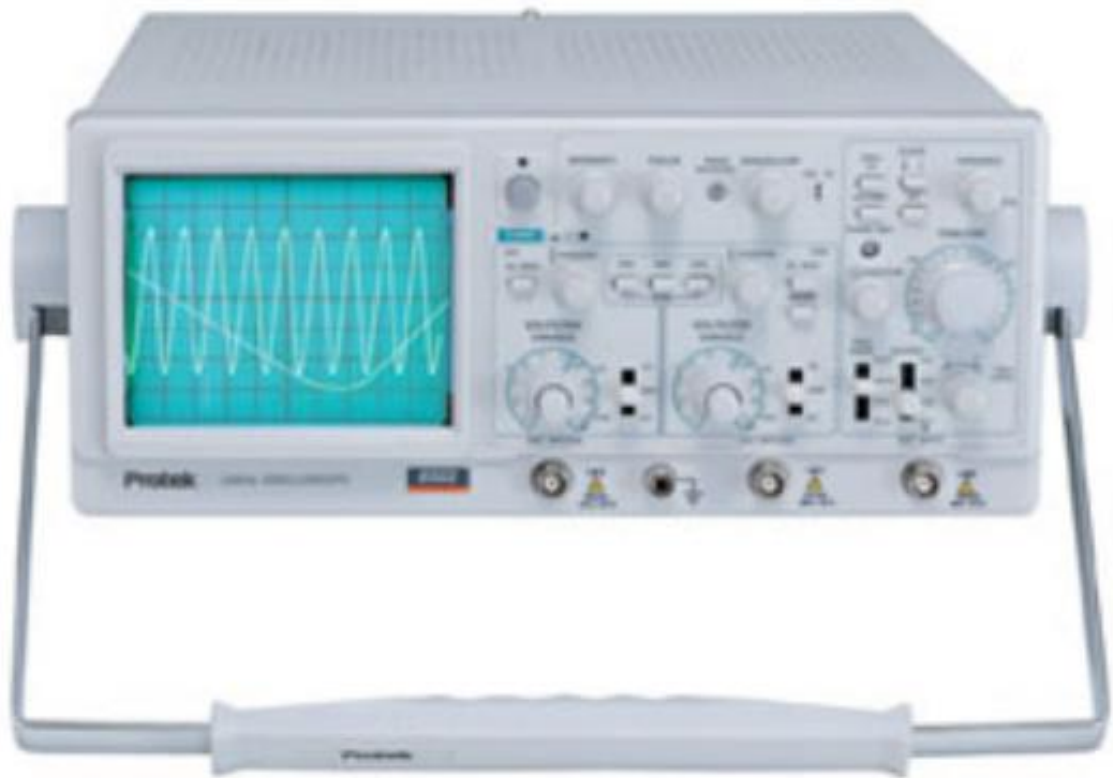


Manual de usuario

Osciloscopio de doble trazo de 20 MHz Protek 6502



Índice:

índice:	0
Introducción.....	3
1. Características.....	4
2. Configuración.	4
3. Precauciones a tomar para asegurar una larga vida.....	4
4. Descripción de los controles de operación.	9
5. Cómo mostrar un rastro.	18
6. conexión de señal.....	21
7. Procedimientos de medición.....	23
(1) Medición de voltaje de CC	23
(2) Medición de voltaje CA	24
(3) Medición de frecuencia y tiempo.....	24
(4) Medición de diferencia horaria	25
Precaución	26
(5) Medición del tiempo de subida/bajada.	26
(6) Sincronización de forma de onda compleja.....	26
(7) Formas de onda cuando se miden 2 canales	27
(8) Sincronización exclusiva de TV.....	28
8. Especificaciones	31
9. Mantenimiento, Reparación y Almacenamiento	35
Período de calibración	35
10. plano de la estructura del osciloscopio.....	36
Garantía	37
Condiciones de garantía	38

(Precauciones de seguridad)

Este osciloscopio está equipado con un terminal de conexión a tierra en el panel frontal para proteger el cuerpo y evitar descargas eléctricas. Asegúrese de que este conector de puesta a tierra esté conectado a tierra antes de su uso.

Si se suministra voltaje de línea desde un tomacorriente de 3 hilos a través de un cable de alimentación de 3 clavijas, se debe conectar la tierra del cable de alimentación.

Advertencia: Fuentes como pequeños transeptores de radio portátiles, transmisores de radio y televisión de estaciones fijas, transmisores de radio de vehículos y teléfonos celulares generan radiación electromagnética que puede inducir voltajes en los cables de una sonda de prueba. En tales casos, la precisión del osciloscopio no puede garantizarse por razones físicas.

En cuanto a la EMI (Interferencia Electromagnética), la emisión radiada de varios osciloscopios superó el límite al utilizar la escala vertical de 8div con frecuencias superiores a la mitad del ancho de banda.

Introducción

Gracias por adquirir el osciloscopio modelo 6500. Para garantizar una larga vida útil del equipo, lea atentamente este manual antes de utilizarlo. Conserve este manual junto con la hoja de garantía. después de leer.

Alcance de la Garantía.

Este osciloscopio ha sido fabricado bajo estrictos estándares de control de calidad y distribuido sólo después de una inspección minuciosa. Si ocurriera alguna avería durante el funcionamiento normal, las reparaciones se realizarán de acuerdo con las disposiciones de la "Garantía adjunta a este manual.

Servicio postventa

Fabricado teniendo en cuenta que el osciloscopio ha sido diseñado, fabricado e inspeccionado para garantizar el mejor funcionamiento en todas las condiciones de funcionamiento, siguiendo una variedad de pruebas ambientales. En caso de avería, póngase en contacto con cualquiera de nuestras oficinas o distribuidores para recibir un servicio postventa rápido y eficaz.

Precaución

Dependiendo de la forma en que se manipule este osciloscopio. la traza puede quedar ligeramente inclinada respecto a la escala horizontal. Si esto sucede, ajuste el localizador de rotación del trazo en el panel frontal y ajuste el trazo al centro horizontal de la graduación.

1. Características

Este osciloscopio compacto y liviano de la serie 6500 tiene un rango de frecuencia de CC-60 MHz, CC-40 MHz o CC-20 MHz y ofrece las siguientes características:

(1) Amplio rango de frecuencia: Frecuencias hasta CC-60MHz. CC-40 MHz o CC-20 MHz.

(2) Alta sensibilidad: ImV/div

(3) CRT de gran tamaño: las formas de onda son fáciles de leer en el CRT grande de 6 pulgadas con una escala de retícula interna.

(4) Escala: las formas de onda no tienen paralaje con la escala de retícula interna del CRT

(5) Alt Mag Las formas de onda normales (1) y 10 (-5) ampliadas se pueden mostrar simultáneamente

(6) Alt Trig: la activación estabilizada se logra incluso con dos señales

(7) Sincronización de TV: Las señales de TV estables se muestran utilizando un circuito nuevo.

(8) Enfoque automático: la desviación del enfoque se corrige automáticamente.

2. Configuración.

Los accesorios estándar suministrados son los siguientes:

(1) osciloscopio.

(2) Sonda.

(1) Cable de alimentación.

(1) manual de usuario.

3. Precauciones a tomar para asegurar una larga vida

Almacenamiento y operación

- Evite los extremos de calor o frío

No coloque el osciloscopio bajo la luz directa del sol durante períodos prolongados. Guárdelo en un vehículo cerrado sin ventilación en climas cálidos de verano o en equipos de calefacción traseros, como estufas.

- No lo use al aire libre en climas fríos. El rango óptimo de temperatura de funcionamiento es de 0°C a 40 °C

- Movimiento de un lugar cálido a uno frío y viceversa.

No mueva el osciloscopio bruscamente de un lugar cálido a un lugar frío, ni viceversa. Esto podría resultar en la formación de condensación dentro del instrumento.

- Evite la humedad, la humedad y el polvo.

Si el osciloscopio se deja en un lugar húmedo o polvoriento, esto podría ocasionar fallas en el instrumento. El rango ideal de humedad relativa de funcionamiento es del 35 % al 85 %. Nunca coloque recipientes con líquidos, como tazas de café, encima del osciloscopio, ya que podría derramarse sobre el instrumento, induciendo al fracaso.

- Evite áreas sujetas a vibraciones severas. Evite lugares donde puedan ocurrir vibraciones severas, esto puede resultar en una falla de la máquina, este es un instrumento de medición de precisión.

- Tenga cuidado con los lugares donde hay imanes y campos magnéticos. Un osciloscopio es un instrumento que opera usando propiedades electromagnéticas. Nunca coloque imanes cerca de su osciloscopio u opere el osciloscopio cerca de equipos que produzcan fuertes campos magnéticos

Manejo:

- No coloque objetos encima del osciloscopio y tenga cuidado de no bloquear los orificios de ventilación.

- No someta el osciloscopio a impactos severos.

- No inserte cables ni clavijas en los orificios de ventilación.

- No tire del equipo por las sondas.

- Empuje ambos extremos del asa (manija-soporte) de transporte para liberar el dispositivo de bloqueo para desplegar el asa.

- Nunca coloque un soldador en el marco del osciloscopio o en la superficie del tubo CRT (Tubo de rayos catódicos).

- No coloque el osciloscopio boca abajo

- Sentar el osciloscopio boca abajo puede dañar el mango u otras partes

- No utilice el osciloscopio con el cable BNC conectado al terminal de entrada Ext en el panel trasero.

Si el osciloscopio no funciona normalmente:

Vuelva a verificar los procedimientos operativos y, si los síntomas indican fallas en el equipo. Comuníquese con su distribuidor o tienda más cercana para obtener servicio.

Refacción:

- Para limpiar la carcasa

- Para limpiar la carcasa manchada, frote suavemente el área manchada con un paño suave humedecido con un detergente neutro.

- Si la superficie del panel está sucia, use el mismo método para limpiar. Si el panel está muy manchado, frote suavemente el área afectada con un paño suave empapado en alcohol o detergente neutro ligero.

- Nunca utilice materiales altamente volátiles como benceno o diluyente de pintura.

Precauciones antes del uso:

Verifique el voltaje de la línea.

Consulte la siguiente tabla para ver los rangos de voltaje de funcionamiento correctos para este osciloscopio. Verifique el voltaje de la línea antes de conectarlo a la fuente de alimentación y verifique que esté dentro del rango de voltaje que se indica a continuación.

Rating	Operating Voltage Range
AC 100V	AC 90V to 110V
AC 120V	AC 108V to 132V
AC 220V	AC 198V to 242V
AC 240V	AC 216V to 250V

Este osciloscopio se configuró a 120 V CA antes de la entrega.

Si el osciloscopio se va a utilizar con un voltaje que no sea de 120 V CA, el voltaje de funcionamiento se puede cambiar mediante el siguiente procedimiento:

1- Retire el cable de alimentación de la entrada de CA.

2- Inserte un destornillador de punta plana en la ranura ubicada en el lado derecho del fusible tapa del soporte, retire la tapa presionando y tirando hacia arriba del destornillador.

3- Gire la tapa del portafusibles para ajustar el voltaje al nivel deseado.

4- Conecte el cable de alimentación a la entrada de CA. Si se requiere un voltaje superior a AC220V, es posible que sea necesario cambiar el cable de alimentación y el fusible. En tal caso, póngase en contacto con su distribuidor más cercano para obtener el servicio adecuado.

- Asegúrese de que el fusible utilizado sea un producto autorizado.

Para evitar daños en el circuito como resultado de una sobre corriente, use el valor del fusible del circuito primario.

	20MHz, 40MHz, 60MHz
For AC 100V, AC 120V	2A
For AC 220V, AC 240V	1A

Si se funde el fusible, busque la causa. Reemplace el fusible con el correcto uno después de que se haya hecho la reparación.

Si se usa un fusible diferente al correcto, no solo se crean las condiciones para la falla, sino que también es peligroso. Por lo tanto, utilice siempre el valor de fusible correcto (en particular, nunca utilice ningún componente que no cumpla con las calificaciones actuales).

Las clasificaciones de los fusibles son las siguientes:

	(Shape) (Diameter × length)mm	SPEC
2A	5.2 φ × 20	250V 2A UL
1A	5.2 φ × 20	250V 1A UL

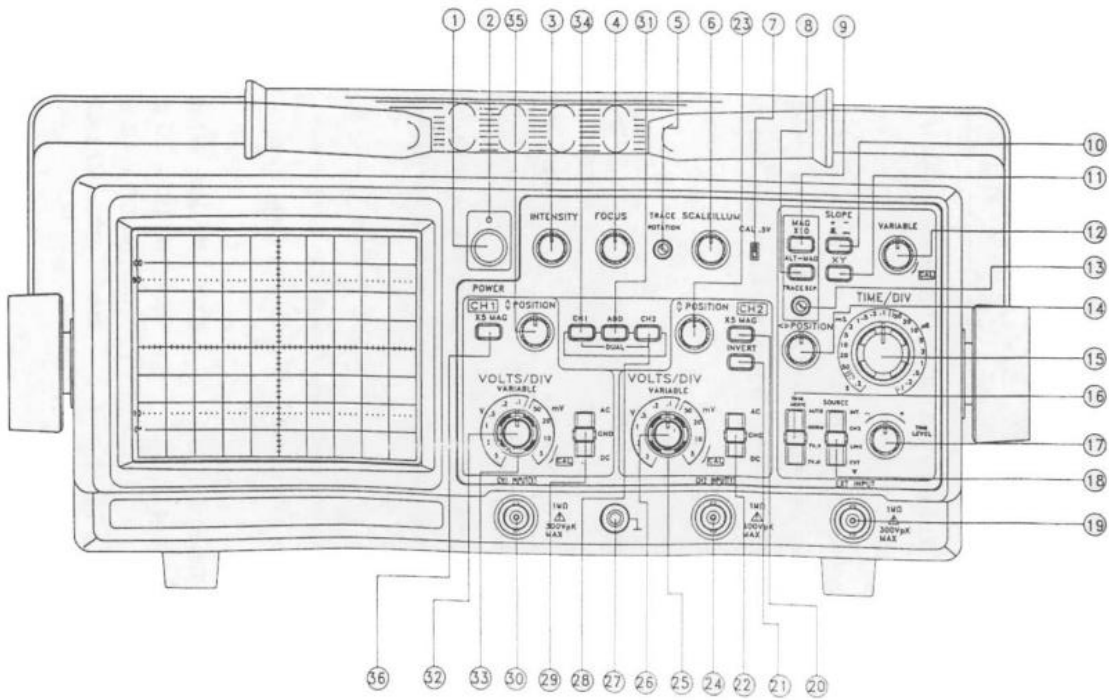
No cambie la intensidad demasiado brillante.

No ilumine demasiado el punto o el trazo, esto no solo cansa la vista, sino que, si se deja durante mucho tiempo, podría quemar el lado fluorescente de la CRT.

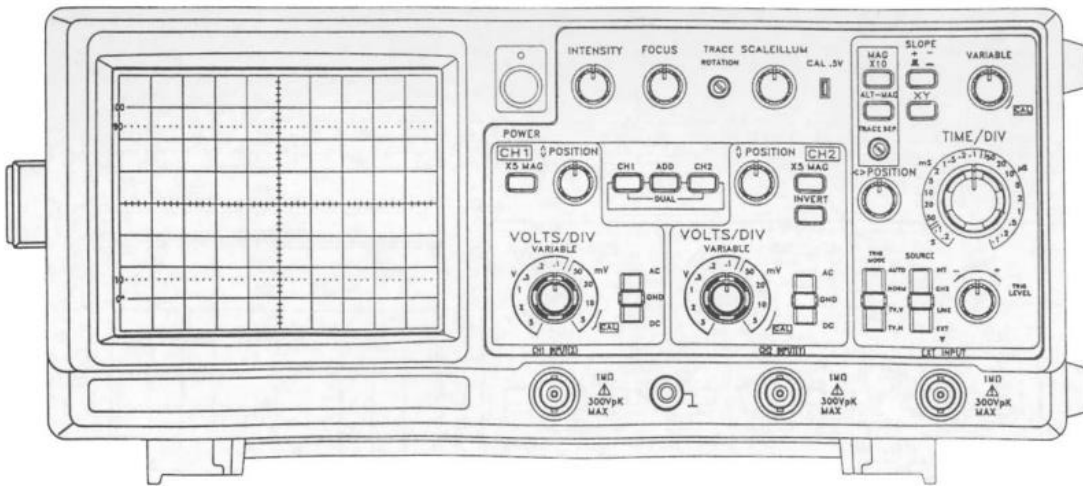
- Tenga cuidado para evitar que se aplique un voltaje excesivo directamente a las entradas del osciloscopio de la entrada de la sonda. No aplique voltajes superiores a estos límites:

Vertical Inputs (Direct)	300V	(At DC + AC peak 1kHz)
When probes are used	400V	(At DC + AC peak 1kHz)
EXT TRIG INPUT	300V	(At DC + AC peak 1kHz)
Z-Axis Input	30V	(DC + AC peak)

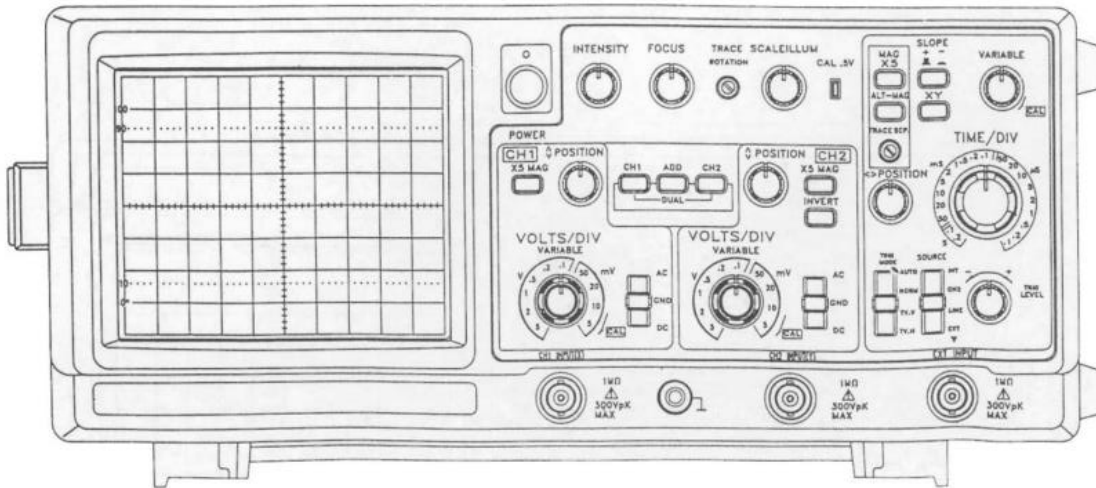
4. Descripción de los controles de operación.



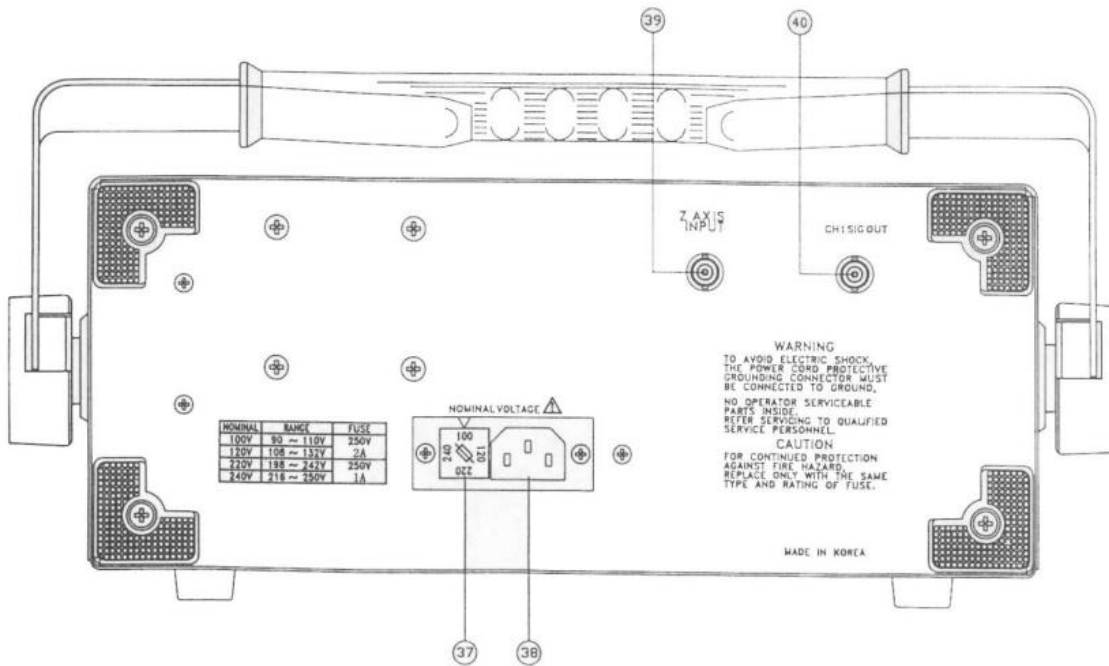
4-1 60MHz Front panel



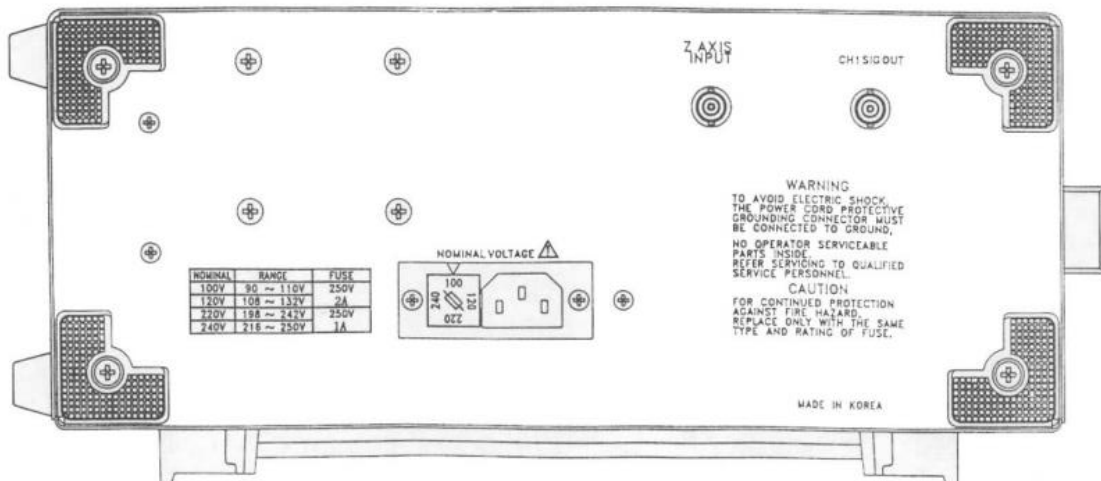
4-2 40MHz Front panel



4-3 20MHz Front panel



4-4 60MHz Rear panel



4-5 20MHz, 40MHz Rear panel

(1) Fuente de alimentación y CRT

Fusible. entrada de CA.

Inserte el cable de alimentación en el receptáculo de entrada de CA (38) y aplique el voltaje de línea indicado por el convertidor de voltaje de línea en el panel trasero (37). Verifique el voltaje nominal indicado en el selector de voltaje y use el fusible correspondiente.

(1) Interruptor de encendido/apagado.

Verifique el voltaje de la línea, coloque el interruptor de alimentación en la posición APAGADO e inserte cable de alimentación en el receptáculo de CA.

Presione el interruptor de botón de encendido para encender la alimentación, si el interruptor está liberado, la alimentación se apaga.

(2) Lámpara de encendido.

Esta lámpara se enciende cuando se enciende el dispositivo.

(3) Perilla de intensidad.

Al girar esta perilla en el sentido de las agujas del reloj, aumenta el brillo.

Gire la perilla completamente en sentido contrario a las agujas del reloj antes de conectar la alimentación.

(4) Perilla de enfoque.

Ajuste el brillo a un nivel apropiado con el control de intensidad. luego ajuste el control de enfoque hasta que el trazo esté en su nivel más claro. Aunque el enfoque se establece automáticamente ajustando intensidad, el enfoque a veces puede estar ligeramente desviado. Si esto sucede, reajuste el enfoque.

(5) Trazar rotación.

Este pomo se utiliza para corregir la traza horizontal cuando ésta se inclina con respecto a la escala horizontal, por efecto de las fuerzas magnéticas.

(6) Escala esa perilla.

Esto se utiliza para ajustar el brillo de la escala. Si esta perilla se gira en el sentido de las agujas del reloj se aumenta el brillo. Esta característica es útil para operar en lugares oscuros o cuando se toman fotografías.

(37) Porta fusible / Convertidor de tensión de línea (Panel trasero):

Selecciona el voltaje de línea suministrado al osciloscopio.

(38) Receptáculo de CA (panel trasero).

Este es el conector para el cable de alimentación de CA.

(2) Sección del eje vertical

(30) Conector de entrada CH 1.

Este es un conector BNC usado para entrada vertical. La señal aplicada a este conector cuando está en el modo X-Y se convierte en la señal del eje Y.

(24) Conector de entrada CH2.

Igual que CH 1, sin embargo, la señal aplicada a este conector cuando está en el modo X-Y, se convierte en la señal del eje X.

(22) (29) Interruptor AC-GND-DC.

Selecciona el método de acoplamiento al amplificador vertical.

AC: La entrada vertical está conectada a través de un condensador. El componente de CC de la señal de entrada está bloqueado y solo se muestra el componente de CA.

GND: La entrada del amplificador vertical está conectada a tierra.

CC: Acoplamiento directo. Señal de entrada, incluido el componente de CC, se muestra en el CRT.

(25) (33) Interruptor selector de voltios/divisiones.

Este es un interruptor atenuador de paso que varía la sensibilidad de deflexión vertical. Establézcalo en la posición que muestra la señal de entrada a la altura más conveniente en el CRT. Si se usa una sonda 10:1, calcule como 10 veces la altura.

(26) (32) Perilla Variable.

El ajuste fino se utiliza para variar continuamente la sensibilidad de deflexión del eje vertical. Si esta perilla se gira completamente en sentido contrario a las agujas del reloj, la sensibilidad se reduce a menos de 1/2,5 del ajuste del interruptor VOLTS/DIV. Esta perilla se usa para comparar dos formas de onda y medir el tiempo de subida. Sin embargo, esta perilla normalmente está en la posición totalmente hacia la derecha.

(20) (36) Cuando se presiona el botón Mag (magnificación) x5, la ganancia del eje vertical aumenta 5 veces, la sensibilidad máxima se convierte en 1 mV/div.

(23) (35) Posición.

Se usa para mover el trazo de CH1 o CH2 hacia arriba o hacia abajo en la pantalla CRT.

(21) Interruptor de botón pulsador de inversión.

Cuando se presiona el botón pulsador de inversión (21), se invierte la polaridad de la señal de entrada aplicada a CH2. Esta función es conveniente cuando se comparan 2 formas de onda de diferentes polaridades, o para mostrar la forma de onda de diferencia CH1 y CH2 usando ADD.

Botones pulsadores de modo vertical:

Selecciona el modo de funcionamiento Eje vertical.

(34) CH1: Solo se muestra en la pantalla la señal aplicada a CH1.

(28) CH2: Solo se muestra en la pantalla la señal aplicada a CH2.

(34) (28) Doble: cuando se presionan los botones CH1 y CH2, las señales aplicadas a la entrada CH1 y CH2 se muestran simultáneamente en el CRT (tubo de rayos catódicos) en pantalla cortada o alternativa.

(31) ADD: Muestra la suma algebraica del voltaje de entrada CH1 y CH2. (La diferencia de voltaje se muestra cuando se presiona el botón de inversión CH2).

(40) Conector de salida de señal CH1 (panel trasero).

Proporciona una réplica de 20 mV/Div de la señal de entrada CH1 para usar con un contador de frecuencia.

(3) Sección del eje horizontal

(15) Interruptor selector de tiempo/div Selecciona la velocidad de barrido de 0,1 us/div a 0,2 s/div en 20 pasos calibrados.

(11) X. Y

Muestra la señal de entrada CH1 y CH2 como un gráfico X, Y. la vertical la señal de desviación se aplica a la entrada CH1 y la señal de desviación horizontal se aplica a la entrada CH2. El control de posición vertical CH2 (23) se usa para colocar la pantalla XY en el eje vertical y el control de posición horizontal (14) coloca la pantalla X, Y en el eje horizontal del CRT.

(12) Control de barra de barrido

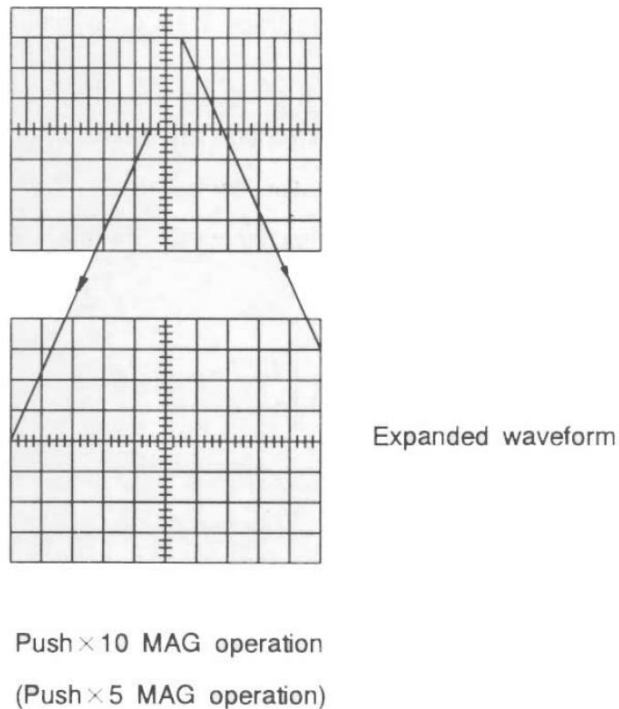
Cuando esta perilla se gira completamente en el sentido de las agujas del reloj (cal), el barrido es indicado por el interruptor Time/Div.

Si la perilla se gira completamente en sentido antihorario, el barrido es menor que 1/2,5 del ajuste Tiempo/Div.

Durante el funcionamiento normal, esta perilla se gira a la posición CAL.

(14) Posición horizontal

La traza se puede mover en dirección horizontal. esto se usa medición de la duración del tiempo de la forma de onda.



Al girar esta perilla en el sentido de las agujas del reloj, se mueve el trazo hacia la derecha; al girarla en el sentido contrario a las agujas del reloj, se mueve el trazo hacia la izquierda.

(9) (x5) x10 Pulsador

Cuando se presiona, la traza se ampliará por un factor de 10, (5)

El tiempo de barrido se convierte en 1/10 (1/5) del valor indicado en el interruptor Time/Div.

(por ejemplo, 100us/Div se convierte en 10us/Div para x10 MAG, 20us/Div para x5 MAG)

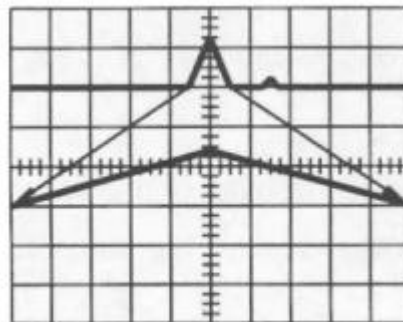
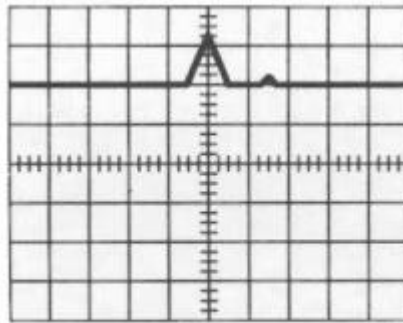
Para ampliar una parte de una forma de onda: Mueva la forma de onda de interés a la retícula central en la escala horizontal, presione el botón x10(x5) MAG, la forma de onda ahora se ampliará de izquierda a derecha, por un factor de 10 veces (5 veces).

(8) PERILLA ALT MAG (perilla de magnificación alterna)

Muestra tanto el trazo normal cuya velocidad de barrido se indica mediante el interruptor Time/Div como el trazo ampliado x10 (x5) simultáneamente en el CRT.

El trazo ampliado puede colocarse a 1,5 divisiones o más del trazo normal con el control de separación de trazos (13)

Se pueden mostrar cuatro trazos simultáneamente en el CRT usando el modo vertical dual y ALT-MAG



ALT. MAG operation

(4) Disparo (triggering)

(18) El interruptor selector de fuente de disparo selecciona la fuente de señal de disparo de barrido.

Int: La señal de entrada aplicada a CH1 o CH2 se convierte en la señal de activación.

CH2: La señal de entrada aplicada a CH2 se convierte en la señal de activación

Línea: La frecuencia de la línea de alimentación se convierte en la fuente de la señal de activación.

Ext: La señal externa aplicada a la entrada TRIG se convierte en el disparador señal.

Esto se utiliza cuando la señal de disparo (trigger) es externa a la señal de entrada vertical.

(19) Conector de entrada externa.

El terminal de entrada para la señal de disparo externa.

(17) Perilla de nivel de disparo.

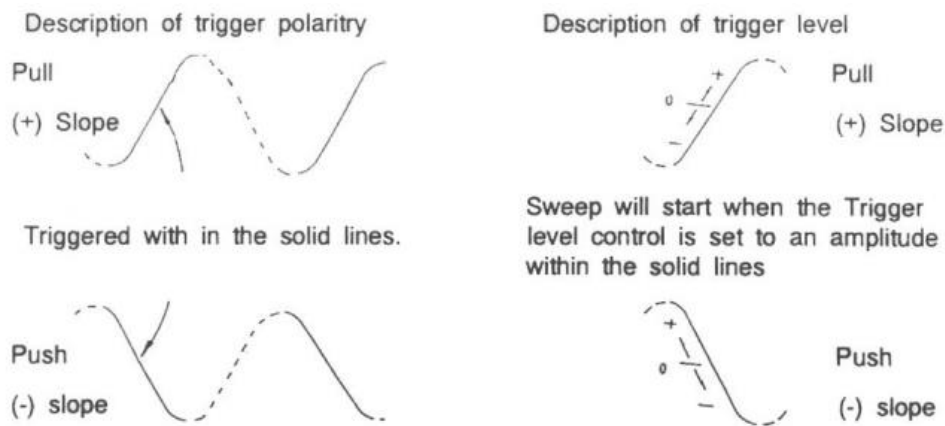
Este control establece el punto de amplitud en la forma de onda de disparo que iniciará el barrido

(10) Perilla de pendiente.

Selecciona la polaridad de la pendiente con la que comenzará la forma de onda de la fuente de disparo el barrido.

La pendiente (+) se selecciona cuando el botón pulsador está fuera.

La pendiente (-) se selecciona cuando se presiona el botón pulsador.



(16) Interruptor de modo de Trigger.

Auto:

Sweep (barrido) se ejecuta continuamente en el modo de barrido automático.

Se mostrará una traza incluso cuando no haya señal de entrada o cuando la forma de onda de entrada no se active.

Se mostrará una forma de onda estacionaria cuando la entrada la forma de onda se activa correctamente.

Normal:

Se mostrará un trazo solo cuando la forma de onda de entrada esté presente y se active correctamente. No se mostrará ningún rastro en el CRT si no hay señal de entrada o si la señal de entrada no está sincronizada.

El barrido normal se utiliza cuando la frecuencia de la señal de entrada es inferior a 25 Hz.

TV-H Efectivo cuando el modo de disparo está configurado en TV y se usa cuando el horizontal de la señal de TV se va a sincronizar. TV-V Efectivo solo cuando el modo de activación está configurado en TV, y se utiliza cuando se sincroniza la vertical de la señal de TV. (Nota) Tanto TV-V como TV-H se sincronizan solo cuando el disparador la señal es (-).

(39) Conector de entrada del eje Z (panel posterior)

Este es un conector de entrada para modular la intensidad del haz CRT Debido a que este es un sistema de CC integrado, la señal (+) reduce el brillo, mientras que la señal (-) aumenta el brillo.

(7) Terminal Cal 0.5V

Emite una onda rectangular de 0,5 V P-P 1 KHz para calibrar sondas.

(27) terminal de tierra

Este es el terminal de puesta a tierra.

5. Cómo mostrar un rastro.

Verifique el voltaje de la línea de entrada antes de encender el interruptor de alimentación. Si el interruptor selector de voltaje se ha establecido en 120 V CA, verifique que el voltaje de alimentación de entrada esté dentro del rango de 108 V-132 V. Consulte las ilustraciones del panel posterior para seleccionar el voltaje de la línea de entrada. Inserte el cable de alimentación en el receptáculo de CA del panel posterior y configure cada control de la siguiente manera:

Power	Off <input type="checkbox"/>
Intensity	Turn all the way counterclockwise.
Focus	Center
AC-GND-DC	GND
Vertical position	Center (X5MAG is in the off <input type="checkbox"/> position)
Mode	CH1
Trig mode	Auto
Trig source	INT
Trig level	Center
Time/Div	0.5ms/div
Horizontal position	Center (x 10MAG)(x 5 MAG) are turned Off <input type="checkbox"/>

Una vez que los controles se hayan configurado como se indicó anteriormente, encienda el interruptor de alimentación. El trazo aparecerá cuando la Perilla Inten (intensidad) se gire en el sentido de las agujas del reloj, en aproximadamente 15 segundos. Ajuste la perilla de enfoque hasta que los trazos sean más claros. el osciloscopio no se está utilizando mientras está encendido, gire la perilla INTEN en el sentido contrario a las agujas del reloj para reducir el brillo.

Precaución

Para un funcionamiento normal, establezca los siguientes controles variables en "CAL" posición.

V/DIV VAR (variable de división vertical).

Los voltios/div se calibran a los valores indicados en el interruptor V/Div cuando se gira completamente en el sentido de las agujas del reloj

SWP VAR (variable de barrido).

El tiempo/div se calibra a los valores indicados en el interruptor de tiempo/DIV cuando se gira completamente en el sentido de las agujas del reloj.

Establezca el trazo en la escala de retícula horizontal en el centro de la pantalla variando el control de posición CH1. Si el trazo está inclinado con respecto a la escala horizontal, ajuste el control de rotación del trazo del panel frontal hasta que el trazo coincida con la escala horizontal.

- Verificación general-

(1) Visualización de 1 forma de onda en el CRT

Si usa el canal 1, configure los interruptores de la siguiente manera:

Interruptor de modo de eje vertical: CH1.

Interruptor de modo Trigger: Auto.

Interruptor de fuente de activación: INT.

Cuando se hayan completado estos ajustes, la mayoría de las señales repetitivas de una frecuencia superior a aproximadamente 25 Hz se sincronizarán ajustando el control de nivel de activación y se podrán medir. Dado que el modo de disparo está en Automático, la traza aparece incluso cuando no hay señal aplicada o cuando el interruptor AC-GND-DC está configurado en GND, también se puede mostrar un voltaje de CC si el interruptor AC-GND-DC está configurado a CC.

Si se aplican señales de baja frecuencia de menos de 25 Hz a CH1, se requieren los siguientes cambios.

Interruptor de modo de activación: NORM.

Ajuste el control de nivel de disparo para sincronizar el trazo.

Si usa la entrada CH2, configure estos interruptores:

Cambio de modo de eje vertical a CH2.

Interruptor de fuente de disparo a CH2.

Todos los demás ajustes y pasos son los mismos que para mostrar una forma de onda en CH1.

(2) Cuando se van a observar 2 formas de onda.

Establezca el interruptor de modo del eje vertical en Dual, ambas formas de onda ahora se pueden mostrar fácilmente; Si se cambia el rango de tiempo/div, el osciloscopio seleccionará automáticamente ALT o CHOP. Si se está midiendo una diferencia de fase, la señal con una fase principal debe ser la señal de activación.

(3) Visualización de un patrón X-Y.

Cuando se presiona el interruptor X-Y, el osciloscopio mostrará una pantalla X-Y con la señal aplicada a la entrada CH1, como el eje X y la señal aplicada a CH2 como el eje Y. Establezca el interruptor del eje vertical x10MAG (5 MAG) en apagado (estado extraído).

(4) Uso de AGREGAR

Cuando el interruptor de modo vertical se establece en ADD (agregar), se puede mostrar la suma algebraica de 2 formas de onda.

6. Conexión de señal.

Preste especial atención a esto, porque el primer paso en la medición es ingresar con precisión la señal al osciloscopio.

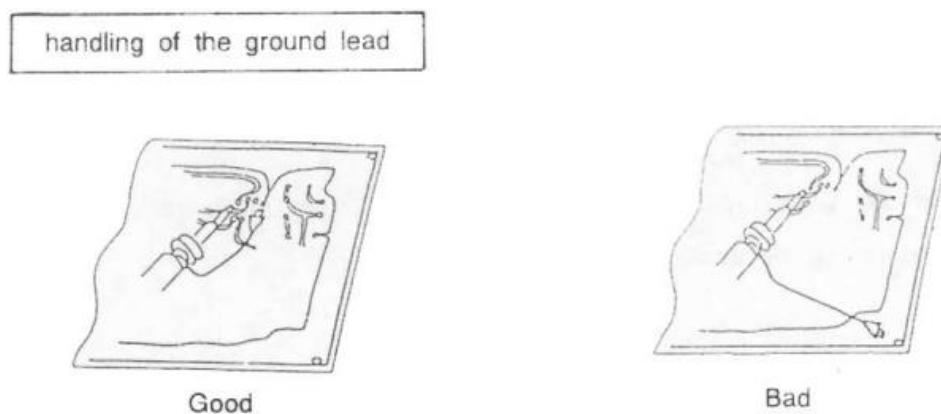
(1) Cuando se utilizan sondas

Utilice las sondas para medir con precisión señales de alta frecuencia porque las señales de entrada se reducen a 1/10 de su valor. Esto puede no ser adecuado en el caso de señales de bajo nivel. Sin embargo, en el caso de señales de gran amplitud, el rango de medición se amplía proporcionalmente.

Precaución:

No aplique señales que superen los 400 V (DC AC pico 1 kHz).

Si se está midiendo un tiempo de subida rápido o una señal de alta frecuencia, coloque el cable de conexión a tierra de la sonda cerca del punto que se está midiendo. Si el cable de tierra es largo, se puede generar una distorsión de la forma de onda, como un timbre o un sobre impulso.



El valor real de voltios/div es 10 veces mayor que el valor mostrado. Por ejemplo, si voltios/div se establece en 50 mV/div, el valor real es $50 \text{ mV/div} \times 10 = 500 \text{ mV/div}$

- Para evitar errores de medición, calibre la sonda de la siguiente manera y verifique dos veces antes de tomar medidas. Conecte la punta de la sonda al conector de salida CAL 1kHz.

Si se optimiza el valor de la capacitancia de compensación, la forma de onda se verá como el que se muestra en la figura 6-2 (a).

Si las formas de onda son como se muestra en la figura 6-2 (b) y (c). ajuste la capacitancia al nivel de valor óptimo usando el capacitor variable (trimmer), en la carcasa de la sonda.

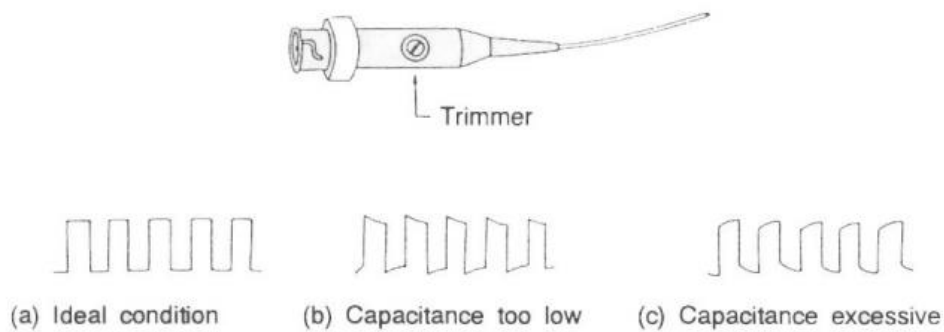


Fig. 6-2

(2) Conexión directa

Si las señales se conectan directamente al osciloscopio sin usar sondas, tome las siguientes precauciones para minimizar los errores de medición.

- Se puede usar un cable pelado como conductor de entrada si el circuito que se va a medir es de baja impedancia o de alto nivel de amplitud; sin embargo, tome precauciones, porque en muchos casos, pueden ocurrir errores de medición debido al acoplamiento electrostático.

Generados a partir de múltiples circuitos o líneas eléctricas. Dichos errores de medición no pueden ignorarse incluso a baja frecuencia.

En general, se recomienda evitar el uso de cables no blindados. Si se utiliza un cable blindado, conecte un extremo del cable de tierra al terminal de tierra del osciloscopio y el otro al terminal de tierra del circuito que se está midiendo. Es deseable utilizar un cable coaxial tipo BNC como cable de entrada.

- Si la forma de onda que se observa tiene un tiempo de subida rápido o es de alta frecuencia. es necesario conectar una resistencia de terminación de 50 al extremo del alcance del cable. Si el cable es particularmente largo, se debe conectar una resistencia de terminación de 500, dependiendo del circuito que se esté midiendo, al extremo del alcance del cable.

Es más conveniente si se utiliza una resistencia de terminación (50 ohm) de tipo BNC.

- En algunos casos, el circuito bajo prueba puede requerir una terminación 50 ohm para una operación adecuada antes de que se puedan tomar las medidas.

- Si se utiliza un cable blindado largo para tomar medidas. El extraviado debe tenerse en cuenta la capacitancia. El cable blindado en general tiene aproximadamente Capacitancia de 100 pF por metro, los efectos en el circuito que se mide no se pueden ignorar, las sondas de uso minimizarán los efectos en los circuitos siendo medido.

- Un cable blindado sin resistencia de terminación, cuya longitud es 1/4 de longitud de onda o un múltiplo de 1/4 de longitud de onda de una frecuencia dentro del ancho de banda de la serie 6500 (60 MHz, 40 MHz o 20 MHz) puede causar una oscilación en los 5 mV/ rango de división. Para evitar esto, conecte una resistencia de 100 a 1K en serie con el cable, allí reduciendo la Q de este circuito o use un rango más alto de voltios/div.

7. Procedimientos de medición

Realice los siguientes pasos.

- Configure el brillo y el enfoque en la configuración que le dará la mejor visualización.
- Muestra formas de onda lo más grandes posible, para minimizar los errores de tiempo.
- Si se utilizan sondas, verifique la compensación de capacitancia (consulte la sección (1) [cuando se usan sondas], párrafo 6: Conexiones de señal para métodos de compensación de capacitancia).

(1) Medición de voltaje de CC

Establezca el interruptor AC-GND-DC en GND y coloque el nivel cero en una posición conveniente en la pantalla. Esta posición no tiene por qué ser necesariamente el centro de la pantalla.

Establezca Volts/Div en una configuración adecuada, luego configure el interruptor AC-GND-DC en DC. La traza que es una línea recta se desviará. El voltaje de CC se puede obtener multiplicando la cantidad de divisiones que la línea desvía por el valor de voltios/div. Por ejemplo, en el caso de la figura 7-1, si voltios/div es 50 mV/div. el cálculo es $50 \text{ mV/div} \times 4,2 = 210 \text{ mV}$ (sin embargo, si se utiliza una sonda (10:1), el valor de la señal real se encuentra multiplicando por 10; por lo tanto, $50 \text{ mV/div} \times 4,2 \times 10 = 2100 \text{ mV} = 2,1 \text{ V}$).

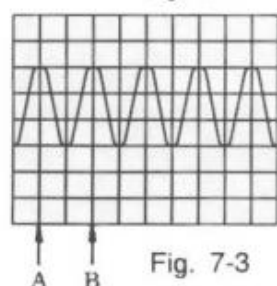
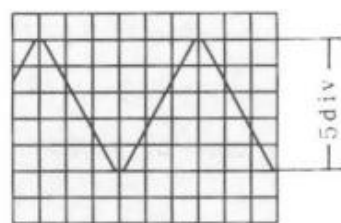
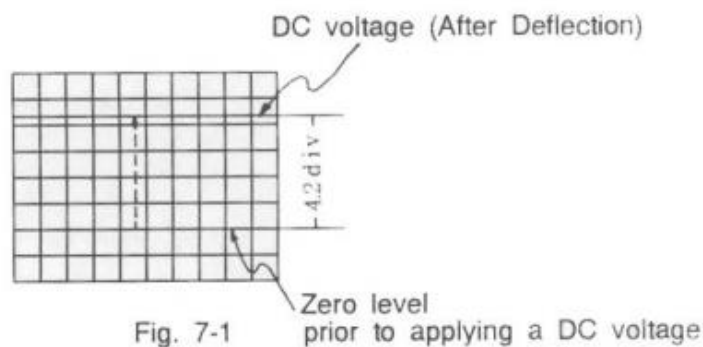
(2) Medición de voltaje CA

En cuanto a la medición de voltaje de CC. Establezca el nivel cero en cualquier lugar del CRT donde sea conveniente.

En el caso de la figura 7-2, si volts/div es 1V/div, el cálculo es $1\text{V/div} \times 5 = 5\text{Vp-p}$ (Sin embargo, si se utiliza una sonda (10:1), el valor real es 50Vp-p). Si una señal de CA de pequeña amplitud se superpone a un voltaje de CC grande, el componente de CA se puede ver y expandir colocando el interruptor AC-DC-GND en CA, esto bloqueará la parte de CC de la señal y pasará solo la parte de CA.

(3) Medición de frecuencia y tiempo

Utilice la figura 7-3 para el ejemplo. 1 ciclo es del punto A al B. y es 2.0divs en la pantalla. Si se supone que el tiempo de barrido es de 1 ms/div, el período es de $1\text{ ms/div} \times 2,0 = 2,0\text{ ms}$. En consecuencia, la frecuencia es $1/2,0 = 0,5\text{ Hz}$. Sin embargo, si se usa x10MAG (x5MAG), el tiempo/div debe calcularse como $1/10$ ($1/5$) del valor indicado.



(4) Medición de diferencia horaria

Establezca la señal que es la referencia para las 2 señales que se observan como la señal de disparo. (Consulte la figura 7-4).

A- Si las señales son como en la figura 7-4a; La Fig. 7-4b se mostrará cuando la fuente de la señal de disparo está configurada en CH 1.

B- La Fig. 7-4c se mostrará cuando la fuente de la señal de disparo esté configurada en CH2.

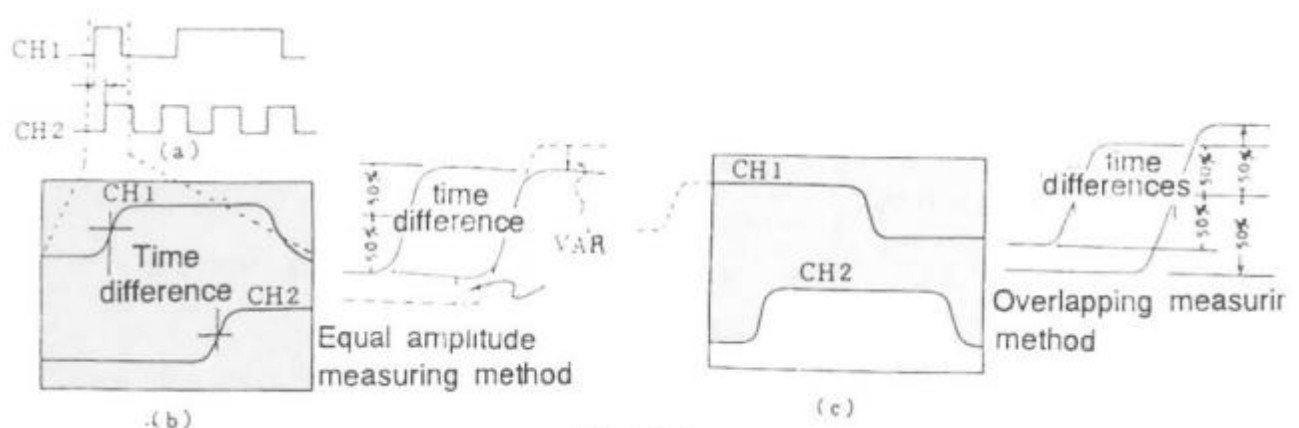
Para medir el tiempo de retardo entre dos señales, utilice el siguiente procedimiento:

A- Para encontrar el tiempo de retraso del CH 2 con respecto al CH 1, establezca la fuente de la señal de disparo en Int.

B- Para encontrar el tiempo de retraso del CH 1 con respecto al CH 2, ajuste el gatillo fuente de señal a CH 2.

C- El tiempo de retardo se puede encontrar contando el número de divisiones desde el flanco ascendente de la señal de la fuente de disparo hasta el flanco ascendente de la señal retardada y multiplicándola por el ajuste Time/Div.

Para medir el retardo de tiempo, establezca la señal con la fase principal como señal de disparo. Si existe la condición inversa (la señal retardada activa el osciloscopio), es posible que la parte deseada de la forma de onda que se va a observar no se muestre en la pantalla CRT. En este caso superponga las amplitudes de la señal con los controles de posición vertical. El tiempo de retardo se mide entre el 50% de la amplitud de las señales mostradas.



Precaución

Una onda de pulso contiene un número considerable de componentes de alta frecuencia (ondas armónicas), use los mismos procedimientos que para medir señales de alta frecuencia. Utilice sondas o cable coaxial y haga que la línea de tierra sea lo más corta posible.

(5) Medición del tiempo de subida/bajada.

Cuando se mide el tiempo de subida del pulso, utilice las precauciones detalladas en la sección anterior y observe los errores de medición. Existen las siguientes relaciones entre el tiempo de subida Trx de la forma de onda que se está midiendo, el tiempo de subida Trs del osciloscopio y el tiempo de subida Tro que se muestra en la pantalla.

$$Tro = \sqrt{Trx^2 + Trs^2}$$

Si el tiempo de subida del pulso a medir es significativamente mayor que el del osciloscopio, se pueden ignorar los errores de medición que se produzcan con respecto al tiempo de subida del osciloscopio. Si los tiempos de subida están demasiado próximos entre sí, se producirán errores de medición.

El tiempo de subida real es entonces $Trx = \sqrt{Tro^2 + Trs^2}$

Además, para circuitos donde no hay distorsiones de forma de onda, como sobre impulso o caída, en general, existe la siguiente relación entre el ancho de banda de frecuencia y el tiempo de subida.

$$fc * tr = 0.35$$

Donde: $fc =$ banda de frecuencia (Hz); $tr =$ tiempo de subida (seg)

(6) Sincronización de forma de onda compleja

Como se muestra en la figura 7-5 (a), si la diferencia de amplitudes aparece alternativamente. Las formas de onda pueden aparecer superpuestas, dependiendo de la configuración del nivel de disparo, si el nivel de disparo seleccionado es la línea A.B.C. DEF... que comienza en A..... y la línea E.F.G, H.I.. que comienza en E..... aparecen alternativamente, la traza aparecerá superpuesta como se muestra en la Fig. 7-5 (b), la sincronización no puede ser alcanzada. Si el nivel de disparo se gira en el sentido de las agujas del reloj para establecer el nivel de disparo en la línea Y, la forma de onda que se muestra en la pantalla se muestra en la Fig. 7-5 (c), lo que permite lograr la sincronización.

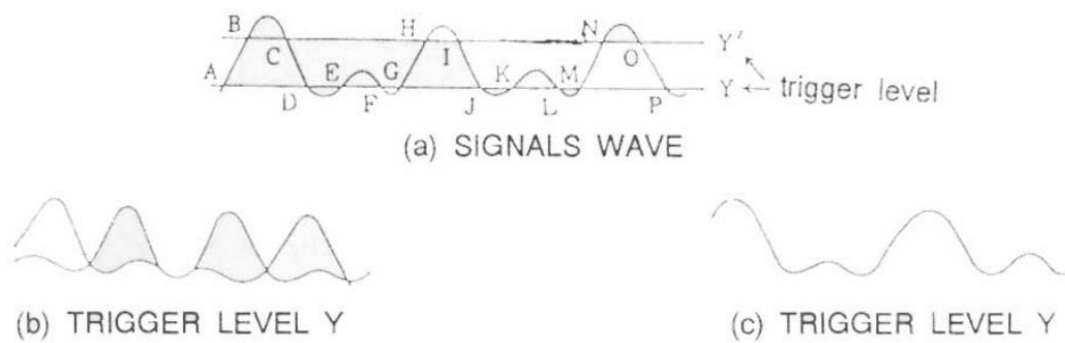


Fig 7-5

(7) Formas de onda cuando se miden 2 canales

1- Si las señales CH1 y CH2 tienen una interrelación sincronizada, o 2 frecuencias de señal tienen una relación de tiempo específica, como una proporción constante, configure el interruptor de fuente de señal TRIG en INT. Si se está comprobando el tiempo de CH2 en relación con la señal de CH1; configure la fuente de activación en CH1 y viceversa, configure la fuente de activación en CH2.

2- Si se observan 2 señales que no tienen una relación sincronizada, coloque el interruptor de fuente de señal TRIG en INT. La señal de disparo se alternará cada vez que se alterne la forma de onda mostrada. La forma de onda en cada canal aparecerá estable.

Como se muestra en el diagrama No. 1, si se ingresa una onda sinusoidal a CH1 y una onda rectangular a CH2, el rango de nivel disparable es A.

	(a) if input coupling is DC	(b) if input coupling is AC
CH1		
CH2		

Diagram No. 1

Para ampliar el rango del nivel de sincronización, el acoplamiento de entrada del eje CH2 puede establecerse en acoplamiento de CA. Además, como se muestra en el Diagrama

No. 2, si alguno de los selectores de visualización de señales es pequeño, ajuste la amplitud a un nivel suficiente cambiando el Selector de voltios/divisiones (21) (32).

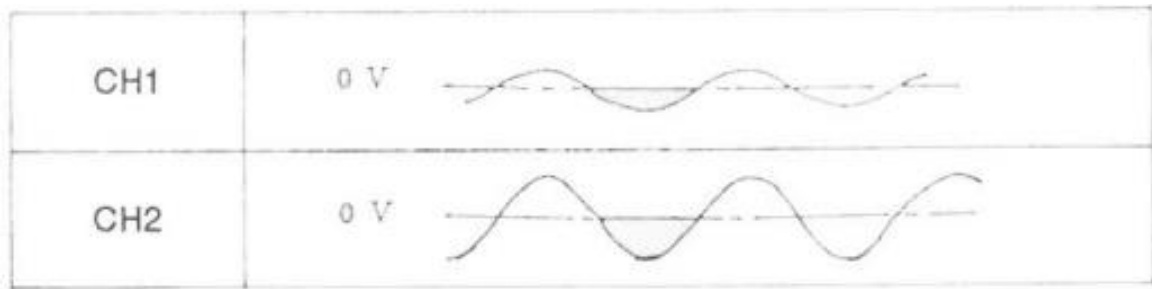


Diagram No. 2

(8) Sincronización exclusiva de TV.

1- La forma de onda de TV

En el modo TV, se observan claramente las señales complejas que contienen la señal de video, la señal del pedestal de supresión y la señal de sincronización que se muestran en la Fig. 7-6. Sin embargo, debido a que la forma de onda es compleja, se requiere un circuito especial para vincular la sincronización a la señal de sincronización vertical.

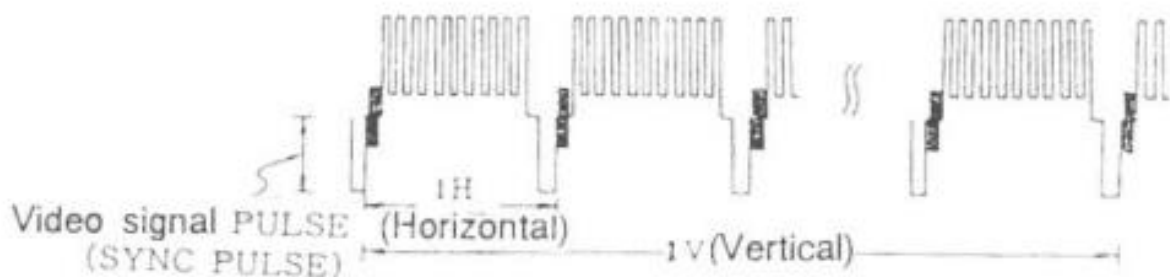

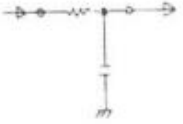
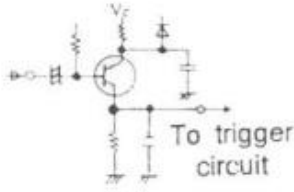


Fig. 7-6

2- Las diferencias entre los osciloscopios de la competencia y este osciloscopio con respecto a los circuitos son para garantizar una medición estabilizada de las señales de TV. este osciloscopio está equipado con un circuito separador sincronizador exclusivo para TV, como se muestra en el dibujo.

	Exclusive circuitry of conventional equipment		Operating circuitry of this equipment
	General circuitry	Simple interegrator circuitry	Exclusive TV synchronizing separator circuitry
Circuit	circuitry To video signal trigger circuit 	To trigger circuit 	
Features	Because the video signal is directly applied as the trigger signal, synchronizing is difficult.	Because signals are integrated to remove harmonic wave components, synchronizing is accomplished more easily than in left diagram	The vertical synchronizing signal is separated after the synchronizing pulse is extracted, stable synchronization is obtained.

3- Operación

Vertical sync is displayed

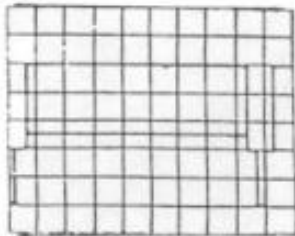


Fig. 7-7

MODE : TV - V
 TIME/DIV
 0.1ms/div - 0.2sdiv

Horizontal sync is displayed

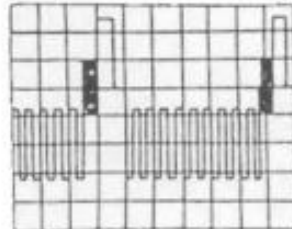


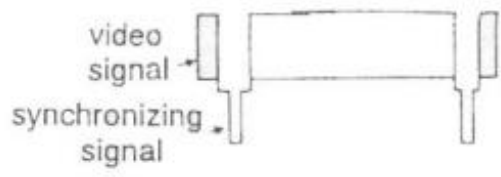
Fig. 7-8

MODE : TV - H
 TIME/DIV
 50μ/div - 0.1μs/div

(Nota) Si el osciloscopio está en modo TV, el control de nivel de disparo no está usado. Este osciloscopio se sincroniza solo con (-) la señal de sincronización.

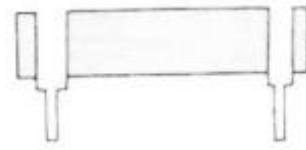
(Referencia)

A: Sample (-) synchronizing signal/



A

B: Sample (+) synchronizing signal



B

Fig. 7-9

8. Especificaciones.

8-1. Eje vertical.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
CH1 and CH2 sensitivity	5mV/div to 5V/div 1-2-5 step, 10 calibrated steps (1mV/div to 1V/div at x5 MAG)			
Accuracy	$\pm 3\%$ $\pm 5\%$ (at x5 MAG)			Vertical knob is set to CAL position
Variable vertical sensitivity	To less than 1/2.5 times indicated sensitivity value			
Frequency band width	DC: DC to 20MHz AC: 10Hz to 20MHz	DC: DC to 40MHz AC: 10Hz to 40MHz	DC: DC to 60MHz AC: 10Hz to 60MHz	
x5MAG	DC: DC to 7MHz AC: 10Hz to 7MHz	DC: DC to 7MHz AC: 10Hz to 7MHz	DC: DC to 7MHz AC: 10Hz to 7MHz	
Rise time	Approximately 17.5ns	Approximately 8.7ns	Approximately 5.8ns	
input impedance	1M Ω $\pm 2\%$, 25pF $\pm 3pF$			
Maximum input voltage	300V (DC+AC peak)			
input coupling system	AC - GND - DC			
Operating systems	CH1: Only Channel 1 operates CH2: Only Channel 2 operates ADD: Algebraic sum of 2 signals (CH1 + CH2) Dual: Channels 1 and 2 simultaneously displayed			
Invert	Only CH2 signal is inverted			
Overshoot	maximum 8%			

8-2. Amplificador de entrada CH1.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Output voltage	minimum 20mV/div			
Output impedance	Approximately 50Ω			
Band width	50Hz to 5MHz (-3dB)			

8-3. Eje de tiempo.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Sweep mode	A,XY,ALT.MAG,×5MAG	A,XY,ALT.MAG×10MAG		
Sweep time	0.1us to 0.2s/div ±3%, in 20calibrated steps (1-2-5 seq)			
Sweep expansion	20ns/div to 40ms/div (20ns/div,40ns/div : Uncal)	10ns/div to 20ms/div (10ns/div : Uncal)		
Alt. MAG TRACE	Maximum 4 traces			
Trace Sep. Var	minimum 1.5 div			

8-4. Disparo.

		20MHz		40MHz		60MHz					
Trigger mode		AUTO, NORM, TV-V, TV-H									
Trigger signal source		INT, CH2, LINE, EXT									
Polarity		+, -									
Coupling system		AC coupling									
sensitivity											
	Frequency	INT	EXT	Frequency	INT	EXT	Frequency	INT	EXT		
NORM	DC to 2MHz	3div	200mV	DC to 5MHz	3div	200mV	DC to 5MHz	3div	200mV		
	2MHz to 20MHz	3div	300mV	5MHz to 40MHz	3div	800mV	5MHz to 40MHz	3div	800mV		
AUTO	DC to 2MHz	3div	200mV	DC to 5MHz	3div	200mV	DC to 5MHz	3div	200mV		
	2MHz to 20MHz	3div	300mV	5MHz to 40MHz	3div	300mV	5MHz to 40MHz	3div	800mV		
TV		INT	minimum 1 div								
synchronization		EXT	minimum 1 Vp-p								

8-5. Operación XY.

		20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Operating mode	CH1, X-axis and CH2, Y-axis; when in X-Y operation mode				
Sensitivity	As vertical axis				
Input impedance	1M Ω 2% approximately 25pF				
X-axis band width	DC-500kHz				
Phase difference	maximum 3° (DC-50kHz)				

8-6. Eje z.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Input impedance	33k Ω			
Maximum input voltage	30V (DC + AC peak), MAX AC 1kHz			
Band width	DC to 2MHz			
Input signal	$\pm 5V$ (NEGATIVE INCREASES INTENSITY)			

8-7. CAL (Calibración).

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Frequency	1kHz (20%)			
Output level	0.5V (+3%)			
Duty	minimum 48 : 52			

8-8. Fuente de alimentación.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Voltage	AC 100V/120V/220V/240V $\pm 10\%$			
Frequency	50Hz to 60Hz			
Power consumption	35W	35W	55W	

8-9. CRT (tubo de rayos catódicos).

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Type	6inch square internal scale			
Acceleration voltage	-1.9kV	12K	12K	
Effective screen	8div(vertical direction) \times 10div(horizontal direction)			

8-10. Condiciones ambientales.

	20MHz	40MHz	60MHz	Remarks
Operating temperature	0 °C to 40 °C			
Operating humidity	35% to 85%			
Guaranteed operating temperature	10 °C to 35 °C			
Guaranteed operating humidity	45% to 85%			
Guaranteed maintained temperature	-20 °C to 70 °C			
Guaranteed maintained humidity	35% to 85% (Less than 70% at temperatures exceeding 50 °C).			

8-11. Especificaciones mecánicas.

	20MHz/40MHz/60MHz			Remarks
Physical dimensions	Height	Width	Length	
	140 (H)	335 (W)	375 (D)	mm
Weight	Approximately 7.3kg			

9. Mantenimiento, Reparación y Almacenamiento.

(1) Este equipo está compuesto por muchos componentes de alta precisión y componentes que requieren alta presión interna, se requiere cuidado al manipular o almacenar este equipo.

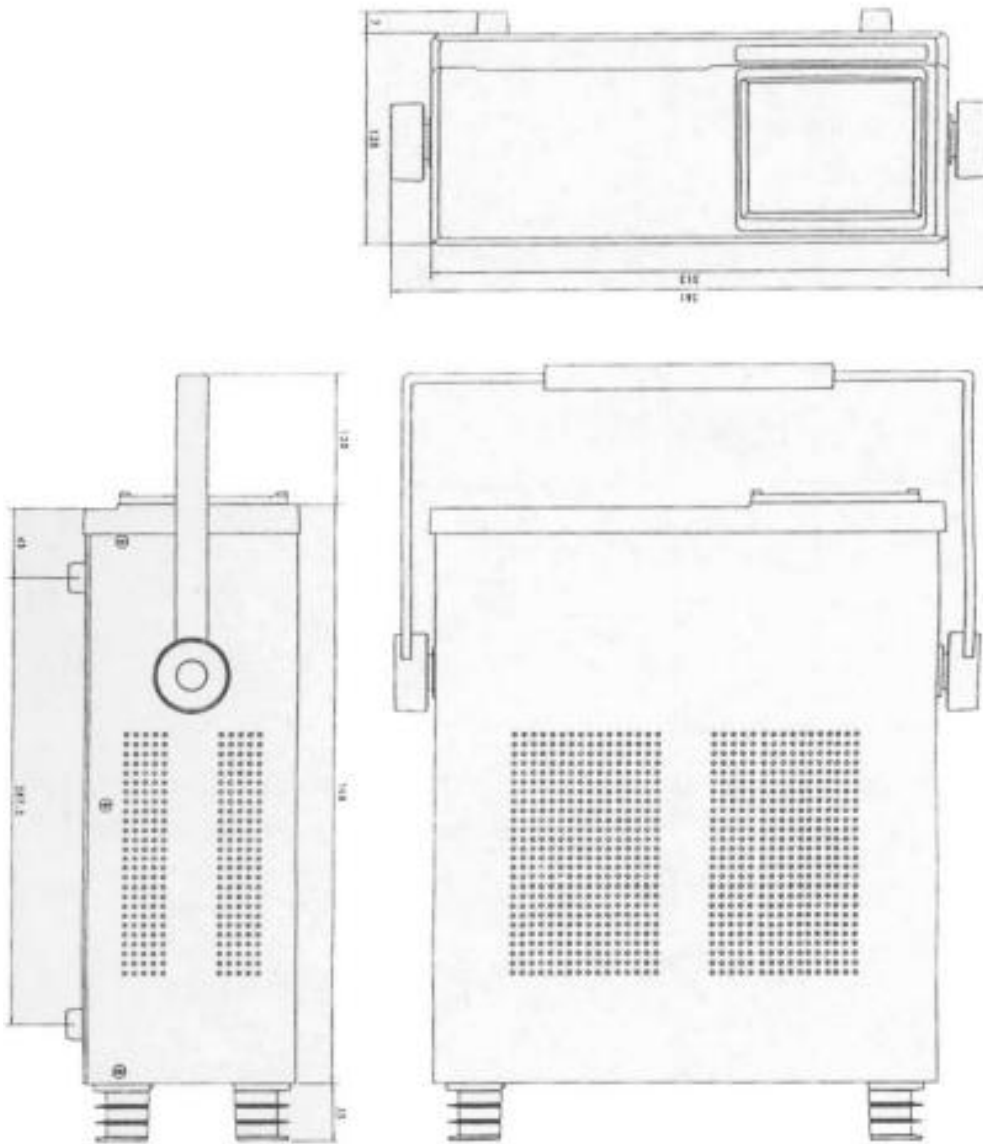
(2) Ocasionalmente, limpie la escala de la retícula con un paño limpio y suave.

(3) El rango ideal de temperatura ambiente al almacenar este equipo es de {-10 a +60°C}.

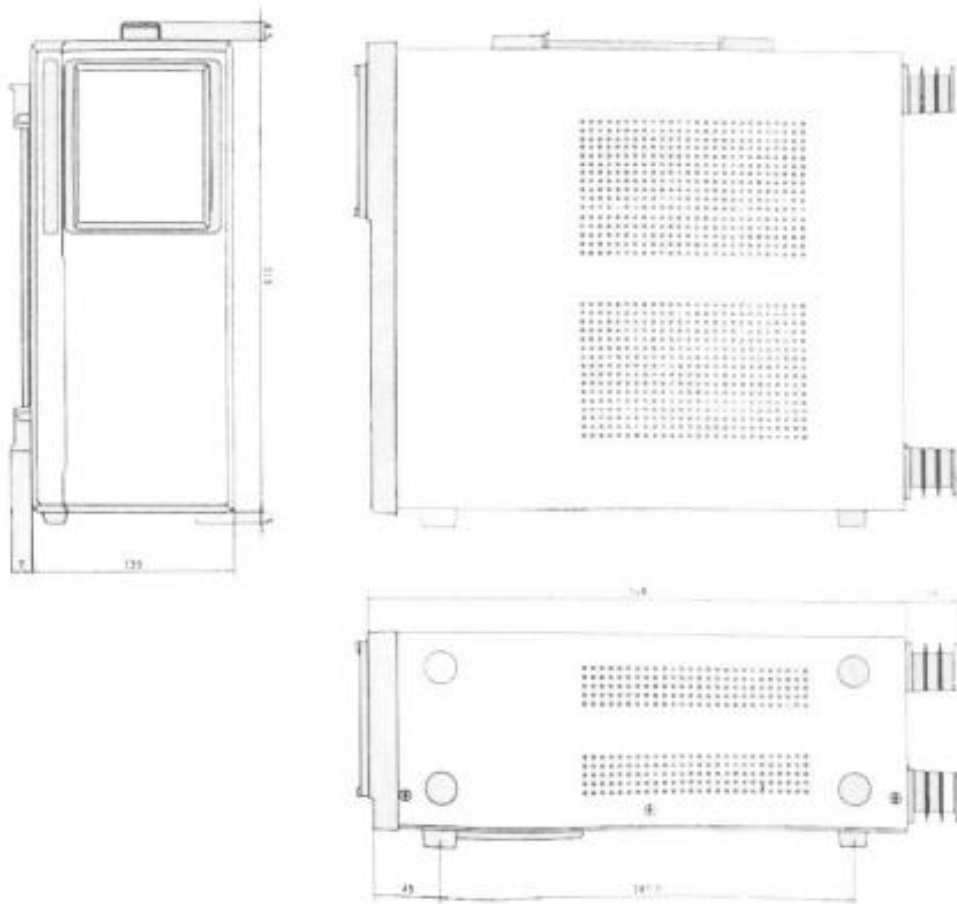
Período de calibración

Para mantener este equipo en condiciones de funcionamiento estables y eficientes, calibre el equipo cada 1.000 horas de funcionamiento o cada 6 meses; el que sea más corto.

10. plano de la estructura del osciloscopio.



10-1 60MHz External drawing



10-2 20MHz, 40MHz External drawing

Garantía

Model	Model 6500	Manufacture No.	
Date of purchase		Warranty	1 year
	month	period	
Customer	Name	Tel No:	
	Address		
Dealer	Shop name	Tel No:	
	Address		

Si ocurrieran fallas durante el funcionamiento normal, los servicios de reparación se proporcionarán de forma gratuita de acuerdo con los términos y condiciones de la garantía. Para consultas sobre reparación y otros servicios, comuníquese con la tienda donde compró este equipo. o el departamento de atención al cliente de esta empresa.

Condiciones de garantía

(1) Se proporcionarán reparaciones de garantía si ocurre una falla del equipo dentro del período de garantía (dentro de 1 mes a partir de la fecha de entrega). Sin embargo, en el caso del tubo de electrones (y/o lámparas), si la falla ocurre dentro de los 6 meses, debido a defectos, dicha avería será reparada gratuitamente por esta empresa.

(2) Las fallas del siguiente tipo se repararán en forma modificable, incluso si ocurrieron durante el período de garantía:

(a) Fallas del equipo.

(b) Manipulación o modificación de fallas.

(c) Fallos que no sean factores relacionados con el osciloscopio, como por campos magnéticos en la vecindad del instrumento. (d) Causado por fuego, sal, gas, voltaje anormal, terremoto, trueno, vendaval o inundación u otros desastres naturales.

(e) Gastos de viaje para el personal de mantenimiento que viaja a áreas remotas para realizar servicios de reparación, independientemente de si la reparación está en garantía o no.

(f) Fallas del período de garantía donde esta tarjeta de garantía no ha sido presentada.