



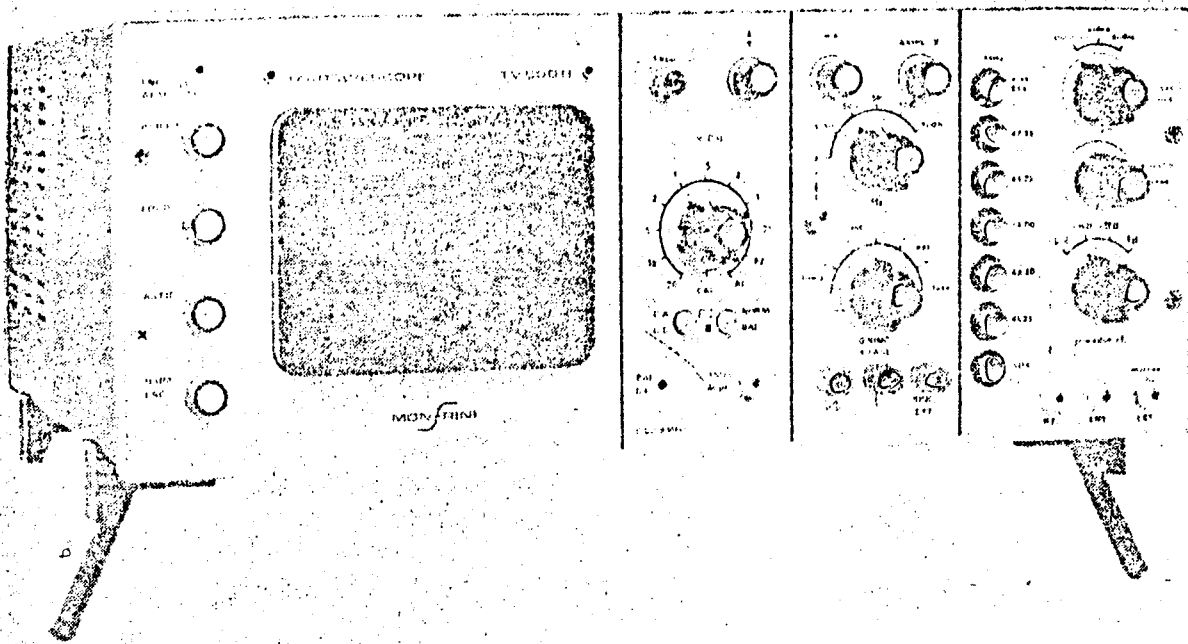
MARSWESCOPE  
MODELO TV 500 B

LABORATORIO DE INSTRUMENTACION ELECTRONICA

# MARSWESCOPE

OSCILOSCOPIO - GENERADOR DE BARRIDO

MODELO TV 500 B



**EL MARSWESCOPE TV500-B:** Es un instrumento compacto especialmente diseñado para la reparación y el ajuste de receptores de televisión.

Fundamentalmente consiste en dos instrumentos básicos:

- 1º) **OSCILOSCOPIO** individual, de banda ancha (CC hasta 8 MHz), concebido especialmente para la reparación de televisores de blanco y negro o color.
- 2º) **GENERADOR DE BARRIDO:** Constituido por dos osciladores que cubren, respectivamente, las bandas correspondientes a las FI de audio y video.  
Marcador, con frecuencias fijas individuales o múltiples, distanciadas estas últimas a 1,5 MHz entre sí, todas las cuales se generan con cristales al .01 % de tolerancia.

Su diseño totalmente de estado sólido y su construcción modular, en un todo de acuerdo a las tendencias actuales en el campo de la instrumentación electrónica, configuran características de avanzada propias de un instrumento realmente moderno.

## 1) OSCILOSCOPIO

### A) ESPECIFICACIONES TECNICAS

T.R.C.	Tipo 5 UP1 F ó similar - Cara plana - Diámetro 13 cm.
Superficie útil de la pantalla	8 x 10 cm.
Cuadrícula	Iluminada, con graduación en mm. y con escalas de ganancias y pérdidas en dB.
Astigmatismo	Ajustable desde el panel frontal.
Modulación en eje Z	Para borrado completo del trazo se necesitan de 3 a 100 Volts p - p, dependiendo de la posición del control de brillo.
<b>Amplificador Vertical:</b>	
Atenuador	Once pasos compensados en frecuencia, calibrados directamente en mV/cm y V/cm.
Conector de entrada	Tipo coaxil miniatura.
Balance de CC	Ajustable desde el panel frontal.
Capacitor de bloqueo	Se lo puede intercalar a voluntad por medio de una llave situada en el panel.
Respuesta a frecuencia	Directa: 0-8 MHz (-3 dB). A través del capacitor de bloqueo: 1 Hz (-1 dB) hasta 8 MHz (-3 dB).
Tiempo de crecimiento	40 nanosegundos o menor.
Sobreimpulso	Menor que 10 %.
Impedancia de entrada	1 Megohm en paralelo con 40 pF (*)
Máxima tensión permisible	400 Volts.
Sensibilidad máxima	10 mV/cm.

### **Amplificador Horizontal:**

Tipo de amplificador Simétrico, con acoplamiento de C.C.

(\*) 10 Megohm en paralelo con 15 pF con Punta de Baja Capacitancia (Opcional).

Impedancia de entrada	470 Kohms en paralelo con 60 pF.
Sensibilidad máxima	Directa: 200 mV/cm.
Respuesta a frecuencia	Directa: C.C. hasta 1 MHz (- 3 dB).
Máxima tensión permisible	100 Volts.
<b>Generador de la base de tiempo.</b>	
Rango de frecuencia	5 Hz a 500 KHz, en cinco pasos y vernier.
Sincronismo	Automático, con selector de pendiente positiva o negativa, del canal vertical, de línea o de fuente externa.
Borrado del retroceso	En todas las frecuencias de barrido.
Salida diente de sierra	Accesible desde el panel, polaridad positiva, amplitud 2,5 Volts p - p aproximadamente.
Señal para barrido de 50 Hz	Desplazamiento de fase variable de 0° a 180°.
<b>Calibrador de tensión</b>	
Forma de onda	Cuadrada.
Frecuencia	2 KHz, aproximadamente.
Tensión	1 Volt p - p.
Exactitud	± 5 %.

## B) OPERACION

### a) Instalación:

Este instrumento podrá instalarse en cualquier posición que las circunstancias de uso requieran.

Aún cuando el hecho de que su construcción totalmente de esta lo sólido ha facilitado el obtener un equipo de funcionamiento "frío", es una buena medida cuidar que la circulación natural de aire ambiente no se vea impedida.

Si bien el tubo de rayos catódicos posee un blindaje destinado a prevenir la distorsión del trazo debido al efecto de los campos magnéticos, es posible, en la práctica, que la presencia de campos particularmente intensos afecten la imagen. El blindaje provisto si bien reduce estos efectos, no los elimina totalmente. En estos casos la solución obvia es tratar de ubicar el instrumento en una posición alejada de la fuente de dicha interferencia.

### Conexión a la red:

El instrumento deberá conectarse a la red de canalización normal de 220 Volts, 50 Hz (nominales), admitiendo una variación de  $\pm 10\%$  de dicho valor sin mengua de sus características.

La conexión a tierra, de acuerdo a las normas de seguridad, podrá efectuarse por medio de la borna negra que se encuentra dispuesta en la parte posterior. A fin de impedir la formación de lazos cerrados que aumentarían el zumbido, deberá evitarse la doble conexión a tierra del osciloscopio y el equipo bajo ensayo.

### b) Funcionamiento:

Considerando las particulares características del instrumento descrito, es recomendable, al poner en funcionamiento el equipo por primera vez, seguir las instrucciones dadas a continuación en lo referente a la posición de los controles.

#### CANAL VERTICAL:

Posición	Punto medio de su recorrido.
Atenuador	0,5 V/cm.
CC/CA	CA
NORM/BAL	NORM.
SAL VERT.	Al conector: 1 Volts PP

#### BASE DE TIEMPO:

Posición	Punto medio de su recorrido.
Amplitud X	Punto medio
Control de Frecuencia	5 K Hz
Control fino	Punto medio

Control de Sincronismo

Interno +.

Controles del TRC

Brillo, foco, astigmatismo, en el punto medio de su recorrido.

Se encenderá el instrumento, y al cabo de unos instantes aparecerá en la pantalla una forma de onda fuera de sincronismo. (Ajustar el Control fino de Frecuencia hasta enganchar la onda cuadrada).

Ajuste los controles de foco y astigmatismo para mejor definición.

### c) Utilización de los Controles:

**Atenuador vertical:** Está calibrado en Volts/cm, se deberá ajustar para obtener un oscilograma de 4 cm. de amplitud aproximadamente.

La calibración indicada sólo es válida cuando el vernier central está girado totalmente hacia la derecha.

**Posición:** Se ajustará para ubicar el oscilograma en el centro de la pantalla.

**CA-CC:** Selecciona el tipo de acoplamiento del canal vertical.

El acoplamiento en alterna (CA), se utiliza en aquellos casos en que la señal a observar está superpuesta a un nivel de continua lo suficientemente alto como para colocar al oscilograma fuera del rango del control de posición.

Se deberá tener en cuenta que en la posición CA, la respuesta en baja frecuencia queda limitada a 2 Hz.

Cuando la señal a observar combina baja frecuencia con alto contenido armónico (por ejemplo: ondas cuadradas), se deberá utilizar acoplamiento de continua (CC) para no producir deformaciones en la señal debidas al efecto de diferenciación que produciría el capacitor intercalado en CA.

### NORMAL – BALANCE:

En la posición BAL, se coloca a tierra la entrada del canal vertical, de esta forma es posible establecer el nivel de cero de la señal sin necesidad de desconectar la punta de prueba del circuito.

### BALANCE DE CC:

Se utiliza para compensar pequeños desbalances de tensión sobre la entrada del preamplificador vertical (generalmente por efectos térmicos).

Para el reajuste del balance se procederá de la siguiente manera:

Colocar el control NOR-BAL en la posición BAL y el atenuador vertical en la posición .01 V/cm. Girar el vernier de ganancia vertical de uno a otro extremo ajustando simultáneamente el potenciómetro marcado BAL/CC. hasta que el trazo no se desplace en sentido vertical.

### 1 VOLT P.P.:

Se utiliza para calibrar el atenuador vertical en pasos intermedios. Puede ser utilizada también para la recalibración del instrumento, disponiendo para esto de una señal cuadrada de 1 Volt P.P. y 2 KHz.

### Desplazamiento Horizontal:

Permite desplazar el oscilograma en el sentido horizontal.

### AMPL. X:

Control continuo de la sensibilidad horizontal.

### POR PASOS:

Control por pasos de la frecuencia de base de tiempo.

Con pasos de 5-50 Hz — 50-500 Hz — 500-5 KHz — 5K-50 KHz — 50K-500KHz.

### VARIABLE:

Control continuo (vernier) de la frecuencia de la base de tiempo.

### SINCRONISMO:

Debido a la característica de sincronismo automático que posee este osciloscopio, son necesarios pocos ajustes de los controles de base de tiempo para obtener una imagen estable. Lo primero es seleccionar la fuente de sincronismo por medio de la llave correspondiente.

En **INTERNO** el sincronismo se toma del preamplificador vertical. Recordar que el sincronismo de línea es particularmente útil cuando se trate de investigar fenómenos cuya frecuencia esté íntimamente relacionada con la de la red; por ejemplo: zumbido, controles industriales de velocidad de motores, etc. Luego, y previa selección por medio del control por pasos de la frecuencia de operación, se ajusta el control fino hasta obtener una imagen estable. Recordar que, por medio de la llave puede elegirse la porción positiva o negativa de la señal observada, para producir el sincronismo del barrido. Esto es sumamente útil cuando la señal en cuestión sea del tipo asimétrico, es decir que la amplitud de los picos positivos y negativo, no es igual.

### FASE:

Control que permite la inyección de una señal senoidal de 50 Hz de fase variable, al amplificador horizontal. Para ello colocar la llave de sincronismo en la posición FASE y luego variar el potenciómetro central.

### X :

Conector de entrada al amplificador horizontal.

La llave **POR PASOS** debe colocarse en la posición X.

La tensión de entrada no debe ser mayor de 5 volt P.P. Pasando esta tensión se superará el umbral de recorte.

**Diente de Sierra:** Conector de salida de la señal diente de sierra proveniente del generador de base de tiempo.

### EJE Z :

Conector de entrada para modulación en intensidad del T.R.C. (Eje Z).

## C) APLICACIONES:

Entre las posibilidades de aplicación de un osciloscopio se encuentran:

- Visualización de un fenómeno eléctrico en función del tiempo.
- Visualización de una relación entre dos magnitudes eléctricas (XY, vectoscopio).
- Medir amplitudes de ondas alternas-niveles de tensión continua y frecuencias (por comparación).
- Empleo como display en trazadores de curvas.

## GENERAL:

Para dar una idea general de las posibilidades del instrumento, se hacen a continuación algunas consideraciones generales y se exponen algunos principios generales de la teoría de mediciones.

## AMPLIFICADOR ACOPLADO EN CC:

El amplificador vertical y asimismo el horizontal (X), se caracterizan por la ausencia de capacitores de acoplamiento interetapa.

Esto implica que una señal de CC aplicada a la entrada producirá una variación en la tensión en la salida N veces mayor (amplificador de tensión) con la polaridad de la tensión de entrada (amplificador no inversor).

Esto significa que un nivel de CC aplicado a la entrada desplazará la imagen (o la línea de base en caso de no aplicarse una tensión de alterna superpuesta), en forma proporcional a la entrada y en sentido de la polaridad de la señal.

Como a la entrada va conectado un atenuador, con el que puede atenuarse la señal de entrada en pasos calibrados (la posición del atenuador indica la tensión de pico a pico necesaria a la entrada para obtener una imagen de 1 cm de altura), puede medirse esta tensión continua midiendo el desplazamiento de la imagen.

Si por este desplazamiento la imagen queda fuera de la pantalla, es necesario reducir la sensibilidad del canal Y, avanzando el atenuador. Cuando se supera empleando la punta directa el rango del atenuador, debe emplearse la punta de baja capacidad (atenuación 10:1).

El atenuador calibrado permite también la medición de la amplitud de una CA. Si esta CA resulta superpuesta a un nivel de continua lo suficientemente grande como para no permitir su observación dentro del rango del control de posición, debe acoplarse la entrada en CA, permitiendo así la observación y medición de la CA sin superposición a un nivel de CC.

## TENSIONES RECTANGULARES

Una onda rectangular se compone de una serie de ondas senoidales armónicas impares, cuya fundamental es similar a la frecuencia de la rectangular (Fig. 1). Para poder reproducir sin distorsión una onda de esta clase, es necesario un amplificador de paso de banda mayor o igual a la armónica de orden superior en la que el error sea menor a un N % especificado, siempre y cuando no haya rotación de fase para el extremo alto de la banda pasante; para una onda cuadrada de 1 KHz será necesario un amplificador de 10 ó más KHz de banda pasante.



Si el amplificador sufre atenuación en el extremo alto de su banda de frecuencias, se producirá subimpulso y en el caso contrario (mayor amplificación en el extremo alto) se producirá sobreimpulso. (Fig. 2).

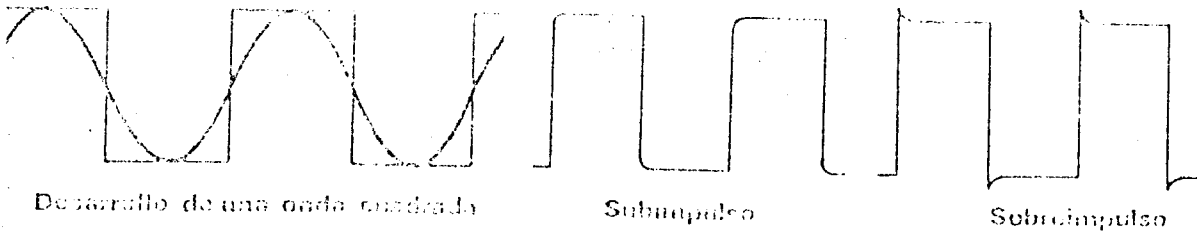


Fig 1

Fig 2

**VALORES DE TENSION:**

Puede medirse directamente sobre la pantalla del osciloscopio el valor pico a pico de la tensión alternada. Si la onda es perfectamente senoidal el valor eficaz es:

$$V_{ef} = \frac{V_{pp}}{2,82}$$

**INFLUENCIA DEL GENERADOR:**

Para estimar el error introducido en la medición por la impedancia de entrada del osciloscopio, deberá tenerse en cuenta que este aparece en paralelo con la carga y que en alta frecuencia se torna importante la parte imaginaria de la Z representada en este caso por una capacidad del orden de los 40 pF. En caso de generadores con resistencias internas elevadas y/o alta frecuencia, deberá emplearse la punta de baja capacidad con la que se presenta una impedancia de 10 Megohm/15 pF. (Fig. 3).

Circuito a medir	Osciloscopio punta directa	INFLUENCIA DE	
		R	C
<p>220 Ω    40 pF</p>	<p>1MΩ    40 pF</p>	despreciable	importante en alta freq.
<p>1MΩ    0.01 pF</p>	<p>1MΩ    40 pF</p>	grande error de medic. ≈ 50 %	despreciable

Fig 3

## PARAMETROS PARASITOS:

Dado que las unidades eléctricas parten de particularidades físicas asociadas a todos los materiales, se sobreentiende que a los valores especificados (por ejemplo: Impedancia de entrada) que representan constantes concentradas; en ciertos casos límites deberán considerarse las constantes distribuidas en cables, conexiones, soldaduras, etc., que presentan efectos no deseados.

Por este motivo se proveen puntas de prueba con cable incorporado para las señales de entrada.

Los campos magnéticos intensos pueden perturbar el normal funcionamiento de cualquier equipo electrónico, en este caso el TRC está protegido con un blindaje magnético, más debe no obstante, tenerse cuidado de alejar el equipo de campos magnéticos de mucha intensidad.

## MEDICION DE AMPLITUDES:

Como la sensibilidad del amplificador vertical está determinada por un atenuador calibrado en pasos, es posible medir amplitudes mediante la cuadrícula incorporada al TRC.

Con el vernier del atenuador en CAL. médase la cantidad de divisiones entre picos (Fig. 4). Obsérvese la posición del atenuador, por ejemplo: 1 V/div. La amplitud es entonces:

$$\text{cant. de div.} \times \text{posic. del aten.} = 2 \text{ Vpp}$$

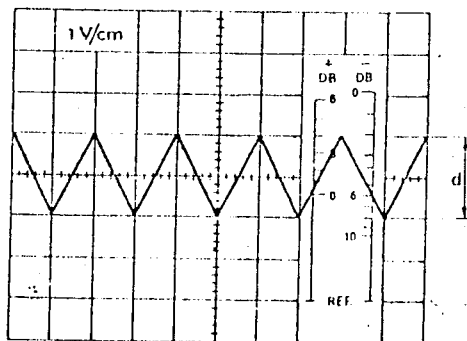


Fig 4

## MEDIDA DE FRECUENCIA:

Pueden compararse dos frecuencias por medio de las figuras de Lissajous (Fig. 5).

Con este método se compara la frecuencia incógnita presente en el amplificador vertical con otra conocida procedente de un generador senoidal y aplicada al canal horizontal.

En la pantalla aparece una imagen que presenta cierto número de crestas en la parte superior y lateral del display, este número de elipsoides depende de la relación entre ambas frecuencias.

La frecuencia incógnita puede obtenerse entonces contando el número de crestas de la parte superior y determinando la relación con respecto al número de crestas laterales.

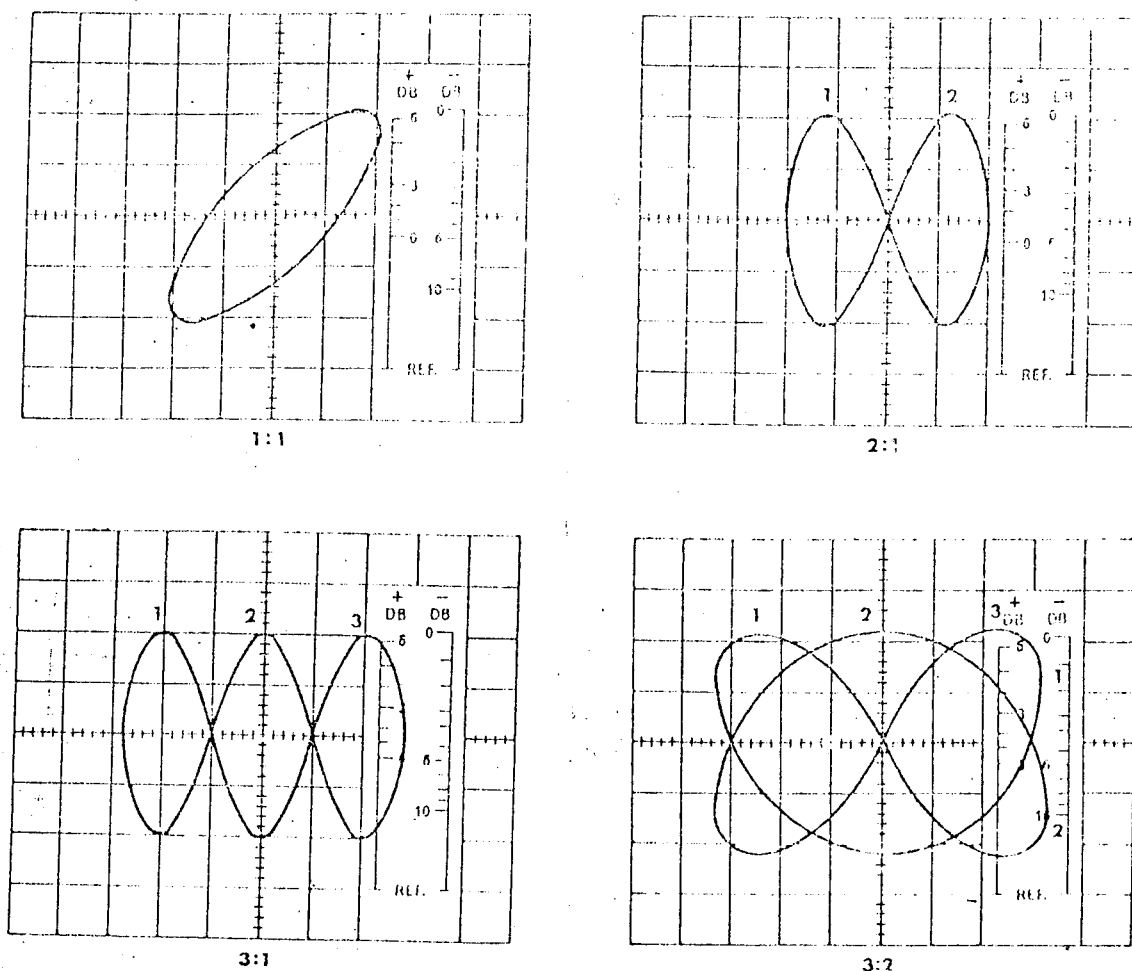


Fig 5

#### TRAZADOR DE CURVAS:

En combinación con generadores de barrido, u otros circuitos, el osciloscopio permite representar gráficamente una tensión presente sobre diversos circuitos en función de la frecuencia.

- Curvas de respuesta de AM y de amplificadores y filtros de RF (barrido).
- Curvas de respuesta y discriminación de receptores de FM y TV (barrido).
- Relaciones cualesquiera XY (por ejemplo: características corriente-tensión en válvulas y semiconductores con circuitos adecuados al efecto).

#### UTILIZACION DE LA ESCALA EN dB:

La cuadrícula graduada en dB facilita la determinación de ganancias y atenuaciones de señal, las cuales pueden ser expresadas directamente en dB sin necesidad de recurrir a cálculos matemáticos.

Quando se desee determinar la atenuación que sufre una señal se deberá primeramente hacer que la señal de referencia coincida con las marcas "REF" y "0" de la columna "-dB". Luego, y cuidando de no tocar el control de sensibilidad vertical, se inyectará la señal en estudio. Su relación en dB con la señal de referencia, estará dada directamente en la escala correspondiente de la cuadrícula. Cuando se desee determinar ganancias de tensión, se deberá emplear el mismo método, pero empleando la escala marcada "+dB".