



OSCILOSCOPIO MODELO OM 400 B

LABORATORIO DE INSTRUMENTACION ELECTRONICA

**OSCILOSCOPIO
MODELO OM 400 B**



El osciloscopio OM 400 B es un instrumento diseñado con elementos de estado sólido, destinado a la visualización de formas de onda, mediciones de frecuencia, amplitud, etc.

Sus especificaciones (Banda pasante, Tiempo de Crecimiento y Sensibilidad), lo hacen apto para usos generales en electrónica (Radio, Televisión, Electrónica industrial).

Su robusta construcción y la cuidadosa selección de componentes electromecánicos, y su construcción eléctrica en forma modular, (plaquetas enchufables sobre conector) le confieren excepcional confiabilidad.

Todo esto se suma a una operación sencilla y mantenimiento poco engorroso con componentes de reposición adquiribles en plaza.

A) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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.

Amplificador Vertical:

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.

Impedancia de entrada 470 Kohms en paralelo con 60 pF.

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

Sensibilidad máxima	Directa: 200 mV/cm. Con expansor: 20 mV/cm aproximado.
Respuesta a frecuencia.	Directa: C.C. hasta 1 MHz (- 3 dB). Con expansor X 10: C.C. hasta 300 KHz (- 3 dB).
Máxima tensión permisible	100. Volts.
Generador de la base de tiempo.	
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°.
Calibrador de tensión	
Forma de onda	Cuadrada.
Frecuencia	2 KHz, aproximadamente.
Tensión	1 Volt p - p.
Exactitud	± 5 %.
Alimentación general del equipo.	Desde la red; 220 Volts, 50 Hz, 20 W.
Dimensiones	Alto 17 cm., Ancho 38 cm. Profundidad 43 cm. (incluidos los mandos).
Peso	13 kilogramos.
Accesorios suministrados	1 Punta de Pruebas retráctil. 1 Manual de Instrucciones.
A pedido se provee	Punta de baja capacitancia.

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 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.

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.

EXP.-NOR.:

Permite expandir el oscilograma en aproximadamente 10 veces.

POR PASOS:

Control por pasos de la frecuencia de base de tiempo.

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

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.

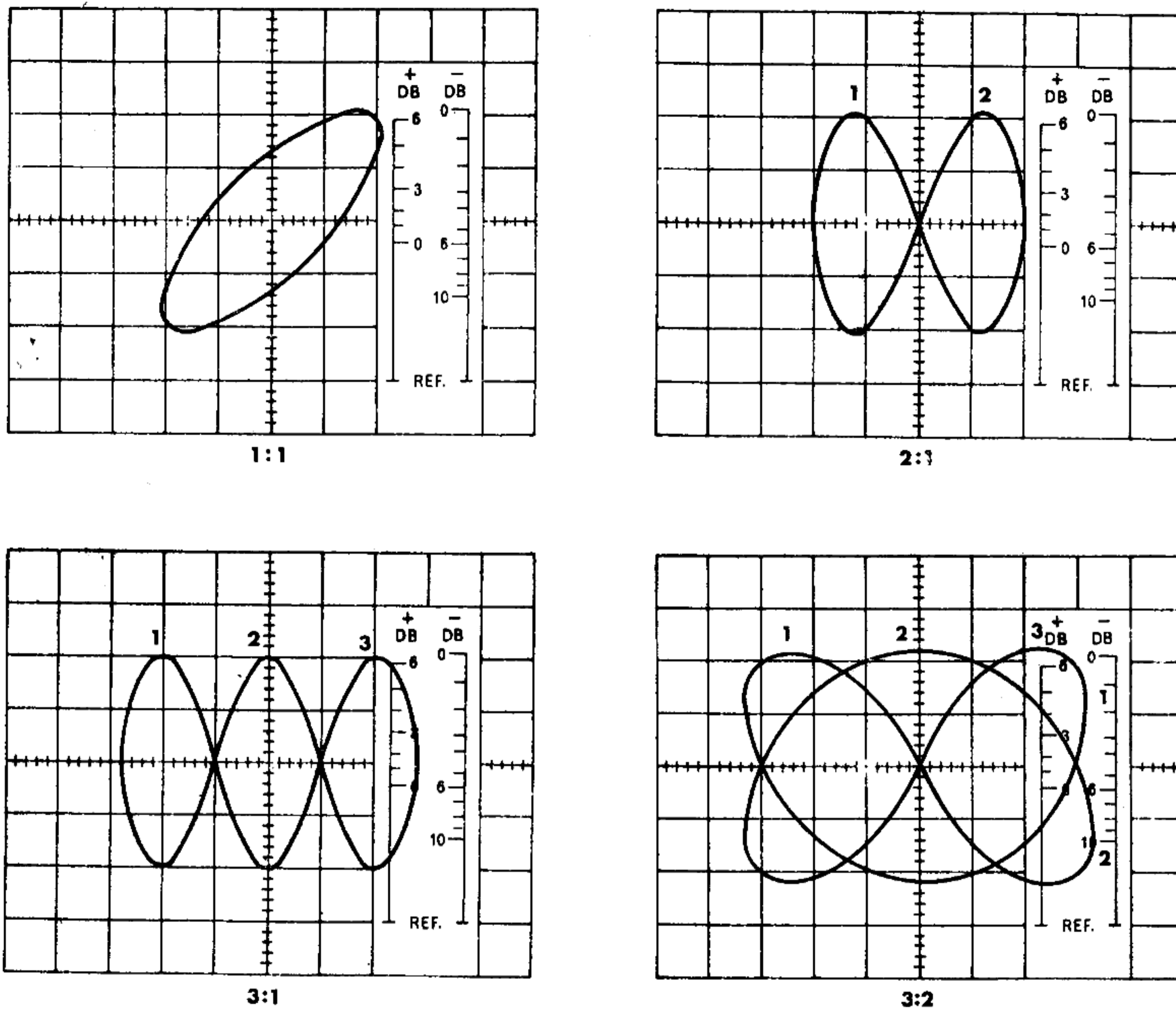


Fig 5

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.

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 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".

D) TEORIA DE OPERACION

CANAL VERTICAL:

Preamplificador Vertical: El preamplificador vertical provee la necesaria ganancia de tensión para excitar al amplificador vertical. Está precedido por el atenuador por pasos 030-003 que opera como atenuador resistivo compensado, y controla simultáneamente la ganancia del preamplificador.

La etapa de entrada opera con TEC en configuración seguidor por fuente con generador de corriente constante; esto es: Q 401 opera como seguidor y su impedancia de carga está constituida por Q 402. El ajuste provisto por R 424 accesible sobre el panel frontal (BAL C.C.) permite el ajuste del balance en corriente continua del preamplificador, variando la corriente de drenaje de Q 402 al variar la tensión compuerta-fuente. Los diodos D 404 / 407 operan como protección contra sobretensiones negativas, las positivas serán absorbidas para períodos cortos por el diodo compuerta-fuente del TEC Q 401.

El capacitor colocado entre emisor de Q 403, que opera como transformador de impedancias en configuración colector común, realiza una realimentación bootstrap para eliminar el efecto diferenciador de la capacidad de los diodos.

La ganancia de tensión del preamplificador está determinada por Q 404 operando en configuración emisor común y la etapa diferencial Q 405 / 407. Q 407 opera como seguidor emisor para excitar el amplificador de salida, R 415 provee ajuste grueso del balance de CC del diferencial y la ganancia en los pasos de mayor sensibilidad son ajustados mediante preajustes colocados en el atenuador y aparecen en paralelo con R 415 y R 412.

El vernier de ganancia vertical R 430 opera como atenuador resistivo intercalado en derivación entre el pre y el amplificador.

Amplificador Vertical: El amplificador vertical opera en configuración diferencial proveyendo excitación simétrica a las placas de deflexión vertical con baja impedancia.

Q 302 / 301 y Q 307 / 306 operan como carga de colector de los transistores Q 303 / 304 y Q 309 / 308 dispuestos en serie para operar con tensión de Vcc de 100 V. y disponerse a la salida de una tensión de al menos 60 Vpp para máxima deflexión.

CANAL HORIZONTAL:

El circuito de deflexión horizontal está constituido por:

BASE DE TIEMPO
AMPLIFICADOR HORIZONTAL

BASE DE TIEMPO:

La base de tiempo sincroniza el diente de sierra generado, sobre el flanco ascendente o descendente de la señal visualizada (seleccionable mediante las funciones + -). Esto lo realiza tomando la señal a sincronizar desde el preamplificador vertical (Sincronismo interno) b) de la línea de canalización (Línea) o de una fuente externa (Externo). Este diente de sierra es luego aplicado al amplificador Horizontal que proveerá la deflexión simétrica a baja impedancia de las placas horizontales del TRC.

LA PLAQUETA DE BASE DE TIEMPO PC 40 B

La plaqueta de base de tiempo está constituida por los siguientes circuitos (Ver diagrama en bloques, Fig. 6):

- a) Preamplificador de sincronismo.
- b) Amplificador de sincronismo.
- c) Generador de base de tiempos.
- d) Preamplificador Horizontal externo.
- e) Preamplificador Horizontal.
- f) Calibrador de 1 Vp.p.

PRE AMPLIFICADOR DE SINCRONISMO:

La señal interna, externa o de línea seleccionable mediante LL Externo / INTERNO / LINEA es aplicada vía una red RC a la compuerta del TEC Q 500 que opera como transformador de impedancias y separador. La señal proveniente de fuente del TEC es aplicada al AMPLIFICADOR DE SINCRONISMO compuesto de Q 501–Q 502 operando como amplificador diferencial que provee salidas simétricas y cierta ganancia de tensión.

Las salidas del diferencial son seleccionables mediante las posiciones + - de la llave de Sincronización (EXT/INT/LINEA) permitiendo la sincronización sobre el flanco ascendente o descendente de la señal de entrada.

GENERADOR DE BASE DE TIEMPO:

Está compuesta por los transistores Q 505–Q 506 que operan como llave en un circuito oscilador relajación cuya constante de tiempo es determinada por la carga de un capacitor intercalado en serie con dos generadores de corriente constante que fijan el período de trazado y retrazado. Estos generadores son Q 504–Q 514.

Mediante R 518 se fija el umbral de relajación y la sincronización del oscilador.

El ajuste continuo de la frecuencia de relajación se ejecuta mediante el potenciómetro R 511 (FRECUENCIA).

El diente de sierra obtenido en la unión del emisor de Q 505 con el colector de Q 504 es aplicado a la compuerta del TEC Q 507 que opera como seguidor por fuente. La simetría y amplitud del diente de sierra de salida se controlan mediante R 526 (ajuste interno).

Este diente de sierra es aplicado vía la llave HORIZ EXT/INT al Q 508 que actúa como seguidor emisor para ser luego aplicado vía R 329 al amplificador Horizontal.

Los pulsos de borrado son obtenidos del emisor de Q 505 para ser aplicados al circuito de borrado que se encuentra en la Plaqueta de Alta Tensión PC 42.

PREAMPLIFICADOR HORIZONTAL EXTERNO:

Está constituido por el TEC Q 509 y actúa como transformador de impedancias y separador de la señal aplicada en Horizontal externo.

PREAMPLIFICADOR HORIZONTAL:

La señal proveniente del pre horizontal externo o el diente de sierra del generador de base de tiempo es aplicada vía la llave Horizontal interno/externo al transistor Q 509 operando como seguidor emisor.

CALIBRADOR:

Oscilador multivibrador acoplado por emisor. La simetría se ajusta con R 536 y la frecuencia con R 537, la salida de Q 510 es aplicada a Q 511 que opera como llave saturada, la salida de este transistor es a 1 Vpp mediante el divisor R 543 / R 542.

AMPLIFICADOR HORIZONTAL:

El amplificador Horizontal opera como etapa diferencial con excitación asimétrica y salida simétrica con cargas resistivas.

Q 313 suministra corriente constante al par diferencial compuesto por Q 311 y Q 312, permitiendo su operación sobreexcitada.

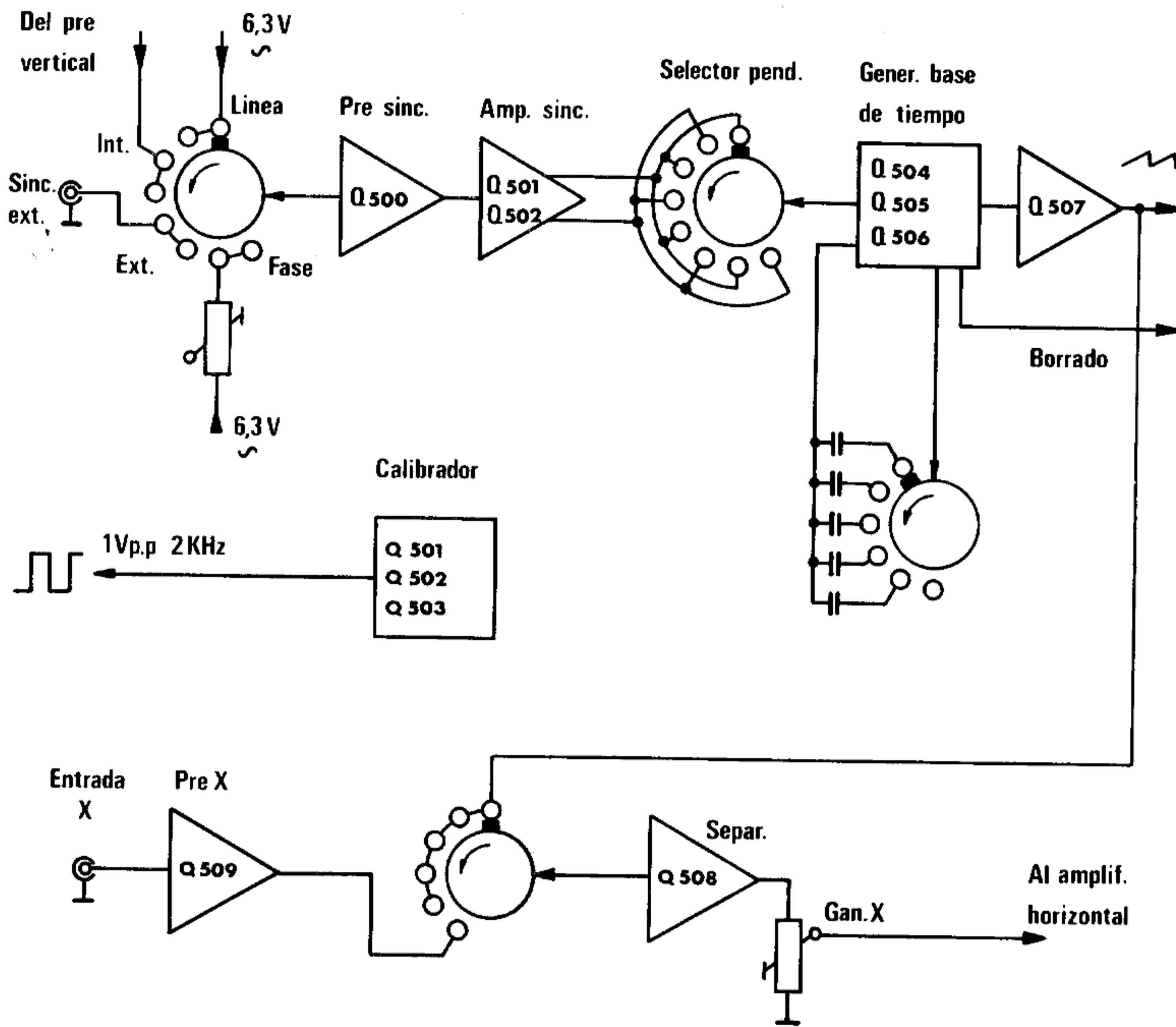
La ganancia horizontal se controla mediante el divisor resistivo R 329 (GANANCIA HORIZONTAL) y mediante R 327 (ajuste interno) que determina la realimentación del par diferencial.

La llave EXP/NOR en su posición EXP (expandido) cortocircuita R 327 llevando la ganancia del amplificador al máximo.

Mediante R 332 se ajusta la simetría del circuito, controlando la tensión base emisor del generador de corriente constante Q 313.

R 324 permite el control de la POSICION HORIZONTAL actuando sobre la tensión BE de Q 312 en el par diferencial.

Fig6.- Base de tiempo y circuitos auxiliares



E) MANTENIMIENTO

Debido al cuidadoso diseño y a la alta calidad de sus componentes, es por lo general difícil que este instrumento presente problemas de funcionamiento inadecuado. Antes de juzgar si el instrumento no cumple con las características publicadas, es conveniente verificar la tensión de línea, como así también si los distintos controles han sido ajustados en la debida forma. En el caso que efectivamente se hubiese producido una anomalía que requiera reparación, deberán aplicarse los métodos convencionales para el mantenimiento de cualquier equipo electrónico.

Un análisis cuidadoso y la confrontación del circuito que acompaña a este manual, permitirá la rápida solución de casi todos los problemas de reparación que puedan plantearse.

En el supuesto que el usuario no esté en condiciones de efectuar la reparación, se recomienda remitir el instrumento convenientemente embalado, o en caso de que la falla se localice en un determinado módulo, remitir éste a fábrica para su eventual reparación.

AJUSTE DEL ATENUADOR VERTICAL:

Calibración de tensión:

Como consecuencia del envejecimiento del material puede ser necesario algún retoque en la calibración de tensión del atenuador vertical. Para ello será necesario un generador de ondas cuadradas capaz de entregar señales de 20, 40 y 100 mVpp.

Inyectar la salida del generador a la entrada del canal vertical del osciloscopio, con una frecuencia de 2 KHz aproximadamente.

Girar el vernier de ajuste fino de ganancia totalmente hacia la derecha.

Con el atenuador en la posición “.01 V/cm”, y 20 mV de señal de entrada, se ajustará el preset de ganancia del amplificador vertical (plaqueta PC 37, ubicada en la parte posterior del equipo) hasta obtener un oscilograma de 2 cm.

Con una señal de entrada de 40 mV y el atenuador en “.02 V/cm” se ajustará el preset marcado “R1” en la plaqueta correspondiente al atenuador vertical, para obtener 2 cm de oscilograma.

Finalmente con el atenuador en “.05 V/cm”, y una entrada de señal de 100 mV, se ajustará R2 también sobre el atenuador para un oscilograma de 2 cm.

El resto de los pasos de atenuación quedarán ajustados automáticamente.

Compensación de frecuencia:

La compensación de frecuencia del atenuador vertical se realiza sólo en tres pasos, quedando los demás ajustados automáticamente.

Se inyectará una onda cuadrada en el canal vertical con una frecuencia de 1 a 5 KHz aproximadamente. La amplitud será la suficiente para obtener un oscilograma de 2 cm de altura.

Se ubicarán los trimers C1, C2 y C3 sobre el atenuador vertical.

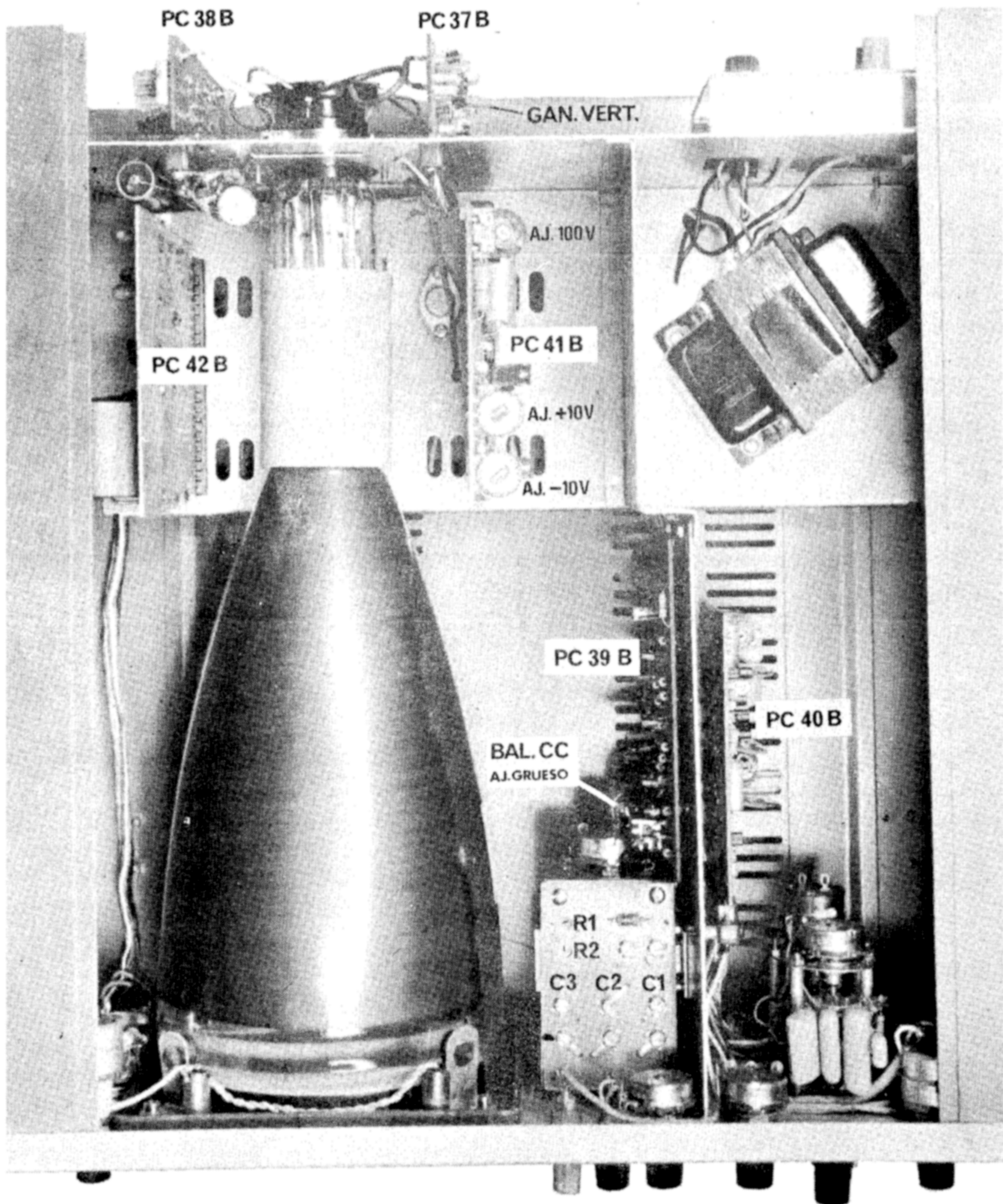
C1 ajusta la compensación en el paso de .5 V/cm.

C2 ajusta en 5 V/cm.

C3 ajusta en 10 V/cm.

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

AJUSTES PRINCIPALES - OM 400 B



Ajustes del atenuador vertical y compensación en frecuencia.

Como natural consecuencia del envejecimiento de los materiales, y debido a las variaciones de temperatura ambiente y humedad, es factible la eventual necesidad de retocar la calibración del atenuador vertical. A los efectos de realizar lo antedicho, será necesario disponer de un GENERADOR DE ONDAS CUADRADAS que pueda entregar señales desde 30 mVpp (milivolts pico a pico) hasta 300 mVpp. (GENERADOR DE AUDIOFRECUENCIAS MONERINI GA 300 o similar).

Se procederá de la siguiente manera:

- 1°) Sacamos las tapas posterior y superior del instrumento.
- 2°) En el generador de señal onda cuadrada, ajustamos su frecuencia a 2 Khz. y su amplitud a 30 mVpp.
- 3°) Colocamos el atenuador fino del amplificador vertical del osciloscopio en su posición máxima hacia la derecha.
- 4°) Colocamos el selector de sensibilidad por pasos en la posición .01 mV/cm (milivolt por centímetro).-
- 5°) Localizamos la plaqueta impresa P C 37, que se encuentra en la parte posterior del instrumento. (La reconocemos por su inscripción P C 37 del lado del cobre y por ser la más cercana al panel de alimentación y fusible).
- 6°) Ajustamos el potenciómetro de "preset" incluido en la plaqueta P C 37 hasta obtener en la pantalla del instrumento una amplitud de imagen de 3 cm.
- 7°) Pasamos a inyectar con el generador de ondas cuadradas, una señal de 100 mV pp y colocamos el selector del instrumento en la posición .02 mV/cm.
- 8°) Localizamos el conjunto "ATENUADOR VERTICAL", que se encuentra en la parte posterior del panel frontal, vinculado a la perilla atenuador vertical. Sobre el circuito impreso que lo compone, encontramos "R1".
- 9°) Ajustamos "R1" hasta obtener en la pantalla una desviación de 5 cm.
- 10°) Por último, colocamos el generador de onda cuadrada para que nos suministre una señal de 300 mV pp y el selector del atenuador vertical en la sensibilidad de .05 mV/cm. ajustamos "R2" (que se encuentra junto a "R1") hasta lograr una imagen de 6 cm. en la pantalla del instrumento.

Es necesario además efectuar los ajustes de compensación de frecuencia en los siguientes pasos:

SELECTOR DE SENSIBILIDAD en posición	A J U S T A R
.5 mV/cm	con trimmers C4 y C8
5 V/cm	C5
10 mV/cm	C6
.1 V/cm	C7

Estos trimmers se encuentran en la parte superior del atenuador vertical.

Al efectuar los ajustes de compensación de los distintos pasos, se deberá inyectar un nivel de señal (de onda cuadrada), de tal manera que la imagen cubra la casi totalidad de la altura de la pantalla con el fin de lograr una mayor precisión en este ajuste.

Se tratará de obtener una imagen similar a la de la figura "C" de la serie ilustrativa.

Los demás ajustes eventualmente necesarios, correspondientes a las plaquetas de circuitos de los amplificadores y la base de tiempo, no se explican por deber ser realizados en fábrica, con instrumental y técnicas adecuadas.-

Ajuste del balance de continua.

Debido al acoplamiento de continua de todo el canal vertical y fundamentalmente a la elevada ganancia de tensión del mismo, es lógico que un pequeño desajuste en la polarización de la etapa de entrada del pre vertical, se vea transferida a todo el resto del circuito, produciendo un desajuste de la condición de reposo del amplificador.

Este desajuste se pone de manifiesto cuando la línea de cero, en ausencia de señal, varía su posición al variar la posición del atenuador vertical.

El ajuste del balance de CC se realizará de la siguiente manera:

- 1) Se pondrá en cortocircuito la entrada vertical, colocando el control NORM.—BAL en posición BAL.
- 2) Se llevará el atenuador vertical a la posición .01 V/cm.
- 3) Girando el vernier de ganancia de uno a otro extremo, se ajustará el potenciómetro marcado BAL.CC hasta que el trazo quede inmóvil en el centro de la pantalla.

Si no se pudiese lograr el ajuste en la forma indicada, o bien si el control BAL.—NOR no llegase a ajustar por quedar en el extremo de su recorrido, se deberá proceder al ajuste mediante el control interno de ajuste grueso.

Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- 1) Quitar las tapas trasera y superior del instrumento.
- 2) Colocar el control NOR.—BAL en la posición BAL (oprimido).
- 3) Ubicar la plaqueta de circuito impreso PC 39 B colocada detrás del atenuador vertical.
- 4) Conectar una punta de un tester común de 20 Kohm/V a masa y la otra al emisor del transistor Q 407 (unión de Q 407 con R 421). Colocar el tester en el rango de 0,5 Volt CC.
- 5) Llevar el potenciómetro BAL.—CC al punto medio de su recorrido.
- 6) Con el atenuador vertical en .05 V/cm, ajustar R413 hasta lograr una indicación de 0 Volt en el multímetro.
- 7) Pasar el atenuador a la posición .01 V/cm. y ajustar R423 para una indicación de 0 Volt.
- 8) Repetir los pasos 6 y 7 varias veces, ya que existe cierta interacción entre ambos controles.

NOTA: Un desbalance de 1 mm. por encima y por debajo de la línea de cero se considerará como normal, procediéndose al ajuste cuando se excedan estas tolerancias.

Recuerde que en todos los casos, antes de proceder a realizar cualquier ajuste, se deberá dejar que el equipo tome temperatura durante 15 minutos como mínimo.

G A R A N T I A

LABORATORIO MONFRINI certifica que este instrumento fue probado y revisado íntegramente y encontramos que las especificaciones podrían ser publicadas o dadas a conocer con certeza una vez que el producto saliera de fábrica.

LABORATORIO MONFRINI también certifica que las medidas de calibración fueron revisadas en nuestro Departamento Técnico hasta el límite de sus exigencias.

G A R A N T I A Y A S I S T E N C I A

Todos los productos MONFRINI son garantizados por el término de 1 (un) año desde la fecha de entrega, siendo la de este equipo el 8 de Octubre de 1970.

Dentro de este plazo repararemos o reemplazaremos cualquier elemento que pruebe ser defectuoso durante el tiempo de vigencia de esta garantía.

Ninguna otra garantía está implícita o explícita.

No nos responsabilizamos por daños ocasionales o de transporte, el que corre por cuenta y riesgo del comprador.

Para cualquier otra consulta y/o asesoramiento dirigirse personalmente o por carta a:

LABORATORIO MONFRINI
24 de Noviembre 1017/21
Buenos Aires - Argentina


LABORATORIO MONFRINI
POR GERENTE
J. L. MONFRINI
Gerente

20684