

MARSWESCOPE TV 500

LABORATORIO DE INSTRUMENTACION ELECTRONICA

1) INTRODUCCION

El MARSWESCOPE TV 500 es un instrumento compacto especialmente diseñado para la reparación y el ajuste de receptores de televisión.

Fundamentalmente consiste de tres instrumentos básicos:

- a) Modulador de frecuencia, constituido por dos osciladores que cubren , respectivamente, las bandas correspondientes a las FI de audio y video.
- b) 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. Este generador de marcas puede asimismo, ser modulado por una señal interna de 400 Hz, lo que permite el uso de este instrumento en el método de ajuste denominado "a máxima".
- c) Osciloscopio individual, de banda ancha (CC hasta 8 MHz), concebido especialmente para la reparación de televisores de blanco y negro o color.

Su diseño totalmente al 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.

2) DETALLES TECNICOS

a) Barredor-Marcador.

El barredor está constituido por dos osciladores modulados en frecuencia por una señal de 50 Hz, cuyas frecuencias centrales son respectivamente, de 44 MHz y 4.5 MHz. Estos osciladores se conmutan por medio de un control dispuesto en el panel frontal de manera que se puede seleccionar la frecuencia de operación a fin de calibrar el canal de FI de video o de sonido. El proceso de modulación en frecuencia de estos osciladores se cumple por medio de la variación de permeabilidad del material ferromagnético sobre el cual están devanadas las bobinas pertinentes. Se ha obtenido una buena estabilidad apelando al uso de una fuente de corriente constante para la alimentación del circuito de magnetización continua. Variando esta última, se puede ajustar la frecuencia central de los osciladores modulados en frecuencia, lo que evita el uso de capacitores variables y por ende los problemas de contactos deslizantes que caracterizan a esos componentes.

El marcador es un oscilador controlado por cristales, los cuales se seleccionan por medio de una botonera a fin de obtener la marca deseada. Por medio de un oscilador por desplazamiento de fase, contenido en el mismo instrumento, es posible modular en amplitud las distintas marcas. Esto es útil cuando se desee aproximar la calibración de

un canal de FI de video utilizando el método de ajuste denominado "a máxima". Accesoriamente a las marcas individuales, el instrumento también genera una serie de marcas múltiples distanciadas entre sí a 1.5 MHz. Las mismas se producen por el batido de la señal de un oscilador interno sintonizado por inductancia - capacidad y la producida por un oscilador a cristal de 1.5 MHz. Este último, a su vez, produce por tercera armónica la marca de 4.5 MHz que se utiliza para el ajuste del canal de FI de sonido.

El sistema empleado para la inserción de las marcas - (post-inyección), las excelentes características del atenuador de salida, facilitan en gran medida la tarea de ajuste, permitiendo que la misma - pueda ser realizada en una fracción del tiempo empleado con el uso de instrumentos convencionales.

b) Osciloscopio.

El osciloscopio incluido en este instrumento posee excelentes características que lo hacen particularmente apropiado para la observación de las ondas complejas que se hacen presente en los diversos puntos de un televisor. Asimismo, su sensibilidad permite su aplicación en las diversas mediciones que deban realizarse en electrónica general.

El amplificador vertical es de acoplamiento directo. La amplia banda pasante se obtiene sin el auxilio de ninguna compensación inductiva, lo cual da como resultado la ausencia de distorsiones en la reproducción de pulsos de flanco abrupto. La elevada impedancia de entrada se obtiene gracias al uso de transistores de efecto de campo, los cuales se encuentran debidamente protegidos contra eventuales sobrecargas.

El empleo de dispositivos semiconductores ha permitido el obtener una elevada sensibilidad sin la desventaja de la mala estabilidad que caracteriza a los circuitos que emplean válvulas de alto vacío.

El atenuador vertical, de construcción y diseño especiales, posee once pasos calibrados directamente en mV/cm y V/cm, los cuales se hallan adecuadamente compensados en frecuencia.

El amplificador horizontal tiene una sensibilidad máxima de 200 mV/cm, siendo de acoplamiento directo. Su banda pasante se extiende desde 0 Hz hasta 1 MHz dentro de -3 dB.

El generador de la base de tiempo es del tipo recurrente con rango de frecuencia de 5 Hz hasta 500 KHz, la cual puede variarse por medio de una llave selectora de cinco puntos y un vernier.

El sincronismo es automático, con posibilidad de seleccionar el origen del mismo ya sea del canal vertical interno o de fuente externa.

Una llave rotativa dispuesta en el panel frontal permite

seleccionar el uso del instrumento ya sea como osciloscopio individual o como combinación de barredor, marcador e indicador osciloscópico. En esta última posición se anula el generador de base de tiempo y, automáticamente, queda conectada al amplificador horizontal una señal de 50 Hz, cuya fase puede ajustarse por medio de un control ubicado en el panel. Sobre este mismo control se encuentra dispuesto un interruptor que permite la selección de imagen doble o simple, lo que facilita la ejecución del ajuste citado.

Incluido en el instrumento se encuentra un calibrador de tensión, el cual entrega una señal de onda cuadrada cuya amplitud es de 1 Volt. Su uso permite la verificación de la sensibilidad del canal vertical del equipo.

Las características del tubo de rayos catódicos y la gráfica de medida, con graduaciones en centímetros y escalas de ganancias y atenuación en dB, facilitan la realización de mediciones exactas y confiables.

3) ESPECIFICACIONES

Modulador de frecuencia

| | |
|------------------------|---|
| Sistema de barrido | Por variación de permeabilidad, sin piezas móviles. |
| Frecuencia central | 44 MHz ó 4.5 MHz, con posibilidad de selección y ajuste desde el panel frontal. |
| Amplitud del barrido | Variable entre 0 y 10 MHz en el rango de video, y entre 0 y 1 MHz en el rango de audio. |
| Linealidad del barrido | 1.1 (absoluto). |
| Planicidad (respuesta) | + 1 dB. |
| Tensión de salida | La tensión de salida máxima es de 350 mV para el rango de video y de 100 mV para el de audio. Puede ser ajustada por medio de un atenuador continuo y otro de tres pasos de 20 dB cada uno. |
| Impedancia de salida | 75 ohms, constante para cualquier posición del atenuador. |

Marcador

Marcas individuales:

Frecuencias 41.25 MHz- 42.50 MHz- 44.00 MHz-
45.75 MHz- 47.25 MHz- 4.50 MHz.

Exactitud \pm .01 %

Estabilidad \pm .002 % entre 5 C^o y 39 C^o

Marcas múltiples:

Frecuencias 39.75 MHz- 41.25 MHz- 42.75 MHz-
44.25 MHz- 45.75 MHz- 47.25 MHz

Exactitud \pm .25 %

Estabilidad \pm .1 %

Inserción de las marcas Por el sistema de Post-Inyección. (Con la máxima amplitud del marcado, no deforma la curva.

Modulación de las marcas 400 Hz, índice de modulación aproximado 80%.

Osciloscopio

T.R.C. Diámetro 5", "FLAT FACE" (Pantalla Plana) tipo 5 U P1 (F).

Superficie útil de la pantalla 8 x 10 cm.

Cuadrícula Iluminada con graduación en centímetros 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.

Amplificador Vertical

Atenuador Once pasos compensados en frecuencia, calibrados directamente en mV/cm y V/cm; y vernier.

Conector de entrada Tipo coaxil miniatura.

Balance de CC Ajustable desde el panel.

| | |
|---------------------------|---|
| 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 subida | 40 nanosegundos o menor. |
| Exceso de subida | 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 | De corriente contfna (acoplamiento directo) |
| Impedancia de entrada | 470 Kohm en paralelo con 60 pF. |
| Respuesta a frecuencia | 0 Hz hasta 1 MHz dentro de -3 dB. |
| Sensibilidad máxima | 200 mV/cm p-p, en 1 KHz. |
| Máxima tensión permisible | 100 Volts. |

Generador de la base de tiempo

| | |
|-----------------------|--|
| Rango de frecuencias | 5 Hz a 500 KHz, en cinco pasos y vernier. |
| Sincronismo | Automático, con selector de sincronismo interno o externo. |
| Borrado del retroceso | En todas las frecuencias de barrido. |

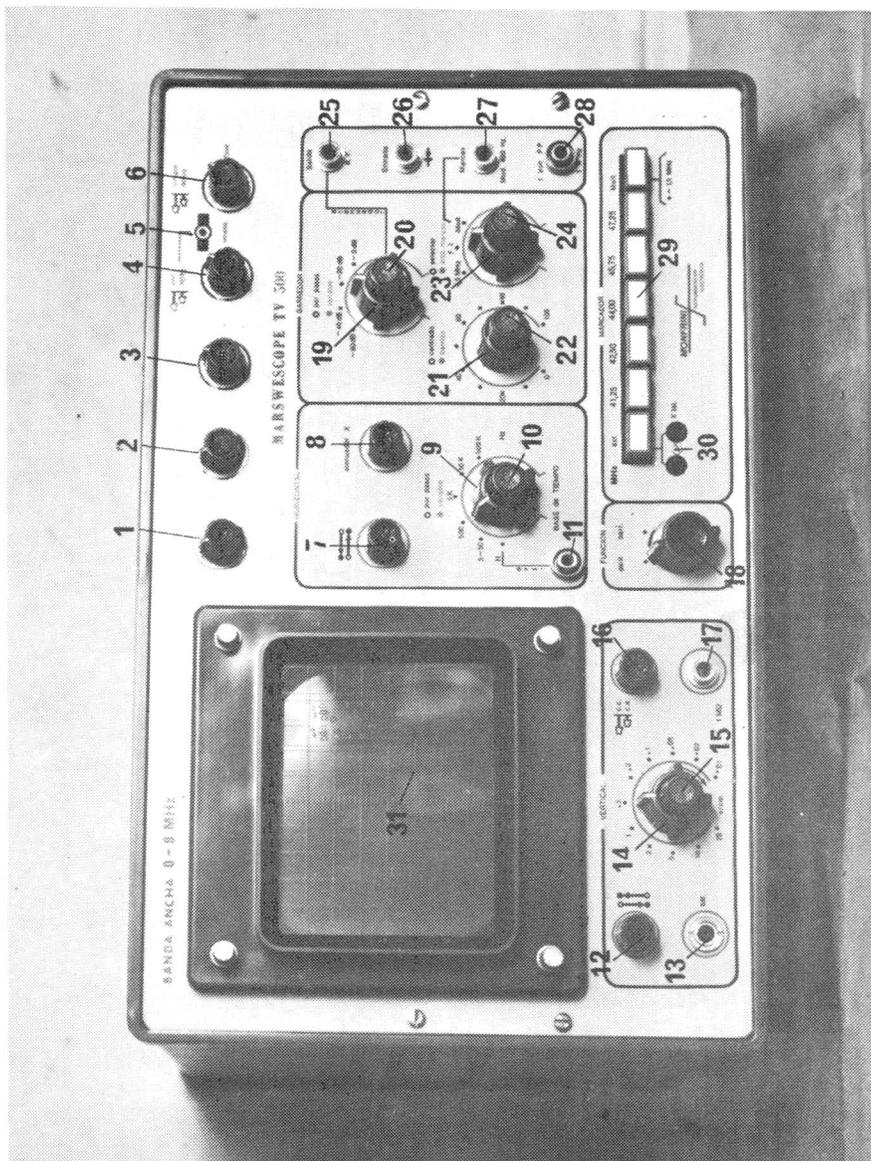
Calibrador de amplitud

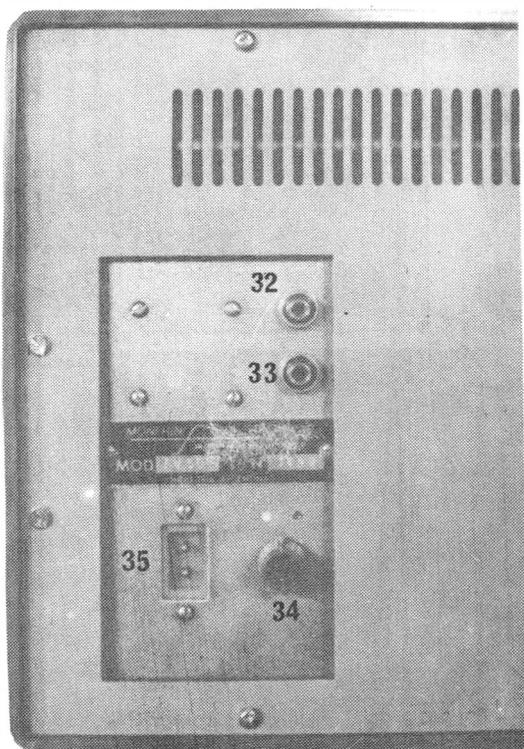
| | |
|---------------|-----------------------|
| Forma de onda | Cuadrada |
| Frecuencia | 2KHz, aproximadamente |
| Tensión | 1 Volt p-p. |

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

6.

| | |
|---------------------------------|--|
| Alimentación general del equipo | Desde la red; 220 Volts, 50 Hz, 20 Watts. |
| Dimensiones | Alto 25.00 cm Ancho 38.00 cm Profundidad 42.50 cm |
| Peso | 10.5 kilogramos |
| Accesorios suministrados | 1 cable de red. 1 punta directa para la sección osciloscopio. 2 cables coaxiales para la sección barredor. 1 Manual de Instrucciones. |
| A pedido se proveen | Punta de baja capacidad. Cualquier cristal para las frecuencias comprendidas entre 39 y 48 MHz. |





3) FUNCION DE LOS BOTONES DE MANDO

- 1 - Control para variar la iluminación de la cuadrícula de medición.
- 2 - Control de astigmatismo. Permite el ajuste de foco de la imagen en distintos puntos de la misma.
- 3 - Ajuste de nitidez de la imagen (Foco)
- 4 - Interruptor de línea y ajuste de luminancia de la imagen. Para poner en funcionamiento tirar este control hacia afuera.
- 5 - Indicador piloto.
- 6 - Ajuste de fase del barrido horizontal y selector de imagen simple o doble. Para ajustar la fase del barrido llevar la perilla hacia adentro. De tal forma aparecerá una imagen de doble traza, las cuales se harán coincidir ajustando este control. Una vez obtenida una razonable coincidencia de ambos trazos, tirar hacia afuera la perilla. En esta posición aparecerá una imagen simple y una línea de referencia.
- 7 - Control de desplazamiento horizontal de la imagen.
- 8 - Control continuo de la sensibilidad horizontal.
- 9 - Control por pases de la frecuencia de base de tiempo.
- 10 - Control continuo (vernier) de la frecuencia de base de tiempo.
- 11 - Conector de entrada al amplificador horizontal.
- 12 - Control de desplazamiento vertical de la imagen.
- 13 - Ajuste de balance de C. C. del amplificador vertical.
- 14 - Control por pasos de la sensibilidad vertical.
- 15 - Control continuo (vernier) de la sensibilidad vertical.
- 16 - Llave que permite la selección de acoplamiento de C. C. o C. A. por la intercalación o no de un capacitor de bloqueo. El acoplamiento de C. C. se hace con la perilla hacia afuera y el de C. A. con la perilla hacia adentro.
- 17 - Conector de entrada al amplificador vertical.
- 18 - Llave de funciones. Permite la selección de funcionamiento del instrumento como osciloscopio individual o como barredor y marcador e indicador osciloscópico.
- 19 - Atenuador por pasos del modulador de frecuencia.

- 20 - Atenuador continuo del modulador de frecuencia.
- 21 - Ajuste de la frecuencia central del barredor.
- 22 - Control continuo de la amplitud de barrido.
- 23 - Selector de bandas.
- 24 - Control para variar la amplitud de las marcas.
- 25 - Conector de salida de R. F.
- 26 - Conector de entrada, generalmente debe conectarse a la resistencia de carga del detector de video. (3. 900 ohms).
- 27 - Conector de salida de marcas. Para obtener marcas moduladas en amplitud llevar el control # 23 a la posición "MOD" y oprimir el botón correspondiente de la botonera # 29. Para el caso de desearse la obtención de una marca de 4, 50 MHz, oprimir el botón rojo. Por este conector también puede inyectarse una señal de marca proveniente de un generador externo, no debiendo, en este caso, oprimirse ningún botón.
- 28 - Conector de salida de la tensión del calibrador de amplitud.
- 29 - Botonera para inyectar marcas externas, marcas fijas a cristal o marcas simultáneas distanciadas entre sí, a 1. 50 MHz.
- 30 - Zócalo para cristal exterior. Oprimir el botón EXT de la botonera # 29.
- 31 - Cuadrícula de medición.
- 32 - Conector para inyectar la señal al eje Z (Modulación de intensidad).
- 33 - Conector de entrada para señal de sincronismo externo.
- 34 - Llave para seleccionar sincronismo interno o externo. Cuando la perilla apunta a la marca blanca se conecta el sincronismo interno, proveniente de la señal del amplificador vertical; cuando apunta a la marca roja, la base de tiempo queda dispuesta para ser sincronizada con una señal externa, la cual debe ser inyectada en el conector # 33.
- 35 - Conexión de línea.

5) CONSIDERACIONES RESPECTO DE OPERACION Y USO.

- a) Generalidades.

Se supone que la aplicación principal del MARSWESCOPE TV 500 será la calibración y puesta a punto de receptores de televisión. Se considera como muy oportuno repasar la parte teórica de la operación de ajuste en alguno de los buenos textos que, respecto de técnicas de reparaciones y service de TV, han publicado las editoriales técnicas. En los mismos se encontrarán las bases del funcionamiento de los diferentes circuitos de un televisor. Por otra parte, será necesario seguir las instrucciones del fabricante del receptor, teniendo a mano el esquema de conexionado y los datos de ajuste del mismo. Todo lo anterior significa que para obtener buenos resultados con el uso del MARSWESCOPE TV 500, debe conocerse suficientemente la teoría y la práctica del ajuste de televisores.

b) Instalación.

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

Aún cuando el hecho de que su construcción totalmente al estado 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.

c) 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.

El fusible de línea se encuentra dispuesto en el interior; para su eventual reposición deberá quitarse la tapa plástica trasera retirando los tornillos de fijación. De esta manera será posible hacer deslizar la cubierta superior y tener así, acceso al interior del instrumento.

d) Sistema barredor-marcador.

No se emplee jamás una tensión de salida mayor que aquella mínima necesaria para el alineamiento. Una salida excesiva del generador puede provocar inestabilidades o respuestas falsas que se traducen en alineamientos incorrectos.

Antes de realizar la tarea de calibración propiamente dicha, es

necesario ajustar la fase de barrido. Para ello, y con el receptor bajo ensayo conectado, empujar la perilla del control # 6 hacia adentro. En la pantalla del instrumento aparecerán dos imágenes, desplazadas entre sí. Luego se rota el citado control hasta hacer coincidir las mismas. A continuación se tira hacia afuera la perilla y se continúa con el proceso de ajuste.

Téngase cuidado que el cable por el cual circula la señal de RF vaya directamente al punto de conexión; manténgase el mismo alejado de las secciones que no se sometan a ensayo. Empléense siempre los cables blindados que se suministran con el instrumento.

Los controles del televisor a ajustar deben ubicarse en las posiciones recomendadas por el fabricante del mismo, las que por lo general corresponden a las de funcionamiento normal del receptor. Es muy importante que no actúen sobre el mismo otras señales conjuntamente con la suministrada por el TV 500. Para tal fin, el televisor deberá colocarse en un canal inactivo o procurar por otro medio el mismo efecto.

El C. A. G. deberá polarizarse con una tensión negativa, cuyo valor será el recomendado por el fabricante del receptor, o en su defecto, por el proveedor de las bobinas del mismo.

La determinación del valor de tensión que se desarrolla a través del resistor de carga del detector de video se logra inmediatamente gracias al atenuador vertical calibrado directamente en mV/cm y V/cm . Ello facilitará en gran medida la comprobación del proceso de ajuste respecto de las indicaciones que figuren en el circuito del televisor considerado. Así, por ejemplo, si el fabricante indica que debe haber una tensión de 2 Volts sobre dicho resistor, bastará con colocar el control por pasos de la sensibilidad vertical (control # 14) en la posición ".5" y el control continuo de la sensibilidad vertical (control # 15) girado totalmente a la derecha. De esta manera, cuando la curva de respuesta que aparece en la pantalla tenga una altura de cuatro centímetros, la tensión medida será de 2 Volts.

Recordar que para obtener buenos resultados en la calibración de un receptor, es imprescindible que éste se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento (excluidos los defectos por falta de ajuste). Existe la creencia por parte de muchas personas de que casi todos los defectos de un televisor son debidos a la falta de ajuste. Esta es la razón por la cual un aparato bien ajustado y calibrado puede, sin embargo, no funcionar correctamente.

e) Sistema osciloscopio.

Recordar que el accionamiento del control # 18 permite la selección de funcionamiento del instrumento como combinación de barridomarcador e indicador osciloscópico o como osciloscopio individual de banda ancha, el cual como todo osciloscopio dispone de un canal vertical, que

se utiliza también en indicador osciloscópico, y una base de tiempo del tipo recurrente.

e-1) Canal vertical.

Téngase presente que el atenuador está calibrado en mV/cm y V/cm solamente cuando el ajuste fino de sensibilidad (vernier) del mismo, se encuentra girado totalmente a la derecha. Por lo tanto, cuando se realicen mediciones de amplitud será menester que el control citado se encuentre en la posición mencionada.

La función del control de balance ("BAL") es la de ajustar las características del amplificador de manera tal de evitar que el trazo se desplace en sentido vertical a medida que el control de ganancia se gira, aún cuando no se aplique señal alguna. Para ajustar este control se gira el control fino de sensibilidad vertical al tiempo que se rota el control de balance hasta que no se observe ningún desplazamiento vertical del trazo.

Cuando se utilice acoplamiento de C. C., recuerde que no será posible observar una señal relativamente pequeña superpuesta a una tensión de C. C. alta. Esto es absolutamente normal, y será mejor comprendido si se considera que la componente de C. C. de la señal será amplificada en la misma forma que la señal propiamente dicha.

e-2) Generador de la base de tiempo.

Debido a la característica de sincronismo automático que posee este instrumento, 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 rotativa dispuesta en la parte posterior del instrumento (control # 34). Si la perilla apunta a la marca blanca queda conectado el sincronismo interno, proveniente de la señal del amplificador vertical; cuando apunta a la marca roja, la base de tiempo queda dispuesta para ser sincronizada con una señal externa, la cual debe ser inyectada en el conector # 33.

6) APLICACIONES

Es prácticamente imposible enumerar en el espacio que se puede disponer en un Manual de Instrucciones, todas las posibilidades de aplicación de un instrumento como el que tratamos. Más aún, el manejo de un aparato semejante, presupone que el usuario posee un discreto conjunto de conocimientos que lo capacitan para obtener pleno provecho del mismo.

Sin embargo, a fin de que sirva de guía, se citan algunas de las aplicaciones típicas de la sección osciloscopio. Al final se ejemplifica el uso de la sección barredor-marcador para el ajuste de un circuito tipo de televisión.

Entre las posibilidades típicas del osciloscopio podemos enumerar las siguientes:

- * Visualización de fenómenos eléctricos en función del tiempo.
- * Medición de amplitud de una señal.
- * Medición de características de pulsos.
- * Medición de relación de fase.
- * Medición del porcentaje de modulación en un sistema de A. M.
- * Comparación de frecuencias.
- * Trazado de curvas características de válvulas, transistores y diodos.
- * Determinación del estado de equilibrio en puentes de medición.
- * Con el auxilio de transductores apropiados permite, además el estudio y análisis de vibraciones mecánicas, aceleraciones, elongaciones, etc.

Como se ve, las aplicaciones de este instrumento son muy variadas.

a) Medición de amplitud.

El osciloscopio de rayos catódicos no solamente permite la observación de la forma de onda, sino también la medición en término de tensión de la misma. Esto es posible gracias a que en la sección osciloscopio del Marswescopio TV 500 se ha incluido un sistema de atenuador vertical directamente calibrado V/cm y mV/cm , lo cual facilita en gran medida la operación de determinar la tensión de una señal. Asimismo el calibrador incorporado permite la verificación periódica del atenuador tanto en su calibración como en el ajuste de la compensación en frecuencia del mismo.

Es de hacer notar que el auge de la televisión obligó a los técnicos a tener en cuenta el valor de tensión de las ondas complejas que se hacen presente en los distintos puntos de esos circuitos. Empero, la misma complejidad de esas señales, casi siempre del tipo de pulsos, no permite la aplicación del voltímetro clásico de C. A. calibrado en valores R. M. S.

Para realizar la medición debe simplemente tomarse nota de la cantidad de divisiones que la señal ocupa en la pantalla y multiplicar esa cifra por el valor indicado en el atenuador. Por ejemplo, si la señal ocupa dos cuadrados y tres líneas de la cuadrícula y el atenuador se encuentra en la posición " $2 V/cm$ " la tensión pico a pico observada será:

$$\frac{.2 \text{ Volts} \times 2,6 \text{ cm}}{\text{cm}} = 520 \text{ mV p-p}$$

Debe recordarse que las divisiones menores (líneas) de la cuadrícula corresponden a dos MM. Siempre que se realicen estas mediciones, el control continuo de ganancia vertical deberá encontrarse girado totalmente a la derecha, puesto que solamente en esa posición tiene validez la calibración del atenuador.

El calibrador incorporado, que provee una onda cuadrada cuya amplitud es de 1 Volt p-p, permite la verificación rápida del funcionamiento del instrumento como así también la comprobación de la sensibilidad del mismo. Para ello debe llevarse el atenuador vertical a la posición ".5" y el control fino girado totalmente a la derecha. Por medio de un cable adecuado se interconectan la entrada vertical y la salida de señal de calibración. Se ajustan los restantes controles a fin de obtener una imagen estable; la amplitud de la misma deberá ser de dos centímetros con una tolerancia de dos milímetros en más o en menos.

Para relacionar los distintos valores de tensión de una señal senoidal, se utilizarán las siguientes equivalencias:

$$V \text{ pico} = V \text{ RMS} \times 1,414$$

$$V \text{ pico a pico} = V \text{ RMS} \times 2,828$$

$$V \text{ RMS} = V \text{ pico} \times 0,707$$

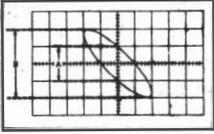
$$V \text{ RMS} = V \text{ pico a pico} \times 0,3535$$

b) Medición de intensidades de C. A.

La medición de intensidades puede realizarse haciendo circular la corriente que se quiere medir por una resistencia no inductiva y preferentemente de valor bajo. Por la simple aplicación de la Ley de Ohm y previa medición de la caída de voltaje en la resistencia mencionada, podrá obtenerse el valor buscado.

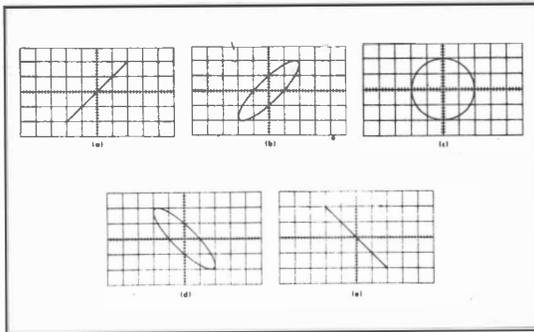
c) Medición de la relación de fase.

Para determinar la relación de fase entre dos señales de la misma frecuencia, deberán aplicarse las mismas, una al amplificador vertical y la otra al horizontal. La imagen afectará la forma de una elipse o una recta inclinada, según sea la diferencia de fase existente entre dos señales. El método para el cálculo del ángulo de fase se explica en la siguiente figura:



$$\text{Seno } \phi = \frac{A}{B}$$

A continuación se ilustran algunos ejemplos típicos:

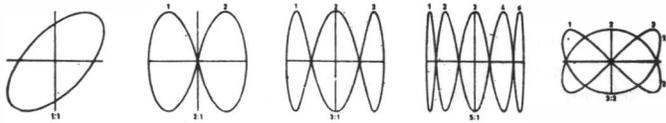


(a) 180° ; (b) 150° ; (c) 90° ó 270° ; (d) 30° ó 330° ; (e) 0° ó 360°

d) Comparación de frecuencias.

La aplicación de las figuras de LISSAJOUS permite la comparación de la frecuencia de dos señales distintas. Si se conoce la frecuencia de una de ellas, puede determinarse el valor de la restante. Para ello se inyecta la señal de frecuencia conocida al amplificador horizontal y la desconocida al vertical. Para determinar la relación entre ambas se cuentan los puntos de tangencia horizontal y vertical. La relación entre ambos números serán igual a la relación buscada.

En la figura siguiente se ejemplifica lo anteriormente explicado.

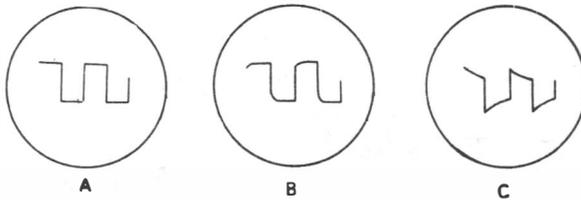


e) Comprobación de amplificadores con ondas cuadradas.

El uso del osciloscopio en combinación con un generador de ondas cuadradas, permite la verificación rápida y precisa de un amplificador, proporcionando simultáneamente datos respecto de sus características de amplitud, fase y respuesta a frecuencias. Cuando se realice la comprobación con ondas cuadradas, deberá proveerse al amplificador de la adecuada carga en la salida, como así también evitar la sobrecarga por la aplicación de una señal de amplitud excesiva. Conviene asimismo, verificar primero la forma de onda del generador, a fin de evitar errores en la evaluación de los resultados que se obtengan en la pantalla.

En la figura A se muestra una imagen de onda cuadrada perfecta, tal como la que debe entregar el generador. Una imagen como la de la figura B, indica una pobre respuesta a frecuencias altas, al tiempo que la de la figura C, representa una merma en la respuesta a bajas frecuencias.

Por lo general, puede asumirse que los flancos de la onda cuadrada proveen información de la respuesta a las frecuencias superiores y los trazos horizontales indican la respuesta a las frecuencias inferiores.



f) Determinación de la relación de tensiones en dB.

La cuadrícula graduada en dB facilita la determinación de pérdidas

y ganancias de una señal, las cuales pueden ser expresadas directamente y sin necesidad de cálculos engorrosos. Cuando 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 de referencia estará indicada directamente en la escala correspondiente de la cuadrícula cuando se desee determinar ganancias, se deberá emplear el mismo método, pero se utilizará la escala "+ dB".

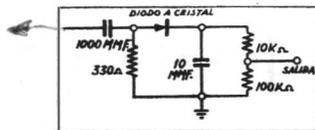
g) Ejemplo de método de ajuste para un receptor típico (W. G.)

Dada la popularidad que, en nuestro medio han obtenido los circuitos de la A. D. A. Wells-Gardner, se ejemplifica a continuación la metodología de ajuste correspondiente al modelo "21 N 85 AX1", empleando para ello el Marswscope TV-500 en la posición "BARR", o sea cuando funciona como generador barredor-marcador e indicador osciloscópico.

Preparación

- 1) Conectar la salida de R. F. del Marswscope TV-500 al punto de prueba del sintonizador (T. P. F. I.).
- 2) Con una pila se aplica una tensión de -1.5 Volts a la línea del C. A. G.
- 3) Colocar el atenuador por pasos en la posición "-20 dB" y el variable aproximadamente en 25% de su recorrido.
- 4) Llevar el atenuador vertical (# 14) a la posición ".05", y el variable (# 15) totalmente a la derecha.
- 5) La punta detectora (ver figura adjunta), que no se provee con el instrumento, se conecta con conexiones cortas a la placa de la primera válvula amplificadora de F. I. y el otro extremo al cable de entrada del instrumento.

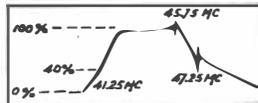
AFI - Pal. 5



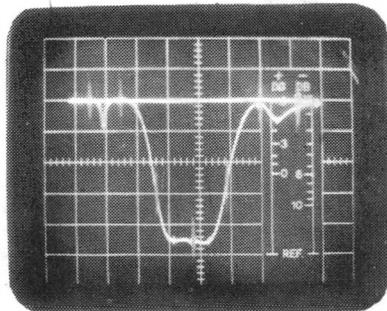
Osciloscopio

Ajuste:

- 1) Ajustar la trampa de 47.25 MHz (ubicada en la parte superior de la primera F. I.) hasta hacer coincidir el marcador de 47.25 MHz con el pozo producido por la trampa.
- 2) Ajustar las bobinas de placa de la válvula convertora (parte superior del sintonizador); bobina de entrada de grilla (0029); trampa de 39.75 MHz (0033) hasta obtener la respuesta que muestra la figura siguiente. La marca correspondiente a esta última se la obtendrá oprimiendo el botón "SIMULT".



- 3) Reemplazar la tensión de polarización de -1.5 Volts por otra de -3 Volt.
- 4) Retirar la punta detectora y conectar directamente el cable de entrada del TV-500 a la resistencia de carga del detector de video (3.9 K). Ajustar los atenuadores de RF hasta que en la pantalla se observe una tensión de 2 Volts (altura de la imagen cuatro centímetros, según se indica en el párrafo d) de "Consideraciones Respecto de Operación y Uso".
- 5) Se procede entonces a verificar la curva de respuesta total. Si la forma de la curva no es como la que se muestra a continuación, o la que indica el fabricante, será preciso retocar los ajustes hasta hacer coincidir la curva con las marcas correspondientes.



Tener en cuenta que:

- * La tercera F. I. controla la simetría de la parte superior de la curva.

* La primera F.I. controla la posición de 42.50 MHz.

* La segunda F.I. controla la posición de 45.75 MHz y la trampa de 41.25 MHz.

No deben retocarse las bobinas de placa de la convertora; bobina de entrada de reja; trampa de 39.75 MHz y trampa de 47.25 MHz. Reparar y verificar finalmente con las marcas simultáneas. Recordar que no todas las marcas simultáneas coinciden con las marcas individuales.

Ajuste de la bobina osciladora del sintonizador:

- 1) Quitar los cables de calibración y la polarización del C. A. G.
- 2) Conectar la antena.
- 3) Sintonizar todos los canales retocando el núcleo de las distintas bobinas osciladoras, hasta lograr la mejor sintonía, procurando dejar en una posición intermedia el control de sintonía fina.

Ajuste de la trampa de 4.5 MHz:

- 1) Inyectar la salida del conector "MARCAS MOD. 400 Hz" (# 27) a la reja de la válvula amplificadora de video.
- 2) Conectar la entrada vertical de la sección osciloscopio al cátodo del T. R. C. del televisor.
- 3) Colocar el control # 23 en la posición "MOD".
- 4) Llevar el control # 18 a la posición "OSCIL".
- 5) Oprimir el botón "SIMULT".
- 6) Ajustar la trampa (0030) para mínima amplitud en la pantalla del instrumento. Tener la precaución de aumentar progresivamente la sensibilidad del atenuador vertical (# 14 y # 15), a medida que se realiza el ajuste de la citada trampa.

Ajuste del canal de sonido.

- 1) Sintonizar una estación de TV, atenuando la señal por la intercalación de un atenuador resistivo apropiado, o bien alejando el cable de antena de los terminales correspondientes, hasta que se escuche un soplo de fondo acompañado del sonido.
- 2) Ajustar la bobina de toma de sonido; F.I. de sonido; bobina de cuadratura (450.031) y el control de zumbido hasta obtener máxima salida y la mínima distorsión y zumbido.

NOTA: Cuando se desee el uso de este instrumento con marcas variables

deberá inyectarse la salida de un generador adecuado al conector "MARCAS MOD. 400 Hz" (# 27), cuidando de no dejar oprimido ningún botón de la botonera # 29.

- h) Ejemplo de método de ajuste para un canal de sonido con detector de relación.

La aparición en el mercado de los nuevos receptores de televisión transistorizados, obliga al uso de técnicas distintas para el ajuste del canal de sonido dado que, en estos circuitos, no puede apelarse al uso de la conocida válvula compuerta tipo 6 BN 6 en la función de detectora, la cual se reemplaza por un detector de relación. Sin embargo, este circuito exige para su correcto ajuste el empleo de una técnica visual, por medio de un generador de barrido y marcador.

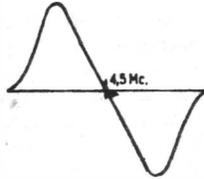
En el diseño del TV 500 se ha tenido en cuenta esta necesidad, por lo cual se lo ha dotado de un generador de barrido cuya frecuencia central es de 4.5 MHz, el cual puede ser marcado por un oscilador a cristal de esta misma frecuencia.

Para la realización de este ajuste, procédase de la siguiente manera:

- 1) Conéctese el cable de entrada del instrumento sobre el extremo vivo del potenciómetro del control de volumen y masa. En el supuesto de que el citado control no estuviese conectado, reemplazarle por una resistencia de valor adecuado, generalmente de 47 Kohms.
- 2) El cable de salida del TV 500 se conectará al punto de unión, luego del detector de video, donde se toma la señal de portadora de 4.5 MHz para su inyección al canal de audio, y antes del capacitor de acoplamiento correspondiente.
- 3) Colocar los controles del instrumento en la forma que se indica a continuación:

| <u>Controles</u> | <u>Posición</u> | <u>Observaciones</u> |
|------------------|--------------------------------|--|
| 23 | "4.5 MHz" | |
| 19 | "-40 dB" | |
| 20 | 30% | |
| 14 | ".05" | |
| 15 | girado totalmente a la derecha | |
| 21 | 35% | |
| 22 | 30% | |
| 29 | "SIMULT" | |
| 18 | "BARR." | |
| 24 | | Ajustar para una amplitud de marcas conveniente. |

- 4) Ajustar la bobina de toma; el transformador de FI y los núcleos del discriminador hasta obtener una curva como la que se muestra en la figura siguiente. Para un circuito típico la amplitud pico a pico de la imagen deberá estar comprendida entre 100 y 200 mV, o sea que la altura de la misma será de dos a cuatro centímetros si el atenuador vertical se encuentra en la posición indicada precedentemente.

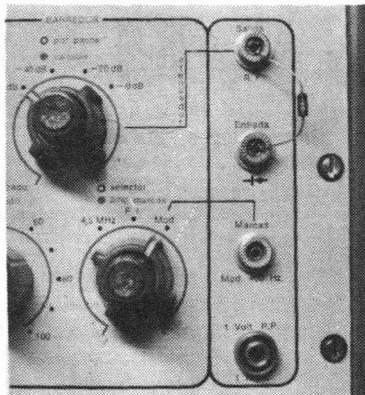


7) COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO DEL MARSWESCOPE TV 500

Si en algún caso particular no se obtuviere en la pantalla del instrumento la curva de respuesta del televisor que se pretende calibrar, será necesario revisar cuidadosamente las conexiones entre el Marswescop y el receptor, como asimismo las condiciones generales de funcionamiento de este último.

Téngase en cuenta que sólo deben calibrarse equipos que se encuentren correctamente armados y en buen estado de funcionamiento. La distribución incorrecta de los elementos, como así también la mala ubicación de los retornos al chasis, pueden provocar oscilaciones y defectos que malograrían o impedirían la calibración.

En caso de duda, conviene proceder a la comprobación del funcionamiento del TV 500. Para ello colóquese un diodo detector de Ge (no de Si) tipo 1N34 o similar, el cual deberá conectarse entre los conectores de salida de RF y de entrada del instrumento, de la manera que se ilustra a continuación.



en la debida forma. En el caso de que efectivamente se hubiese producido un inconveniente que requiera su reparación, deberán aplicarse los métodos y técnicas convencionales para el mantenimiento de cualquier equipo eléctrico.

Un análisis cuidadoso del instrumento y la confrontación con el circuito que acompaña a este manual, permitirá la rápida solución de casi todos los problemas de reparación que puedan encontrarse. En el supuesto que el usuario no esté en condiciones de encontrar la falla y solucionarla, recomendamos remitir el instrumento, convenientemente embalado, a la fábrica.

Si en el curso de operación normal del equipo, se observase que la marca de 41.25 MHz, del mercador simultáneo, no coincide con la posición de la marca de la misma frecuencia, de las marcas individuales; será necesario el ajuste de la bobina de heterodinaje de las marcas simultáneas. Para ello se oprimirá el botón correspondiente a 41.25 MHz y se tomará nota del punto de la curva en la cual esta marca aparece. Luego, y sin mover ningún otro control, se oprimirá el botón correspondiente a -- "SIMULT". A continuación y con el auxilio de un calibrador plástico, se moverá el núcleo de la bobina blindada que se encuentra en la plaqueta de circuito impreso PC-18, hasta que se obtenga la coincidencia de la marca de 41.25 MHz con el punto en el cual aparecía la anterior. Con esta operación quedan automáticamente ajustadas el resto de las marcas simultáneas, ya que la frecuencia de las mismas se derivan de la diferencia entre un cristal de 1.5 MHz y el oscilador cuyo ajuste se ha explicado. Es de hacer notar que esta operación de ajuste puede realizarse sin necesidad de quitar las cubiertas del instrumento apelando, para ello, a una perforación especialmente dispuesta en la parte inferior del mismo.

Como consecuencia del envejecimiento de los componentes y/o vibraciones a que se someta el instrumento, puede llegar a ser necesario el ajuste de la compensación del atenuador vertical. Para ello será necesario contar con un generador de ondas cuadradas de buena calidad, el cual deberá entregar una señal de bajo tiempo de crecimiento y cuya amplitud pueda ser variada entre 80 mV p-p- y 40 V p-p. Por medio de un cable adecuado inyectar la salida del generador, a una frecuencia aproximada de 1 KHz, al conector de entrada vertical del TV 500. Para cada posición de la llave selectora de sensibilidad, ajustar el "trimmer" correspondiente según la tabla que sigue: de manera que la onda cuadrada que aparezca en la pantalla no presente picos ni redondeo ("over shot" y "rounding") en el flanco de ataque. El control fino de sensibilidad vertical deberá estar girado completamente a la derecha y la amplitud de la señal aplicada al instrumento se ajustará de forma tal que la misma ocupe una altura de cuatro centímetros en la pantalla.

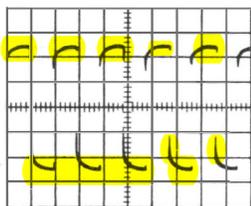
Selector de sensibilidad
en posición

Ajustar
"trimmer"

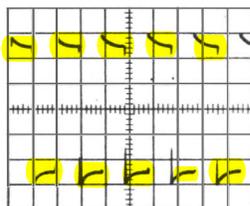
| | |
|-----------|------|
| 20 mV/cm | C 15 |
| 50 mV/cm | C 19 |
| 100 mV/cm | C 1 |
| 200 mV/cm | C 14 |
| 500 mV/cm | C 17 |
| 1 V/cm | C 5 |
| 10 V/cm | C 9 |

Cada uno de estos "trimmers", que se encuentran montados en la cubierta superior del atenuador, está provisto de tuerca de bloqueo, la cual deberá aflojarse antes de proceder a su ajuste, teniendo la precaución de volverla nuevamente a su posición de bloqueo una vez concluida la operación de calibración. Tener en cuenta que el reajuste de la tuerca mencionada puede hacer variar la calibración del "trimmer", por lo cual será conveniente repasar varias veces la operación completa para cada uno de los mismos.

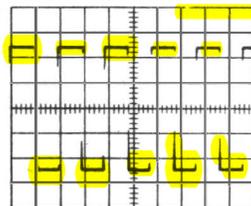
No se detallan otros ajustes, que por su mayor complejidad o por la necesidad de contar con equipos de medición especiales, deben ser realizados por la fábrica.



(A) Poco Compensado



(B) Muy Compensado



(C) Correctamente Compensado