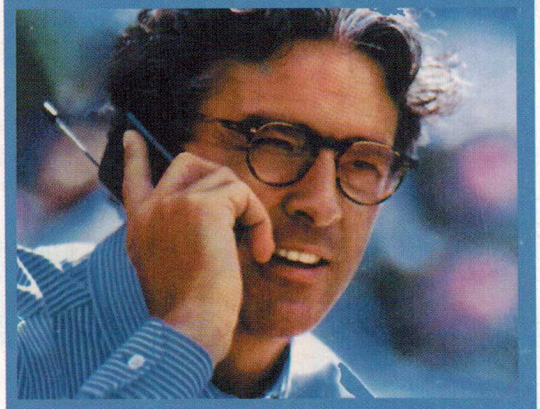
AÑO XVIII Nº192
625 ptas. 3,76 Euros.

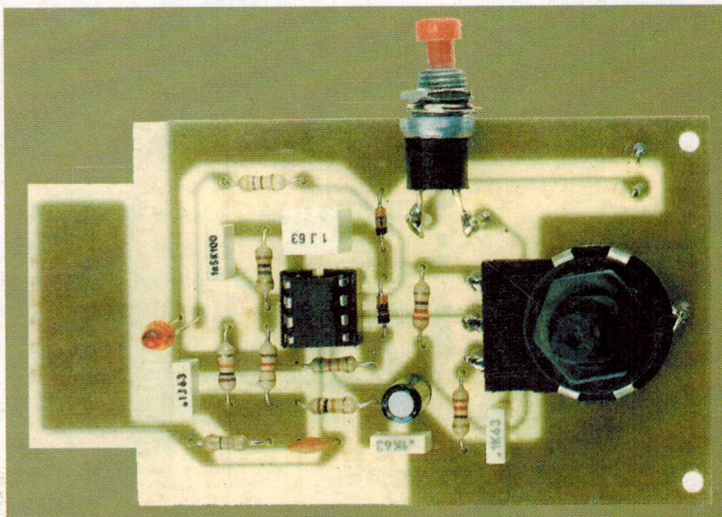
NUEVA ELECTRÓNICA

NUEVA ELECTRÓNICA

NUEVA INFORMÁTICA
Número 11



LÍNEA TELEFÓNICA con derecho de PRECEDENCIA



DETECTOR DE CABLES ELÉCTRICOS



ANALIZADOR RF para OSCILOSCOPIO

00192
8 414090 102537

rte

DIRECCIÓN
C/ Ferraz, 37
Teléf: (91) 542 73 80
Fax: (91) 559 94 17
MADRID 28008

CORREO ELECTRÓNICO
Consultas Técnicas:
tecnico@nuevaelectronica.com
Consultas Comerciales:
comercial@nuevaelectronica.com

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

Composición:
Paloma López Durán

NUEVA INFORMÁTICA
Redactor Jefe:
Roberto Quirós García

Traducción:
Rocio Losada Velasco

SERVICIO TÉCNICO
Lunes y Miercoles de 17 a 20 h.
Teléfono: 91 474 95 73

DISTRIBUCIÓN:
Coedis, S.A.
Teléf.:(93) 680 03 60
MOLINS DE REI
(Barcelona)

PAGINA WEB:
www.nuevaelectronica.com

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

DEPÓSITO LEGAL:
M-18437-1983

Suscripción anual 5.900 ptas - 35,46 Euros
Canarias 7.000 ptas. - 42,09 Euros
Europa 8.500 ptas. - 51,09 Euros.
América 19.000 ptas. - 114,20 Euros.
Cupón de suscripciones y pedidos en página 37.

Nº 192 - 30 SEPTIEMBRE - 2000
625 pts. (Incluido I.V.A.) - 3,76 EUROS
Canarias, Ceuta y Melilla
625 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

LÍNEA TELEFÓNICA con derecho de PRECEDENCIA
El hecho de tener varios aparatos telefónicos conectados a la misma línea puede crear problemas a la hora de mantener la privacidad porque, al levantar el auricular de un aparato, se pueden escuchar las conversaciones que se mantienen en otro. Con este sencillo circuito que utiliza un Triac, se puede solucionar dicho inconveniente.
(LX.1434).....**pag.4**

UN BUSCADOR DE CABLES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
A menudo ocurre que hay que clavar un clavo o hacer un agujero en una pared para introducir un taco, aunque la mayoría de las veces dicha operación se realiza sin problema, siempre hay alguien que tiene la mala suerte de toparse con algún cable de la instalación eléctrica, produciendo así graves daños en ella.
(LX.1433).....**pag.9**

ARTÍCULOS TEÓRICOS **pag.14**

ANALIZADOR RF PARA OSCILOSCOPIO
Con este circuito se puede transformar un osciloscopio en un sencillo Analizador de Espectro, que permite visualizar cualquier señal RF hasta una frecuencia máxima de 300 Megahertzios. Al girar el control del Span y del Tune, se pueden seleccionar porciones de gama pequeñas, de pocas decenas de Megahertzios.
(LX.1431-1432) **pag.15**

LISTA DE PRECIOS DE NUESTROS KITS.....**pag.46**

NUEVA INFORMÁTICA NÚMERO 11 .....**pag.53**

ARTÍCULOS DE PRÓXIMA PUBLICACION

Superheterodino para Onda Media
Encender un neón con 12 V.
Midamos la radiación de radiofrecuencia
Un altímetro
Avisador portatil por ondas
Leer y escribir en la SIM-CAR
Transmisor 27 MHz modulado en AM
Circuito para gobernar servomotores
Para transmitir canales de televisión de la gama UHF
TX-RX de rayos infrarrojos
Sintonizador para onda media y FM estéreo
Para programar un nuevo micro de la serie ST6

LÍNEA TELEFÓNICA con derecho de PRECEDENCIA

LX.1434

El hecho de tener varios aparatos telefónicos conectados a la misma línea puede crear problemas a la hora de mantener la privacidad porque, al levantar el auricular de un aparato, se pueden escuchar las conversaciones que se mantienen en otro. Con este sencillo circuito que utiliza un Triac, se puede solucionar dicho inconveniente.

Este circuito funciona en cualquier línea telefónica **normal** pero **no** en las líneas **ISDN** es decir, **digitales**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Si dos teléfonos están conectados en **paralelo** a una única línea, al descolgar uno de los dos receptores se puede escuchar la conversación que se desarrolla en el otro teléfono.

Para evitar éste inconveniente se necesita un circuito que detecte cuándo está ocupada la línea y que automáticamente **impida** que el teléfono supletorio tome la línea.

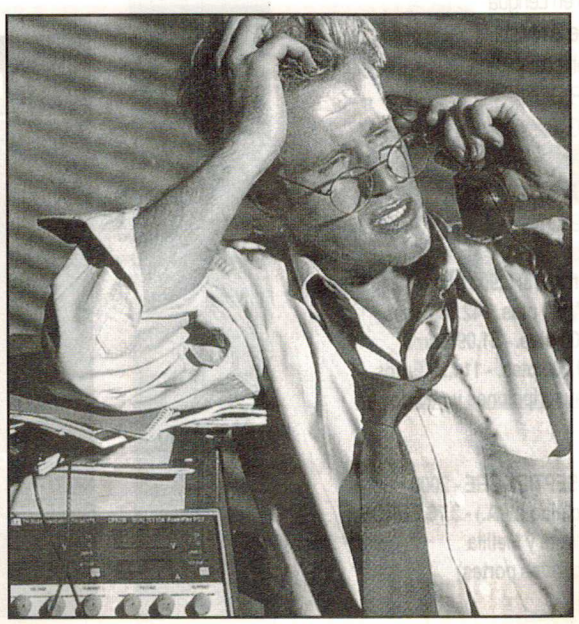
Si se conecta en **serie** a cada teléfono el circuito que aparece en la Fig.3, que utiliza un **Triac**, dos **diodos zéner** y una **resistencia**, la

Este circuito no sólo sirve para proteger la privacidad en el interior del domicilio, sino para resolver los problemas de quienes, a la hora de navegar por **Internet**, se conectan con una toma suplementaria a la **única** línea que hay en el domicilio, utilizada para el teléfono.

Suele ocurrir que, mientras se navega por **Internet**, alguien descuelga el teléfono del domicilio y la línea **cae** inmediatamente.

Con este pequeño circuito se evita también este problema porque, en el momento en que comience la conexión a Internet y la línea telefónica quede ocupada, todos los demás aparatos que están conectados a la misma línea **dejarán** de estar **operativos**.

Por el mismo motivo las llamadas telefónicas serán absolutamente **privadas**, puesto que los aparatos conectados a la misma línea quedarán excluidos.



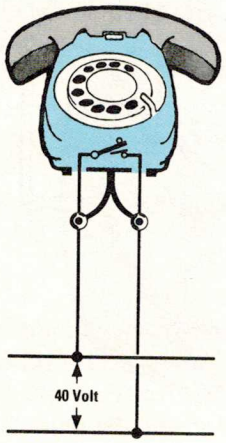


Fig. 1. En la línea de teléfono hay una tensión de 40 voltios que permanece en éste valor siempre que el aparato esté colgado.

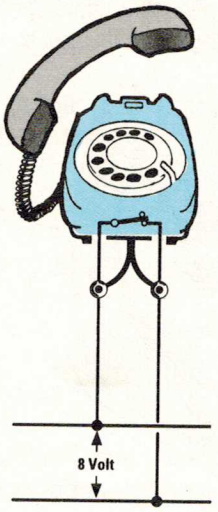
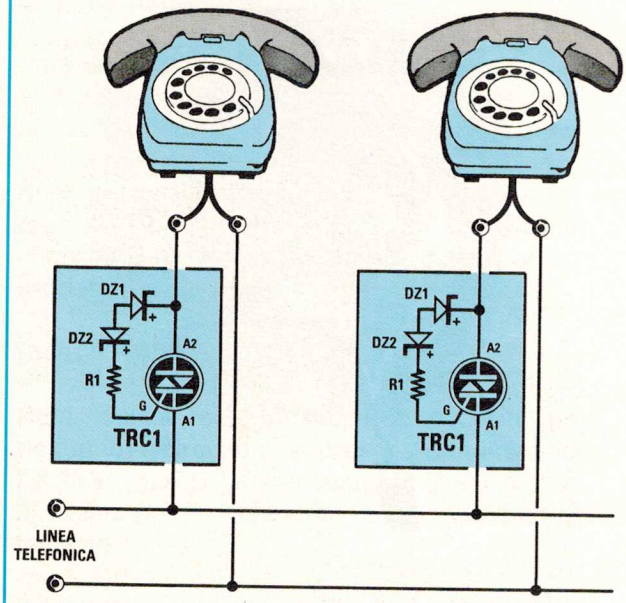


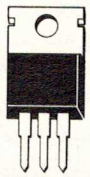
Fig. 2. Cuando se descuelga el teléfono, la tensión de 40 voltios se cierra sobre una carga de 600 ohm y, automáticamente, la tensión desciende hasta 8 voltios.

línea quedará **ocupada** cuando se descuelgue un aparato e impedirá que se conecte cualquier aparato supletorio.

Para comprender como funciona este **conmutador** automático, es necesario ante todo explicar que, cuando el teléfono está **colgado**, el interruptor interior **desconecta** el aparato de la línea telefónica (ver Fig.1), mientras que cuando se **descuelga**, dicho interruptor interior se **cierra** con una carga de **600 ohm** (ver Fig.2).

Con el interruptor **abierto** a la línea de teléfono hay una tensión **continua** de aproximadamente **40 voltios**, pero en cuanto se descuelga, esta tensión desciende bruscamente hasta **8 voltios**.





TRIAC

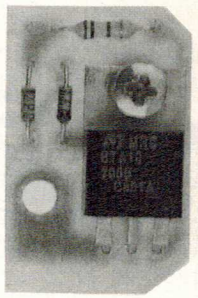


Fig. 3. Conectando en serie a cada teléfono el circuito, al descolgar uno de los aparatos el otro quedará desconectado. Arriba, las conexiones del Triac y la foto del pequeño circuito que hay que montar en el enchufe de cada teléfono (ver Fig.7).

F1= 1.000 ohm
DZ1 = diodo zener 22 volt 1/2 wat.

DZ2 = diodo zener 22 volt 1/2 wat.
TRC1 = Triac 500 V 5 A

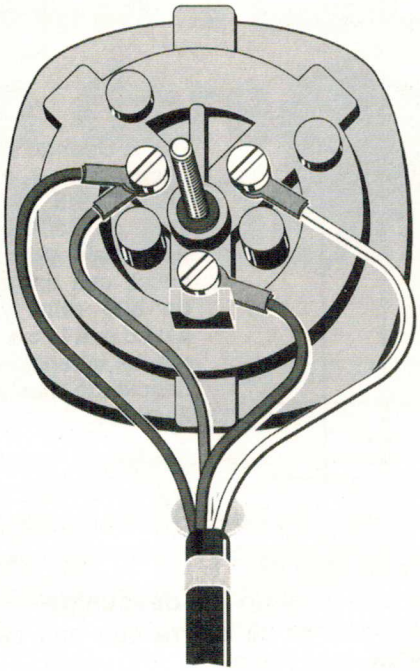


Fig. 4. En el interior del enchufe del teléfono hay 4 cables conectados a las tres clavijas, tal y como aparece en el dibujo. Para insertar el circuito sólo hay que destornillar el cable de la derecha y conectarlo tal y como aparece en la Fig.5.

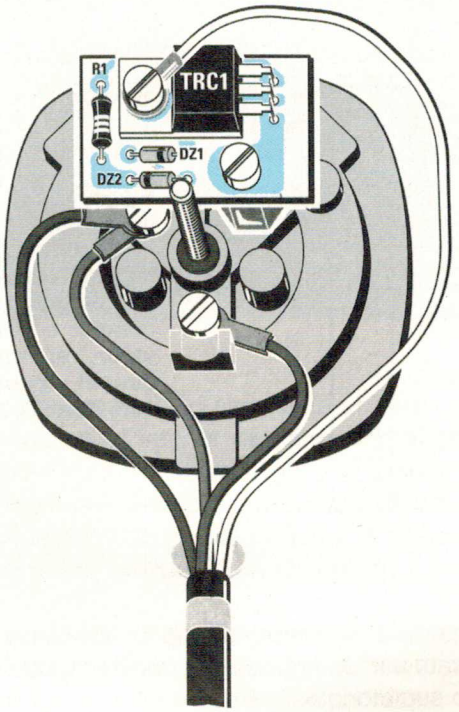


Fig. 5. Una vez fijado el circuito impreso por encima el Triac en el enchufe del teléfono (ver Fig.6), hay sólo que conectar el cable de la derecha del enchufe a la superficie metálica del Triac.

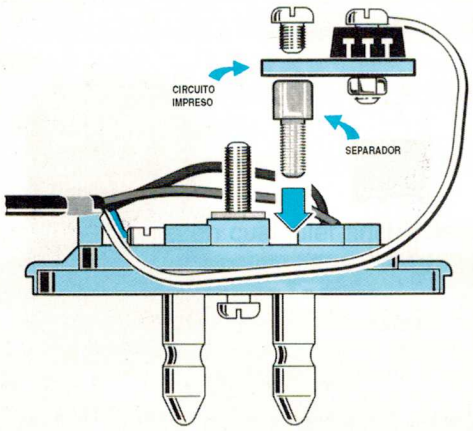


Fig. 6. Antes de fijar el circuito impreso, hay que atornillar al enchufe del teléfono el pequeño separador de metal que hemos insertado en el kit.
Sobre el separador hay que apoyar después el circuito impreso que se bloqueará con un tornillo de hierro. Para fijar el cable que ha sido retirado del enchufe del teléfono al Triac, es aconsejable utilizar un tornillo de hierro con tuerca incluida.

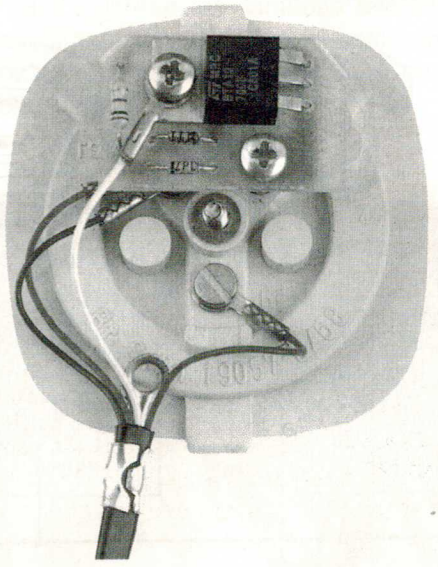


Fig. 7. Foto del circuito impreso fijado al enchufe del teléfono. Si la tapa del enchufe no se cierra, basta con limar las dos esquinas superiores del circuito impreso.

Al descolgar el teléfono, la tensión de **40 voltios** llega a los extremos **A1-A2** del Triac y, puesto que es superior a los **22 voltios** de trabajo de los diodos zéner **DZ1-DZ2**, a través de la resistencia **R1**, activa el **G**ate (Puerta) del Triac, poniéndolo en conducción: por consiguiente, el aparato se conecta a la línea telefónica.

Con el aparato conectado la tensión de la línea telefónica desciende de **40 voltios** a **8 voltios**.

Si se descuelga el teléfono supletorio, en la **línea** habrá una tensión de sólo **8 voltios** y, puesto que dicha tensión es **inferior** a los **22 voltios** de trabajo de los diodos zéner **DZ1-DZ2**, el **G**ate (Puerta) del Triac no recibirá ninguna **corriente** de activación, por lo tanto, el aparato quedará desconectado de la **línea** telefónica.

El **Triac** conectado a cada aparato se comporta como un **interruptor** corriente, que se **cierra** cuando a su **G**ate (Puerta) llega la corriente que pasa a través de los **diodos zéner**, y permanece **abierto** cuando por estos dos **diodos zéner** no pasa **ninguna** corriente.

Para evitar que haya que comprobar en cual de los dos cables de la **línea** está el **positivo** y en cual el **negativo**, los dos diodos zéner **DZ1-DZ2** de **22 voltios** están situados en oposición de **polaridad**.

Para completar la descripción cabe decir que, apenas se **cuelgue** el teléfono, el Triac se **desactiva** y, por consiguiente, la tensión de la línea telefónica vuelve a **40 voltios**.
Aunque en el esquema de la Fig.3 se consideren sólo **2** aparatos telefónicos, es posible conectar **3-4**, o sustituir uno de éstos por un **módem**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Para realizar este montaje se necesita un pequeño circuito impreso denominado **LX.1434**, que se puede conectar directamente al interior del enchufe al que está conectado el teléfono.

Tal y como aparece en la Fig.5, a este impreso hay que soldar la resistencia **R1** y los dos diodos zéner **DZ1-DZ2**, girando las **franjas negras** de referencia respectivamente hacia la derecha y hacia la izquierda.

El **Triac** se fija al circuito impreso tras haber doblado en forma de **L** sus terminales.
En la superficie metálica del TRIAC, conectado eléctricamente al terminal **A2**, hay que insertar un tornillo con su tuerca, situando bajo ésta el cable **blanco** que se saca de la caja del teléfono.

MONTAJE en la CAJA

El primer problema que se puede presentar al abrir la caja de teléfono es encontrar en el interior **4 cables** de colores conectados a las tres clavijas macho (ver Fig.4).

Normalmente, a la clavija de la **izquierda** están conectados los dos cables de color **rojo y marrón**, a la **clavija** de la derecha el de color **blanco** y a la clavija de **abajo** el de color **azul**.
Para insertar el circuito hay que destornillar el tornillo de la clavija de la **derecha**, quitar el cable de color **blanco** y atornillar el separador de metal de **5 mm** que hay en el kit.

Sobre el separador hay que colocar el circuito impreso, apretándolo con un tornillo de manera que se conecte eléctricamente la pista de cobre situada bajo el circuito impreso con el metal del separador.

El cable de color **blanco** que se acaba de quitar debe ir conectado, con un tornillo y su tuerca, a la pequeña aleta metálica del **Triac**.

Una vez completado el montaje se puede cerrar la tapa del enchufe e insertarlo a la toma de teléfono de la pared.
Ahora, al descolgar el teléfono, funcionará con normalidad, igual que antes de insertar el **Triac**.

Si se aplica este circuito a los demás aparatos de teléfono, al descolgar uno de ellos, los demás quedarán automáticamente **excluidos** y volverán a funcionar una vez que se cuelgue el primero.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1434: **2** Circuitos impresos, **2** Triac, **4** diodos zéner y **2** resistencias para realizar dos circuitos que se pueden montar en dos teléfonos, o en un teléfono y un módem .....**1.220 ptas.**

CC.1434: circuito impreso.....**210 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

UN BUSCADOR DE CABLES para instalaciones ELÉCTRICAS

LX.1433

A menudo ocurre que hay que clavar un clavo o hacer un agujero en una pared para introducir un taco, aunque la mayoría de las veces dicha operación se realiza sin problema, siempre hay alguien que tiene la mala suerte de toparse con algún cable de la instalación eléctrica, produciendo así graves daños en ella.

Para ahorrar algún que otro metro de cable en las instalaciones eléctricas, éste se introduce en la pared por los recorridos más complicados.

Al taladrar en uno de estos sitios se corre el riesgo de provocar un cortocircuito y quedarse sin luz o incluso recibir una fuerte descarga eléctrica.

Para sustituir el cable dañado habría que llamar a un albañil y a un electricista, y, por último incluso a un pintor.

Para evitar todos estos inconvenientes basta con disponer de un **circuito** que sea capaz de detectar desde el exterior el recorrido de los cables y, puesto que no es algo barato, se presenta aquí el kit necesario para poderlo construir.

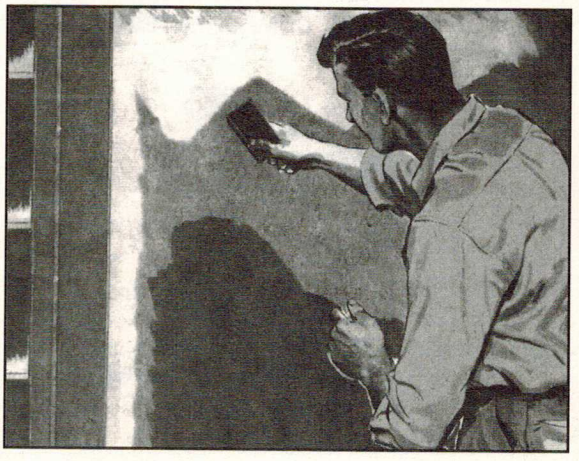
ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en la Fig.3, para realizar este **buscador de cables** es necesario un integrado **TS27M2/CN** que contiene dos operacionales **C/MOS** caracterizados por una **elevada** impedancia de entrada.

La entrada **no inversora 3** de **IC1/A** se conecta directamente a una pequeña **placa captadora** incluida en el circuito impreso.

Al acercar la **placa captadora** a una pared en cuyo interior hay un cable eléctrico, la placa captará los **50 Hz** de la tensión eléctrica y los amplificará hasta **84 veces**, por lo tanto en la salida habrá una señal **sinusoidal** que podrá llegar hasta un valor máximo de **8 voltios**.

Esta tensión alterna, tras pasar a través del condensador **C5**, llega a los dos diodos **DS1-DS2**: estos dos diodos **no** se encargan de **rectificar** la sinusoidal, ya que en la salida del



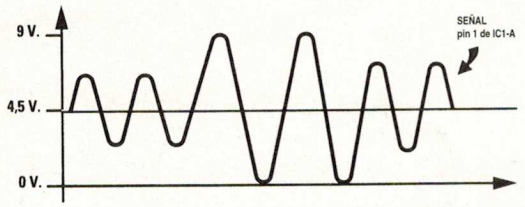


Fig. 1. Acercando la pequeña placa captadora a un cable, ésta capta los 50 Hz de la tensión alterna.
Esta débil señal es amplificada por el operacional IC1/A (ver Fig.3) y aplicado a la patilla de entrada del segundo operacional signado como IC1/B (utilizado como comparador de tensión).

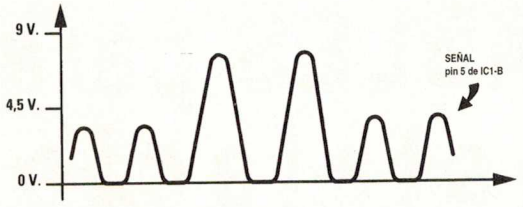


Fig. 2. El condensador C5 y los diodos DS1-DS2 permiten obtener a la salida de IC1/A una señal alterna que va desde 0 voltios hasta casi 8 voltios.
Esta señal, aplicada a la patilla 5 de IC1/B, se compara luego a la tensión positiva que el potenciómetro R8 aplica a la patilla opuesta inversora 6.

diodo **DS2** no hay ningún condensador electrolítico.

Por lo tanto, en la salida del diodo **DS2** estará la misma sinusoide aplicada a la entrada, con una sola diferencia: que parte de **0 voltios** y llega a un valor máximo de **8 voltios**, tal y como aparece en la Fig.2.

Esta tensión se aplica a la entrada **no inversora 5** de **IC1/B** utilizado como **comparador** de tensión, tomando como referencia la tensión positiva aplicada a la entrada opuesta inversora **6** a través del potenciómetro **R8**.

Este potenciómetro sirve para regular la **sensibilidad** del detector.

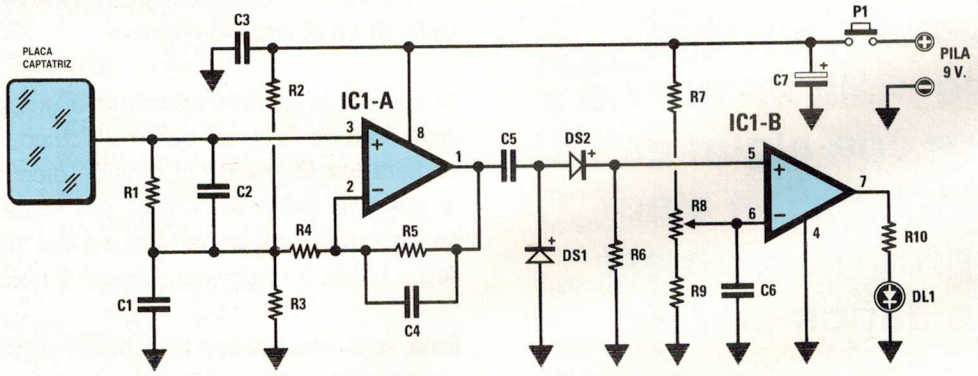


Fig. 3. Esquema eléctrico del buscador de cables. Todas las resistencias utilizadas en este proyecto son de 1/4 de vatio. Este circuito se alimenta con una pila normal de 9 voltios.

LISTA COMPONENTES LX.1433

R1 = 4,7 megaohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 12.000 ohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 82.000 ohm
R7 = 220 ohm
R8 = 10.000 ohm pot. lin.
R9 = 220 ohm
R10 = 470 ohm
C1 = 100.000 pF poliester
C2 = 150 pF cerámico
C3 = 100.000 pF poliester
C4 = 1.500 pF poliester
C5 = 1 microF. poliester
C6 = 100.000 pF poliester
C7 = 47 microF. electrolítico
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DL1 = diodo led
IC1 = integrado tipo TS27M2.CN
P1 = pulsador

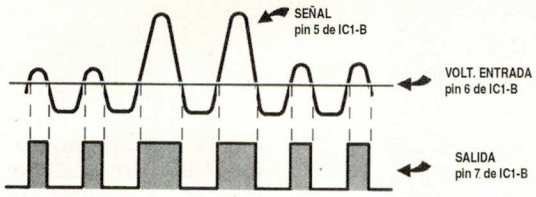


Fig. 4. Si, a través del potenciómetro R8, se aplica una débil tensión positiva en la patilla 6 de IC1/B, el circuito será muy sensible, por lo tanto se podrán localizar también los cables que están a mayor profundidad.

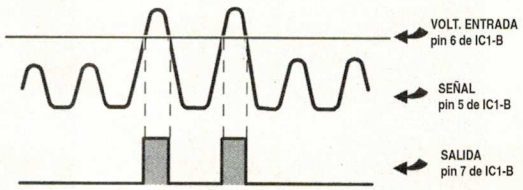


Fig. 5. Si, a través del potenciómetro R8, se aplica la máxima tensión positiva en la patilla 6 de IC1/B, el circuito será menos sensible, por tanto se localizarán los cables situados a menos profundidad.

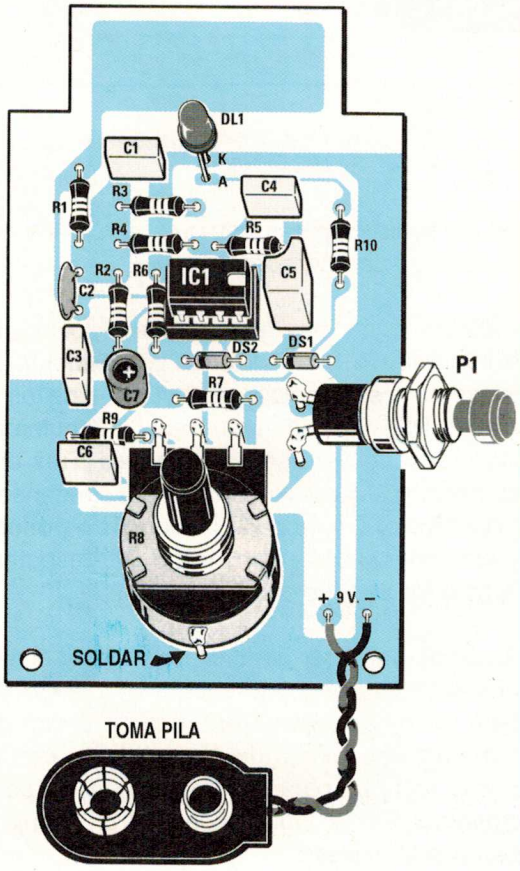


Fig. 6. Esquema práctico de montaje. Para bloquear el potenciómetro R8 que se ve abajo, es aconsejable soldar en su superficie un trozo de cable, soldando el extremo opuesto a la pista de cobre que hay bajo el circuito impreso.

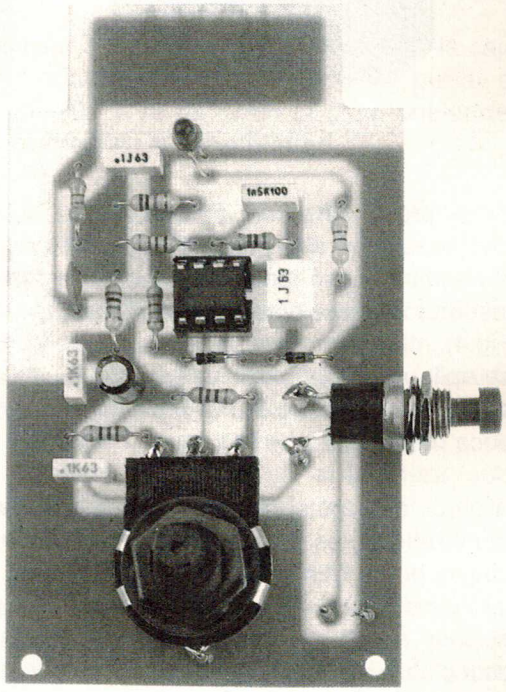


Fig. 7. Así es como queda el circuito tras el montaje.

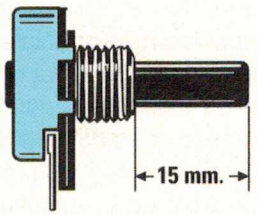


Fig. 8. Antes de fijar el potenciómetro, hay que acortar el eje hasta 15 mm.

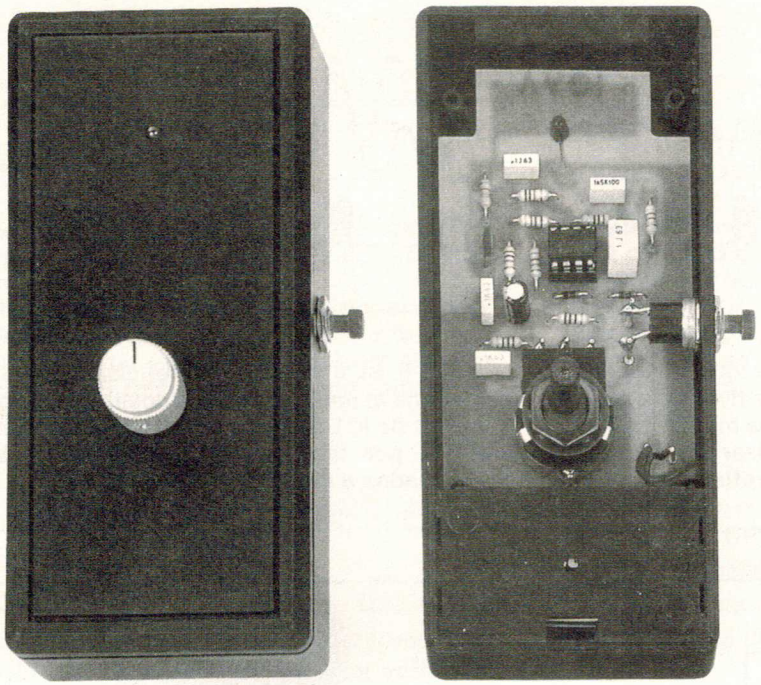


Fig. 9. El circuito se mete en un mueble de plástico que tiene un espacio para la pila de 9 voltios. Puesto que el mueble no está perforado, en la Fig. 11 se indican los puntos de la cubierta delantera donde hay que realizar los agujeros.

Si se regula el potenciómetro **R8** de manera que se aplique a la patilla **6** de **IC1/B** una tensión mínima, se podrán detectar los cables insertados a una determinada profundidad (ver Fig.4), mientras que si se regula de manera que se aplique a esta patilla la tensión máxima, se podrán detectar sólo los cables insertados a poca profundidad (ver Fig.5).

Al girar este potenciómetro hasta la **máxima sensibilidad**, es posible localizar un área muy amplia por la que pasa un cable, mientras que girándolo hasta la **mínima sensibilidad** es posible localizar, con una aproximación de pocos centímetros, el canal por el que discurre este cable.

El diodo LED situado en la salida de **IC1/B** se enciende con una **elevada** luminosidad cuando la señal captada alcanza su máxima amplitud y con una luminosidad **menor** si la señal captada permanece por debajo del nivel mínimo.

En base a la luminosidad de este **diodo LED** se puede establecer también a qué profundidad podría estar el cable de la instalación eléctrica.

El pulsador **P1** insertado en el circuito, permite que se alimente el integrado **IC1** sólo mientras se busca el cable.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En el circuito impreso hay que montar los componentes que aparecen en la Fig.6.

Para comenzar hay que montar el zócalo para el integrado **IC1**, continuando con el montaje de todas las **resistencias** y por último el de los dos diodos **DS1-DS2**, girando hacia la izquierda el lado rodeado por una **franja negra**. Tras estos componentes se puede insertar el condensador **cerámico C2**, los condensadores de **poliéster** y el condensador **electrolítico C7**, respetando la polaridad **+/-** de sus terminales.

Antes de aplicar el potenciómetro **R8** y el diodo LED en el circuito impreso, hay que **perforar** la tapa del mueble con una broca de **3 mm** para que salga la cabeza del diodo LED y con una punta de **8 mm** para que salga el eje del potenciómetro: en la Fig.11 aparece un dibujo de todas estas cotas.
Una vez realizada esta sencilla perforación, hay que apoyar en el circuito impreso la superficie del potenciómetro, luego hay que conectar con tres trozos de cable sus tres terminales a los agujeros que hay en el impreso.

Para mantener bloqueado el potenciómetro en el circuito impreso, es aconsejable soldar detrás

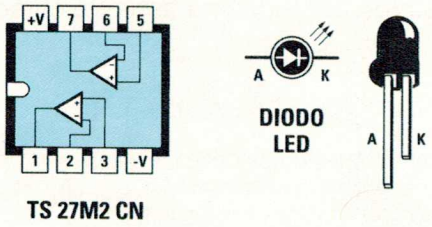


Fig. 10. Conexiones del integrado TS.27M2 vistas desde arriba con la muesca de referencia en forma de U girada hacia la izquierda. El terminal más largo del diodo LED es siempre el Ánodo.

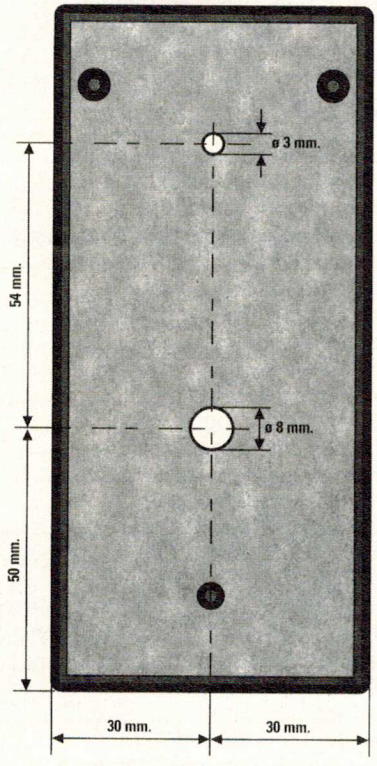


Fig. 11. Plano de perforación de la cubierta del mueble de plástico. Hay que realizar un tercer agujero en el lateral del mueble para introducir el pulsador P1.

de él un trozo de cable de cobre tal y como aparece en la Fig.6.

Antes de soldar al circuito impreso los terminales del diodo LED, hay que girar el terminal **más largo** hacia el integrado **IC1** y comprobar a qué distancia hay que mantenerlo para que la cabeza sobresalga por el agujero hecho en la tapa.
Para el pulsador **P1** hay que hacer un agujero de **8 mm** en un lado del mueble.

Una vez completado en montaje, hay que insertar, en el zócalo, el integrado, girando la muesca de referencia en forma de **U** hacia **C5**; cerrar el mueble y el circuito ya está listo para detectar los cables que están escondidos en la pared.

CÓMO SE USA

Para usar el detector basta con apoyar la caja en un punto cualquiera de la pared, pulsar el pulsador **P1** y, si el diodo LED se **enciende**, hay que reducir la **sensibilidad**.

Con el LED apagado, hay que comenzar a explorar la superficie de toda la pared y en cuanto se detecte un cable de la instalación eléctrica de **220 voltios**, el diodo LED se **enciende**.
Si el diodo LED permanece encendido durante un **área** demasiado **amplia**, hay que reducir la **sensibilidad** con el potenciómetro **R8** y, de esta manera, el diodo se **encenderá** sólo cuando esté justo encima de los cables de la red eléctrica.

Nota: si los cables están muy alejados, pulsando **P1**, el diodo se encenderá un instante para avisar que está operativo. Sólo cuando esté cerca de un cable el diodo permanecerá encendido.
Este circuito detecta **sólo** los cables con una tensión de **220 voltios**.

PRECIO DE REALIZACIÓN

LX.1433: todos los componentes necesarios para realizar este buscador de cables, incluido el mueble de plástico .....**2.740 ptas.**

CC.1433: circuito impreso.....**875 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ANALIZADOR RF para OSCILOSCOPIO

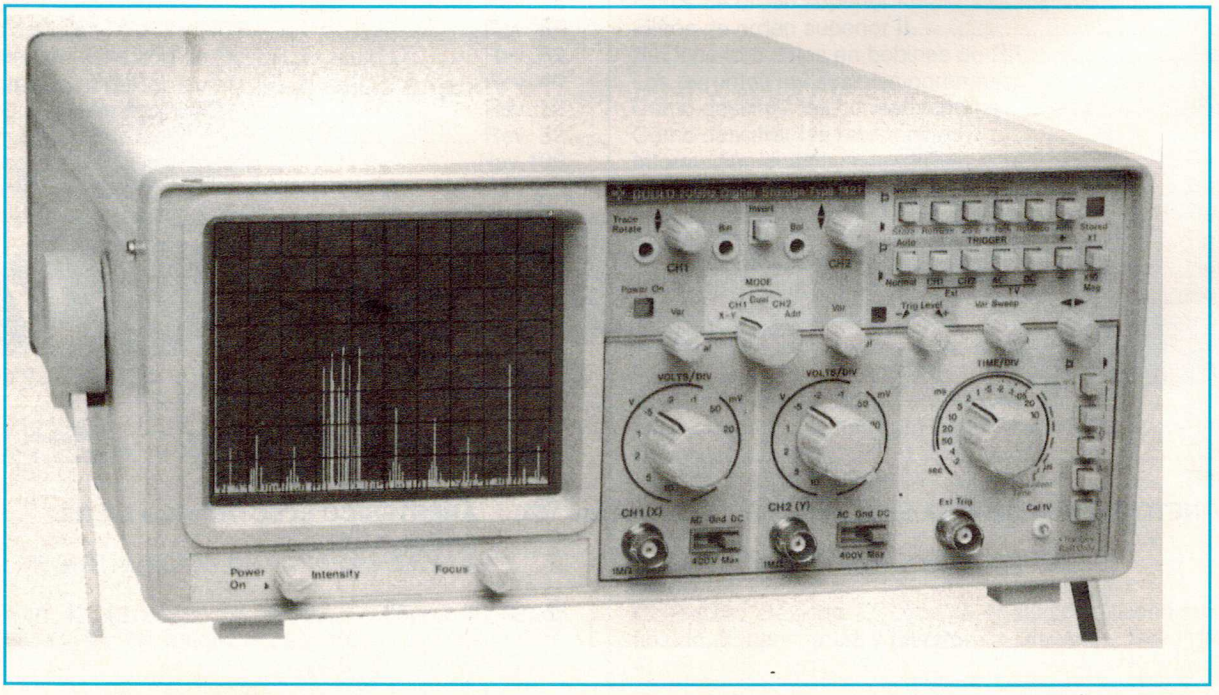
LX.1431
LX.1432

Con este circuito se puede transformar un osciloscopio en un sencillo Analizador de Espectro, que permite visualizar cualquier señal RF hasta una frecuencia máxima de 300 Megahertzios. Al girar el control del Span y del Tune, se pueden seleccionar porciones de gama pequeñas, de pocas decenas de Megahertzios.

Al leer los artículos publicados en la revista sobre el **Analizador** de **Espectro**, muchos lectores se han dado cuenta de la utilidad de este instrumento y desean tenerlo, pero su precio es relativamente elevado.

Los lectores que tienen un **osciloscopio** preguntan con insistencia si es posible transformarlo en Analizador de Espectro con algún **accesorio** externo. En respuesta a estas peticiones se ha creado un circuito que permite visualizar en la pantalla una banda completa de frecuencias capaces de alcanzar un máximo de **300 MHz**.

Se sobreentiende que este Analizador, al no tener la función de **Tracking** ni ningún **Marker**, no puede hacer aparecer todos los **datos** proporcionados por el Analizador de Espectro de la



Revista Nº. 182, pero este problema se puede resolver con la ayuda de un **Generador RF** externo.

Con este Analizador de Espectro se pueden ver en el **osciloscopio** todas las señales **RF** captadas por una antena, por lo tanto las señales de las **emisoras FM**, de los **CB** locales y de los **Radioaficionados** y, además, se puede establecer, en base a su amplitud, cuales son los que llegan con más potencia, ya que las señales tendrán en ese caso una amplitud mayor respecto a las otras.

Si se realizan **etapas** de **oscilación** se puede ver en seguida la señal de la **frecuencia** generada y todas sus **armónicos**.

Utilizando el **Enlace Reflectométrico** presentado en la **Revista Nº. 191**, se puede ver la frecuencia de corte de los **filtros paso/alto** o **paso/bajo** de **RF**.

Además, aplicando a la entrada del Analizador fases de **preamplificación RF**, se pueden ajustar de manera que se obtenga el máximo beneficio.

Éste Analizador permite ver también si una fase de un transmisor o de un preamplificador **autooscila**, porque en la pantalla aparecerá inmediatamente una señal que cubrirá una amplia banda de frecuencia (ver Fig.34).

Con este Analizador de Espectro se puede saber si en casa o en la oficina hay alguna **escucha** instalada, conocer su frecuencia de trabajo y localizarlas, porque al aproximarse al lugar donde están instaladas se ve como aumenta la amplitud de la señal en el osciloscopio.

Al encender un ordenador se puede confirmar si está bien apantallado porque, si no fuese así, en la pantalla del osciloscopio aparecerían las frecuencias de su **clock** y todas las frecuencias espurias generadas por él.
Por lo tanto, con este sencillo Analizador de Espectro son muchas las medidas que se pueden realizar si se trabaja en **alta frecuencia**.

ESQUEMA de BLOQUES

En el esquema de bloques de la Fig.1 puede verse que la señal que se quiere visualizar debe aplicarse a la entrada de un **primer mixer**.

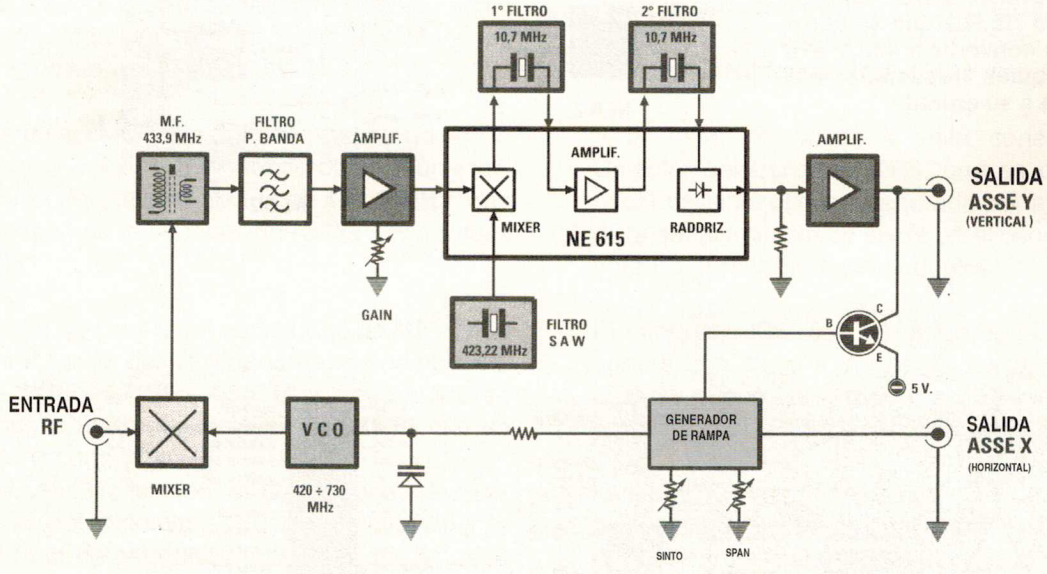


Fig. 1. Esquema de bloques del Analizador de Espectro para Osciloscopio. En la entrada del primer mixer (integrado NE.615) entran la señal RF que hay que visualizar y la generada por un VCO que oscila entre 420 MHz y 730 MHz. De la salida de este mixer se obtiene una señal de 433,9 MHz que el segundo mixer, incluido en el integrado NE.615, convierte en 10,7 MHz. Luego esta señal se amplifica, se rectifica y se inserta en la entrada Y del Osciloscopio. En la entrada X del osciloscopio se aplica la señal a diente de sierra que se btiene del Generador de rampa que controla el VCO.

En dicho mixer entra también la señal generada por un **VCO**, que **trabaja** en una gama de frecuencia que va desde **420** a **730 MHz**.

Aplicando a la salida del mixer una **Frecuencia Media** ajustada en **433,9 MHz**, dicha salida sólo deja pasar las señales que, de la **resta** entre la frecuencia generada por el **VCO** y la aplicada a la **entrada**, proporcionan el valor de **433,9 MHz**.

Por lo tanto si a la **entrada** del mixer se aplica una frecuencia de **27 MHz**, ésta podrá pasar a través de la **MF** sólo cuando el **VCO** genere una frecuencia de **460,9 MHz**; de hecho:

460,9 – 27 = 433,9 MHz

Si a la **entrada** del mixer se aplica una frecuencia de **145 MHz**, ésta podrá pasar a través de la **MF** sólo cuando el **VCO** genere una frecuencia de **578,9 MHz**; de hecho:

578,9 – 145 = 433 MHz

La señal que hay en la **MF** pasa a través de un **estrecho** filtro **Paso/Banda** que se ocupa de eliminar todas las **armónicas** espurias generadas por la etapa **VCO**.

La señal filtrada alcanza la entrada de una etapa de **preamplificación variable** y se obtiene en su salida para poder ser aplicada a la entrada de un **segundo mixer** que hay en el integrado **NE.615**.

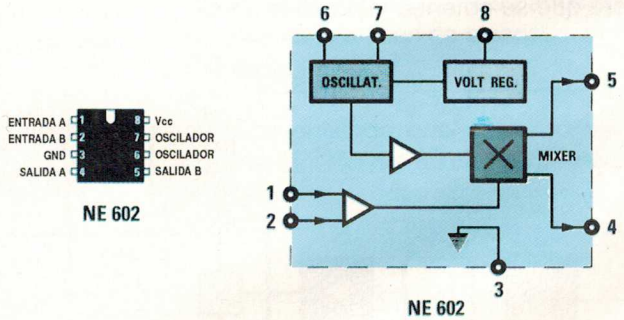
En la entrada opuesta del **segundo mixer** se aplica una frecuencia fija de **423,2 MHz** y de su mezcla con la frecuencia de **433,9 MHz** se obtiene una **tercera** frecuencia igual a:

433,9 – 423,2 = 10,7 MHz

Esta frecuencia pasa a través de un **primer filtro** cerámico a **10,7 MHz**, luego pasa por un **segundo filtro** cerámico de nuevo a **10,7 MHz**.

La señal es entonces **rectificada** de manera que queden eliminadas las semiondas negati-

Fig. 2. Esquema de bloques del primer mixer signado como NE.602 que se utiliza para convertir a 433,9 MHz cualquier frecuencia aplicada a su entrada.



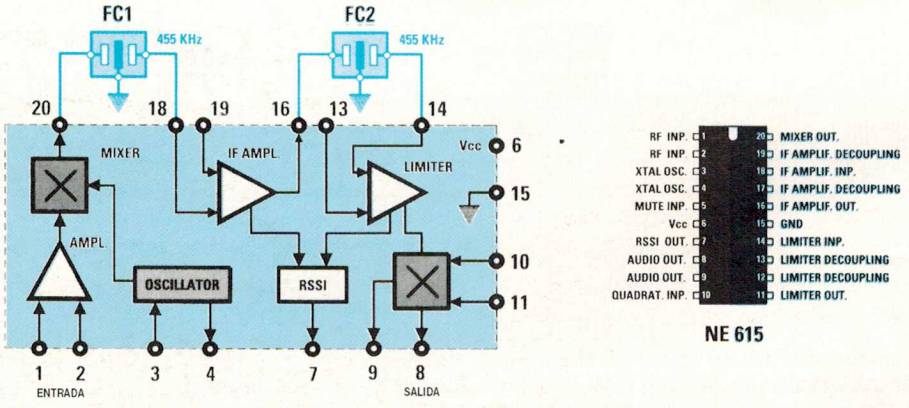


Fig. 3. Esquema de bloques del segundo mixer signado como NE.615. Este integrado se ocupa de convertir los 433,9 MHz en 10,7 MHz que, tras ser amplificados y rectificados, se obtienen de la patilla 7 para ser aplicados a la entrada Y del osciloscopio.

vas, luego es **amplificada** y por fin se aplica a la entrada **vertical** (eje **Y**) de cualquier osciloscopio.

En la entrada opuesta, la **horizontal** (eje **X**) del osciloscopio, hay que aplicar la **rampa** generada por la etapa que se ocupa de controlar los **diodos varicap** del **VCO**.

El transistor conectado entre la salida **eje Y** y el **generador** de **rampa** sirve para eliminar el **trazo** de **retorno** en la pantalla del osciloscopio.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Al pasar del esquema de bloques de la Fig.1 al esquema eléctrico de la Fig.4, se pueden ver en detalle todas las etapas necesarias para transformar un **osciloscopio** en un **analizador**.

En la toma **Entrada** hay que insertar la señal que se quiere analizar.
El transformador **T1** sirve para convertir una señal **desequilibrada** en una señal **equilibrada** que luego será aplicada a las patillas de entrada **1-2** de **IC1** es decir del **primer mixer** que utiliza el integrado **NE.602**.

En la patilla **6** del mixer hay que aplicar la señal **RF** generada por el **VCO**, compuesto por los dos transistores, **TR2 y TR3**.

La señal aplicada a la entrada, **mezclada** con la generada por el **VCO**, permite obtener una **tercera** frecuencia sintonizada en **433,9 MHz**, que se obtiene de las patillas de salida **4-5** a través de **MF1**.

La señal que hay en el secundario de **MF1** debe pasar a través del filtro **paso/banda** compuesto por **L3/C8 – L4/C9 – L5/C10** y luego aplicarse al **G**ate (Puerta) **1** del MOSFET **MFT1** que se ocupa de amplificarlo.
Modificando la tensión del **G**ate (Puerta) **2** a través del potenciómetro **R3**, es posible variar la **ganancia** de esta etapa hasta **15 dB**, es decir aumentar o reducir la **amplitud** de la señal que aparece en la pantalla del osciloscopio.

Al **D**rain (Drenador) de este MOSFET está conectada la **MF2**, que también está ajustada en **433,9 MHz**.

La señal que hay en el **secundario** de **MF2** se aplica a las patillas de entrada **1-2** de **IC2**, un integrado **NE.615**, que se ocupa de convertirla en una frecuencia de **10,7 MHz** y después de **amplificarla**.

Para convertir la frecuencia de **433,9 MHz** aplicada a las patillas de entrada **1-2** en la frecuencia fija de **10,7 MHz**, es necesario insertar en la patilla **4** una señal sinusoidal de **423,2 MHz**, que se obtiene de la etapa de oscilación compuesta por el transistor **TR1** y por el resonador **SAW** de **423,2 MHz** (ver **FC3**).

De la patilla **20** de **IC2** (ver Fig.4) sale la señal convertida en **10,7 MHz** que, tras haber pasado a través del filtro cerámico **FC1**, se aplica a la patilla **18** para ser amplificada por una etapa que hay en el interior de **IC2**.

Esta señal amplificada que hay en la salida **16** pasa a través de un segundo filtro cerámico **FC2** y entra en la patilla **14** para ser **amplificado**.

De la patilla **7** sale la señal **amplificada** es decir, una tensión continua cuya amplitud es proporcional a la intensidad de la señal RF que hay en la entrada del analizador; dicha señal, antes de llegar a la toma de salida **eje Y** que se aplica a la entrada **vertical** del osciloscopio, debe pasar a través del operacional **IC5/B**, que se ocupa de limpiarla de manera que se reduzca el **ruido** en el trazo que se visualizará.

A la toma de salida **Y** está conectado el **C**olector del transistor **TR6**, que se ocupa de hacer invisible el trazo generado por el **retorno** de la señal a diente de sierra en el osciloscopio, para no obtener imágenes dobles.

El integrado **IC6**, que es un corriente **NE.555**, genera una señal a diente de sierra, cuya frecuencia puede variar de **40** a **70 Hz** al girar el potenciómetro **R44** identificado como **Sweep**.

La señal que hay en las patillas **6-2** de **IC6** llega a la patilla **5** del operacional **IC5/A** para ser ligeramente amplificada y cambiar de nivel: luego se obtiene de la patilla de salida **7** para ser aplicada al potenciómetro **R34** del **Span** y a la toma de salida **X** que hay que conectar al osciloscopio.

Desde el cursor del potenciómetro **R34** la señal llega a la patilla de entrada **3** del operacional **IC4/A**, que se ocupa de amplificarla hasta obtener en salida una onda a diente de sierra capaz

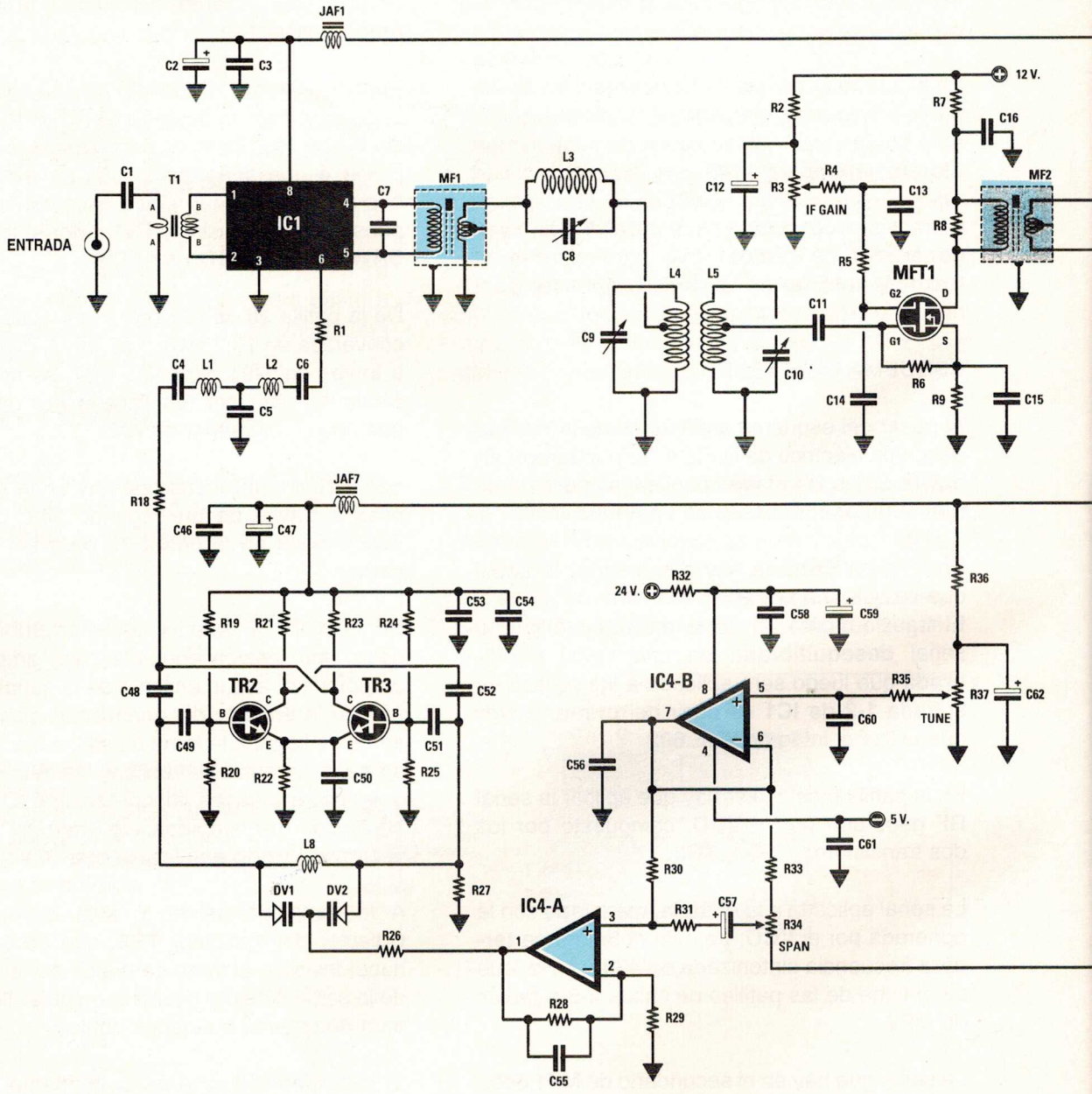


Fig. 4. Esquema eléctrico del Analizador de Espectro excluida sólo la etapa de alimentación que aparece en la Fig.8. La lista de componentes aparece en la página siguiente.

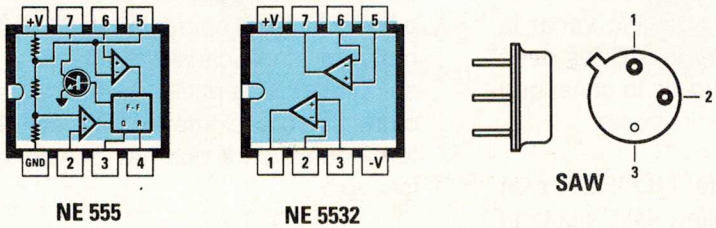


Fig. 5. Conexiones de los tres integrados IC6-IC4-IC5 vistas desde arriba y del resonador SAW signado FC3 vista desde abajo.

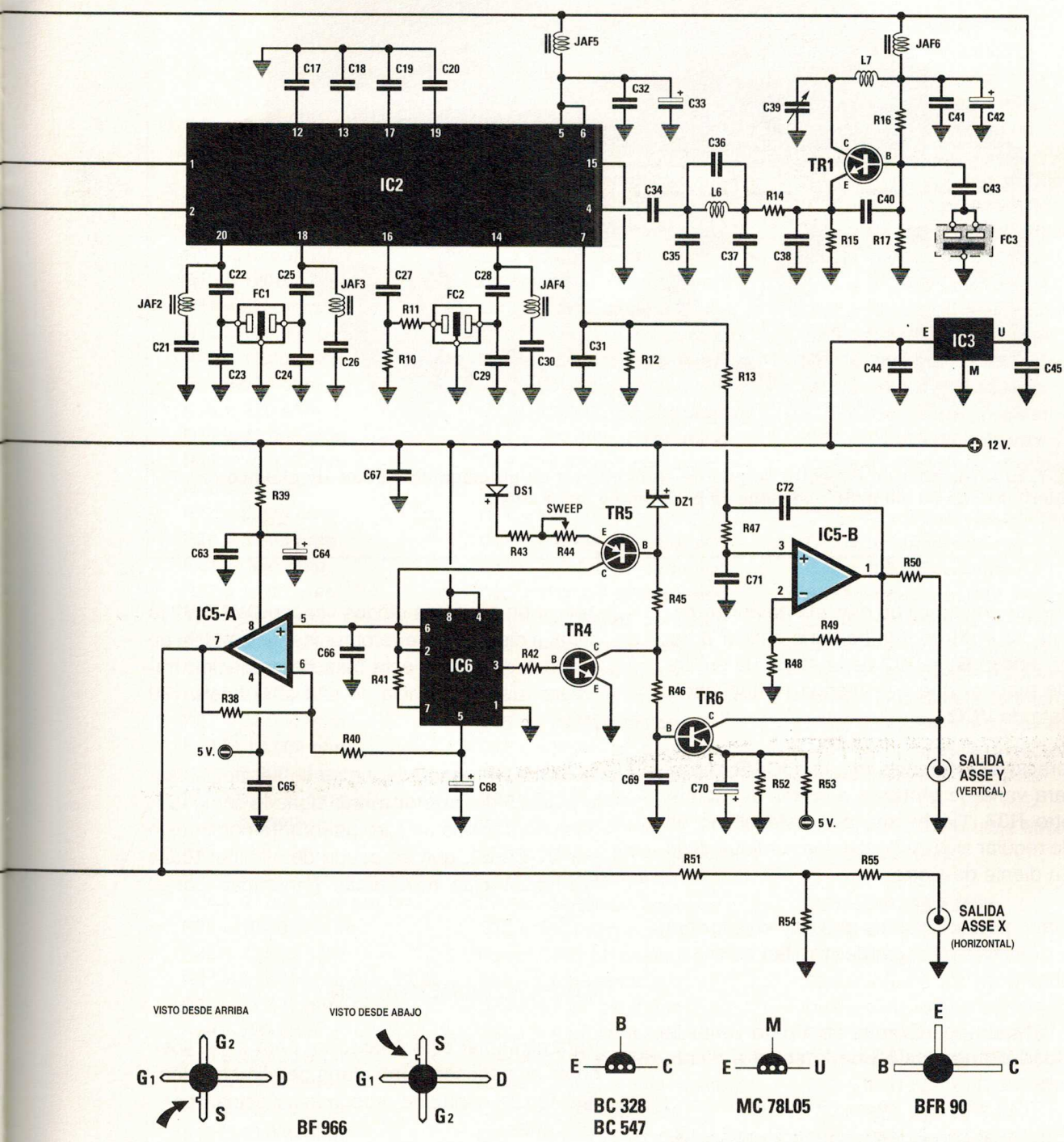


Fig. 6. Conexiones de los transistores BC.328-BC.547 vistas desde abajo. Hay que recordar que el terminal más largo de los transistores BFR90 es el Colector. El terminal más largo del MOSFET BF.966 es el Drain (Drenador): como puede notarse, en el terminal Source (Fuente) hay una pequeña muesca para evitar confundirlo con el terminal G2. De hecho, si el cuerpo del MOSFET se introduce de manera errónea, el terminal S estaría en el lugar del terminal G2. Este MOSFET se suelda en el circuito impreso de manera que el terminal S esté girado hacia abajo.

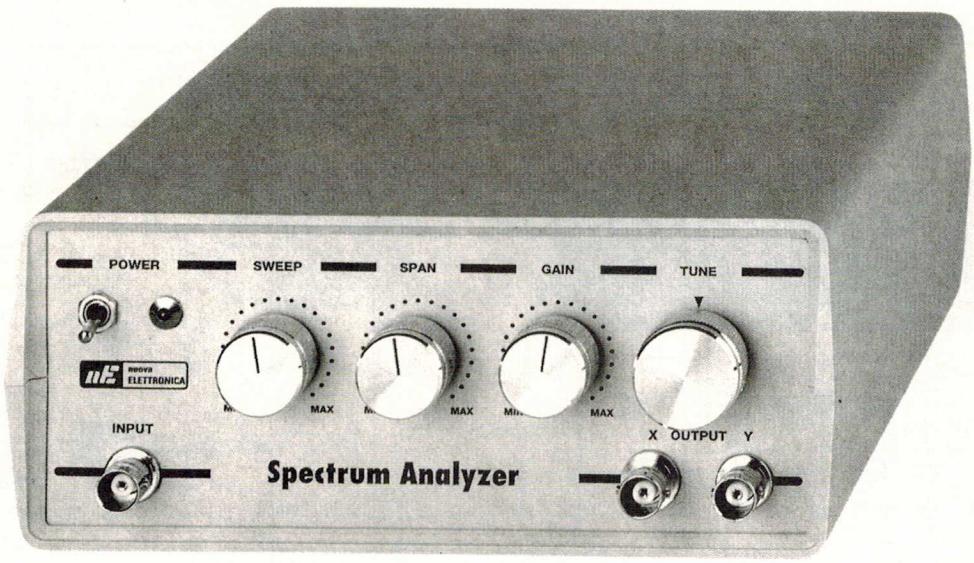


Fig. 7. El Analizador de Espectro se guarda en el interior de un elegante mueble de plástico con cubierta frontal de aluminio que viene ya perforada y serigrafiada.

de alcanzar una amplitud máxima de aproximadamente **23 voltios**, que hay que aplicar a los diodos varicap **DV1-DV2** de la etapa de oscilación de manera que se obtenga la frecuencia completa de **VCO**.

El operacional referenciado como **IC4/B** se utiliza para variar la **sintonía** a través del potenciómetro **R37**. De hecho, con este último es posible regular el nivel de tensión continua de la señal a diente de sierra.

Los cuatro potenciómetros que hay en el panel frontal de este analizador desarrollan estas funciones:

- **R44** indicado con **Sweep** sirve para variar la **velocidad** de **ascensión** de la señal a diente de sierra.

- **R34** indicado con **Span** sirve para ensanchar o reducir en **horizontal** la señal visualizada.

- **R3** indicado con **IF Gain** sirve para variar en vertical la **amplitud** de la señal visualizada.

- **R37** indicado con **Tune** sirve para desplazar el trazo de la señal visualizada.

Regresando al esquema eléctrico de la Fig.4, los dos transistores **TR2-TR3** se utilizan para realizar la etapa de oscilación **VCO**.

Aplicando a los dos diodos varicap **DV1-DV2** la señal a diente de sierra obtenida de la patilla de salida **1** de **IC4/A**, esta fase de oscilación trabajará una frecuencia de **420 MHz** hasta **730 MHz**.

La señal **RF** generada, antes de ser aplicada a la patilla **6** del **primer mixer** signado como **IC1**, pasa a través de un filtro **paso/bajo** compuesto por **L1-C5-L2**, que se ocupa de eliminar todas las frecuencias **armónicas** generadas por el **VCO**.

ETAPA de ALIMENTACIÓN

Para alimentar este Analizador para el oscilloscopio es necesaria una etapa de alimentación (ver Fig.8), capaz de proporcionar estas tres tensiones:

- **12 voltios positivos** para alimentar los integrados **IC5-IC6**, el MOSFET **MFT1** y los dos transistores **TR2-TR3**.

-**24 voltios positivos** para alimentar la patilla **8** del operacional **IC4**.

- **5 voltios negativos** para alimentar la patilla **4** del operacional **IC4**.

LISTA DE COMPONENTES

LX.1431

R1 = 27 ohm
R2 = 22.000 ohm
R3 = 10.000 ohm pot log.
R4 = 27.000 ohm
R5 = 47 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7= 100 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 120ohm
R11 = 220 ohm
R12 = 100.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 220 ohm
R15 = 220 ohm
R16 = 27.000 ohm
R17 = 10.000 ohm
R18 = 27 ohm
R19 = 5.600 ohm
R20 = 5.600 ohm
R21 = 390 ohm
R22 = 1.000 ohm
R23 = 1000 ohm
R24 = 5.600 ohm
R25 = 5.600 ohm
R28 = 22.000 ohm
R27 = 22.000 ohm
R28 = 18.000 ohm
R29 = 3.900 ohm
R30 = 10.000 ohm
R31 = 10.000 ohm
R32 = 100 ohm
R33 = 1.000 ohm
R34 = 47.000 ohm pot lin.
R35 = 100.000 ohm
R36 = 22.000 ohm
R37 = 10.000 ohm pot. 10 lin
R38 = 47.000 ohm
R39 = 100 ohm
R40 = 47.000 ohm
R41 = 2.200 ohm
R42 = 10.000 ohm
R43 = 10.000 ohm
R44 = 100.000 ohm pot lin.
R45 = 4.700 ohm
R46 = 10.000 ohm
R47 = 10.000 ohm
R48 = 39.000 ohm
R49 = 27.000 ohm
R50 = 1.000 ohm
R51 = 680 ohm
R52 = 330 ohm
R53 = 4.700 ohm
R54 = 1.200 ohm
R55 = 1.200 ohm
C1 =100.000 pF cerámico
C2 =10 microF. electrolítico
C3 = 100.000 pF cerámico
C4 = 2,2 pF cerámico
C5 = 2,2 pF cerámico
C6 = 1.000 pF cerámico
C7 = 3,3 pF cerámico
C8 = 1,2-6 pF compensador
C9 = 1,2-6 pF compensador
C10 = 1,24 pF compensador
C11 = 2,2 pF cerámico
C12 = 10 microF. electrolítico
C13 = 10.000 pF cerámico
C14 = 100.000 pF cerámico
C15 = 10.000 pF cerámico
C16 = 100.000 pF cerámico
C17 = 100.000 pF cerámico
C18 = 100.000 pF cerámico
C19 = 100.000 pF cerámico
C20 = 100.000 pF cerámico
C21 = 100.000 pF cerámico
C22 = 47 pF cerámico
C23 = 47 pF ceram¡co
C24 = 47 pF cerámico
C25 = 47 pF cerámico
C26 = 100.000 pF cerámico
C27 = 100.000 pF cerámico
C28 = 47 pF cerámico
C29 = 47 pF cerámico
C30 = 100.000 pF cerámico
C31 = 33 pF cerámico
C32 = 100.000 pF poliester
C33 = 100 microF. electrolítico
C34 = 1.000 pF cerámico
C35 = 5,6 pF cerámico
C36 = 4,7 pF cerámico
C37 = 5,6 pF cerámico
C36 = 3,3 pF cerámico
C39 = 1,2-6 pF compensador
C40 = 2,2 pF cerámico
C41 = 10.000 pF cerámico
C42 = 10 microF. electrolítico
C43 = 1.000 pF cerámico
C44 = 100.000 pF poliester
C45 = 100.000 pF poliester
C46 = 100.000 pF cerámico
C47 = 10 microF. electrolítico
C48 = 2,2 pF cerámico
C49 = 2,2 pF cerámico
C50 = 1.000 pF cerámico
C51 = 2,2 pF cerámico
C52 = 2,2 pF cerámico
C53 = 10.000 pF cerámico
C54 = 10.000 pF cerámico
C55 = 1.800 pF cerámico
C56 = 100 pF cerámico
C57 = 10 microF. electrolítico
C58 = 100.000 pF poliester
C59 = 10 microF. electrolítico
C60 = 470.000 pF poliester
C61 = 100.000 pF poliester
C62 = 10 microF, electrolítico
C63 = 100.000 PP poliester
C64 =10 microF. electrolítico
C65 =100.000 pF poliester
C66 = 470.000 pF poliester
C67 =100.000 pF poliester
C68 = 10 microF. electrolítico
C69 = 3.300 pF poliester
C70 = 47 microF. electrolítico
C71 = 100 pF cerámico
C72 = 100 pF cerámico
JAF1 = impedancia10 microH
JAF2 = impedancia 8,2 microH
JAF3 = impedancia 8,2 microN
JAF4 = impedancia 8,2 microtl
JAF5 = impedancia 10 microH
JAF6 = impedancia 10 microH
JAF7 = impedancia10 microH
FC1 = filtro. cer. 10,7 MHz
FC2 = filtro. cer. 10,7 MHz
FC3 = filtro. SAW 423,2 MHz
L1-L8 = ver testo
TI = ver testo
MF1 = MF 433,9 MHz
MF2 = MF 433,9 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DZ1 = zener 3,3 V 1/2 W
DV1 = varicap tipo BB.405
DV2 = varicap tipo BB.405
TR1 = NPN tipo BFR.90
TR2 = NPN tipo BFR.90
TR3 = NPN tipo BFR.90
TR4 = NPN tipo BC.547
TR5 = NPN tipo BC.328 o BC.327
TR6 = NPN tipo BC.547
MFT1 = mosfet tipo BF.966
IC1 = Integrado tipo NE.602
IC2 = Integrado tipo NE.615
ICS = Integrado tipo MC.78L05
IC4 = Integrado tipo NE.5532
IC5 = Integrado tipo NE.5532
IC6 = Integrado tipo NE.555

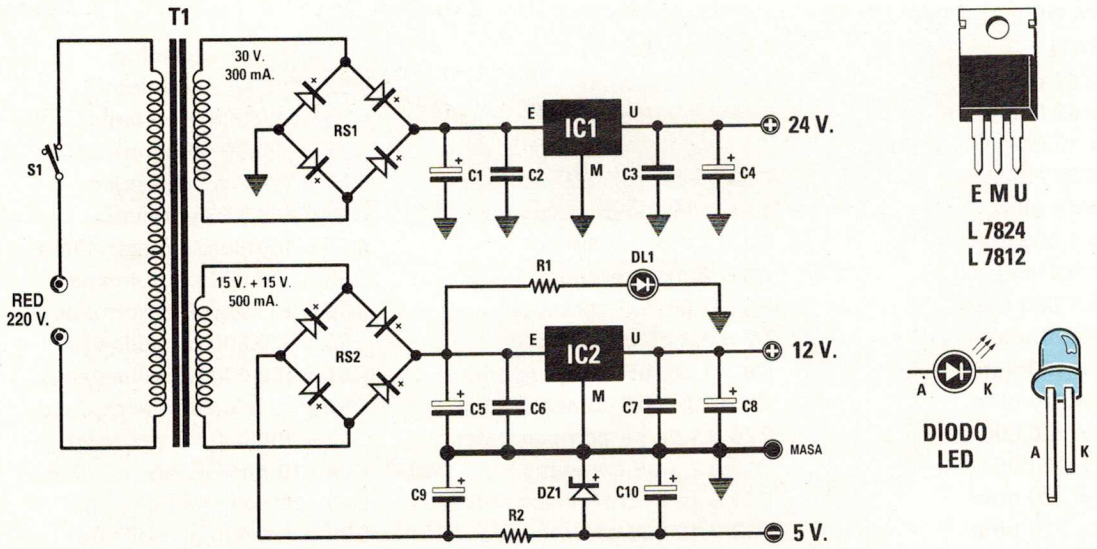


Fig. 8. Esquema eléctrico y lista de componentes de la etapa de alimentación necesaria para alimentar el circuito del Analizador de Espectro que aparece en la Fig.4. arriba a la derecha, las conexiones de los dos integrados estabilizadores y las del diodo LED.

LISTA COMPONENTES LX.1432

R1 = 1.000 ohm
R2 = 560 ohm 1/2 wat
C1 = 220 microF. electrolítico
C2 = 100.000 pF poliester
C3 = 100.000 pF poliester
C4 = 47 microF. electrolítico
C5 = 1.000 microF. electrolítico
C6 = 100.000 pF poliester
C7 = 100.000 pF poliester
C8 = 100 microF. electrolítico
C9 = 470 microF. electrolítico
C10 = 47 microF. electrolítico
DZ1 = zener 5,1 V 1/2 wat
DL1 = diodo led
RS1 = puente rect.. 100 V 1 A
RS2 = puente rect.. 100 V 1 A
IC1 = integrado tipo L.7824
IC2 = integrado tipo L.7812
T1 = trasform. 20 wat (T020.05)
sec. 15+15 V 0,5 A - 30 V 0,2A
S1 = interruptor

La tensión **positiva** de **5 voltios** requerida para alimentar los integrados **IC1-IC2** y el transistor **TR1**, se obtiene estabilizando con el integrado **IC3** la tensión positiva de **12 voltios** (ver esquema eléctrico de la Fig.4).

REALIZACIÓN PRÁCTICA

El circuito impreso que está incluido en el kit está perfectamente probado, lo que permite que en la siguiente descripción aparezcan todos los pequeños detalles necesarios para que no se cometa ningún **error** en el montaje.

Uno de esos pequeños detalles es el referente a los tres terminales **E-B-C** de los transistores **TR2** y **TR3** y los cuatro terminales **G1-G2-S-D** del MOSFET **MFT1**, de los que nos ocuparemos en seguida.

Si se siguen con atención estas instrucciones y se hacen las **soldaduras** con atención, no hay motivos para encontrar ningún tipo de problema.

Las **soldaduras** son importantes porque la mayoría de las **reparaciones** que se efectúan están provocadas precisamente por la mala realización de éstas o por el uso de **estaño** en mal estado, compuesto por más **plomo** que estaño.

Entre los componentes de este estaño en mal estado hay siempre un **antioxidante** que deja

en el circuito impreso un residuo **gomoso** que, al ser **conductor**, deja pasar la corriente hasta las pistas de contacto, provocando el mal funcionamiento del circuito.

Para profundizar sobre el tema de las soldaduras cabe recordar el artículo **cómo efectuar una buena soldadura** de la **Revista Nº. 10**.

Dicho esto, ya se puede comenzar el montaje aplicando al circuito impreso los cinco **zócalos** en los que luego habrá que insertar los integrados **IC1-IC2-IC4-IC5-IC6**.

Ahora se puede soldar el transistor **TR1**, girando el terminal **E** hacia la **izquierda** y el terminal **más largo**, es decir **C**, hacia **arriba**.
En el caso del transistor **TR2**, hay que girar el terminal **E** hacia la **izquierda** y el terminal **más largo C** hacia **abajo**.
Respecto al transistor **TR3**, el terminal **más largo C** debe ir orientado hacia **arriba**, de manera que el terminal **E** quede hacia la **derecha**.

Antes de apoyar estos dos transistores en el impreso, hay que **doblar** ligeramente hacia abajo sus tres patillas, de manera que se puedan apoyar en las **pistas** de cobre del impreso.

Con una gota de cobre hay que soldar las tres patillas de los transistores y pasar al MOSFET **MFT1**.

Este MOSFET debe ir apoyado al circuito impreso, poniendo **atención** para insertarlo correctamente.

Como puede verse en la Fig.6, el terminal **D** resulta un poco **más largo** que los otros tres, y el terminal **S** se distingue del **G2** porque presenta una pequeña **muesca** de referencia.

En el circuito impreso, el terminal **más largo D** tiene que ir girado hacia la **MF2**, mientras que el terminal **S**, que tiene una **muesca** de referencia debe ir girado hacia **abajo**.

Como se puede ver en el esquema práctico de la Fig.10 y como aparece también en el dibujo serigráfico que hay en circuito impreso, muchos terminales de resistencias y condensadores tiene que ir soldados directamente a las pistas de cobre a las que ya están solda-

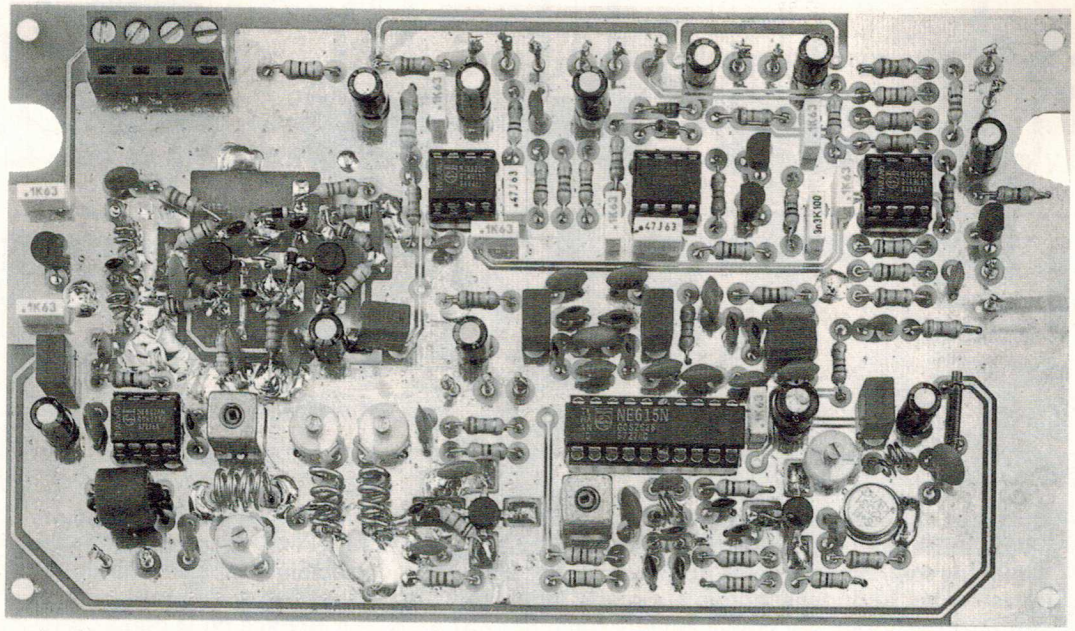


Fig. 9. Fotografía del circuito impreso del Analizador con los componentes ya montados. En la Fig.10 aparece el dibujo del esquema práctico de montaje.

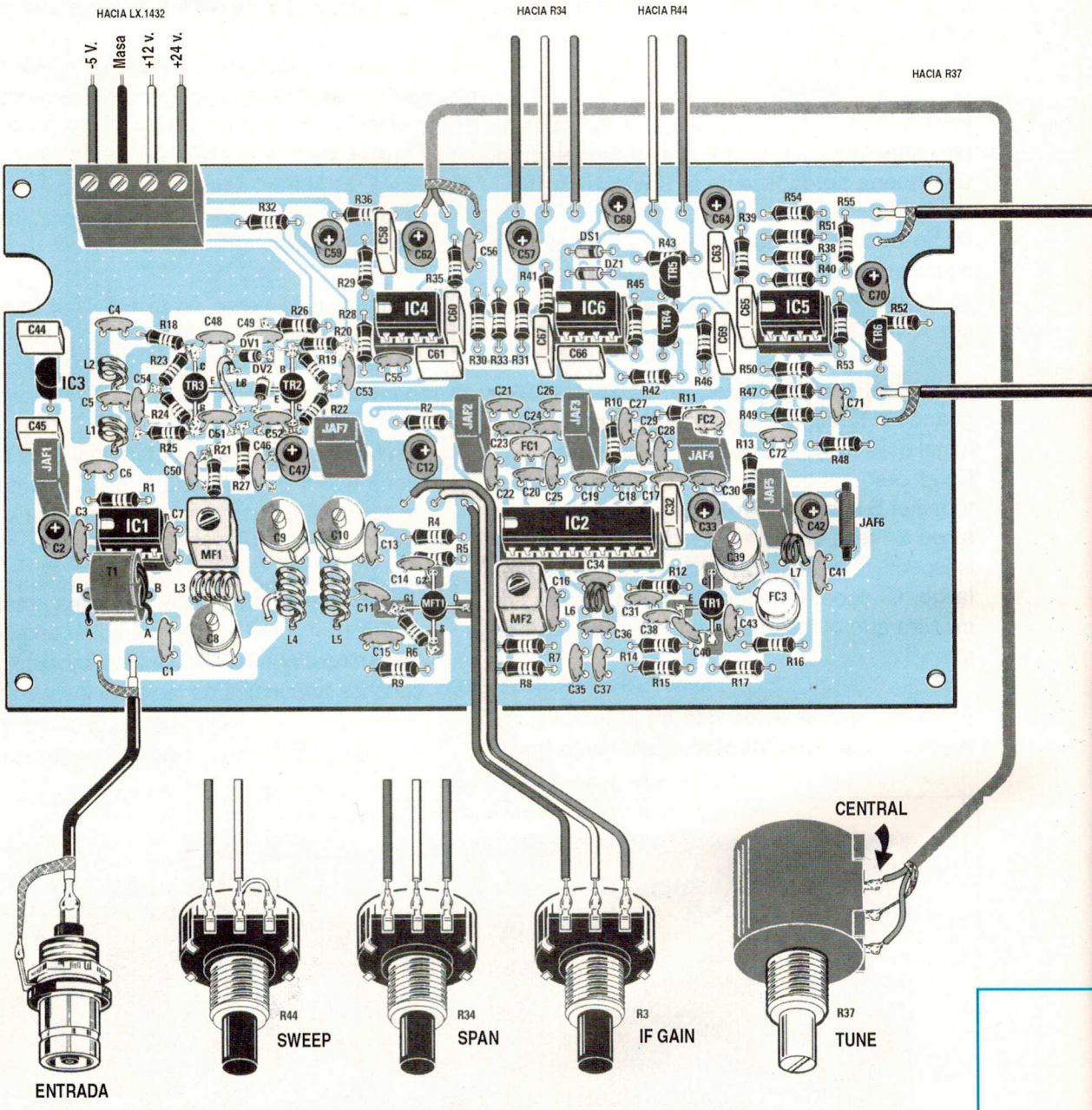
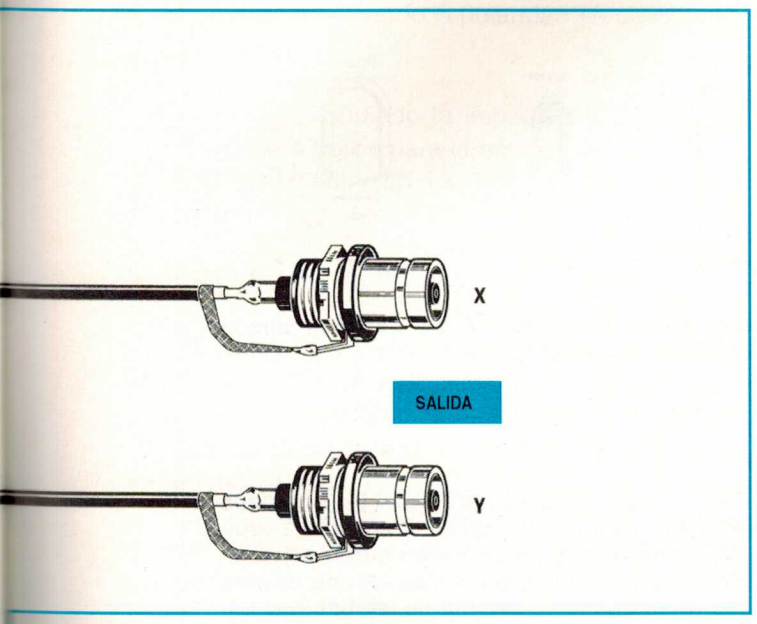


Fig. 10. Esquema práctico de montaje. El montaje de este circuito no presenta ninguna dificultad, entre otras cosas por la ayuda del minucioso dibujo serigráfico con todas las siglas de los componentes: por lo tanto, si se insertan correctamente cada una de las resistencias y condensadores, el circuito funcionará instantáneamente sin problemas. El terminal del cursor del potenciómetro multigiro R37 es el que aparece en la parte posterior del cuerpo (ver inscripción central).



dos los terminales de los transistores y del MOSFET.

Observando el transistor **TR1** puede observarse que el condensador cerámico **C40** se suelda a las pistas de los terminales **E-B**.

En el **C**olector del transistor **TR2** se suelda el extremo del terminal de la resistencia **R22** y el del condensador **C52**, y en el terminal opuesto, **B**ase, las resistencias **R19-R20** y el condensador **C49**.

Al terminal **B**ase del transistor **TR3** hay que soldar las resistencias **R24-R25** y el condensador **C51** y en el terminal opuesto, **C**olector, las resistencias **R18-R23** y el condensador **C48**.

Entre los dos transistores **TR3-TR2** hay que insertar los dos diodos varicap **DV1-DV2**, girando la **franja** de referencia hacia la pista de cobre a la que está conectada la resistencia **R26**.

La bobina **L8** se conecta a los extremos de los dos **diodos varicap**.

Estas **cortas** conexiones son necesarias para poder hacer oscilar esta etapa hasta **730 MHz**.
Al mirar el MOSFET **MFT1** se puede observar que la resistencia **R6** está conectada entre los terminales **S-G1** y que a **G1** está conectado el condensador **C11**, cuyo terminal opuesto se conecta a la bobina **L5**.
Al otro terminal **G2** de este MOSFET debe ir conectado el condensador **C14**.

La realización de estas operaciones resulta mucho más sencilla de lo que parece en la descripción.

Se sobreentiende que los terminales de estas resistencias y condensadores tienen que tener la longitud adecuada para que se puedan soldar a las pistas.

Una vez resuelto el problema de estas etapas, se pueden insertar todas las otras **resistencias** y luego el diodo **DS1** girando hacia la derecha el lado rodeado por una **franja negra**, y el diodo

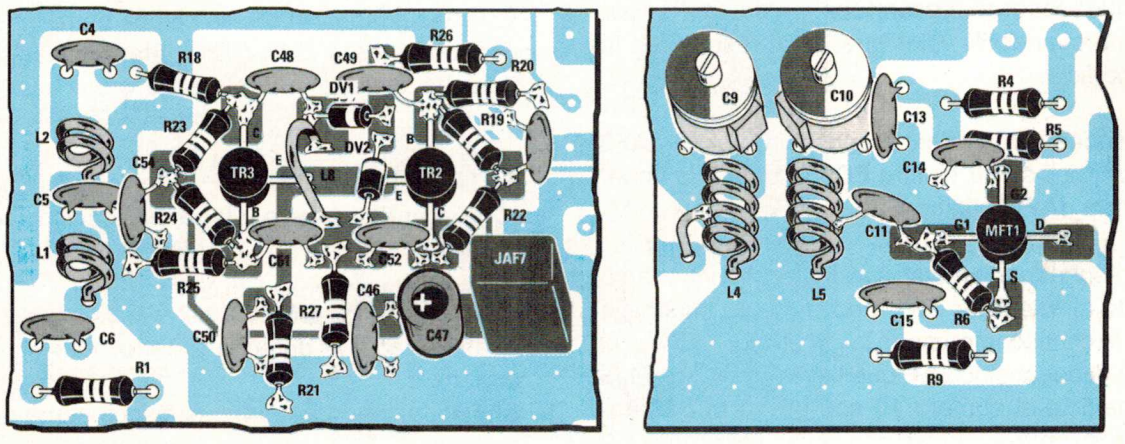


Fig. 11. La parte más compleja del montaje puede ser la referente al transistor TR3-TR2 y la del MOSFET MFT1, por ello aparecen ampliadas estas dos etapas.

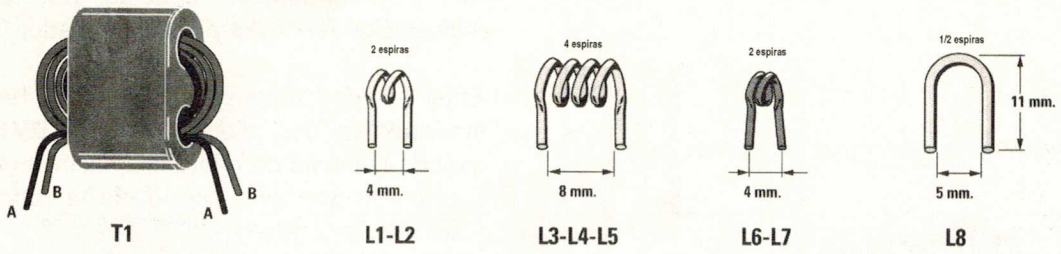


Fig. 12. Para el transformador T1 hay que envolver 1 espira para la envoltura A-A y 3 espiras para la envoltura B-B. Para las otras tres bobinas hay que leer el texto y mirar atentamente las Figs.13-14. La bobina L8 se envuelve sobre un diámetro de 5 mm.

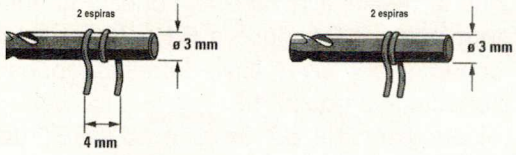
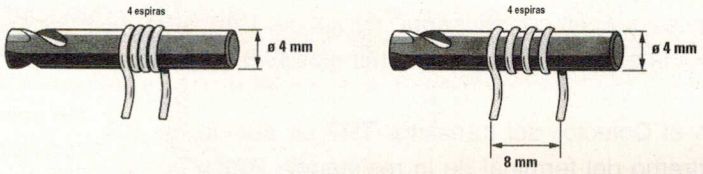


Fig. 13. Para las bobinas L1-L2-L6-L7 hay que en volver en un diámetro de 3 mm sólo 2 espiras. Las bobinas L1-L2 tienen que ir espaciadas hasta obtener un solenoide de 4 mm, mientras que las 2 espiras de las bobinas L6-L7 tienen que estar unidas.

Fig. 14. Para las bobinas L3-L4-L5 hay que envolver en un diámetro de 4 mm 4 espiras. Estas espiras tienen que ir espaciadas hasta obtener un solenoide de 8 mm.



zéner **DZ1** girando hacia la izquierda la **franja negra**, tal y como aparece en la Fig.10.

El diodo **zéner** se distingue del de **silicio** porque lleva grabada la sigla **3V9**.

Tras las resistencias hay que insertar todos los condensadores **cerámicos** y de **poliéster**, comprobando el valor que llevan escrito en la superficie.

Después de las dos impedancias **JAF2-JAF3** hay que insertar el filtro **FC1** y, junto a la impedancia **JAF4,** el filtro **FC2**.

El resonador de metal Saw **FC3** debe insertarse junto al transistor **TR1**, apoyando su superficie en el circuito impreso.
Las impedancias **JAF** que llevan impreso en su superficie el número **10** son de **10 microhenrios**, mientras que las que llevan el número **8,2** son de **8,2 microhenrios**.

Llegados a este punto, se pueden insertar **MF1-MF2**, sin olvidar que hay que soldar a las pistas de masa del circuito impreso los dos terminales de su contenedor de metal, tras lo cual se pueden insertar los cuatro **compensadores**.

Sin acortar los terminales, se monta el integrado estabilizador **IC3** y los transistores **TR4-TR5-TR6**.
El **IC3**, signado **78L05**, se coloca entre los dos condensadores **C44-C45**, girando hacia la derecha el **lado plano** de su superficie (ver Fig.10).

El **TR4**, signado **BC.547**, se coloca cerca de **IC6**, girando el **lado plano** hacia dicho integrado.

El **TR5**, signado **BC.328**, se coloca sobre **TR4**, girando hacia la derecha el **lado plano** de su superficie.
El **TR6**, signado **BC.547**, se coloca cerca de la resistencia **R52**, girando hacia la derecha el **lado plano** de su superficie.

Una vez completadas estas operaciones, se pueden insertar todos los condensadores **elec-**

trolíticos respetando la polaridad **+/-** de los dos terminales.

Tras haber montado la impedancia **JAF6** y la clema de **4 polos** para la entrada de las tensiones de alimentación, hay que fabricar todas las bobinas requeridas.

LOS DATOS de las BOBINAS

T1 = Hay que envolver en el interior del núcleo de ferrita **1 espira** de cable aislado de plástico de 1 mm aproximadamente para la envoltura que va hacia la **entrada** y **3 espiras** para la envoltura que va hacia **IC1**.
Los contactos de la envoltura primaria, signados **A-A**, se insertan en los dos agujeros del circuito impreso que hay debajo, y los dos contactos del secundario, signados **B-B**, en los dos agujeros que hay cerca de **IC1** (ver Fig.10).

L1-L2 = sobre un cilindro de **3 mm** de diámetro hay que envolver **2 espiras** utilizando cable de cobre estañado de **1 mm**, luego hay que separar dichas espiras de manera que se obtenga una longitud de aproximadamente **4 mm**.
Estas dos bobinas se insertarán junto al integrado **IC3** (ver Fig.10).
Antes de soldar los terminales al circuito impreso, hay que pasar por la superficie una **capa** de estaño de manera que queden eliminados los eventuales restos de **óxido**.

L3 = sobre un cilindro de **4 mm** de diámetro hay que envolver **4 espiras** utilizando un cable de cobre estañado de **1 mm**, luego hay que sepa-

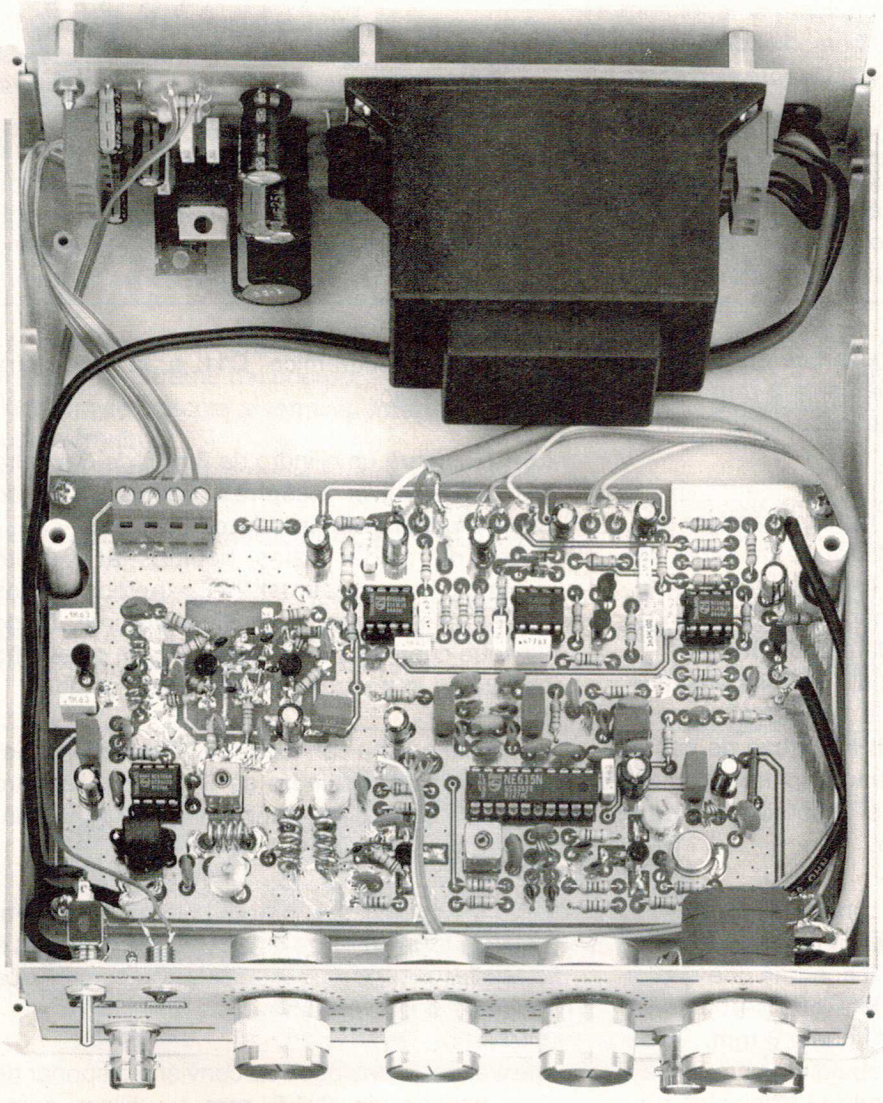


Fig. 15. Foto del interior del mueble con el circuito impreso base. La etapa de alimentación se fija al panel posterior utilizando los separadores metálicos insertados en el kit.

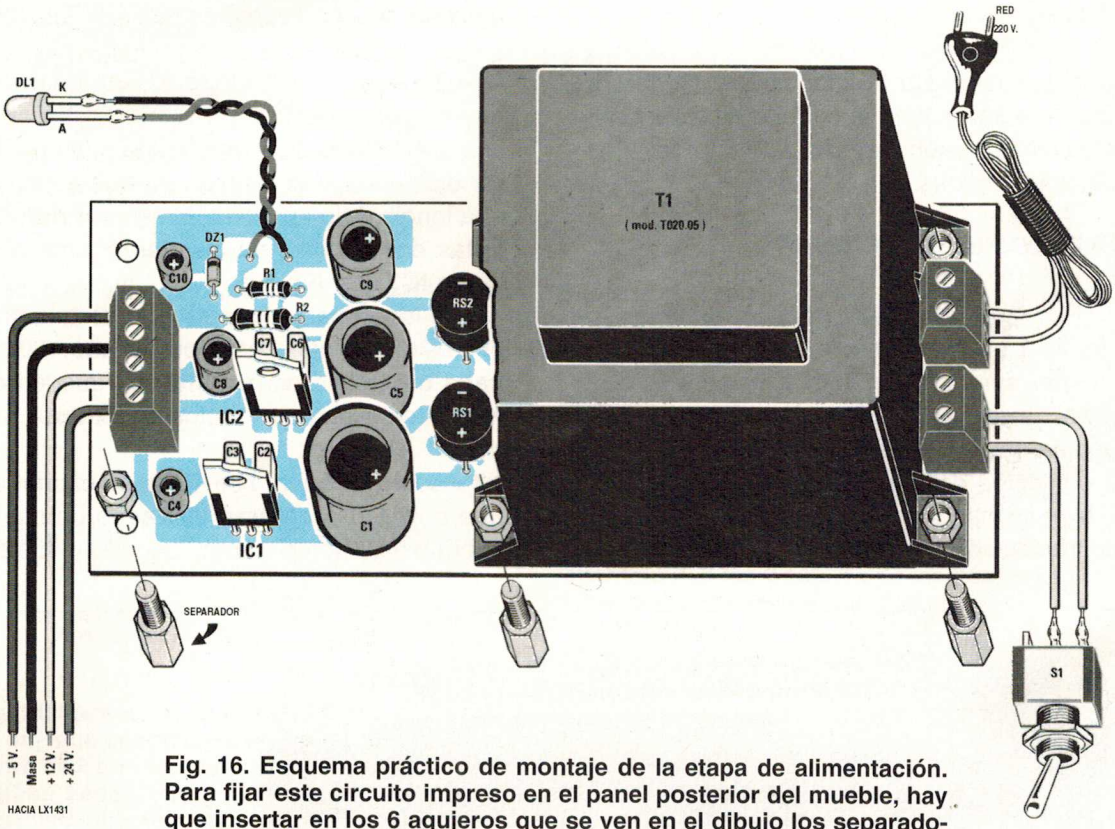


Fig. 16. Esquema práctico de montaje de la etapa de alimentación. Para fijar este circuito impreso en el panel posterior del mueble, hay que insertar en los 6 agujeros que se ven en el dibujo los separadores metálicos que hay en el kit.

rar dichas espiras de manera que se obtenga una longitud de aproximadamente **8 mm**.
Esta bobina se insertará después entre la **MF1** y el compensador **C8**.

L4 = sobre un cilindro de **4 mm** de diámetro hay que envolver **4 espiras** utilizando un cable de cobre estañado de **1 mm**, luego hay que separar dichas espiras de manera que se obtenga una longitud de aproximadamente **8 mm**.
Esta bobina se insertará bajo el compensador **C9**. Tras haber soldado la bobina al circuito impreso, hay que coger un fino trozo de cable de cobre pelado y soldar uno de sus extremos al alojamiento que hay en el impreso y el otro a la **2ª** espira situada debajo.

L5 = sobre un cilindro de **4 mm** de diámetro hay que envolver **4 espiras** utilizando un cable de cobre estañado de **1 mm**, luego hay que separar dichas espiras de manera que se obtenga una longitud de aproximadamente **8 mm**.
Esta bobina se insertará debajo del compensador **C10**. Tras haber soldado la bobina al circuito impreso, hay que soldar el terminal del condensador cerámico **C11** a la **2ª** espira situada debajo.

L6-L7 = sobre un cilindro de **3 mm** de diámetro hay que envolver **2 espiras unidas**, utilizando cable de cobre **esmaltado** de **0,5 mm**.
Antes de soldar estas bobinas al circuito impreso, hay que **limar** los extremos de los cables hasta quitar el esmalte aislante, luego hay que cubrirlos con una ligera capa de estaño porque de lo contrario no se podrán soldar.

L8 = esta bobina con forma de **U** se obtiene plegando sobre un cilindro de **5 mm** de diámetro un cable de cobre estañado de **1 mm** de diámetro.

La longitud de esta **U** (ver Fig.12) es de **11 mm**. Los dos terminales de esta bobina se sueldan a las pistas de cobre a las que están conectados los condensadores cerámicos **C48-C51**.

Para envolver las bobinas conviene disponer de tres **brocas** de **3-4-5 mm** y utilizar como soporte la parte cilíndrica posterior.

No hay que olvidar insertar los pequeños pines de los extremos de los cables en los agujeros que hay en el circuito impreso, necesarios para soldar los cables apantallados que conectan los potenciómetros y los conectores **BNC**.
Una vez completado el montaje, hay que coger el panel frontal del mueble y sobre él fijar los cuatro **potenciómetros**, los tres conectores **BNC**, el interruptor **S1** y el soporte cromado para el **diodo LED**.

En los terminales de los cables que hay en circuito impreso, hay que fijar los trozos de cable que irán a los potenciómetros **R44-R34-R3**, el cable apantallado que va al potenciómetro **R37** y los cables coaxiales que irán a los conectores **BNC**.
Antes de soldar los **cables coaxiales**, hay que pelar los dos extremos de manera que la malla y el cable central queden separados de aproximadamente **1/2 cm**, luego hay que enrollar los finos cables de la malla porque, si alguno quedase suelto, se podría soldar por error al cable central.

Al soldar los hilos del **cable apantallado** a los terminales del potenciómetro multigiro **R37** (ver Fig.10), puesto que éste no respeta los valores estándar de los potenciómetros normales, hay que **tener en cuenta** que:

- el cable **rojo** se conecta al terminal situado cerca de el extremo del cuerpo;
- la **malla** se conecta al terminal **intermedio** del potenciómetro;
- el cable **blanco** al terminal situado junto al eje.

REALIZACIÓN práctica del ALIMENTADOR

Una vez completada la etapa del Analizador, hay que montar la de alimentación que, como puede verse en la Fig.16, es muy sencilla.

En primer lugar hay que insertar las dos resistencias **R1-R2**, luego el diodo zéner **DZ1** girando hacia arriba el lado rodeado por una **franja negra**.

Después de estos componentes hay que insertar los **4** condensadores de **poliéster**, luego los **6** condensadores **electrolíticos** respetando la polaridad **+/-** de los dos terminales: el terminal **positivo** es, como siempre, **más largo** que el negativo.

Para continuar hay que montar los dos puentes rectificadores **RS1-RS2** respetando la polaridad de sus terminales, luego los dos integrados estabilizadores **IC1-IC2**, girando el lado de **metal** hacia abajo, tal y como aparece en la Fig.16.

No hay que olvidar que **IC1**, que tiene que proporcionar la tensión estabilizada de **24 voltios**, está signado como **7824**, mientras que **IC2**, que tiene que proporcionar una tensión estabilizada de **12 voltios**, está signado como **7812**.

Hecho esto se puede insertar la clema de **2 polos** para entrar con **220 voltios** y conectar **S1** y la clema de **4 polos** de la que se obtendrá la tensión **estabilizada** para alimentar el Analizador.
Por último hay que montar el transformador de alimentación **T1**, fijándolo al impreso con los cuatro **separadores metálicos** que hay en el kit.

Estos separadores sirven para fijar el circuito impreso al panel posterior del mueble.

Al conectar la clema de salida de la etapa de alimentación a la clema que hay en el circuito impreso del Analizador, hay que utilizar cables

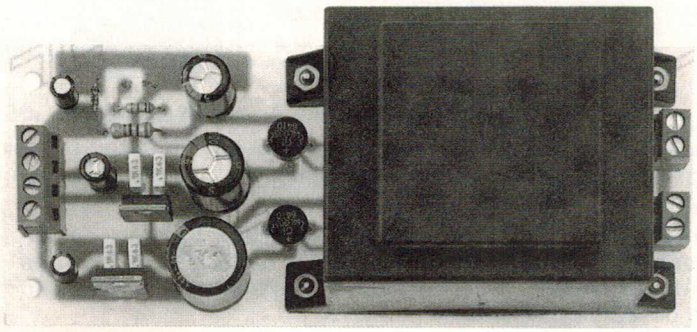


Fig. 17. Foto reducida de la etapa de alimentación. En los dos integrados IC1-IC2 no hace falta aplicar ninguna aleta de refrigeración.

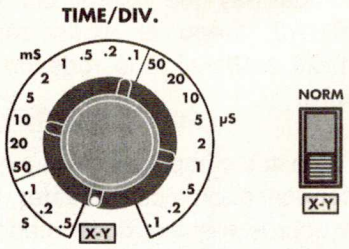


Fig. 18. Para que funcionen las dos entradas X-Y, en muchos osciloscopios basta con girar el mando Time/Div hasta X-Y, en otros hay que desplazar un pequeño conmutador desde Normal hasta X-Y.

de colores distintos para **no invertir** la tensión de alimentación.

CÓMO conectarlo al OSCILOSCOPIO

Antes de explicar cómo se realiza el **ajuste** de los compensadores y de los núcleos de las MF que hay en el circuito del Analizador, es necesario explicar cómo conectar este instrumento al osciloscopio.

Si el osciloscopio es de **una** solo **canal**, hay que girar el mando del **Time/Div** hasta la posición **X-Y** (ver Fig.18 izquierda), de esta manera en la pantalla aparecerá un solo **punto** luminoso.

En este tipo de osciloscopios la entrada **X** está en la parte delantera y la entrada **Y** suele estar en la trasera.

Si el osciloscopio es de **doble canal**, en el panel frontal hay un botón o un conmutador con las letras **X-Y** (ver Fig.18 derecha), que hay que pulsar hasta que aparezca en la pantalla un solo **punto** luminoso.
En este tipo de osciloscopio las entradas **X-Y** están ambas en el panel frontal.

Llegado este punto, hay que conmutar los dos mandos **Voltios/Div** a la posición **0,5 voltios** y además hay que situar las dos entradas en **DC**, es decir en la medida de tensión **continua**.

Antes de conectar el Analizador al osciloscopio hay que realizar algunas operaciones:

- Girar el mando del **Sweep** hasta **max**,
- Girar el mando del **Span** hasta **min**,
- Girar el mando del potenciómetro multigiro **Tune** en sentido **antihorario**.

Con dos cables coaxiales hay que conectar las salidas **X-Y** a las dos entradas **X-Y** del osciloscopio para visualizar un trazo **horizontal** que cubrirá toda la longitud de la pantalla (ver Fig.20).

Si el trazo está desplazado hacia la derecha o hacia la izquierda, hay que girar el mando de

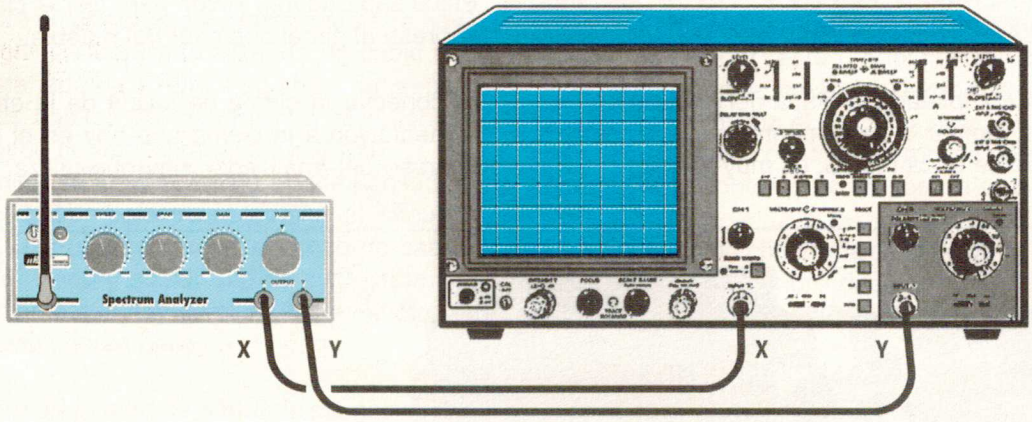


Fig. 19. La salida X del analizador se conecta con un cable coaxial a la entrada X del osciloscopio y la salida Y del Analizador se conecta a la entrada Y que hay en el osciloscopio. Los dos mandos Voltios/Div del osciloscopio deben situarse en la posición 0,5 voltios y el osciloscopio quedará predispuesto para la medida de DC y no de AC.

posición **horizontal** que hay en el osciloscopio de manera que quede centrado en la pantalla.

El mando de desplazamiento del eje **vertical Y** se gira de manera que el trazo horizontal luminoso quede en la parte **baja** de la pantalla; porque, si está más arriba, se verá debajo un segundo trazo **menos** luminoso (ver Fig.20).

Sin aplicar **ninguna** señal en la entrada del Analizador, en el **centro** de la pantalla aparece un **trazo vertical** (ver Fig.20) que representa el **0** de **referencia**.

Este trazo vertical de **referencia** tiene que ser desplazado hacia la **izquierda** (ver Fig.21) girando el mando **Tune** en sentido horario.

Si ahora se conecta a la entrada del Analizador un trozo de cable de aproximadamente **medio metro** de longitud, aparecerán en la pantalla distintas señales y entre ellas las de las emisoras **FM** locales.

Si la amplitud de estas señales es demasiado reducida, hay que girar el mando **Gain** en sentido horario es decir, hacia el **max**.

Con el **trazo** vertical de **referencia** situado totalmente hacia la **izquierda**, la línea **horizontal** que aparece en la pantalla empieza a la izquierda en **0 MHz** y termina a la derecha en **300 MHz** aproximadamente (ver Fig.22).

En el dibujo reproducido en la Fig.22 hay para cada división de los **10 cuadros** horizontales las **frecuencias** correspondientes y los **dBm**.

Como se puede notar, la subdivisión de la escala **no** es **lineal**; de hecho, cuanto más a la derecha más se expande, porque cuanto más aumenta la frecuencia, más disminuye la variación de capacidad de los **diodos varicap**.

AJUSTE

Una vez conectado el Analizador al osciloscopio se puede **ajustar**, una operación muy sencilla puesto que no requiere la utilización de ningún instrumento.
Para realizar dicho **ajuste** se puede proceder de la siguiente manera:

1º - Conectar las salidas del Analizador a las entradas **X-Y** del osciloscopio.

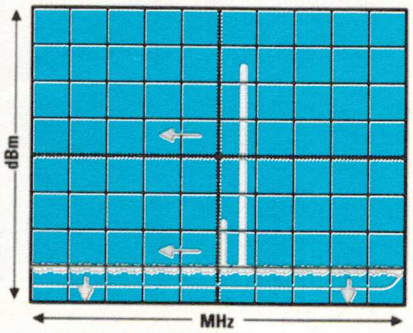


Fig. 20. Una vez encendido el Analizador, se verá aparecer en la pantalla una trazo vertical y uno horizontal. Al girar el compensador C39 hay que llevar el trazo vertical al primer cuadro (ver Fig.21).

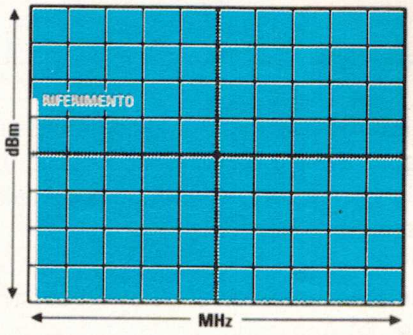


Fig. 21. Este trazo vertical es el de referencia, que indica que en este punto comienzan los 0 MHz. Con el mando del osciloscopio se lleva la línea horizontal más luminosa (ver Fig.20) hacia abajo.

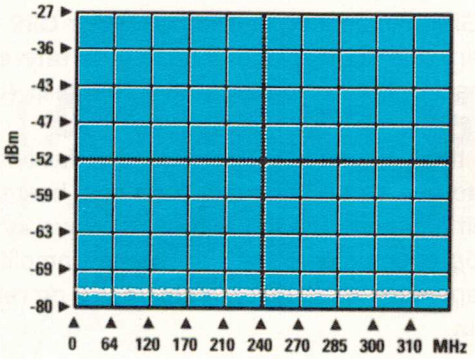


Fig. 22. Una vez realizado el ajuste, en la pantalla aparecen todas las señales que, partiendo desde 0 MHz, llegan a un máximo de 310 MHz. En vertical se leen los valores expresados en dBm.

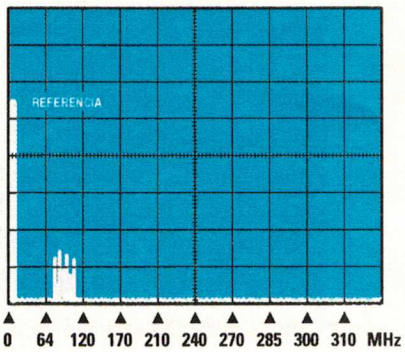




Fig. 23. Girando el mando del Span hasta "min", se verán todas las señales de las emisoras FM 88-108 condensadas en el segundo cuadro.

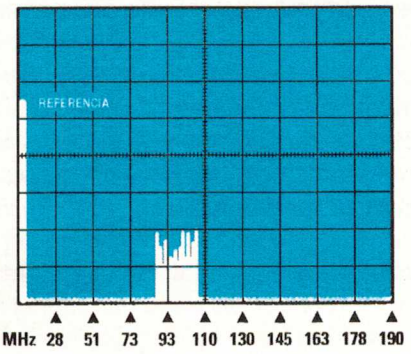




Fig. 24. Girando el mando del Span hasta la mitad de recorrido, se ven todas las señales de las emisoras FM 88-108 condensadas entre el cuarto y el quinto cuadro.

2º - Girar los dos mandos de entrada que hay en el osciloscopio hasta el alcance de **0,5 voltios/div** y en la parte inferior de la pantalla aparecerá un trazo horizontal.

3º - Situar los mandos que hay en el frontal del mueble del Analizador en las siguientes posiciones:
Sweep hasta la **mitad** de recorrido
Span hacia **min**
Gain hasta la **mitad** de recorrido
Tune en **sentido antihorario** del todo

4º - Girar lentamente el **compensador C39** de manera que se desplace el trazo **0** de **referencia** hacia el lado izquierdo de la pantalla (ver Fig.21).
Este trazo se puede identificar con facilidad, puesto que es el único que llega casi hasta el extremo superior de la pantalla. Hay que ignorar los eventuales trazos de **menor** amplitud que aparecen a la izquierda del trazo **0** de **referencia**.

5º - Ahora, si al **apagar** y volver a **encender** el Analizador no se ve el trazo **0** de **referencia**, hay que **retocar** ligeramente el compensador **C39** de manera que vuelva a aparecer.

6º - Aplicando ahora a la entrada del Analizador una trozo de cable de cobre de aproximadamente **medio metro** de longitud, se verán aparecer en la pantalla todas las **señales** de las **emisoras FM** locales.

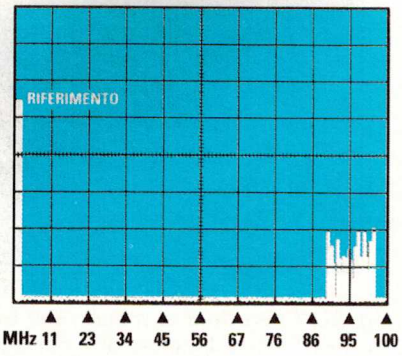
7º - Entre estas señales habrá al menos una que tendrá una amplitud superior a la de las demás. Si esta señal no puede llegar en **vertical** hasta el **4º cuadro**, se puede amplificar girando el mando **Gain**.

8º - Con un destornillador hay que girar lentamente los **compensadores** signados **C8-C9-C10**, hasta encontrar la posición que permita hacer aumentar su amplitud hasta el **máximo** permitido.

9º - Una vez obtenida esta condición, con un pequeño destornillador hay que girar los **núcleos** de la **MF2** y **MF1** hasta encontrar la posición que hará que aumente, aunque poco, la amplitud de las señales **FM**.
El ajuste se **completa** cuando se consiga hacer llegar estas señales hasta el **máximo nivel** en la pantalla.

Si se dispone de un **Generador RF** se podrá utilizar, en lugar del cable utilizado como **antena**, la señal obtenida directamente de su salida.

Si **no** se han cometido **errores** en el montaje, el circuito funcionará en el momento.
Si no funcionase, antes de intentar que lo reparen, conviene revisar minuciosamente el



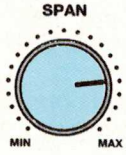


Fig. 25. Girando el mando del Span hasta 3/4 de recorrido, se ven todas las señales de las emisoras FM 88-108 condensadas entre el noveno y el décimo cuadro.

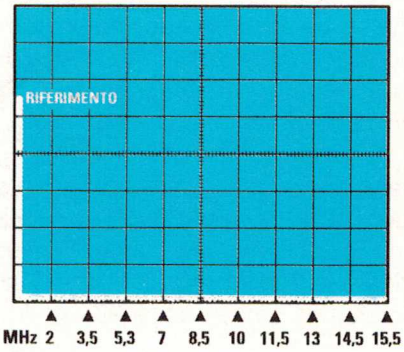




Fig. 26. Girando el mando del Span hasta "max", en la pantalla aparecerá una gama que, partiendo desde 0 MHz llega hasta 15,5 MHz.

montaje porque seguro que se encuentra el error.

En los circuitos que han sido montador como **prueba** por gente no experta, se han encontrado errores muy comunes:

- Los transistores **TR1-TR2-TR3** se habían insertado al revés, por lo tanto el terminal **C**olector estaba conectado a la pista a la que estaba conectado el terminal de la **B**ase.

- El transistor **TR5** que es un **PNP** había sido insertado en el lugar de **TR4** que es en cambio un **NPN**.

- Al separar la **malla** de los **cables coaxiales**, permanecía desconectado uno de sus numerosos cables que había sido soldado al cable central.

CÓMO UTILIZAR el ANALIZADOR

Con el mando del **Span** girada hasta **min** se puede explorar una gama que va desde **0 MHz** hasta **300 MHz**. Aunque el la práctica una gama tan amplia **no** se utiliza casi nunca.

Si, por ejemplo, sólo se quieren ver las señales de los **radioaficionados** que transmiten en **14 MHz**, conviene visualizar en la pantalla una por-

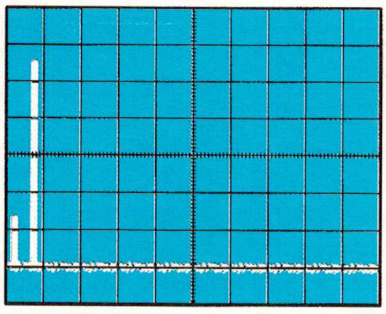


Fig. 27. La línea vertical de referencia es la que tiene una amplitud mayor, por lo tanto hay que ignorar los eventuales trazos que aparecen a su izquierda.

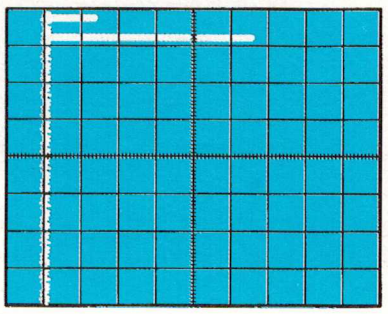


Fig. 28. Si por error se invierten los cables coaxiales en las entradas X-Y del osciloscopio, en la pantalla aparecerá la línea de referencia en horizontal. En estos casos hay que invertir los cables de entrada X-Y.

ción de gama que comience en **13 MHz** y termine en **15 MHz**, mientras que si se quieren ver las señales de los **CB** que transmiten en **27 MHz**, conviene visualizar en la pantalla una porción de gama que comience en **26 MHz** y termine en **28 MHz**.

Para seleccionar una porción de gama sólo es necesario girar el mando del potenciómetro **Span** en sentido horario y girar el mando del potenciómetro **Tune** hasta centrar en la pantalla la porción de gama deseada.

Si por ejemplo se gira el potenciómetro **Span** hasta la **mitad** del recorrido, luego se gira el mando **Tune** de manera que el **trazo vertical** de referencia se sitúe por entero en el lado **izquierdo**, se verán todas las señales de las emisoras **FM** entre el **4º** y **5º cuadro** (Fig.24).

En la Fig.24 por cada división de **10 cuadros** horizontales aparecen las **frecuencias** correspondientes a cada cuadro cuando el potenciómetro **Span** está girado hasta la **mitad de recorrido**.

Si ahora se gira el mando del **Span** hacia el **max** (ver Fig.26), se puede girar el mando del potenciómetro **Tune** de manera que lleve el **0** de **referencia** completamente hacia la izquierda, se habrá alargado toda la gama, tal y como puede apreciarse también por los valores de las **frecuencias** que aparecen en las **divi-**

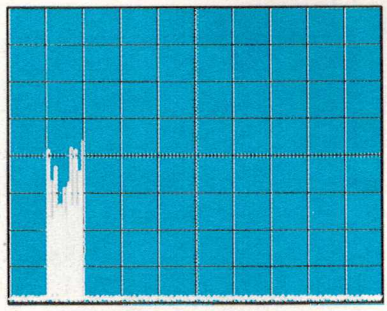


Fig. 29. Si se deja el mando del Span en "min", se ve la gama que parte de 0 MHz y llega a 310 MHz. De esta manera aparecerán todas las señales muy pegadas.

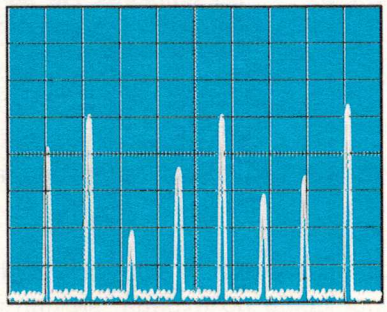


Fig. 30. Girando el mando del Span hasta "max", se ven muy separadas las señales de las emisoras FM que la antena es capaz de captar y también las que llegan más fuerte.

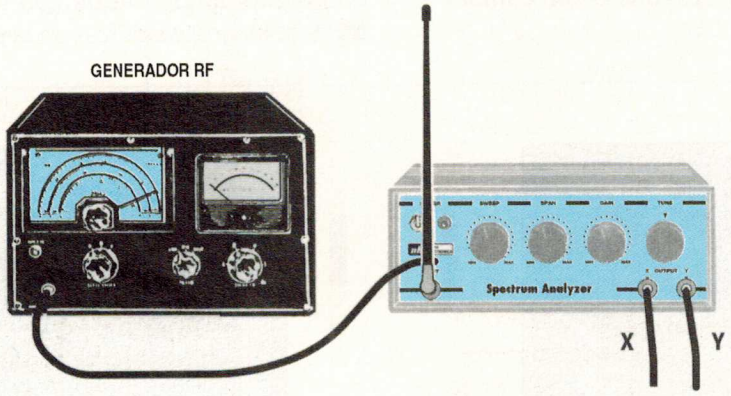


Fig. 31. Cuando en la pantalla aparecen todas las señales de las emisoras FM (ver Fig.30) y se quiere conocer el valor de las frecuencias, basta con acercar al cable de la antena del Analizador un cable conectado a la salida de un Generador RF y luego mover su sintonía hasta hacer coincidir la señal emitida por el Generador con la de la emisora que aparece en la pantalla. Nota: no hay que conectar nunca la salida de un receptor-transmisor directamente a la entrada del Analizador.

siones horizontales de los **10** cuadros (ver Fig.26).

En toda la pantalla del osciloscopio se verá ahora una porción de gama que, partiendo desde **0 MHz** alcanza un máximo de **15,5 MHz**.

Si por el contrario se gira el mando **Span** hasta **3/4** de su recorrido, se puede ver una porción de gama que, partiendo desde **0 MHz** alcanzará un máximo de **100 MHz** (ver Fig.25).

Por lo dicho hasta ahora queda claro que el potenciómetro del **Span** permite **ensanchar** o **reducir** la gama que se visualiza en la pantalla.

Suponiendo que se haya girado el potenciómetro **Span** hasta el **máximo**, el trazo horizontal que aparece en la pantalla empezará desde **0 MHz** y terminará en **15,5 MHz** (ver Fig.26).

Al contrario de lo que se puede pensar, si se gira el mando **Tune** se puede explorar toda la gama por encima de los **15,5 MHz** hasta **300 MHz**, manteniendo **fija** una longitud de **15 MHz**, por lo tanto se podrán ver de nuevo todas las señales de las emisoras, pero notablemente más espaciadas (ver Fig.30).

Nota: si se quiere **ensanchar** aún más el trazo horizontal, se puede girar el mando **X** que hay en el osciloscopio hasta **0,2 voltios/div**.

IMPORTANTE

A la **izquierda** del trazo vertical de **referencia** hay siempre uno o dos trazos causados por las frecuencias **armónicas** (ver Fig.27).

Todas las señales que aparecen a la **izquierda** del trazo de **referencia** deben ser ignoradas, por tanto el trazo válido será siempre el que alcance la amplitud **máxima**.

Hay que tener presente también que muchos osciloscopios estabilizan el trazo **horizontal** sólo algún minuto después del encendido, por tanto es normal que cada vez que se enciende el osciloscopio, **no** se verá el trazo **centrado**, sino ligeramente desplazado hacia la izquierda.

Para llevar este trazo hacia el centro será suficiente con girar el **mando** del osciloscopio que se ocupa de desplazar este trazo en **sentido horizontal**.

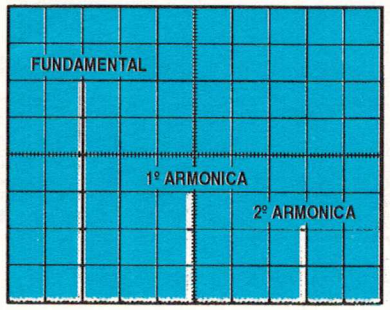


Fig. 32. Si hay que ajustar la salida de un transmisor basta con acercar el Analizador al cable coaxial de la antena. En la pantalla se verá la señal de la frecuencia fundamental y de las armónicas.

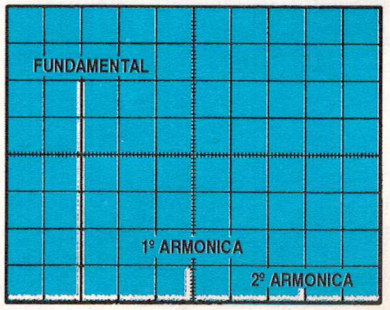


Fig. 33. El transmisor estará perfectamente ajustado cuando se pueda aumentar hasta el máximo la amplitud de la señal de la fundamental y reducir hasta el mínimo todas las frecuencias armónicas.

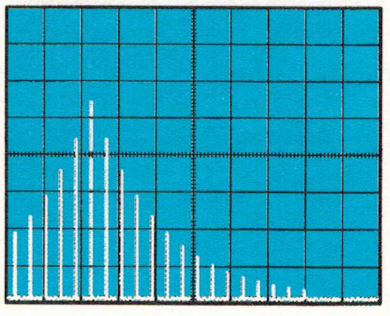
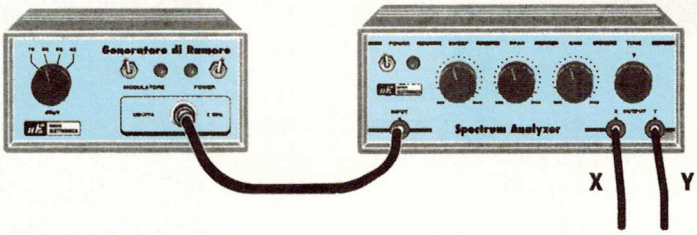


Fig. 34. Si al ajustar una etapa final en la pantalla aparecen una infinidad de señales que la cubren por entero, significa que en el transmisor hay una etapa que oscila.



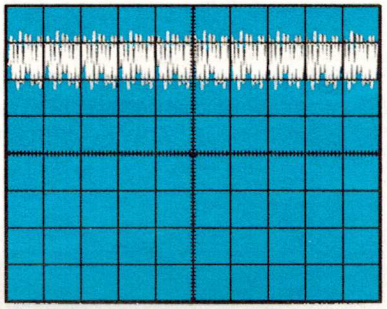


Fig. 35. Si se conecta la salida de un Generador de Ruido, por ejemplo el LX.1142, directamente a la entrada del analizador, en la pantalla aparecerá una línea horizontal que va de un lado a otro.

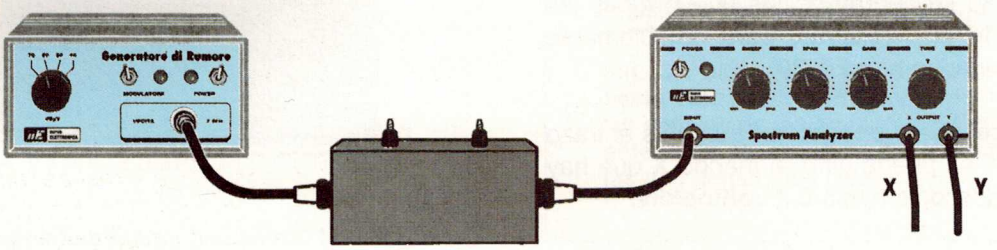


Fig. 36. Conectando entre la salida del Generador de Ruido y la entrada del Analizador un filtro paso/bajo, paso/banda o paso/alto, se puede visualizar en la pantalla del osciloscopio la curva de respuesta.

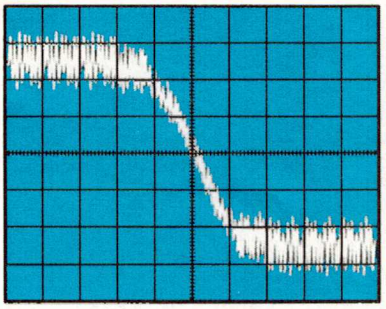


Fig. 37. Un filtro Paso/Bajo dejará pasar todas las frecuencias que hay en el trazo superior de la izquierda y atenuará todas las frecuencias que hay desde que la curva empieza a bajar.

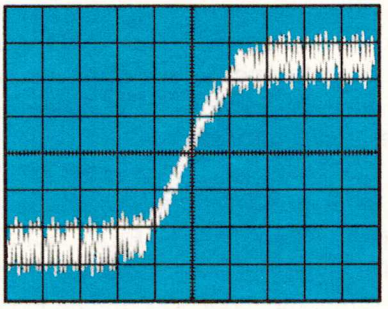


Fig. 38. Un filtro Paso/Alto dejará pasar todas las frecuencias que hay en el trazo superior de la derecha y atenuará todas las frecuencias que hay desde que la curva empieza a bajar.

Si por error se **invierten** las dos entradas **X-Y**, el trazo se visualizará **verticalmente** (ver Fig.28).

LA FRECUENCIA por CUADRO

Expandiendo el trazo con el potenciómetro **Span** y desplazándolo con el Potenciómetro **Tune**, es difícil establecer a cuántos **MHz** corresponde cada cuadro horizontal o en qué **frecuencia** está la señal que aparece visualizada en la pantalla.
Para saberlo existe sólo un método: conectar un filtro a la salida de un **Generador RF**, luego acercar este cable a la entrada del Analizador de manera que se vea la señal obtenida por el Generador en la pantalla del osciloscopio (ver Fig.31).

Girando la sintonía **Generador RF** se puede directamente leer en la escala correspondiente o en el **frecuencímetro** el valor de la frecuencia generada.

Si se tiene un aparato **CB** que transmite en la frecuencia de **27,250 MHz** se puede tomar como referencia dicha señal, mientras que si se tiene un aparato para **Radioaficionados** que transmite en la frecuencia de **145,500 MHz** se puede tomar como referencia esta señal.

IMPORTANTE: no hay que conectar **nunca** la salida de cualquier receptor-transmisor a la entrada del Analizador, porque éste puede aceptar sin dañarse una potencia máxima de **50 milivatios**.

Para evitar que el mixer **NE.602** se puede saturar generando una infinidad de armónicos, es mejor entrar con señales con niveles mucho más bajos.

AJUSTE de la etapa FINAL de un TX

Para ajustar los compensadores de un transmisor de manera que se obtenga en la salida la potencia máxima que hay que conectar a la salida de una **sonda** de **carga** anti-inductiva de **52 ohm** que pueda soportar una potencia igual o superior a la del transmisor y luego aplicar a la entrada del Analizador un cable muy corto que capte la señal.

Si no se dispone de esta **resistencia** de **carga**, se puede conectar a la salida del receptor-transmisor su **antena** emisora.

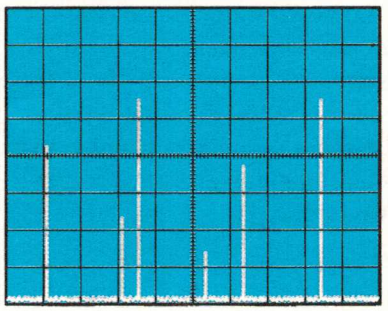


Fig. 39. Detectando la señal de la MF de un receptor, se puede realizar un sencillo receptor Panorámico capaz de visualizar todas las señales RF que hay en la gama elegida previamente.

Si la amplitud de la señal supera verticalmente la amplitud de la pantalla, hay que girar hacia el **mínimo** el potenciómetro del **Gain** y, si no es suficiente, hay que girar el mando de **ganancia** vertical **Y** del osciloscopio llevándola desde **0,5 voltios/div** hasta el alcance de **1 voltio/div**.

Una vez hecho esto, al girar los **compensadores** de ajuste del transmisor hay que encontrar la posición que hace que **aumente** la amplitud de la señal en la pantalla.

Girando estos compensadores se puede ver que en ciertas posiciones la amplitud de la **señal** de la frecuencia **fundamental** permanece **invariable**, mientras que aumenta la amplitud de todas las **frecuencias armónicas**.

El ajuste será perfecto cuando se haya reducido hasta el **mínimo** la amplitud de las frecuencias armónicas (ver Fig.33).

Con éste Analizador se puede además ver si un **filtro paso/bajo** aplicado a la salida del transmisor puede **atenuar** todas las frecuencias armónicas y en qué valores (ver Fig.37).

AJUSTE de etapa de PREAMPLIFICACIÓN

Para ajustar una etapa de preamplificación **RF** para su máximo ganancia o para centrarla en la banda de trabajo requerida, hay que conectar su salida a la entrada del Analizador.

Se sobreentiende que en la entrada del preamplificador hay que aplicar una señal obtenida de un **Generador RF** sintonizado en la gama de trabajo que se quiere amplificar.

Al variar la sintonía del **Generador RF** se puede controlar también la **banda pasante**, porque cuando se superan sus límites se ve la señal atenuarse de manera considerable.

Hay que tener en cuenta que **3 cuadros verticales** corresponden aproximadamente a **20 dB** de **atenuación**.

MEDIDAS con un GENERADOR de RUIDO

Disponiendo del **Generador** de **Ruido** como el **LX.1142**, publicado en la **Revista Nº. 122**, se puede controlar la frecuencia de corte de cualquier filtro **paso/bajo** o **paso/alto** obviamente **RF**.

Para realizar dichas medidas hay que conectar la salida del **Generador** de **Ruido** a la entrada del Analizador y luego girar el mando que hay en el Generador hasta llevar el trazo hasta el límite superior.

Aunque se vea que este trazo es muy largo (ver Fig.35) se podrán realizar todas las medidas con una precisión adecuada.

Por ejemplo, conectando entre la salida del Generador y la entrada del Analizador un filtro **paso/bajo** (ver Fig.37), en una determinada posición, se verá cómo la señal desciende.

En dicha posición el filtro no permitirá el paso de ninguna señal **RF** y si se quiere conocer el valor de dicha **frecuencia** de **corte** bastará con tomar la señal de un **Generador RF** y variar su sintonía hasta que esta señal se atenúe.

En el **frecuencímetro** digital que hay en el **Generador RF** se puede leer el valor de dicha frecuencia.

Si entre la salida del Generador y la entrada del Analizador se conecta por ejemplo un filtro **paso/alto** (ver Fig.38), en una determinada posición se verá como la señal sube hacia arriba.

En dicha posición el filtro comenzará a dejar pasar la señal **RF** y si se quiere conocer el valor de la **frecuencia** de **corte**, hay que utilizar siempre la señal obtenida de un **Generador RF**. Girando su sintonía se puede ver qué frecuencia comenzará a pasar.

RECEPTOR PANORÁMICO

Disponiendo de un receptor superheterodino con una **Frecuencia Media** de **10,7 MHz**, se puede transformar en un válido receptor **panorámico**.

Para conseguir esto, hay que obtener del secundario de la **primera MF** la señal convertida ya en **10,7 MHz** a través de un pequeño condensador de **2,2 pF**, luego con un pequeño cable coaxial del tipo **RG.174** aplicarlo a la entrada del Analizador.

Tras haber girado el mando del **Span** hacia el **max**, hay que girar la del **Tune** de manera que se centren en la pantalla los **10,7 MHz**.

Si se expande luego el trazo desplazando el mando horizontal hasta **0,2 voltios/div**, se pueden ver en la pantalla todas las señales de las emisoras **RF** que están presentes en la gama en la que se ha sintonizado y también se podrá saber cuales son las señales más fuertes (ver Fig.39).

PRECIO DE REALIZACIÓN

LX.1431: todos los componentes de la Fig.10 necesarios para realizar la etapa base, incluidas los mandos, el circuito impreso, y **excluidos** la etapa de alimentación y el mueble.....**17.550 ptas.**

LX.1432: todos los componentes de la Fig.16 necesarios para realizar la etapa de alimentación, compuesto de circuito impreso y cordón de alimentación .....**6.320 ptas.**

MO.1431: mueble de plástico con cubierta perforada y serigrafiada .....**3.230 ptas.**

(RG1.100) Dos cables coaxiales de 1 metro cada uno con conectores BNC para conectar el Analizador al osciloscopio (código RG1.100).....**2.180 ptas.**

CC.1431: circuito impreso .....**4.160 ptas.**

CC.1432: circuito impreso .....**1.625 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.