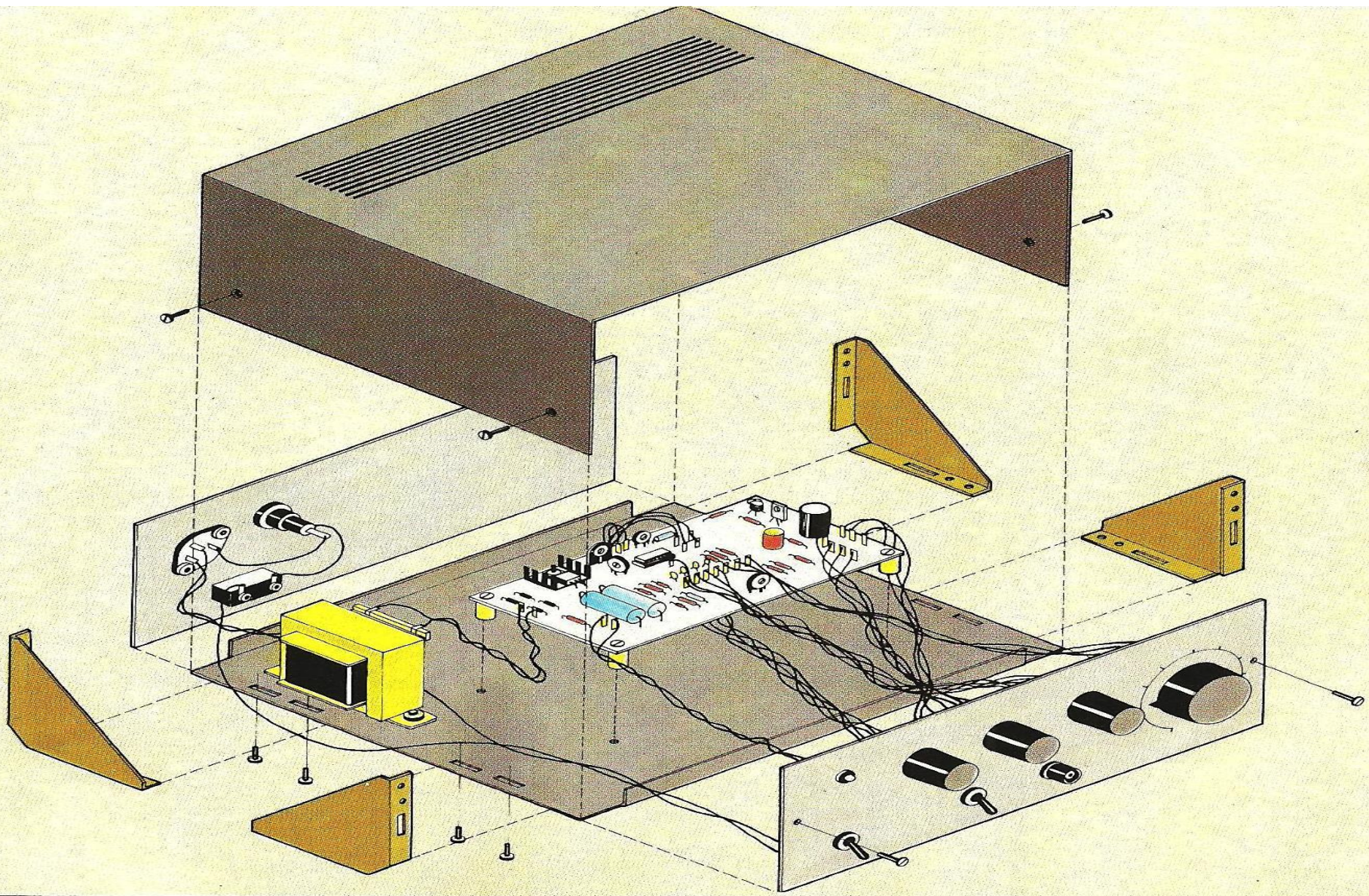


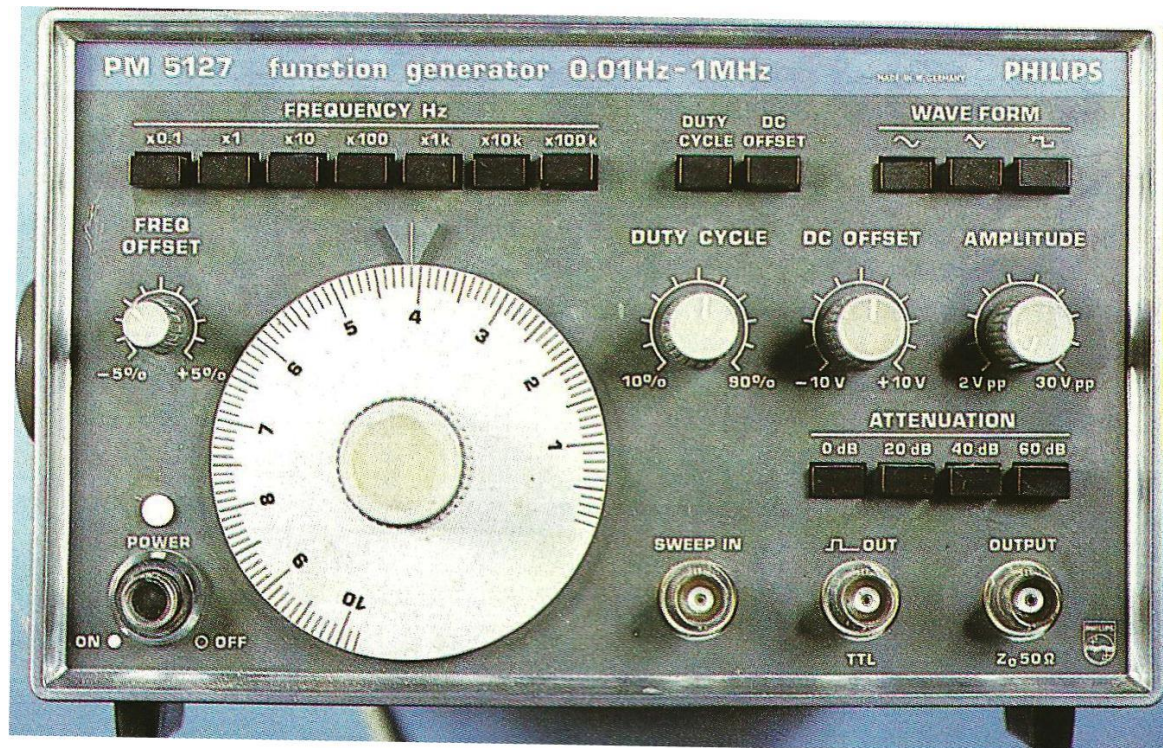
# MONTAJE DE UN GENERADOR DE FUNCIONES





# LOS GENERADORES DE SEÑAL

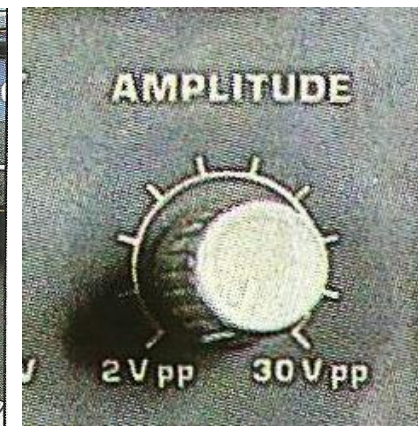
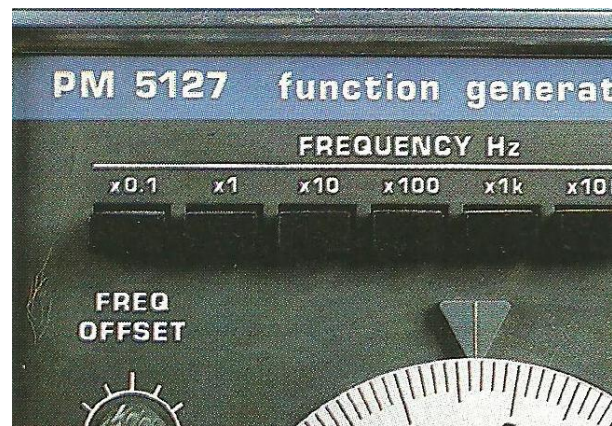
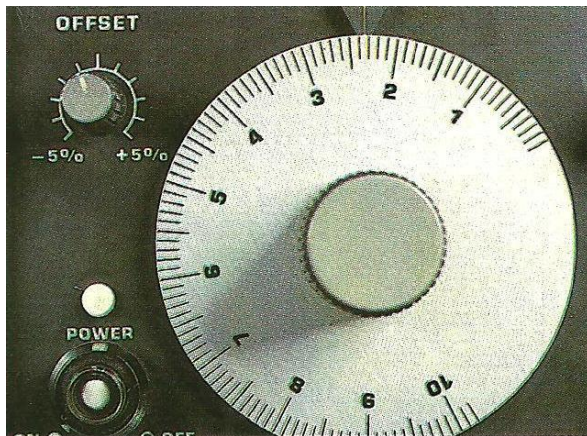
Los generadores de señal son unos instrumentos que se emplean para poder efectuar el análisis detallado del comportamiento de un equipo a través de simular las posibles condiciones de excitación que pueden encontrarse en la práctica.



# CONTROL DE LA FRECUENCIA Y AMPLITUD

Básicamente, los generadores de señal llevan internamente un circuito **oscilador** que es capaz de producir una forma de onda cuya frecuencia puede controlarse por medio de un mando exterior que posee una indicación numérica de dicha frecuencia.

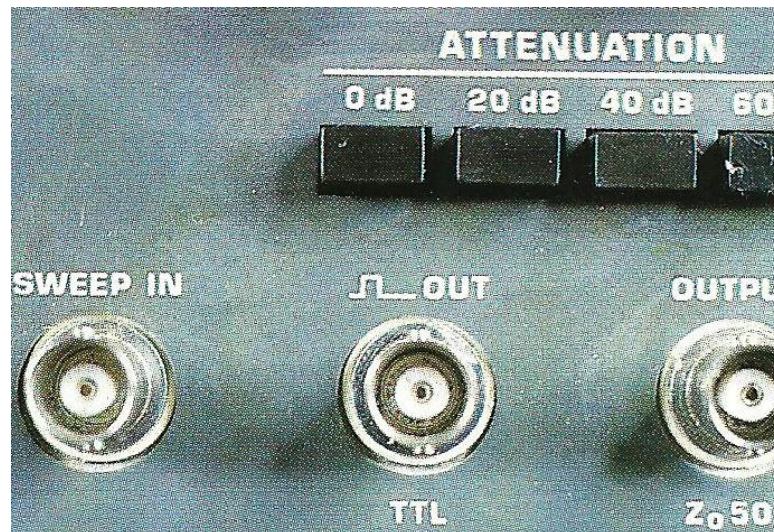
Los controles indispensables para un generador de señal son los correspondientes a la **frecuencia** de la señal de salida, en **Hz**, y al nivel o **amplitud** de la misma, en **Vpp**, ya que con ellos se podrán siempre conocer y prefijar las condiciones de excitación del equipo al que se aplique.





# CONTROL DE ATENUACIÓN

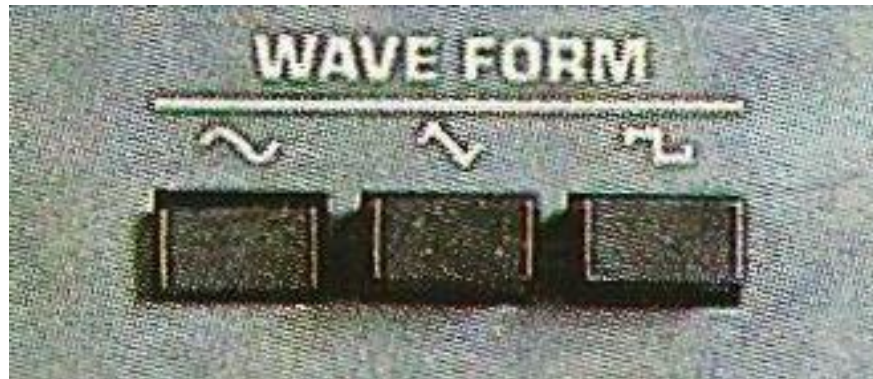
Otro segundo control externo de mucha importancia es el que regula el nivel de la tensión de salida, que normalmente recibe el nombre de **atenuador**. Este puede ser de variación continua, por medio de un potenciómetro o a saltos fijos y perfectamente calibrados, generalmente señalizados por una indicación en **dB**. Con este control se podrá disponer siempre de la señal con la amplitud o nivel que se requiera en cualquier momento de la prueba.



# EL GENERADOR DE FUNCIONES

Normalmente, los generadores más elementales tienen únicamente la posibilidad de producir señales **sinusoidales**, ya que este tipo de forma de onda es el que más aplicaciones encuentra en la práctica, sobre todo para el análisis del comportamiento de los equipos de sonido y radiofrecuencia.

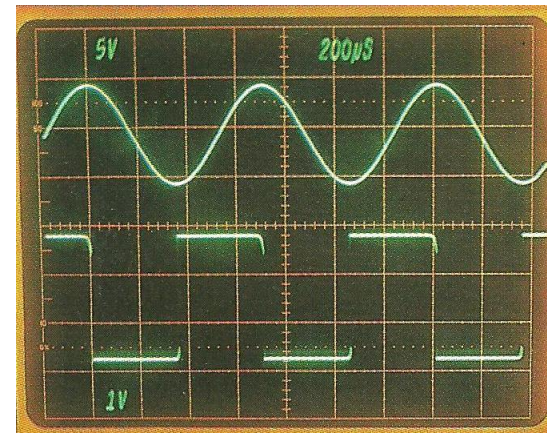
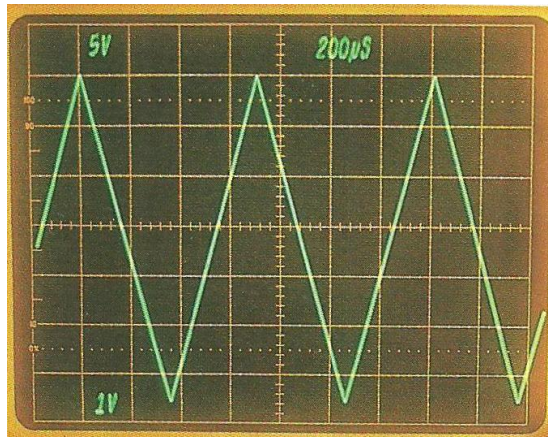
Otros generadores más avanzados pueden generar, además de la señal **sinusoidal**, otras dos, también muy interesante para otro tipo de prueba; son las señales **triangular** y **cuadrada**. A este tipo de instrumento se le suele llamar **generador de funciones**.



# SEÑALES TRIANGULARES Y CUADRADAS

Una señal **triangular** es aquella que está formada por variaciones lineales de la tensión con el tiempo, presentando dos **rampas** consecutivas, una creciente y la otra decreciente, pudiendo ser ambas iguales en duración.

La onda **cuadrada** es aquella que adopta dos niveles fijos de tensión con variaciones bruscas en forma de escalón para pasar de uno a otro. La permanencia en cada uno de los niveles puede ser igual en cada semiperíodo o distinta, en cuyo caso se define un porcentaje de permanencia en el nivel más alto en función de la duración total del periodo.





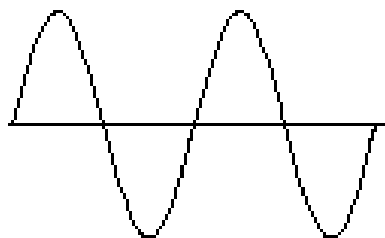
# MONTAJE DE UN EQUIPO GENERADOR DE FUNCIONES

Los **generadores de funciones** o de señales constituyen un instrumento imprescindible en cualquier laboratorio de electrónica. Sus aplicaciones como equipo capaz de simular un gran número de condiciones de excitación destinadas al análisis del comportamiento de circuitos y equipos son ya conocidas, por lo tanto, resulta altamente interesante para cualquier técnico o aficionado, el completar su laboratorio con uno de estos instrumentos.

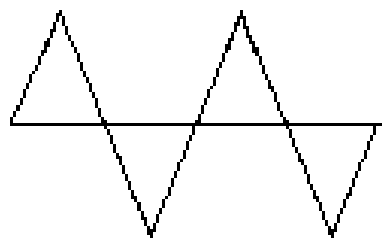


# ¿QUÉ FUNCIONES HACE EL EQUIPO?

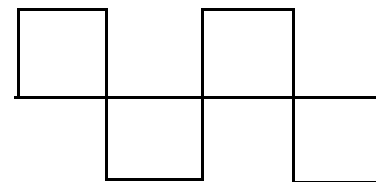
El equipo que se va a describir a continuación es capaz de generar las tres formas de onda básicas: **sinusoidal**, **triangular** y **cuadrada**, que podrá ser seleccionadas mediante un conmutador de tres posiciones. Controlando la frecuencia y la amplitud de cada una de las formas de ondas de salida.



sinusoidal



triangular



cuadrada



# CONTROL DE FRECUENCIA

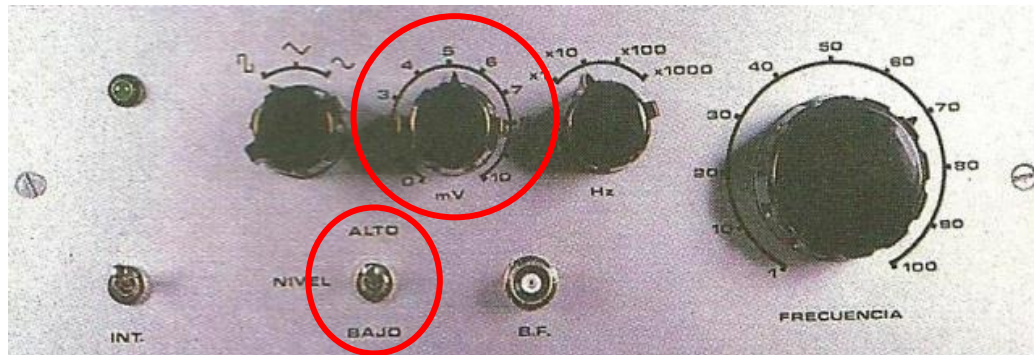
El control de la **frecuencia** de salida correrá a cargo de un conmutador de cuatro posibles bandas que multiplicarán el valor elegido por el potenciómetro de control continuo.

$$10 \times 70 = 700 \text{ Hz}$$



# EL CONTROL DE AMPLITUD

Para el ajuste del nivel de salida el equipo dispondrá de un potenciómetro de control de 0 a 10 mV, así como de una llave selectora de dos posiciones con la que se podrá elegir entre dos niveles fijos, alto o bajo, que determinarán el valor de la señal cuando el potenciómetro citado se encuentre en el punto máximo; esta última posibilidad resulta muy interesante en aquellos casos en que se necesite un bajo nivel de señal y que pueda ser perfectamente calibrado con el potenciómetro de control.

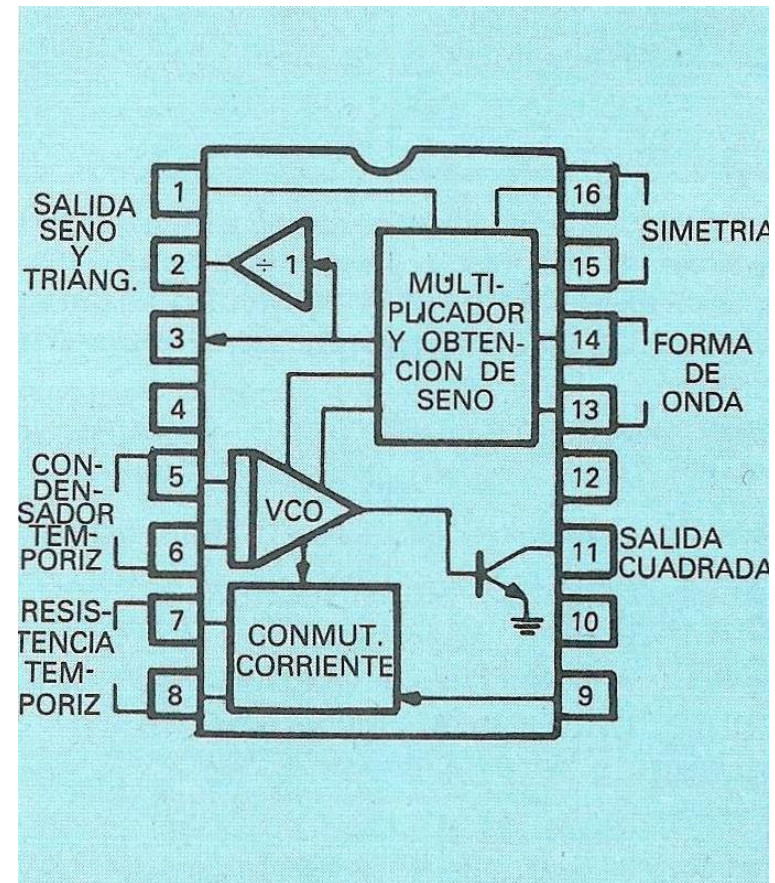




# EL CIRCUITO INTEGRADO XR2206

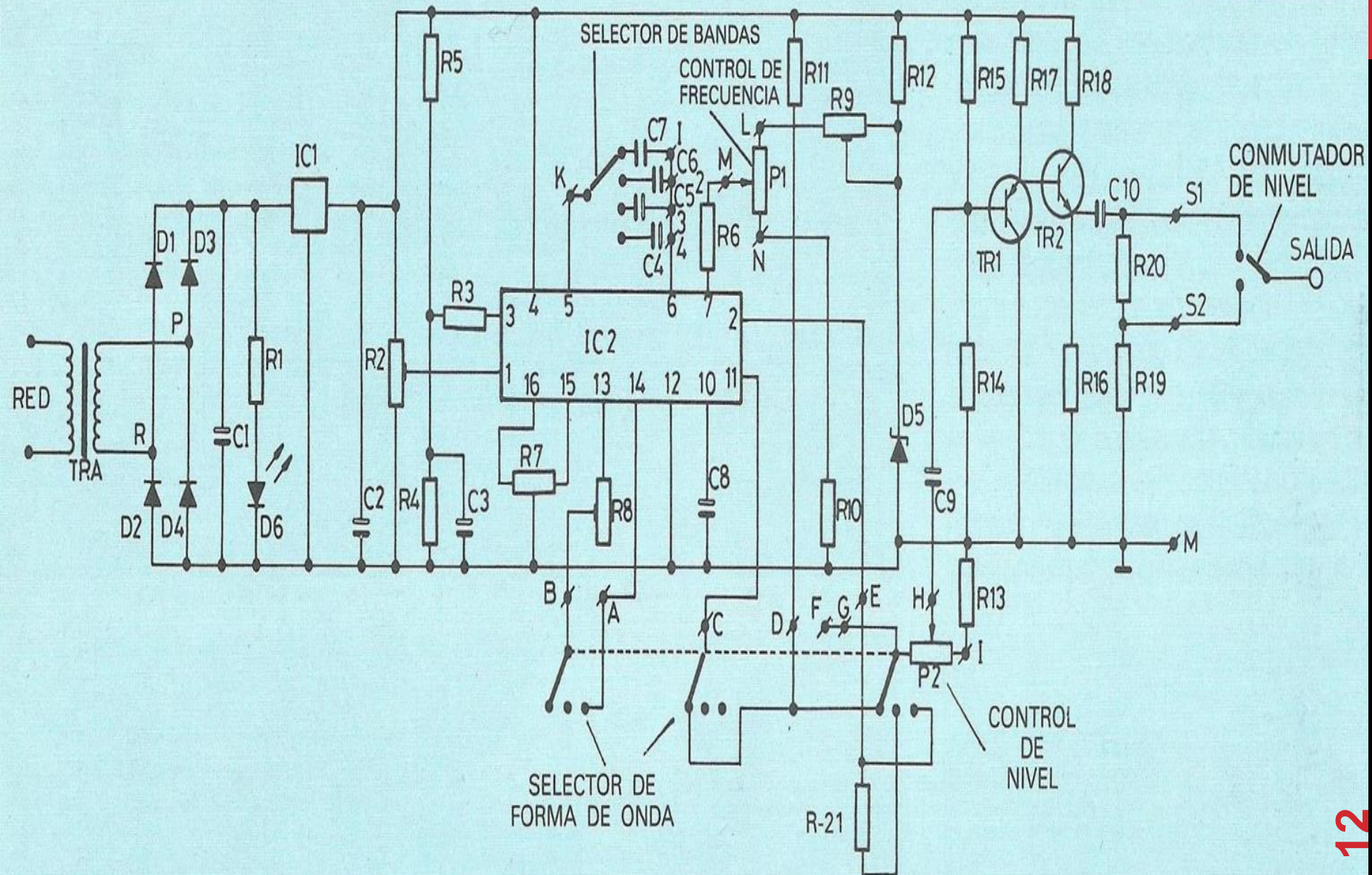
El funcionamiento del equipo está basado principalmente en las características del circuito integrado IC2 del tipo XR2206, el cual efectúa la **generación de las tres señales** en combinación con una serie de componentes auxiliares destinados a polarización y ajuste.

La forma de regular la frecuencia generada por este circuito integrado, lo hace mediante dos procedimientos: uno discontinuo mediante saltos o bandas de frecuencias, a base de conectar diferentes valores de capacidad entre las patillas 5 y 6, el otro es continuo y permite variar la frecuencia dentro de la banda prefijada de antemano a través de una tensión continua variable aplicada a la patilla 7 mediante una resistencia variable.

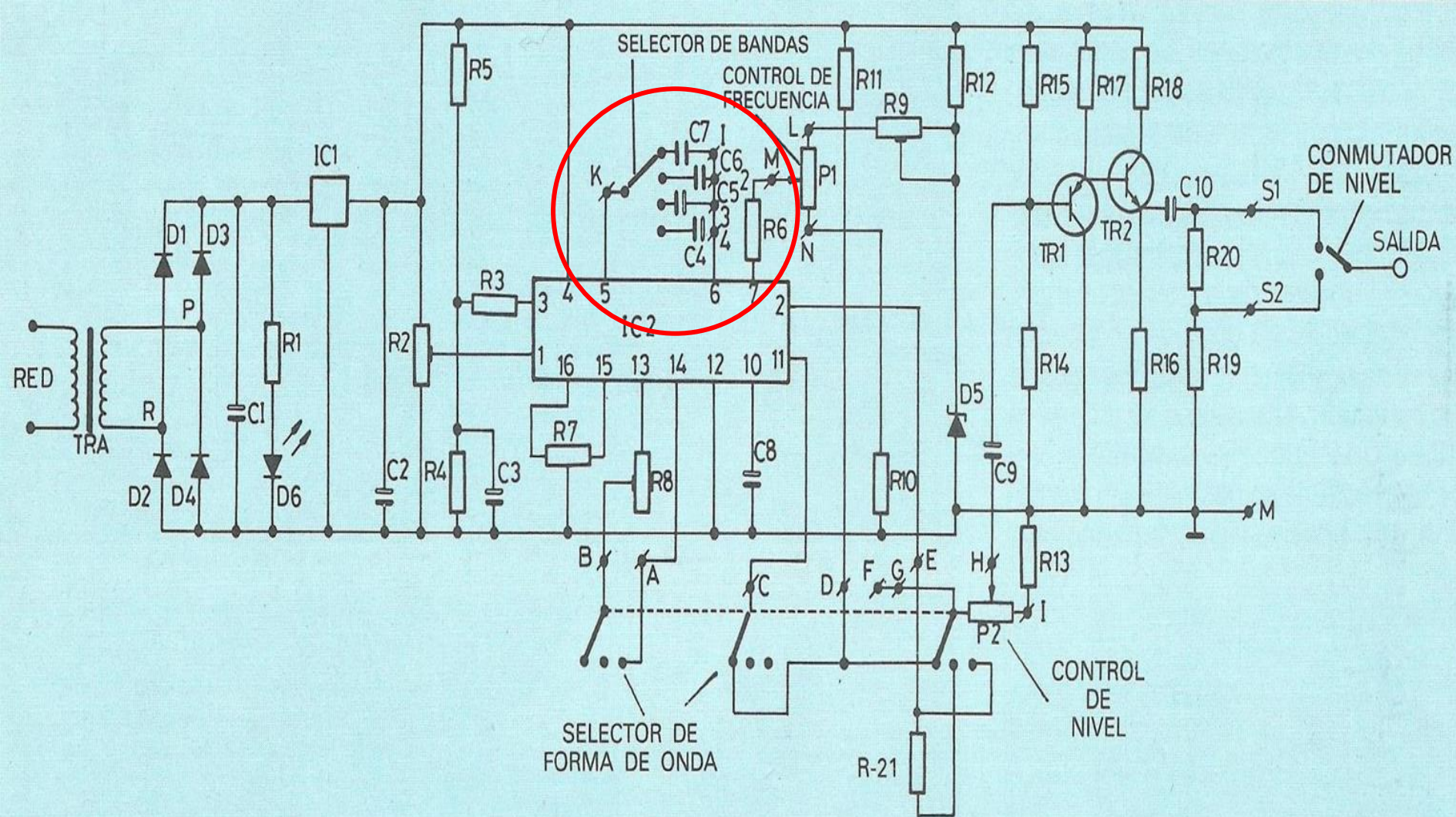




# ESQUEMA ELÉCTRICO

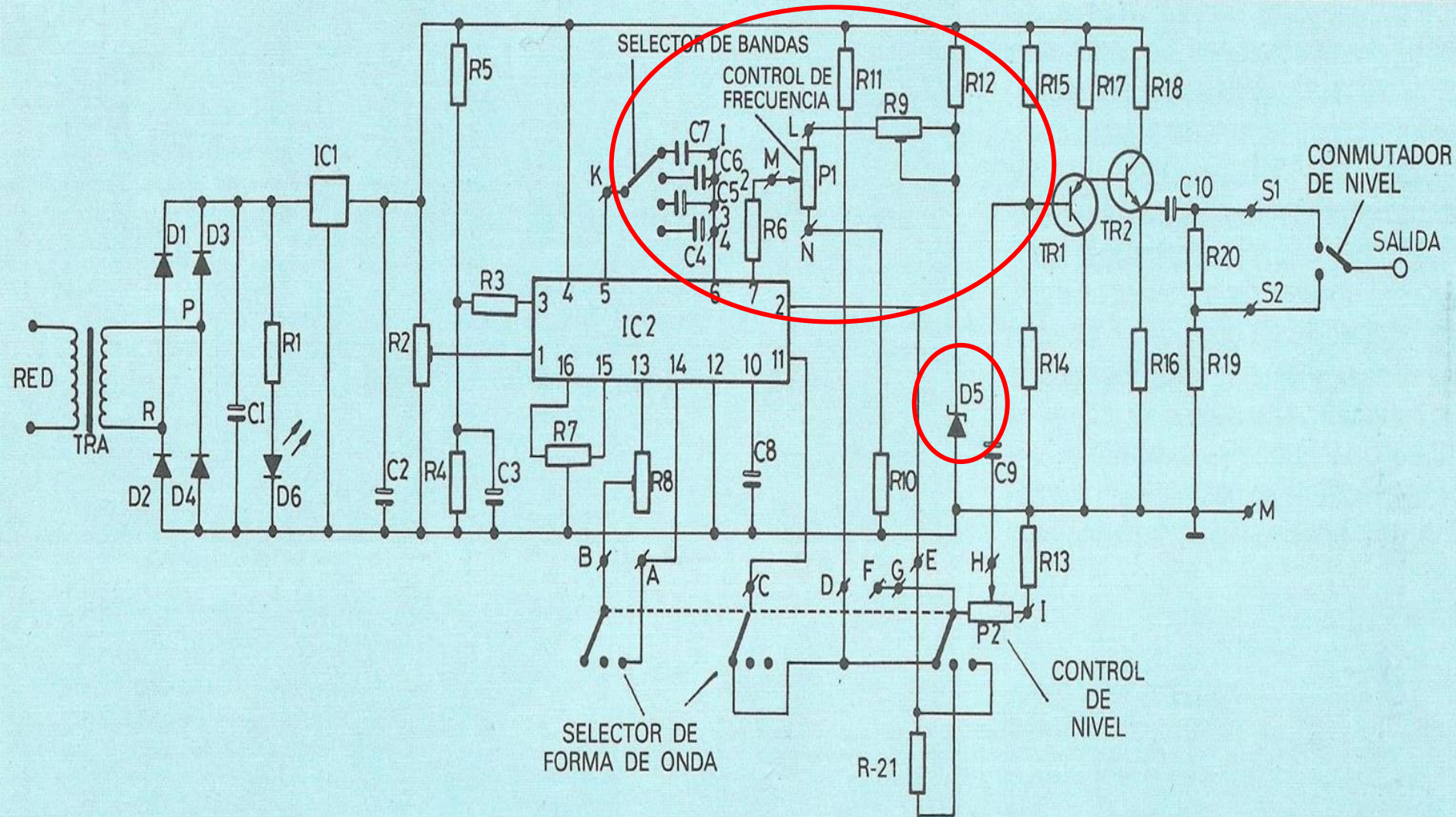






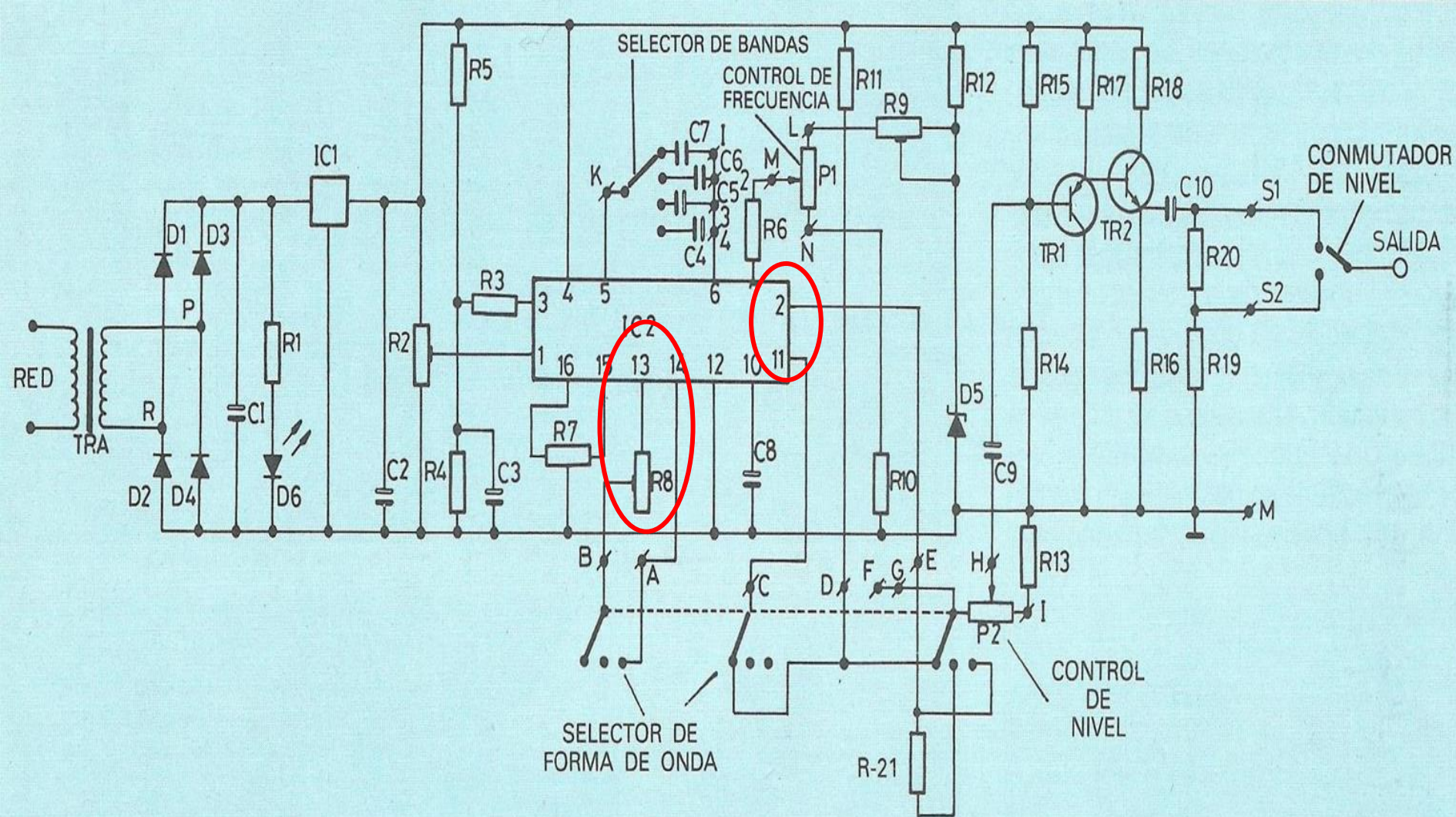
**El circuito integrado IC2 es el componente principal del equipo, contiene un oscilador interno cuya frecuencia se regula mediante el condensador situado entre las patillas 5 y 6 así como con la tensión continua aplicada en el terminal 7. De esta forma, puede seleccionarse una banda de frecuencia determinada con la simple conmutación del valor de la capacidad indicada.**





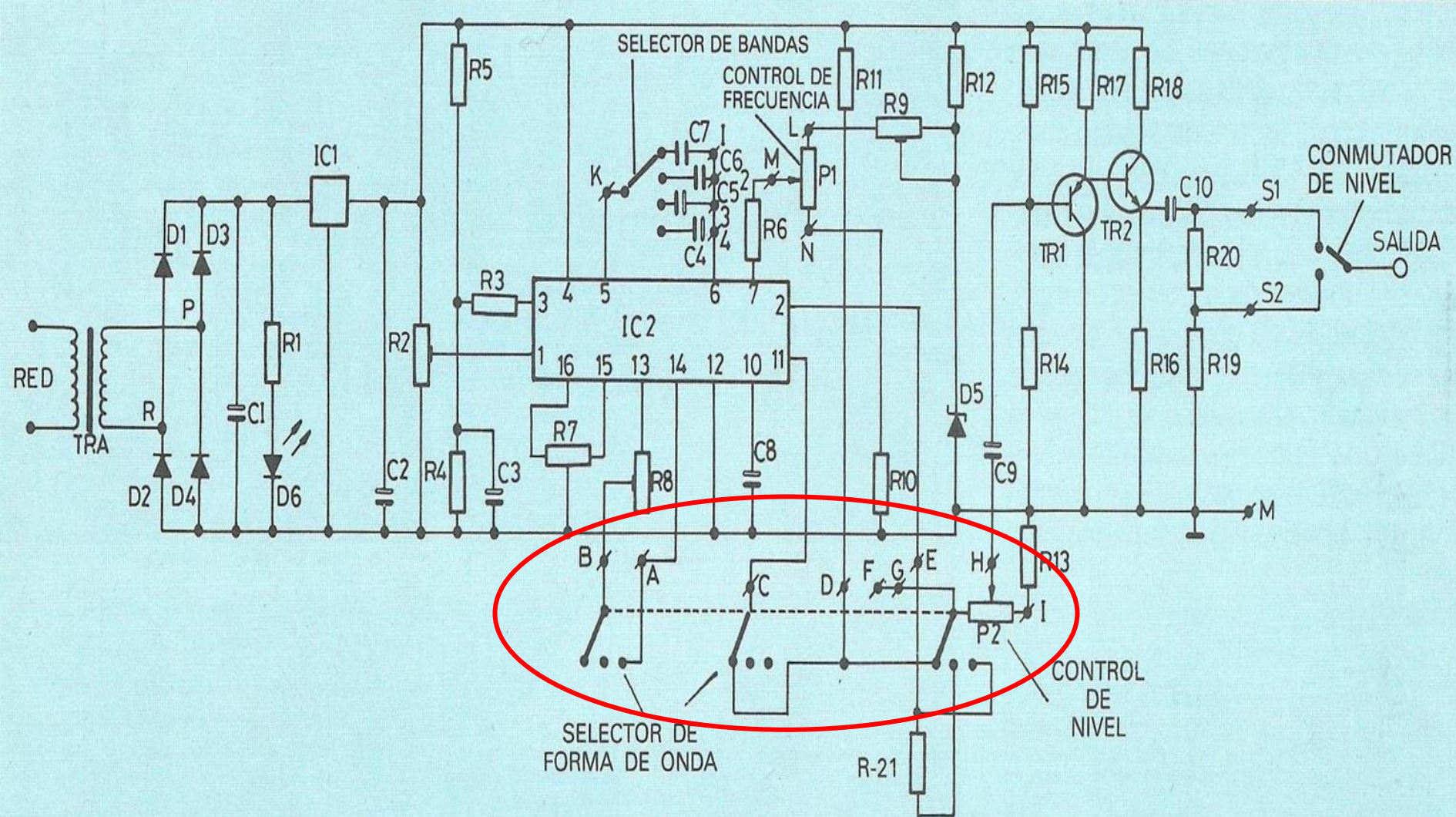
**Al mismo tiempo se efectúa un control continuo de la misma, variando dentro de los límites prefijados, la tensión de la patilla 7. Esto se logra con el conmutador-selector de bandas y los condensadores C4, C5, C6 y C7, y el control de frecuencia con el potenciómetro P1, el Zener D5 y las resistencias R6, R9, R11 y R12.**





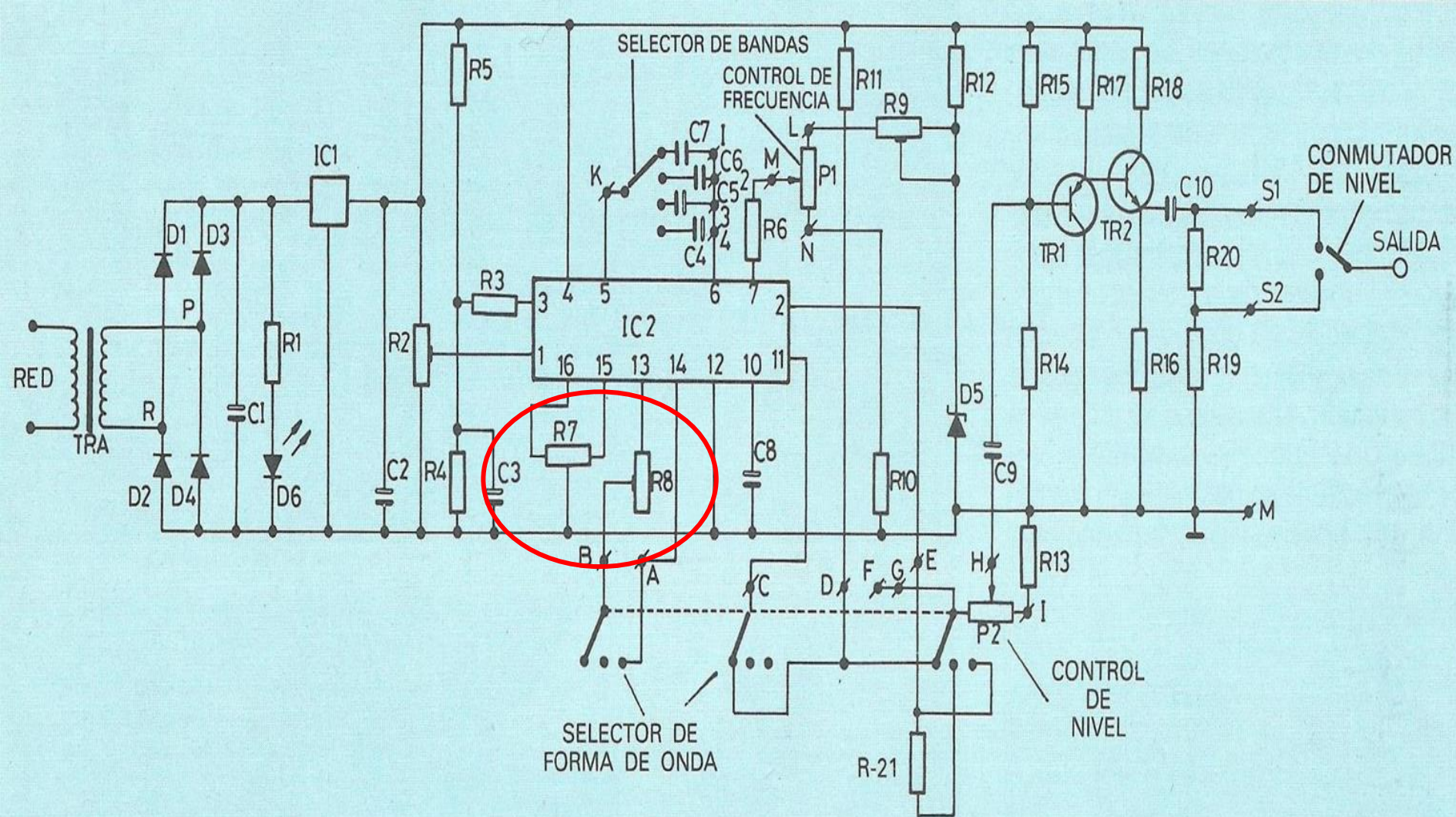
**En las patillas 2 y 11 se obtiene dos formas de onda simultáneamente: en la primera aparece una señal sinusoidal o triangular dependiendo del ajuste de la resistencia R8 que se conecte entre los terminales 13 y 14, en la segunda se tendrá siempre una señal cuadrada.**





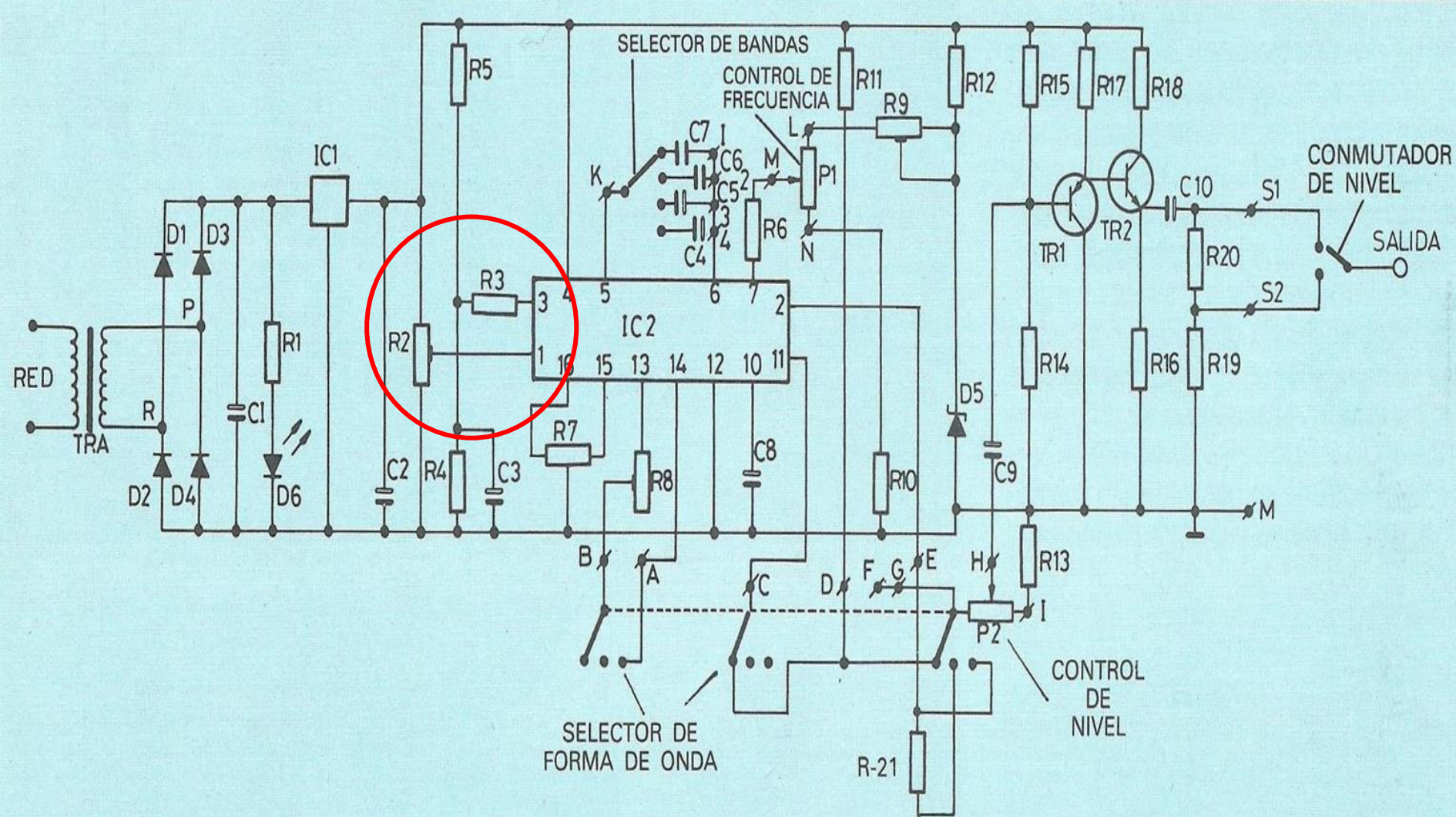
De esta forma, para seleccionar la forma de onda que se desee se utiliza un conmutador de tres posiciones y tres circuitos, el último de los cuales la envía hacia el potenciómetro P2, de control de nivel, para pasar de aquí a la etapa de salida.





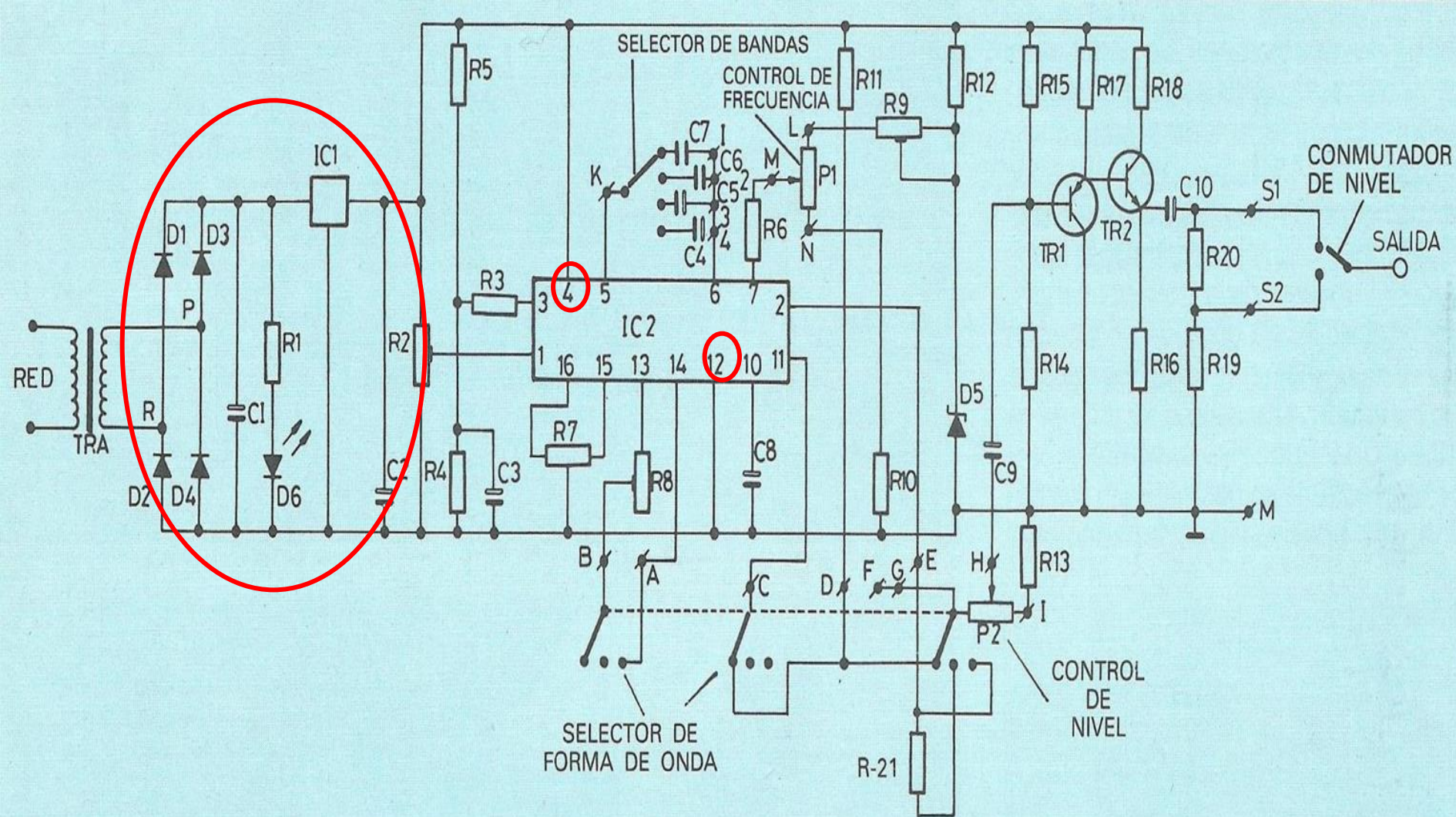
Para que todo el proceso se pueda desarrollar correctamente, se precisa ajustar la resistencia R8 con la que se eliminará totalmente la distorsión de la señal sinusoidal y de la resistencia R7 que permite un ajuste de simetría de la misma.





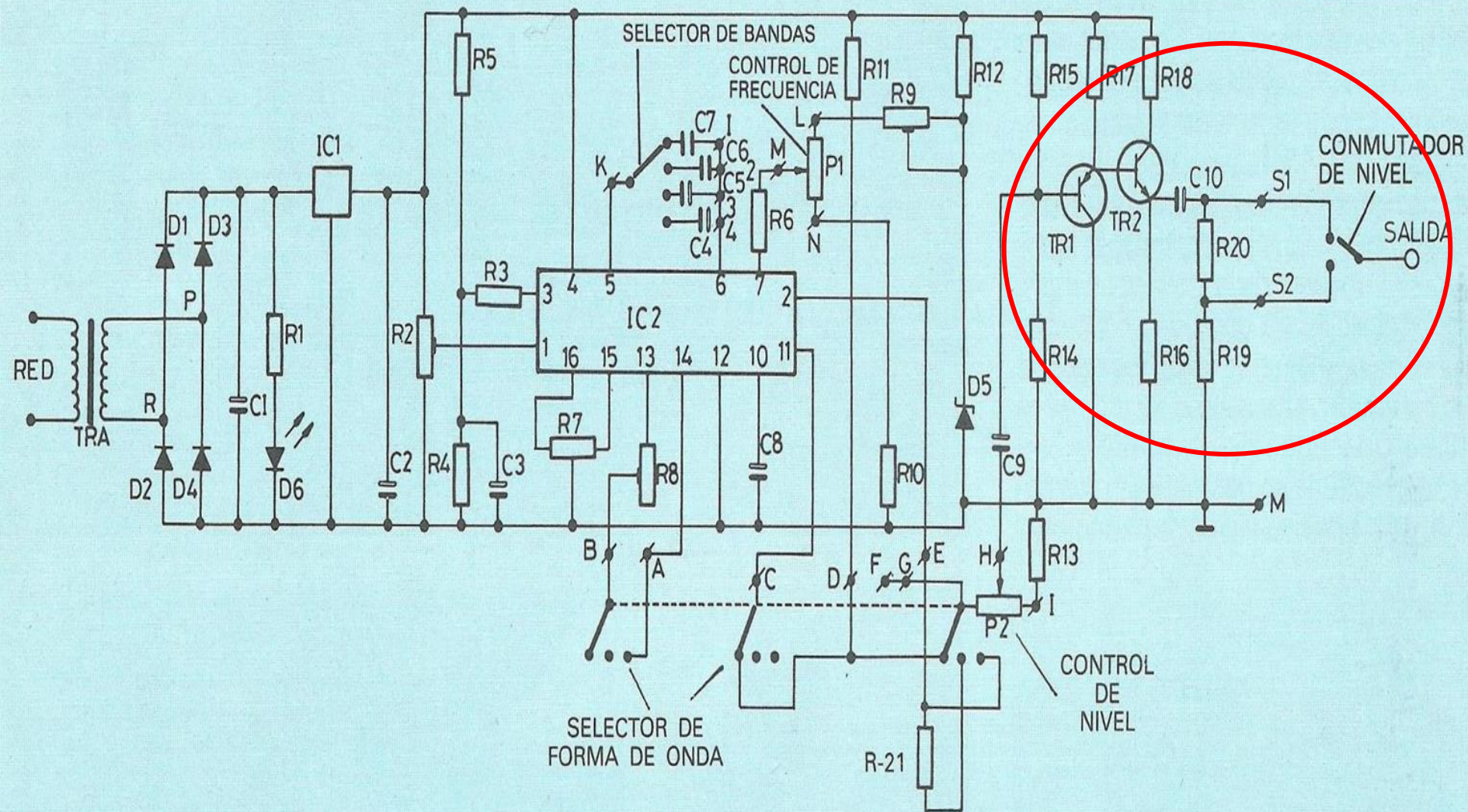
**Además con la resistencia ajustable R2 se podrá efectuar un preajuste del nivel de salida y en la patilla 3 se precisa aplicar al circuito integrado una tensión de referencia ligeramente inferior a la mitad de la de alimentación, 6 voltios aproximadamente.**





La alimentación alcanza al circuito integrado IC2 por los terminales 4 (+15V) y 12 (0V) y se obtiene de un puente rectificador formado por los diodos D1 a D4, los condensadores de filtro C1 y C2 y el regulador de tensión IC1 que estabiliza dicha tensión a un valor de 15 voltios continua.

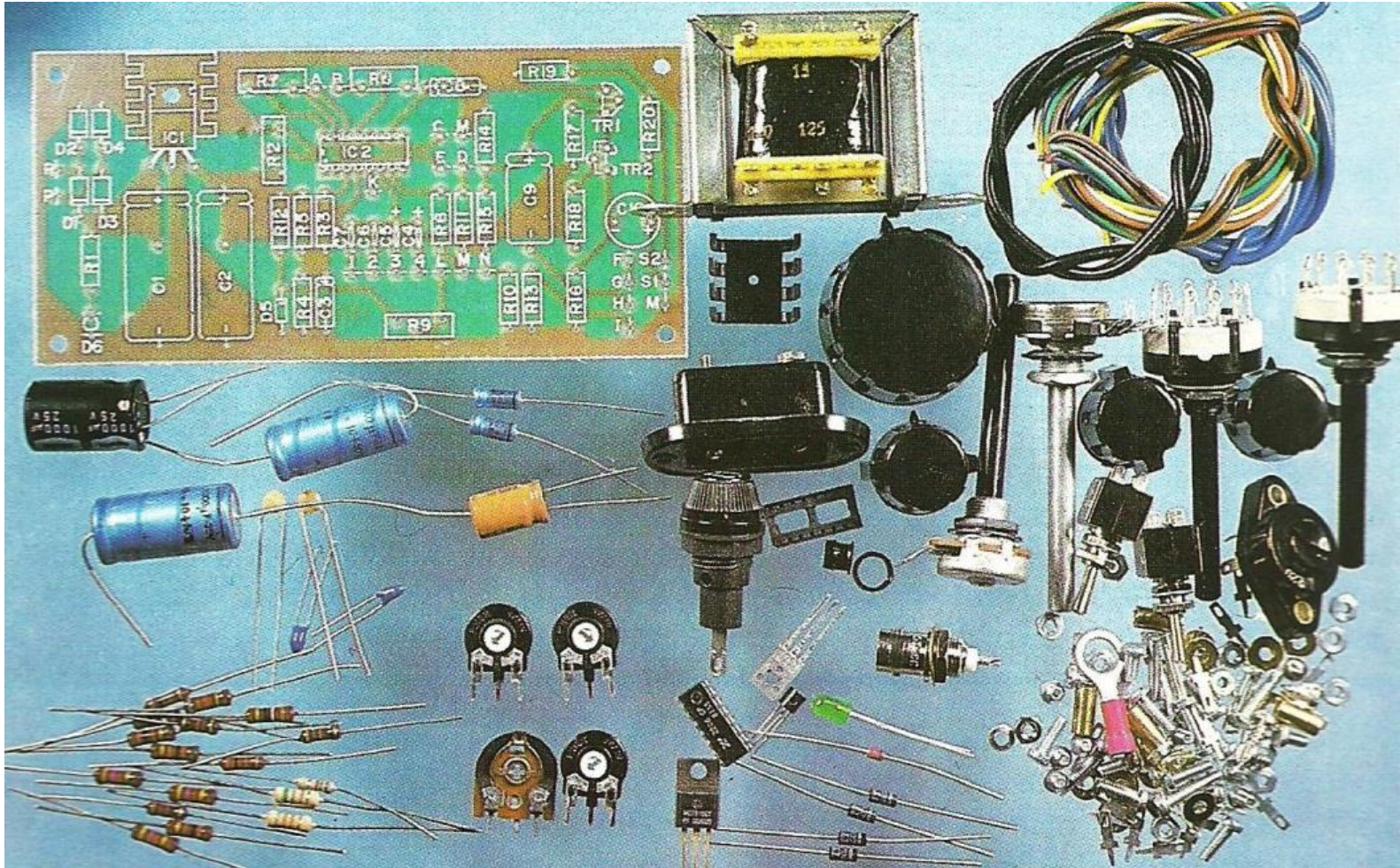




La etapa de salida está constituida por los transistores TR1 y TR2, ambos en montaje de seguidor de emisor, los cuales proporcionan una baja impedancia de salida y entregan la señal al punto S1, a través de C10, que separa la componente continua, obteniéndose una segunda salida S2 mediante el divisor resistivo R19 y R20, el cual reduce el nivel una novena parte.



# COMPONENTES DEL EQUIPO





# RESISTENCIAS

R1 = Resistencia de ½ W. 1K5

R2 = Resistencia ajustable 10K

R3, R14 y R15 = Resistencia de ½ W. 47K

R4, R5 y R17= Resistencia de ½ W. 4K7

R6 = Resistencia de ½ W. 8K2

R7 = Resistencia ajustable 20K

R8 = Resistencia ajustable 2K2

R9 = Resistencia ajustable 4K7

R10, R13 y R19 = Resistencia de ½ W. 100Ω

R11 = Resistencia de ½ W. 39K

R12 y R16 = Resistencia de ½ W. 1K

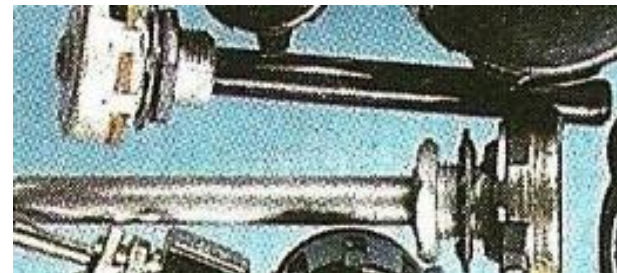
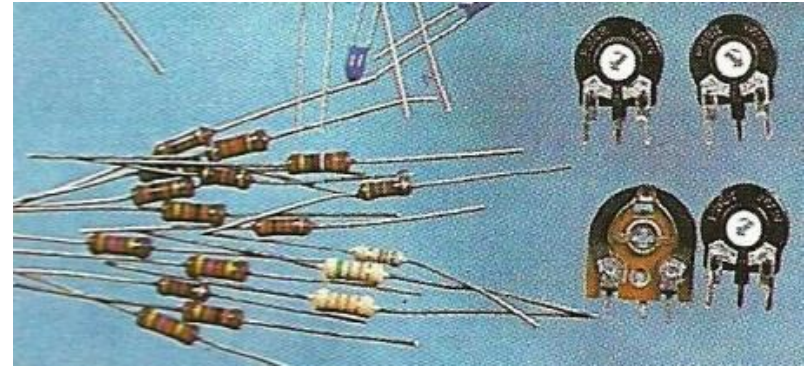
R18 = Resistencia de ½ W. 39Ω

R20 = Resistencia de ½ W. 820Ω

R21 = Resistencia de ½ W. 5K6 (soldada en el mismo conmutador selector de forma de onda)

P1 = Potenciómetro de eje 1K Lineal

P2 = Potenciómetro de eje 10 K Lineal.





# CONDENSADORES

**C1, C2 y C10 = Condensadores electrolíticos 1000 $\mu$ F/25V**

**C3 y C8 = Condensador electrolítico 15 $\mu$ F/25V**

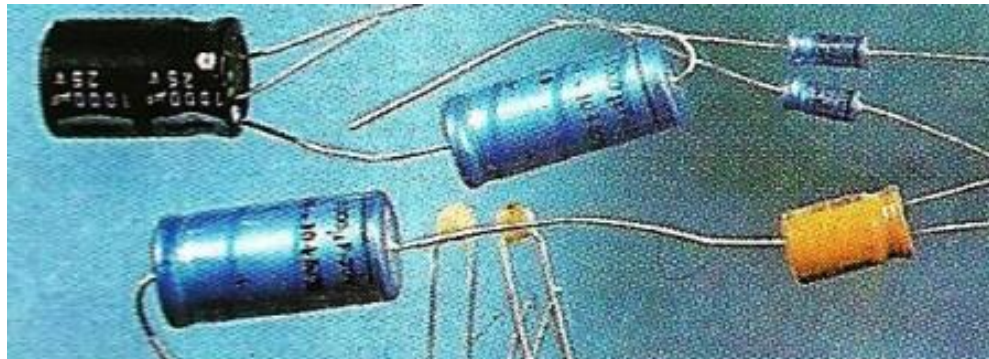
**C4 = Condensador tántalo 1 $\mu$ F/35V**

**C5 = Condensador tántalo 0,1  $\mu$ F/35V**

**C6 = Condensador cerámico de disco 10K**

**C7 = Condensador cerámico de disco 1K**

**C9 = Condensador electrolítico 220 $\mu$ F/25V**



# SEMICONDUCTORES

**D1, D2, D3 y D4 = Diodo 1N 4004**

**D5 = Diodo Zener 6,3V. 1W.**

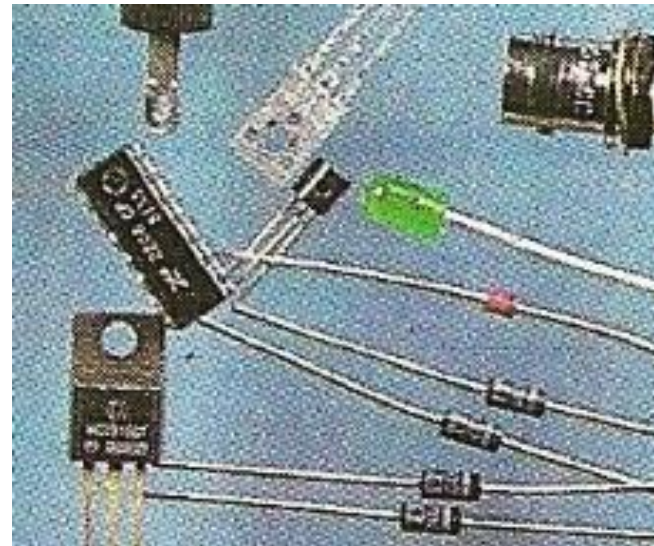
**D6 = Diodo LED verde 5mm.**

**IC1 = Circuito integrado regulador 7815**

**IC2 = Circuito integrado XR2206**

**TR1 = Transistor PNP BC557**

**TR2 = Transistor NPN BD135**





# OTROS MATERIALES

PCI = Placa de Circuito Impreso

TRA = Transformador 220V/15V. 0,5 Amperio.

CONM1 = Conmutador rotativo 1 circuito x 4 posiciones

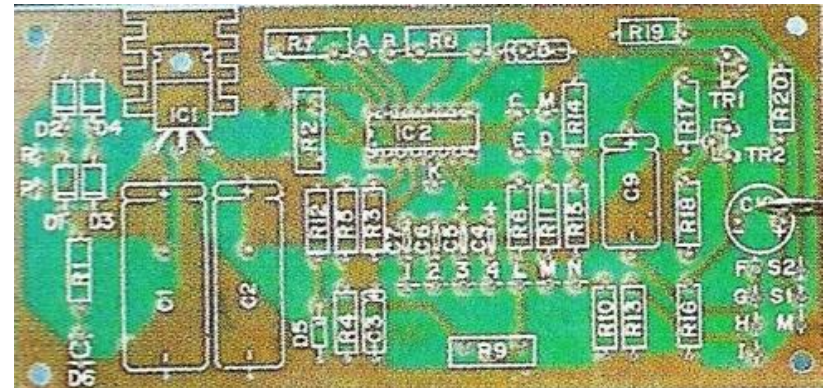
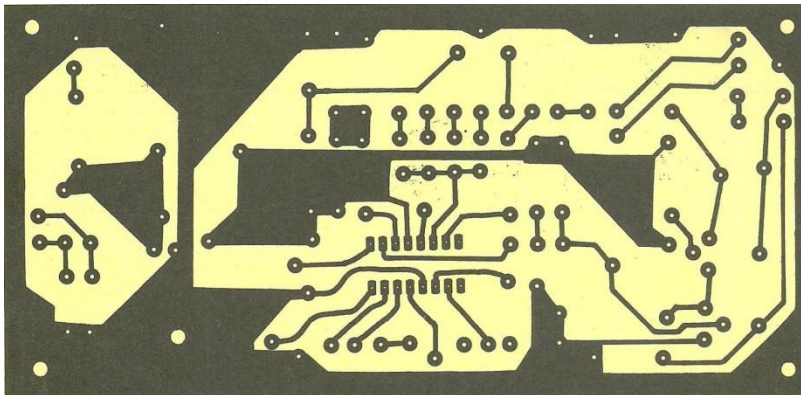
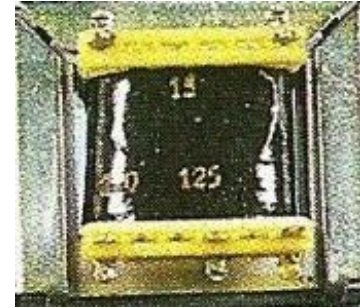
CONM2 = Conmutador rotativo 3 circuitos x 3 posiciones

INT1 = Interruptor ON/OFF 2 circuito x 2 posiciones

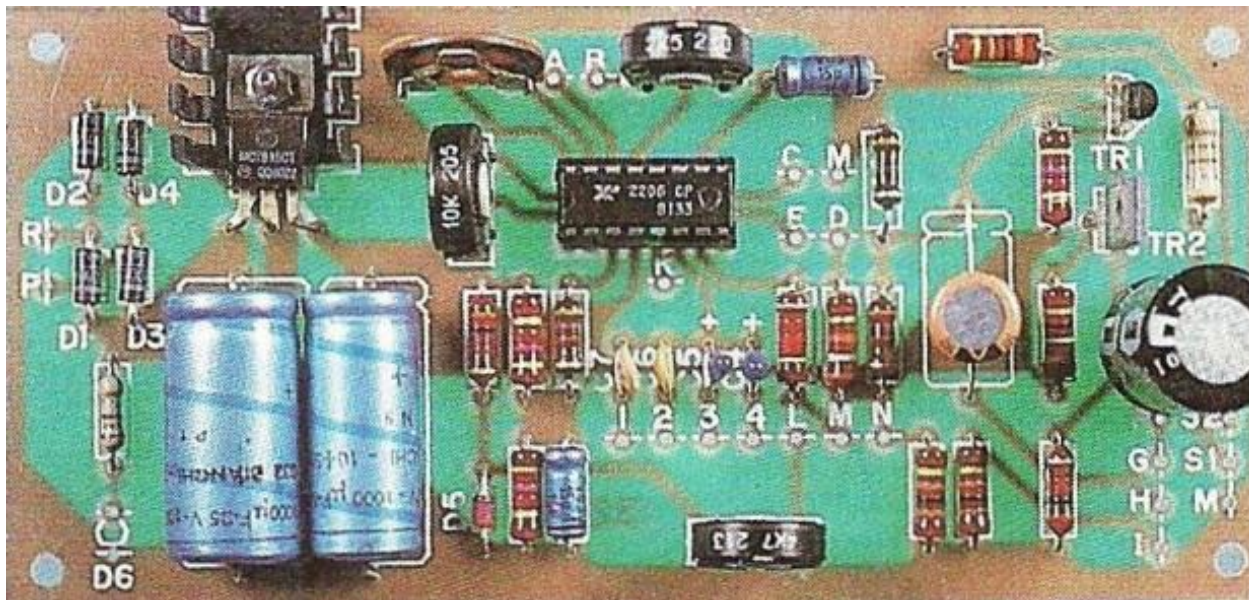
INT2 = Interruptor conmutador de nivel. 1 circuito x 2 posiciones.

1 Zócalo de 16 pines para IC2.

1 Disipador aluminio para IC1



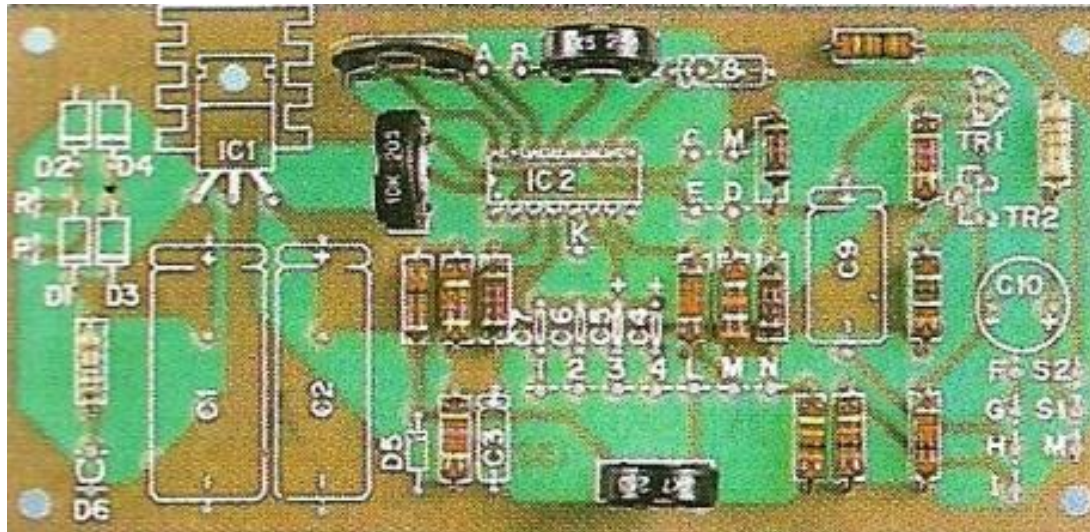
# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI





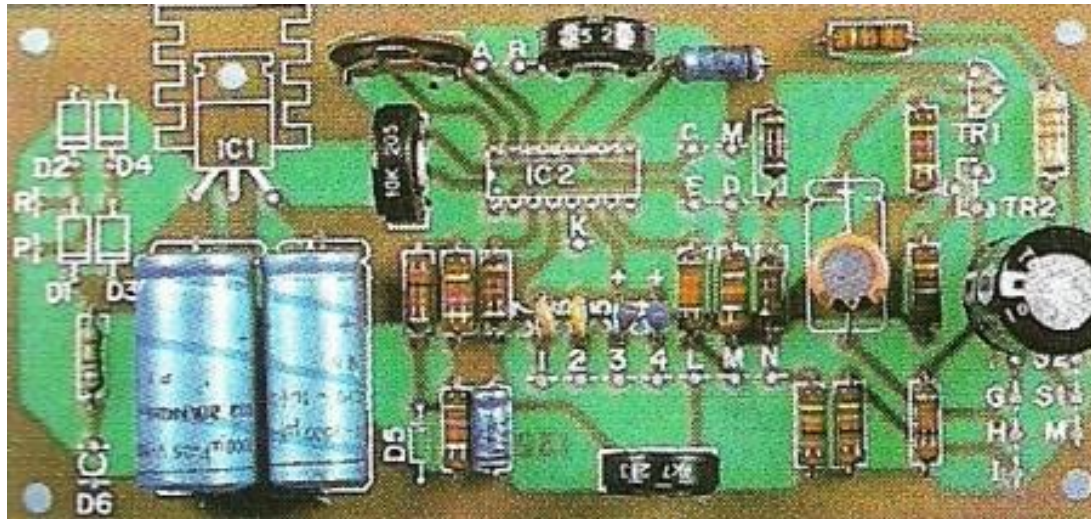
# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

La primera operación consistirá en montar y soldar todas las resistencias, tanto fijas como ajustables, sobre el circuito impreso. Se tendrá que realizar un preformado de los terminales para que coincida con los orificios de la placa de circuito impreso. Seguidamente una vez soldados, se cortan los terminales sobrantes.



# MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN PCI

A continuación se montarán todos los condensadores, que corresponden a tres tipos: cerámico, electrolítico de aluminio y tántalo. Con los dos últimos se tendrá en cuenta su polaridad y se deberá colocar coincidiendo con la posición en la placa de circuito impreso. También hay que realizar un preformado de sus terminales para que coincida correctamente en la PCI. Soldando y cortando los terminales sobrantes.

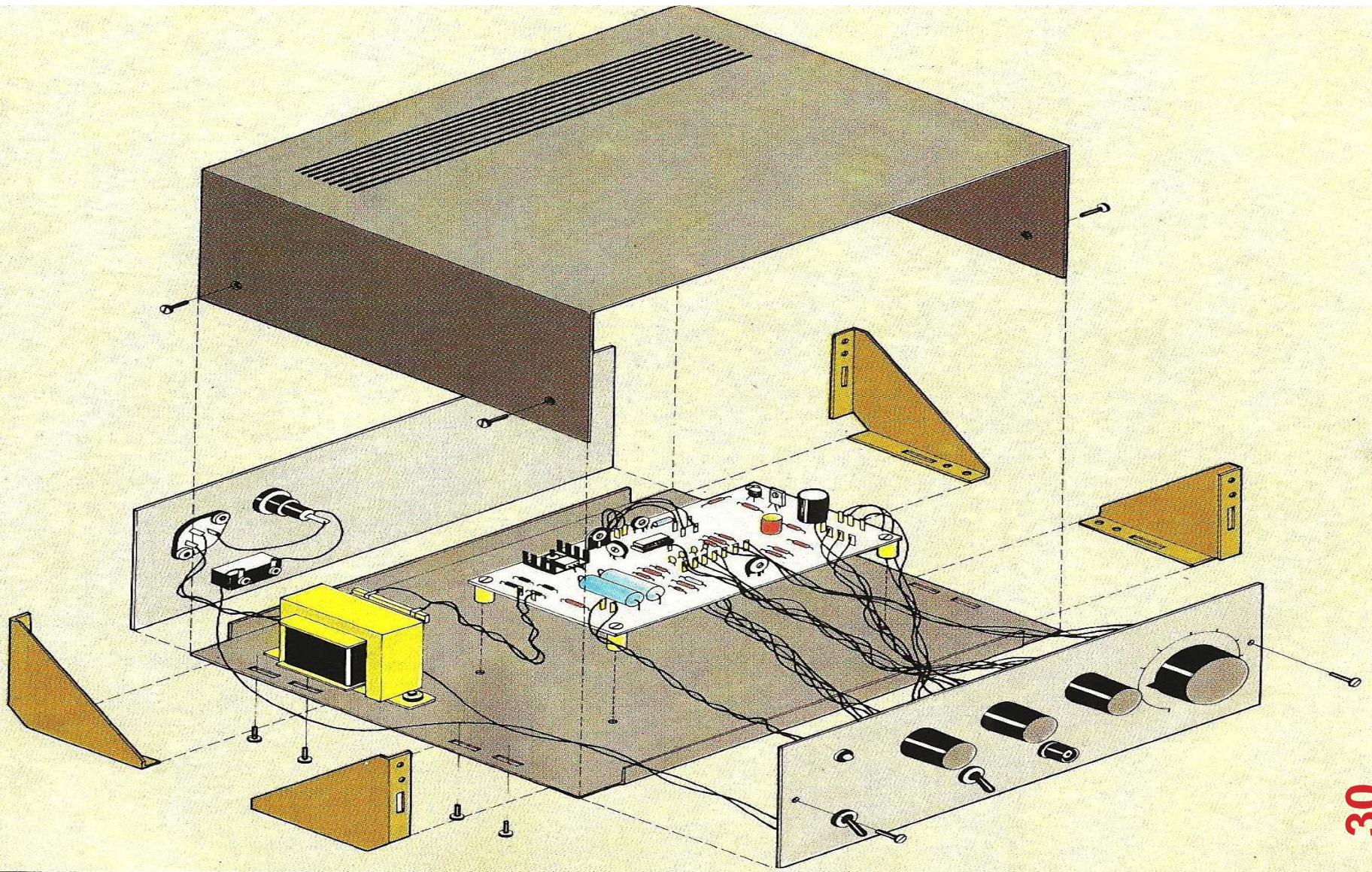








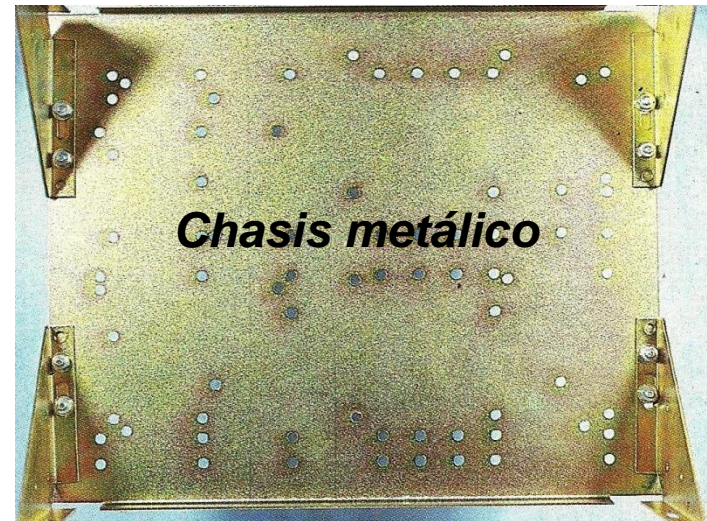
# MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA



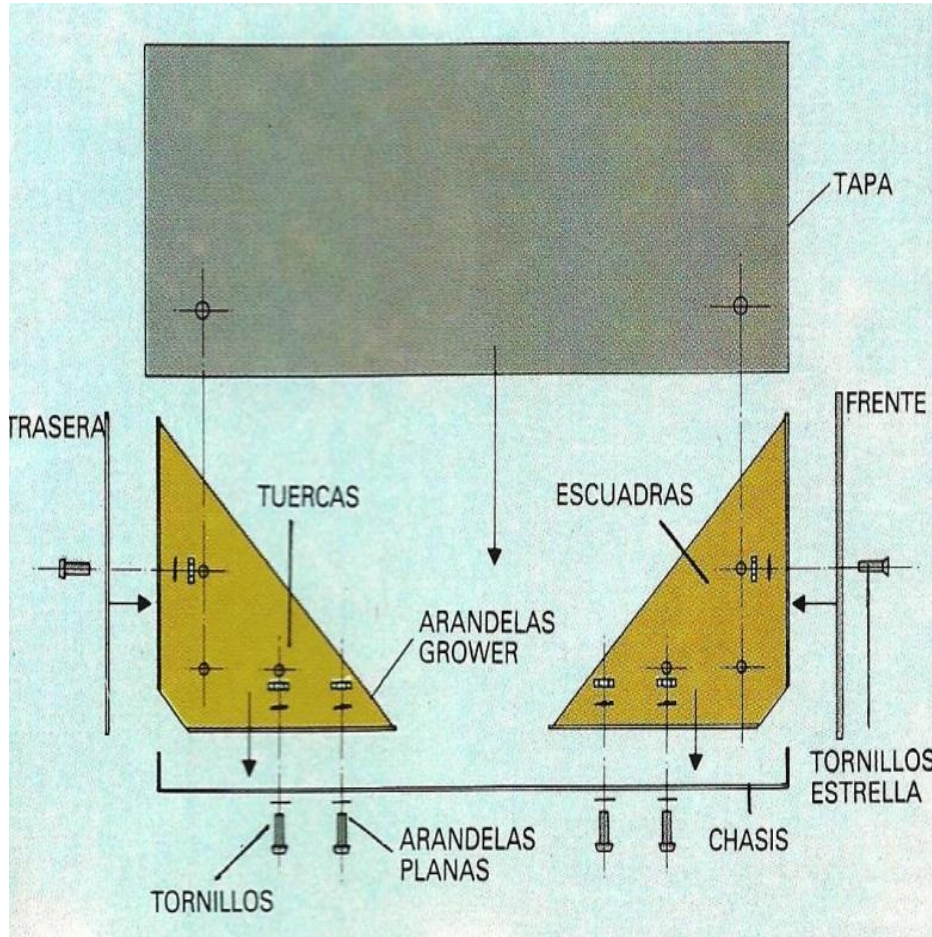


# MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Panel trasero



Panel frontal



Montaje mecánico de la caja

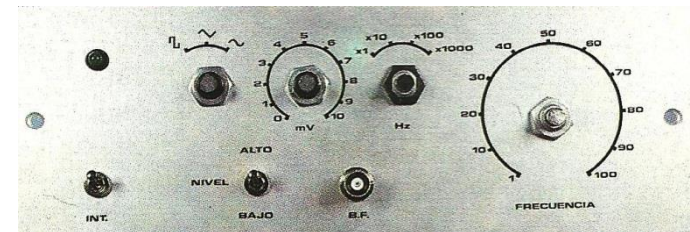
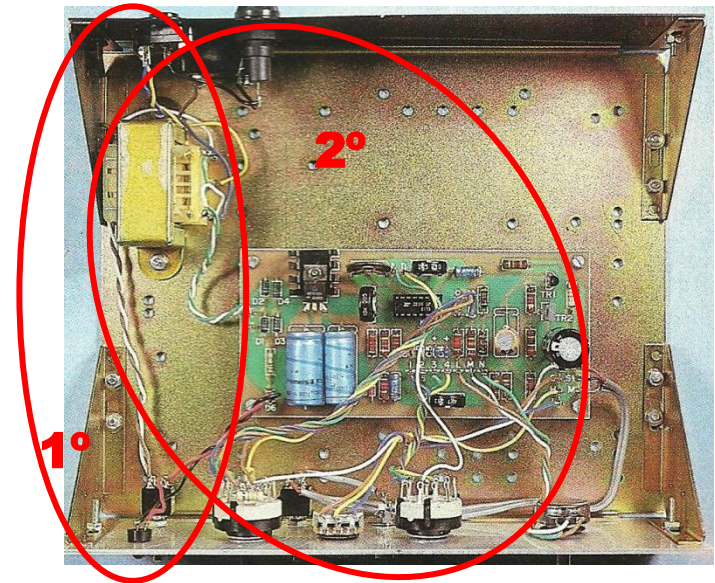
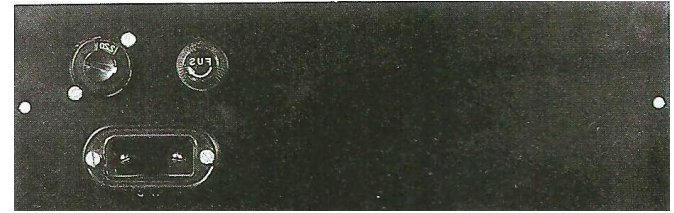


# MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

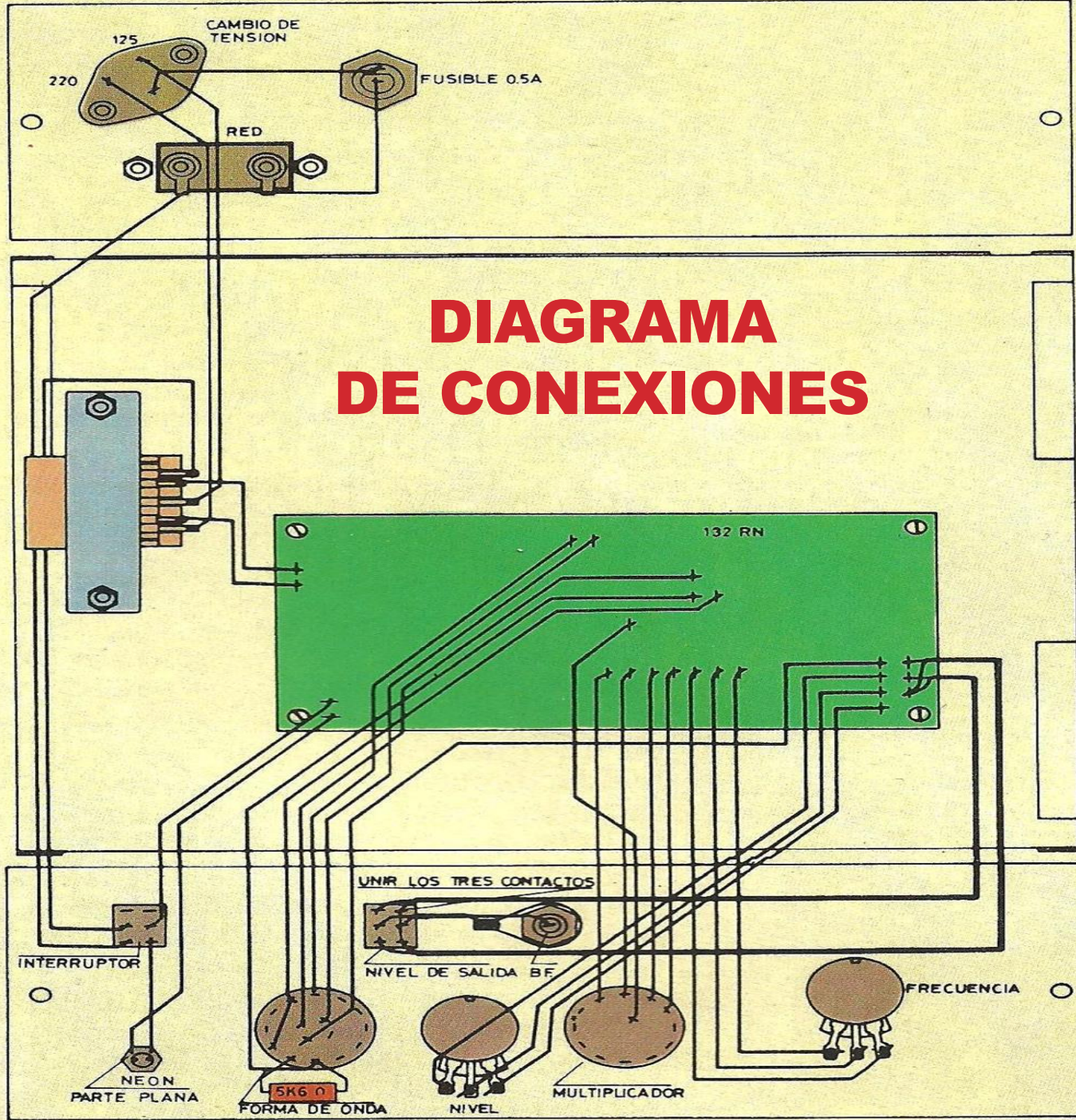
El montaje de los elementos en la caja se comenzará fijando el transformador al chasis, cerca del panel trasero, con sus tornillos. Seguidamente se fijará la placa de circuito impreso con sus tornillos cerca del panel frontal. En el panel trasero se montará el conector base macho de red y el portafusible. En el panel frontal se instalarán los potenciómetros P1 y P2, los dos conmutadores rotativos (con R21 instalado en el conmutador selector de forma de onda), el interruptor ON/OFF, el diodo Led, y conector BNC de salida de señal. Interconectamos todos los elementos con hilos flexibles de 0,25 mm.

1º del panel trasero al transformador y de éste al panel frontal.

2º del transformador a la placa de circuito impreso y de ésta al panel frontal.









# AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Primeramente revisaremos detenidamente todas las conexiones, cableados y soldaduras de todo el equipo antes de conectarlo a la red eléctrica. Para efectuar la puesta en marcha y ajuste del generador de funciones resulta muy conveniente disponer de un osciloscopio ya que será necesario observar la formas de onda. Se procederá de la forma siguiente:

1. Una vez conectado el equipo a la red y con el osciloscopio situado en la salida de señal del mismo, se seleccionará la señal sinusoidal, ajustando R8 hasta eliminar cualquier distorsión que aparezca.
2. Después se retoca R7 hasta que la simetría entre el semiciclo positivo y negativo sea la correcta. Se efectuará la misma comprobación seleccionando la señal triangular.



*Ajuste con R8*

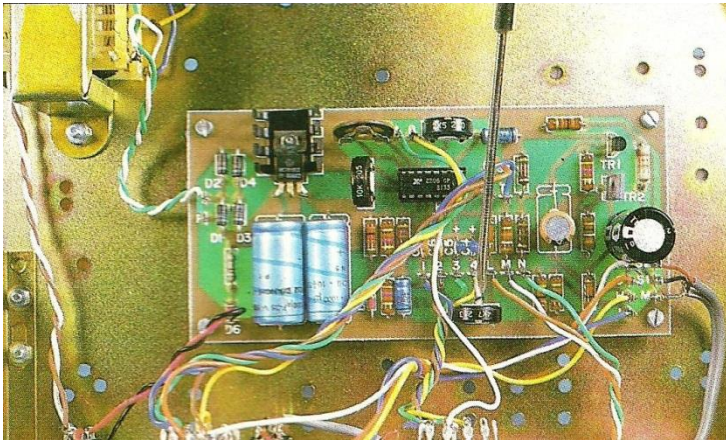


*Ajuste con R7*

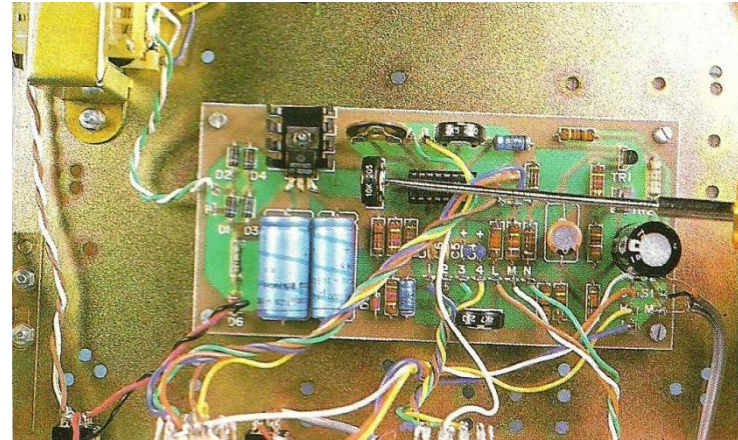


# AJUSTES Y COMPROBACIÓN

3. La fijación de la banda, de forma que coincida con la indicación numérica del dial de P1, se efectuará con el ajuste de R9, midiendo al mismo tiempo la frecuencia de salida con un frecuencímetro o bien con el osciloscopio.
4. El nivel máximo obtenido en la salida se ajustará con R2 hasta que se adapte al deseado; a partir de aquí podrá atenuarse actuando sobre P2.



*Ajuste de R9*



*Ajuste de R2*

# FINALIZACIÓN DEL EQUIPO

Una vez efectuados los ajustes anteriores podrá darse por finalizado el instrumento generador de funciones, cerrando el equipo con la tapa metálica y situando los botones de mando en los ejes de potenciómetros y conmutadores rotativos, procurando que la punta o flecha indicadora de posición coincida con las señales de la serigrafía de la placa frontal.





# FIN DE LA PRESENTACIÓN

