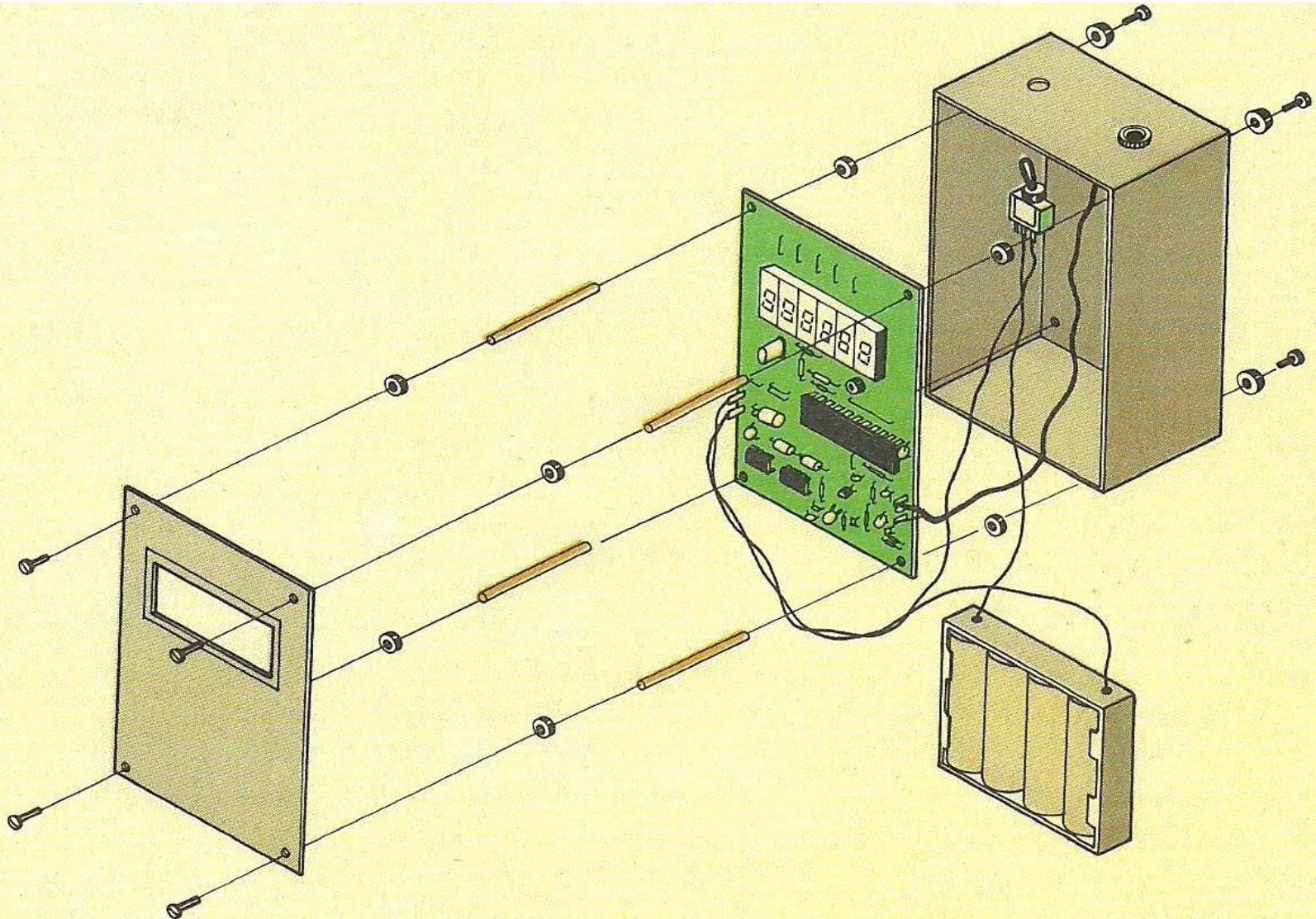


MONTAJE DE UN FRECUENCÍMETRO DIGITAL



UN INSTRUMENTO MUY ÚTIL.

El frecuencímetro digital es un instrumento que puede resultar muy interesante para el profesional o aficionado, mediante el cual se pueden realizar toda clase de medidas de frecuencia de entrada y salida en un equipo o en cualquiera de sus etapas intermedias.

El frecuencímetro ha experimentado una evolución muy considerable en los últimos años, gracias a los avances de la electrónica digital. Antiguamente todos se basaban en técnicas de resonancia, mediante circuitos L-C, a la frecuencia que se deseaba medir, obteniéndose el resultado de forma analógica mediante diales calibrados o a través del desplazamiento de la aguja de un miliamperímetro.

EL ANCHO DE BANDA, UN FACTOR DECISIVO.

Sin embargo, en la actualidad la medida se efectúa mediante circuitos contadores digitales, los cuales calculan el número de ciclos de la señal durante un cierto periodo de tiempo considerado como unidad y ofrecen el resultado a otras etapas que le transforma a una forma numérica para que pueda ser representada en un display.

Uno de los factores que son decisivos en el momento de adquirir un frecuencímetro, es el ancho de banda, ya que condiciona directamente sus aplicaciones, no es lo mismo el margen de limitación de frecuencia de 1 KHz a 35MHz, que de 1 KHz a 600 MHz., ya que, el primero, unida a la propia del sistema de representación, hace dificultosa las mediciones en alta frecuencia.

APLICACIONES PRÁCTICAS.

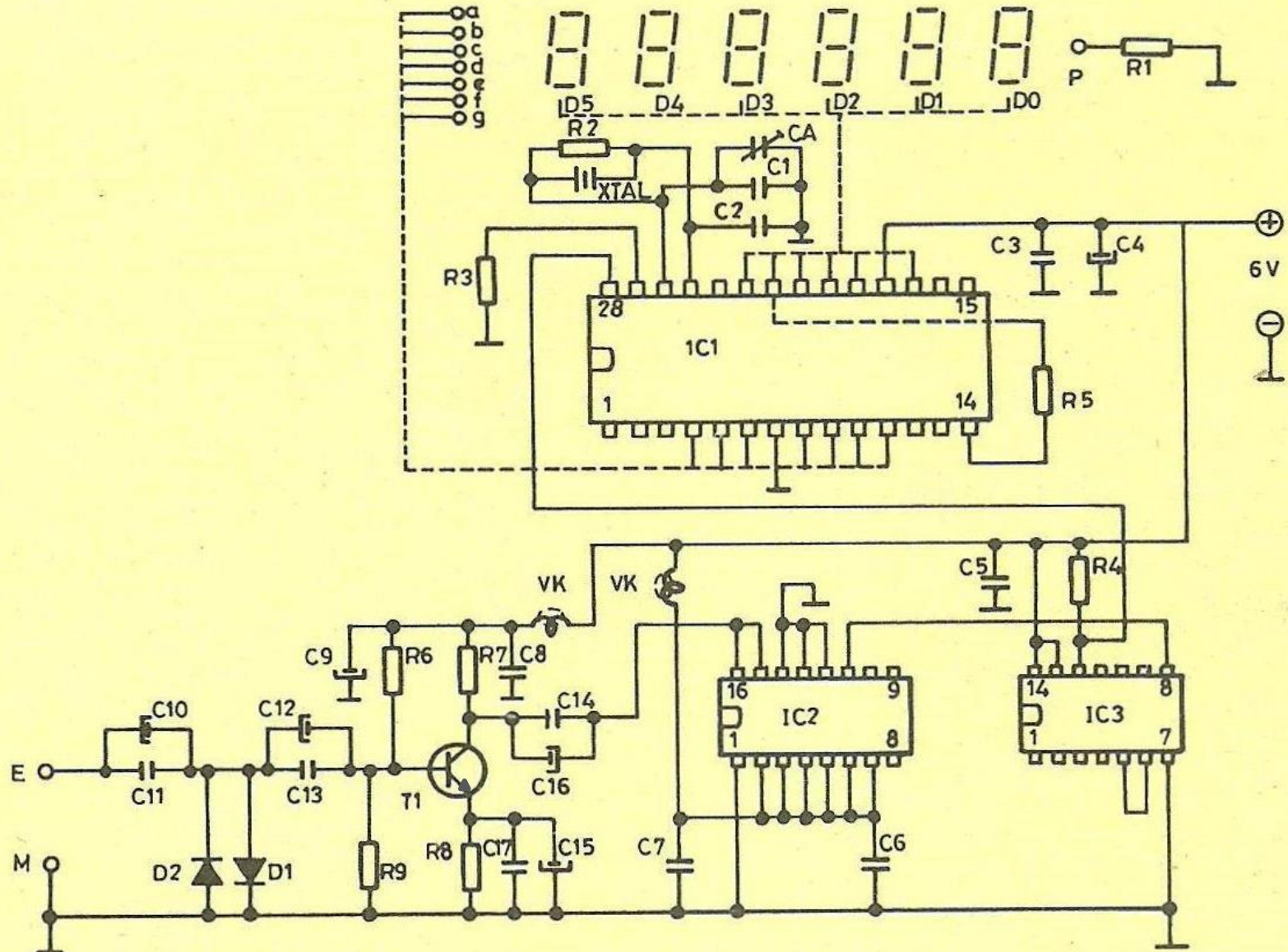
Como aplicaciones prácticas más inmediatas, pueden citarse la de control de frecuencia de salida de un oscilador o de un generador de funciones, ajuste de la frecuencia intermedia (FI) de receptores, así como análisis y medida de las frecuencias de comunicación en transceptores e incluso como módulo de señalización y presentación visual de la frecuencia de sintonía en receptores de radio.

MONTAJE DE UN FRECUENCÍMETRO DIGITAL PRÁCTICO.

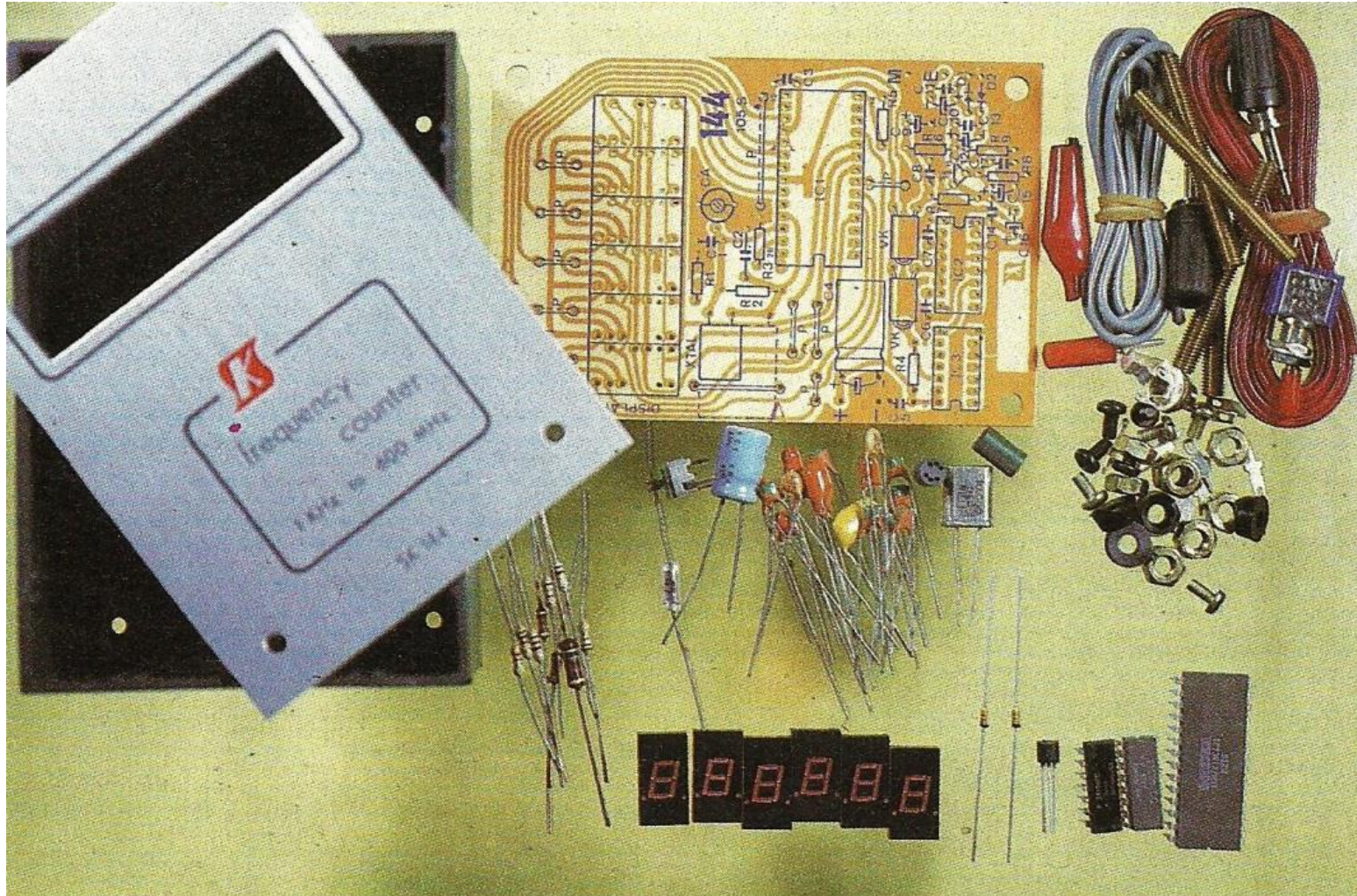
El modelo de frecuencímetro digital que se describe su montaje a continuación está diseñado para recibir señales cuya frecuencia esté comprendida entre 1 KHz y 600MHz, para ello emplea una etapa amplificadora de banda ancha a su entrada y una cadena de divisiones de tipo digital, representando el resultado de la medición en un conjunto de seis displays.

Una de sus principales aplicaciones se encuentra en los equipos de radiocomunicaciones, mediante una pequeña antena en su entrada que capte las señales emitidas procedentes del equipo que se prueba.

ESQUEMA ELÉCTRICO



COMPONENTES DEL EQUIPO.



RESISTENCIAS.

R1 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 100Ω .

R2 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 4,7M.

R3 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 100K.

R4 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 3,3K.

R5 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 10K.

R6 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 4,7K.

R7 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 470Ω .

R8 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 150Ω .

R9 = Resistencia de $\frac{1}{4}$ W de 2,2K.

CONDENSADORES.

C1 = No utilizado

C2 = Condensador estiroflex de 47 pF

C3 y C5 = Condensadores poliéster de 22nF

C4 = Condensador electrolítico de 100 μ F/16V

C6, C7, C8, C13, C14 y C17 = Condensadores cerámicos de 4,7 nF.

C9, C10, C12 y C16 = Condensadores tántalo de 1 μ F/10V.

C15 = Condensador tántalo de 10 μ F/10V.

CA = Condensador variable de 10 a 60 pF.

Condensador poliéster de 47nF. (Conexión patilla 1 de IC1 y masa)

CRISTAL DE CUARZO

XTAL = Cristal de cuarzo de 10 MHz.

SEMICONDUCTORES

D1 y D2 = Diodos 1N4148

DY0 a DY5 = Display de 7 segmentos HP5082-7731

T1 = Transistor NPN BF199

IC1 = Circuito integrado ICM7216CI (Intersil).

IC2 = Circuito integrado 11C90

IC3 = Circuito integrado 74196

OTROS MATERIALES

1 Placa de circuito impreso de 115x77mm

2 Ferritas

5 terminales de espadín

4 Separadores de 47 mm con roscado interno de M3 y externo de M5.

8 Tuercas M5

8 Tornillos M3 x6

1 Interruptor miniatura

4 Patas de plásticos

1 Conector Jack macho de 3,5mm

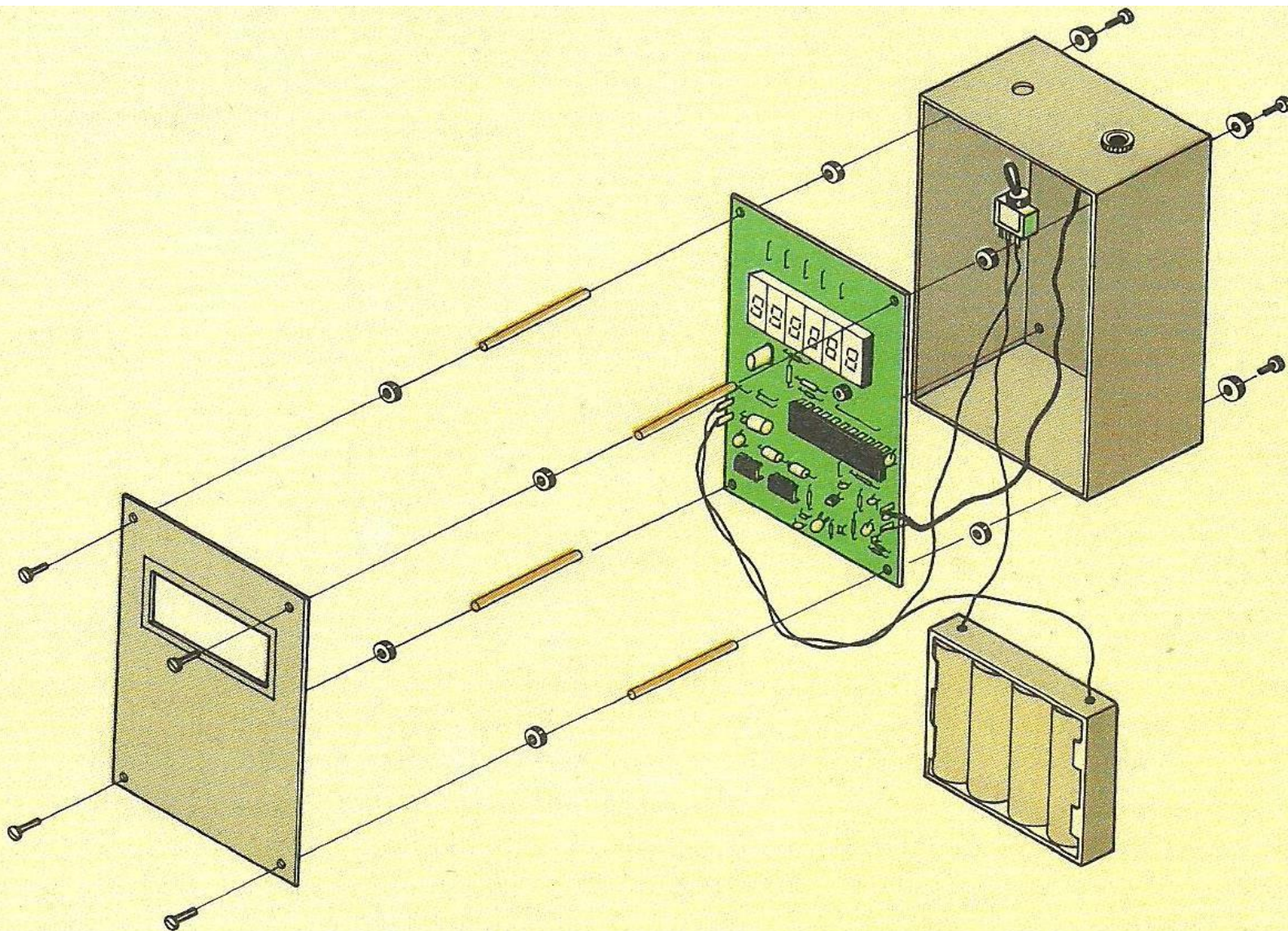
1 Conector Jack hembra de 3,5mm

1 portapilas 4 pilas de 1,5V

1 Caja de plástico de 123x85x49mm

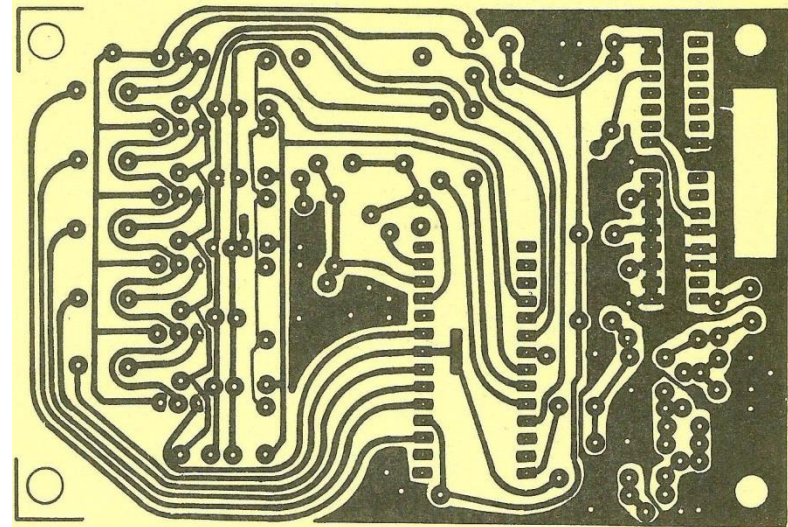
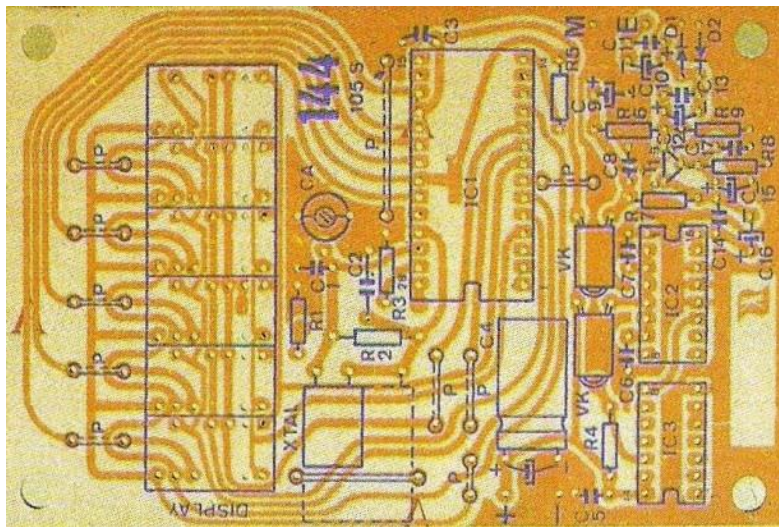
1 Tapa de caja mecanizada y serigrafiado.

MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI



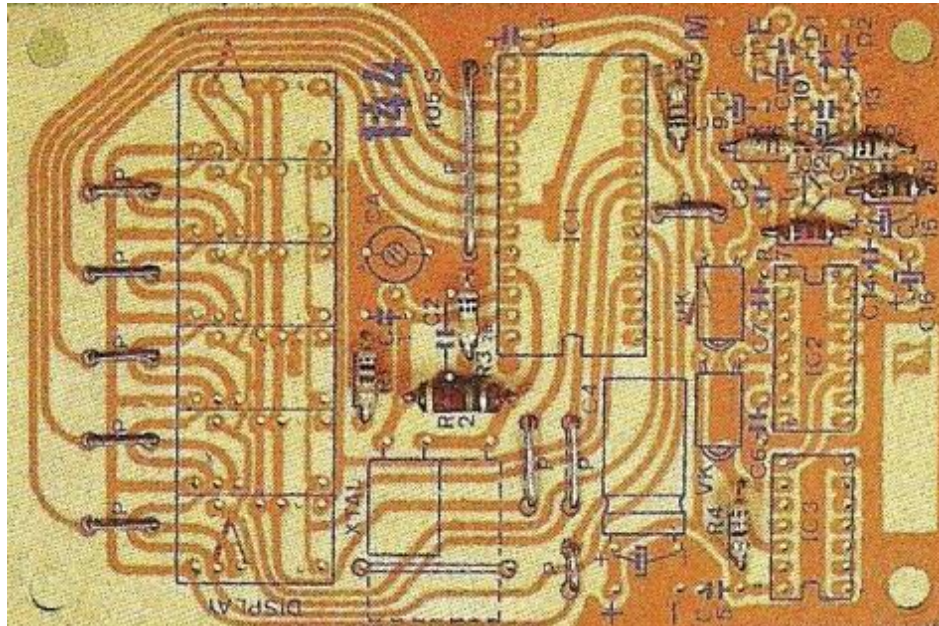
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Una vez que se han agrupado y verificado todos los materiales necesarios del equipo, se va a proceder al montaje de los componentes sobre la placa de circuito impreso diseñada para albergar todos los componentes.



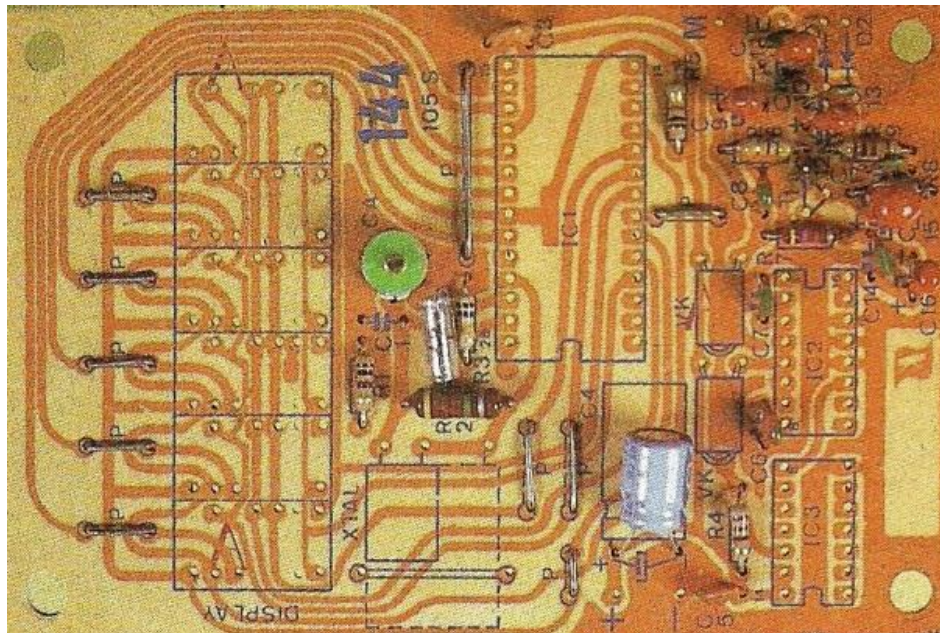
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

La primera operación consistirá en insertar en la PCI los diez puentes de hilos desnudos y de todas las resistencias fijas sobre los lugares indicados en la PCI. Para ello, se hace un preformado de los terminales de las resistencias para que encaje perfectamente en los orificios, soldándolos y cortando los terminales sobrantes.



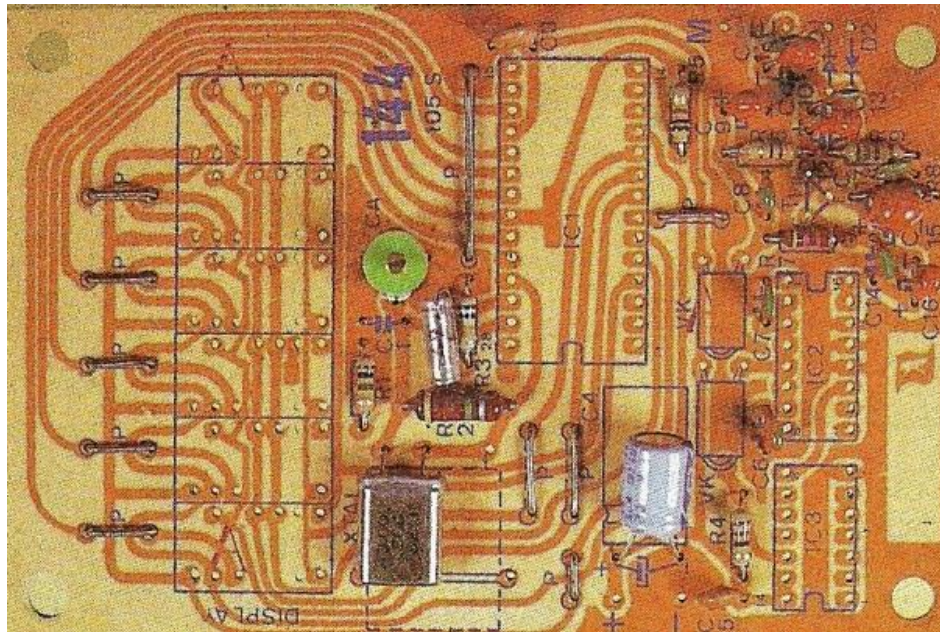
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Seguidamente se realizará la operación de insertar todos los condensadores en la PCI. En este caso hay que tener la precaución de cuidar de no invertir la polaridad de los condensadores electrolíticos y de los de tántalos. El destinado a C1 no se montará por no ser necesario. Hay que realizar un preformado de sus terminales para que entre correctamente en los orificios dispuesto para ello, soldando y cortando los terminales sobrantes.



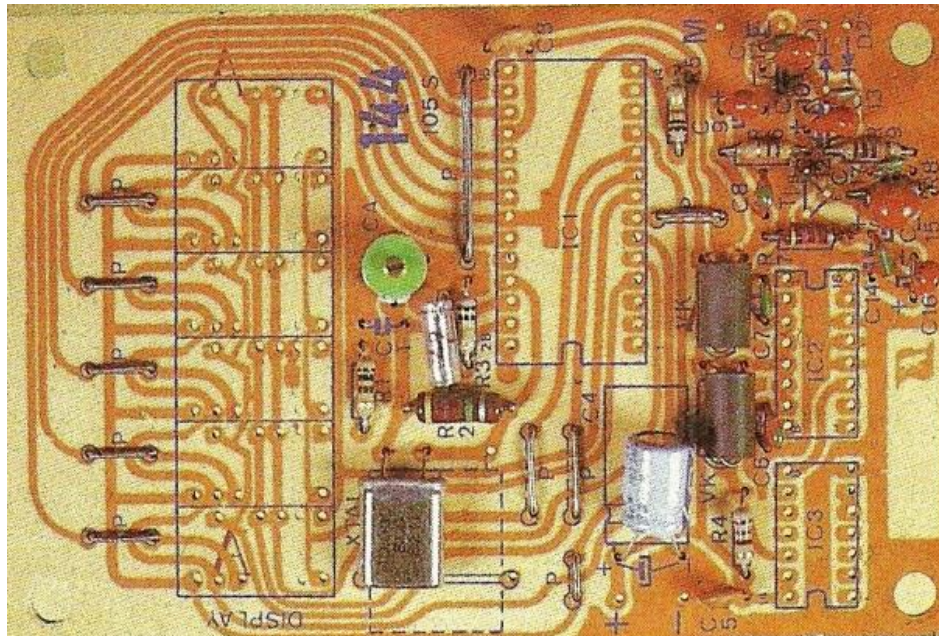
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En esta operación se ha destinado al montaje del cristal de cuarzo. Para ello, se insertarán y soldarán sus dos terminales y se doblarán hasta que la cápsula apoye ligeramente sobre la base de la placa de circuito impreso.



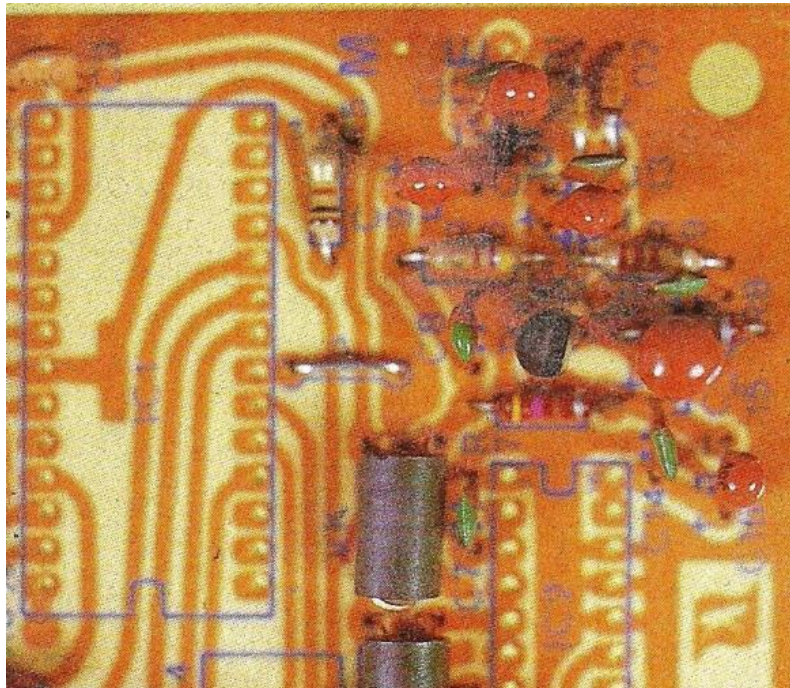
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Seguidamente se pasará a construir y montar las dos bobinas VK, introduciendo una vuelta de hilo esmaltado a través de los orificios de la ferrita y soldando sus extremos al circuito impreso. Sus posiciones finales serán ligeramente apoyadas en la placa de forma horizontal..



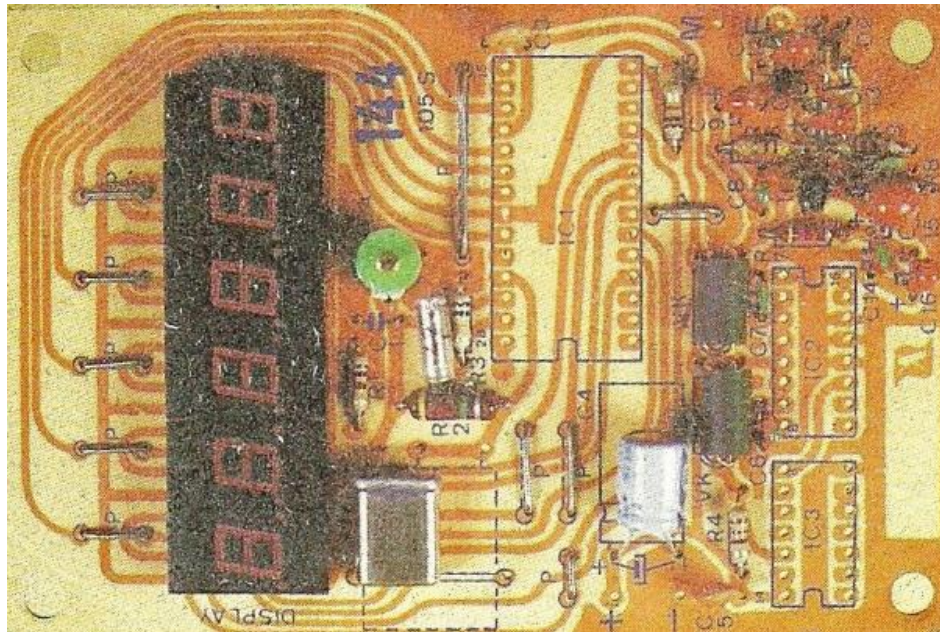
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

En esta fase se iniciará el montaje de los semiconductores insertando y soldando los dos diodos en sus posiciones respectivas así como el transistor T1. Teniendo especial cuidado de no sobrepasarse en el tiempo de soldadura. Después se cortarán los terminales sobrantes.



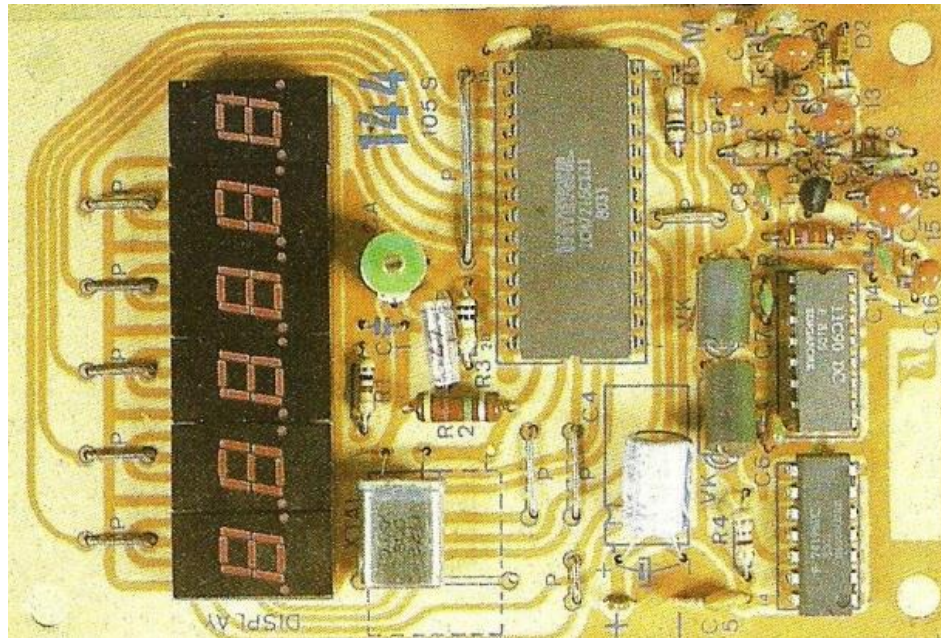
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

A continuación se insertarán y soldarán los seis displays, totalmente idénticos entre sí, directamente sobre la placa de circuito impreso y con la orientación que muestra la imagen. Es preciso tener en cuenta que uno de sus terminales no se utiliza y debe cortarse antes de la instalación.



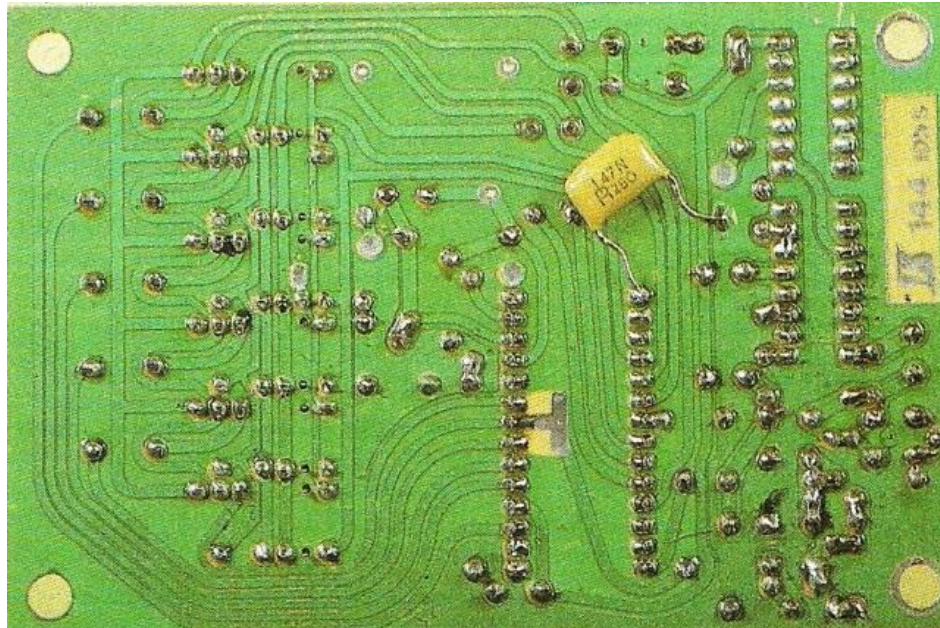
MONTAJE DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Ahora se podrá completar el montaje del circuito impreso instalando los tres circuitos integrados con la orientación indicada por el circuito impreso y soldándolos directamente a la placa. Además se efectuará el montaje de dos espadines sobre los orificios + y - de alimentación y otros dos sobre M y E.

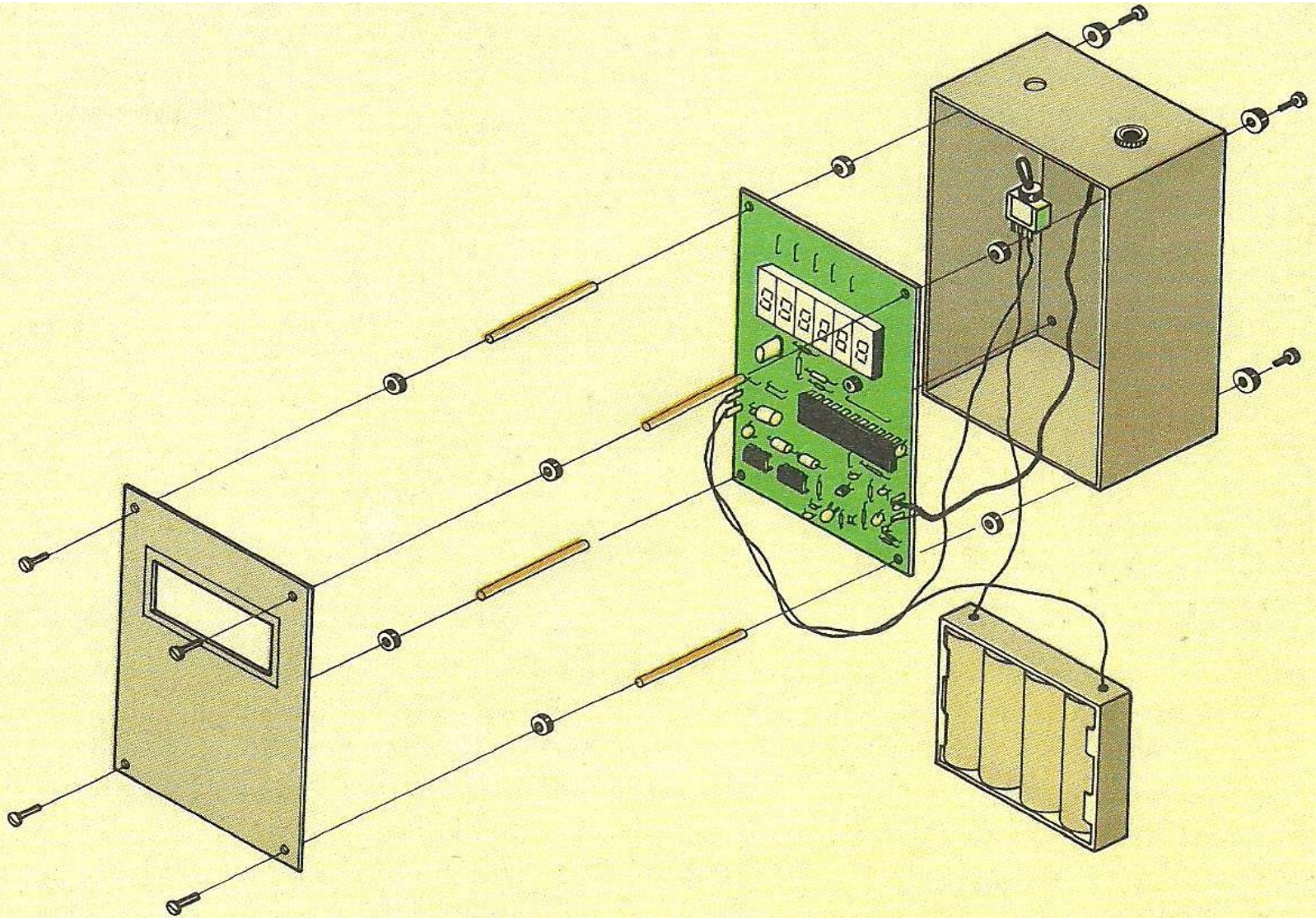


MONTAJE FINAL DE LOS COMPONENTES EN LA PCI

Finalmente, en la cara de soldadura del circuito impreso debe instalarse un último condensador del tipo poliéster, cuyo valor es de 47 nF, situándolo en la zona que muestra la imagen y soldando sus terminales entre la patilla 1 del circuito integrado IC1 y masa o negativo de alimentación.

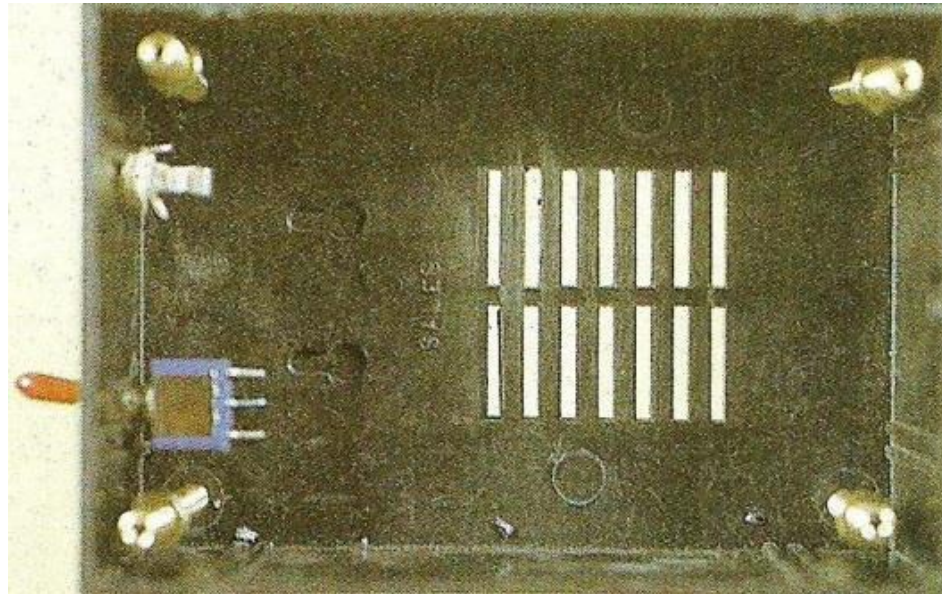


MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA



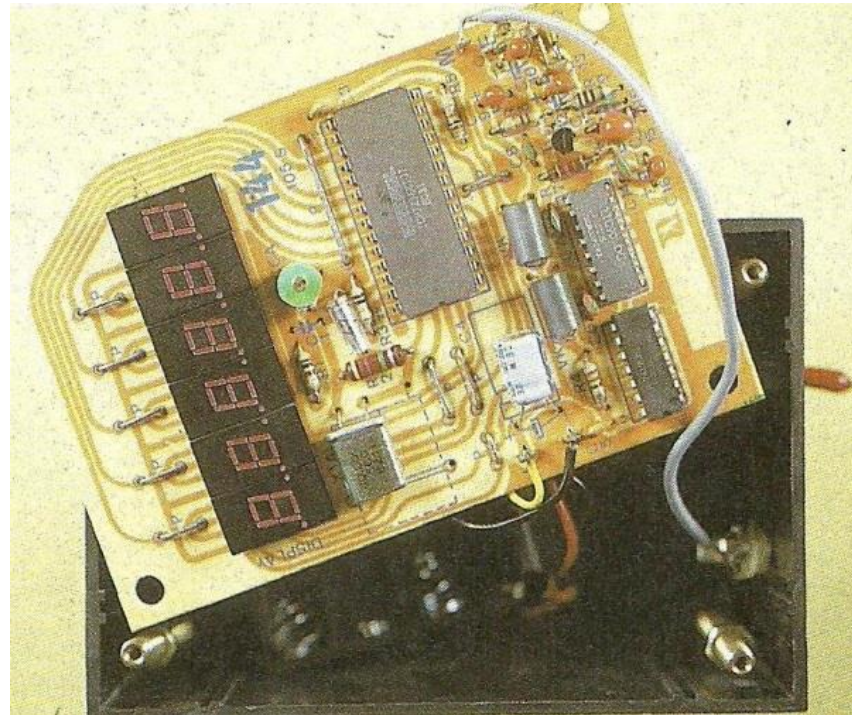
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

En este proceso se prepararán todos los materiales de la caja para el montaje de la PCI sobre ella. Para ello primeramente será necesario efectuar dos taladros con diámetro de 6,5mm en uno de los lados cortos y montar en ellos el interruptor y el conector jack hembra de antena. Además se montarán los cuatro separadores sobre el fondo de la caja.



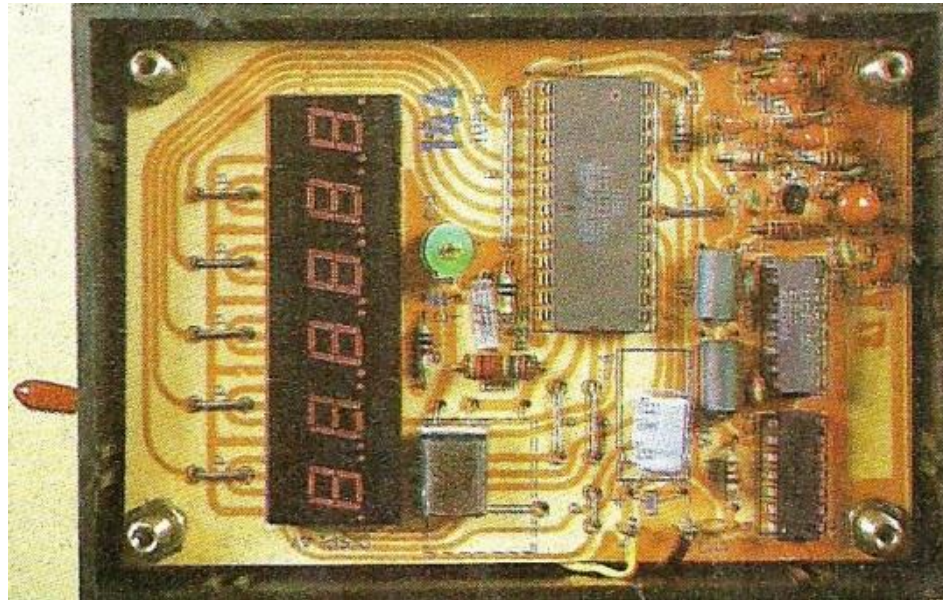
MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Después se procederá a efectuar la interconexión del circuito al resto de elementos, incluyendo un portapilas para cuatro pilas de 1,5 voltios. Es de destacar que la conexión del jack de antena debe efectuarse con cable apantallado soldando la malla al punto M y el activo al E.



MONTAJE DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

Una vez que se finalizado el cableado es preciso dar un repaso al montaje para detectar cualquier error inadvertido. Después se instalarán las cuatro pilas en el portapilas y se fijará el circuito a los separadores mediante cuatro tuercas M5.



MONTAJE FINAL DE LA PCI EN CAJA MECANIZADA

La última operación de montaje consiste en instalar la tapa frontal, de forma que la ventana quede encima de los seis displays. Su fijación se efectuará mediante cuatro tornillos pavonados roscados sobre los separadores. La imagen muestra el equipo totalmente finalizado.

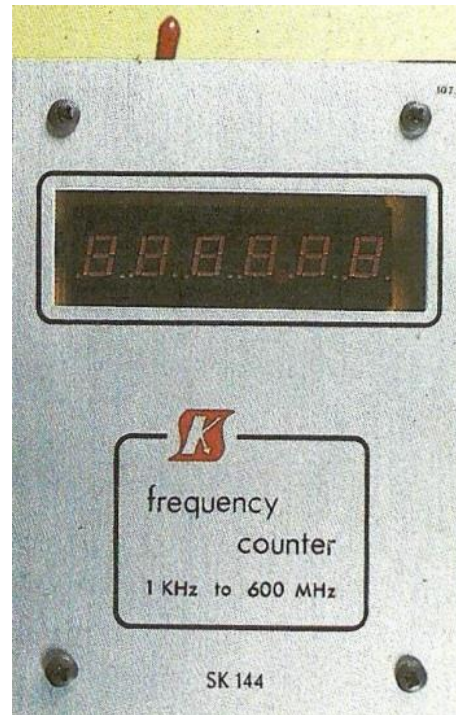
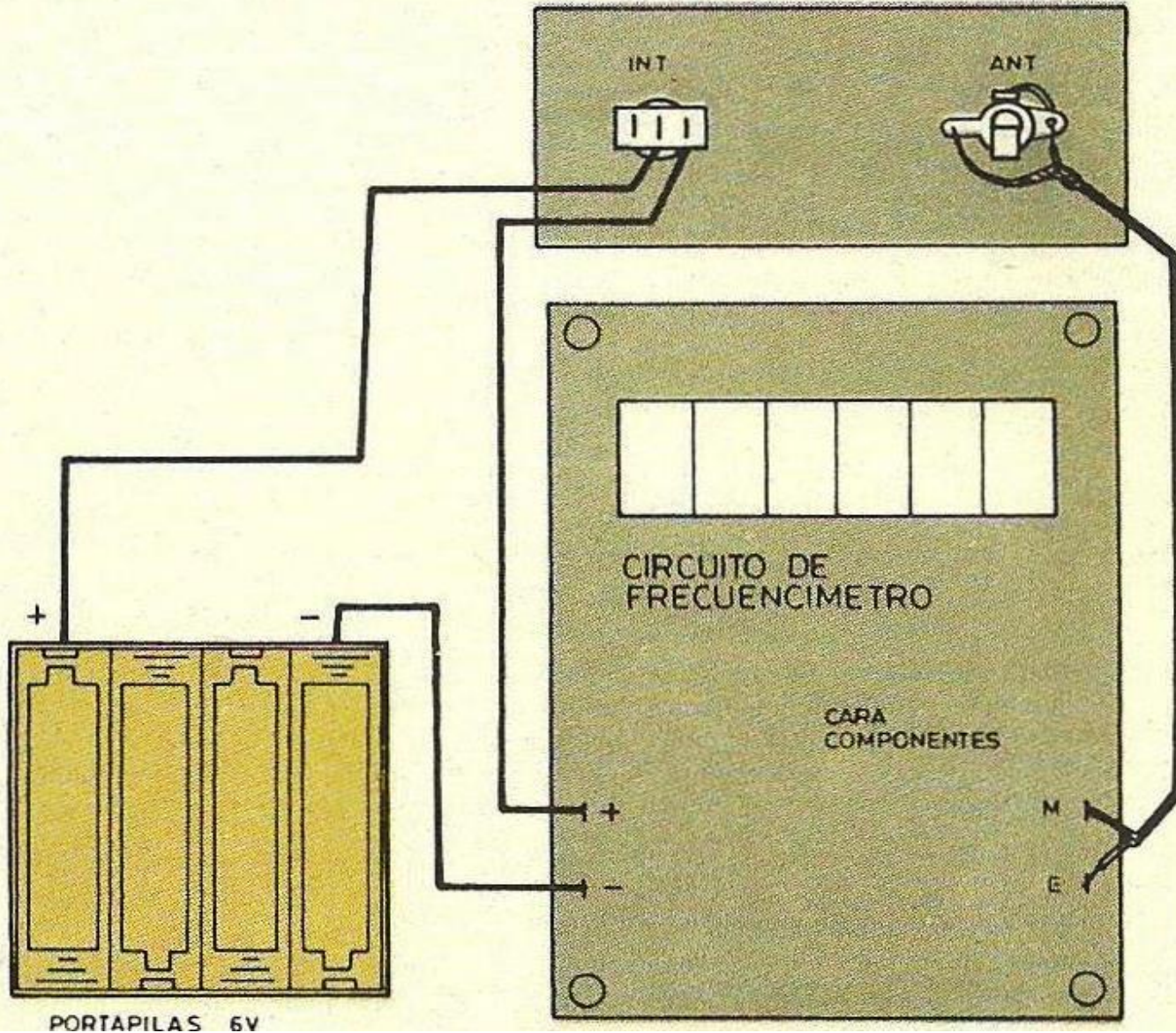


DIAGRAMA DE INTERCONEXIÓN

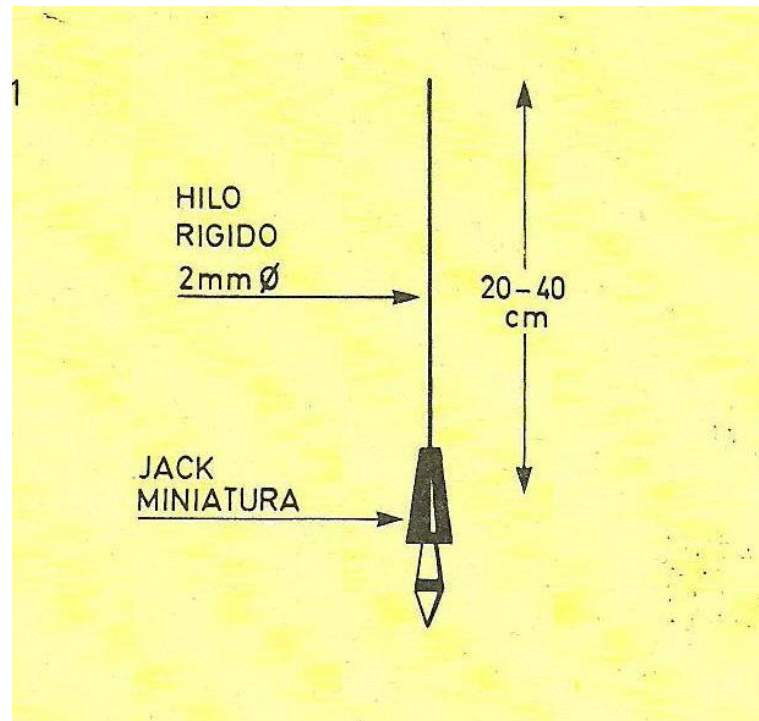


AJUSTES Y COMPROBACIÓN

Para efectuar el ajuste se debe aplicar a la entrada una señal de frecuencia conocida y retocar el condensador variable CA hasta que la lectura obtenida sea la correcta.

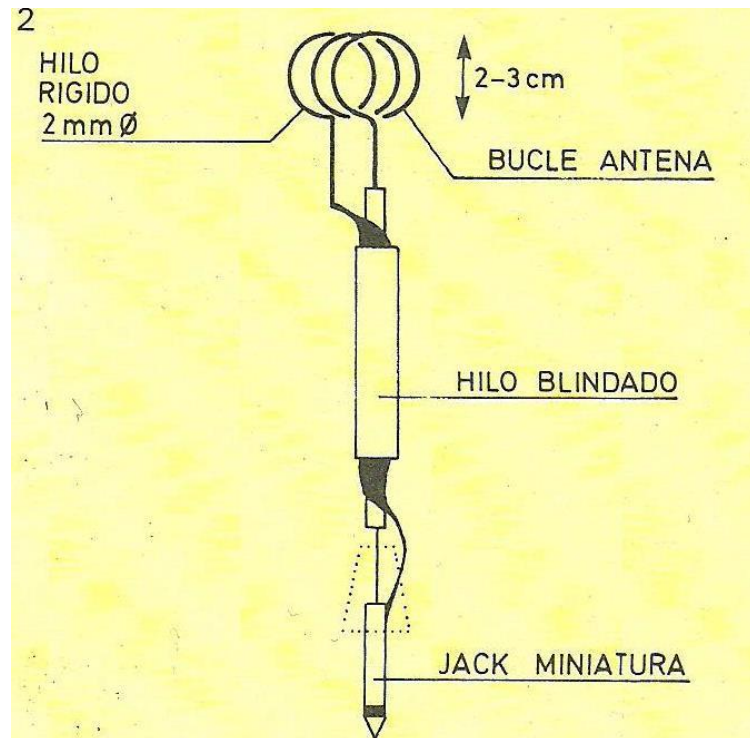
FORMAS DE APLICACIÓN DE LA SEÑAL A MEDIR SOBRE LA ENTRADA DEL FRECUENCÍMETRO. CASO 1.

La toma de señal para el frecuencímetro puede hacerse de varias maneras, dependiendo de la fuente de la cual provenga. Cuando se ajustan transmisores de radio, puede utilizarse un simple hilo rígido de 1 a 2 mm de diámetro, y de unos 20 a 40 centímetros de longitud, que se aproximaría en mayor o menor grado a la antena transmisora, según la potencia con que se radie. Caso 1) Mediante antena de varilla para señales fuertes.



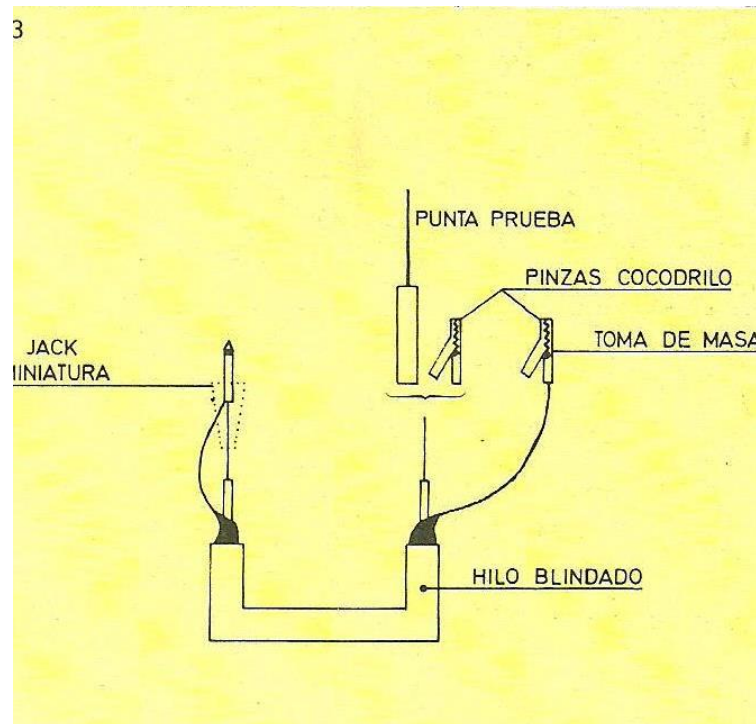
FORMAS DE APLICACIÓN DE LA SEÑAL A MEDIR SOBRE LA ENTRADA DEL FRECUENCÍMETRO. CASO 2.

Cuando la potencia de emisión son pequeñas, o se hacen medidas sobre receptores (etapa osciladoras, frecuencia intermedia, etc.) puede hacerse una pequeña «antena de cuadro», circular o rectangular. Con dos o tres espiras habrá suficiente, dependiendo del diámetro de las mismas de los lugares en que vaya a efectuarse la medida. Con 2 o 3 cm habrá suficiente en la mayoría de los casos. Caso 2) Con antena de cuadro para señales débiles.



FORMAS DE APLICACIÓN DE LA SEÑAL A MEDIR SOBRE LA ENTRADA DEL FRECUENCÍMETRO. CASO 3.

Si el nivel de señal es más bajo, lo mejor es hacer una conexión directa sobre el punto en que desea hacerse la medición. Para ello puede emplearse unas puntas de prueba o una pinzas de cocodrilo (caso3). Ahora es necesario la toma de masa sobre el circuito bajo medida. El cable blindado puede ser también del tipo de audio. Debe advertirse que éste último procedimiento indicado introduce generalmente perturbaciones en el funcionamiento del circuito bajo prueba, lo que en determinados casos puede producir ligeros cambios en la frecuencia de la señal medida y, por tanto, lectura errónea de la misma.



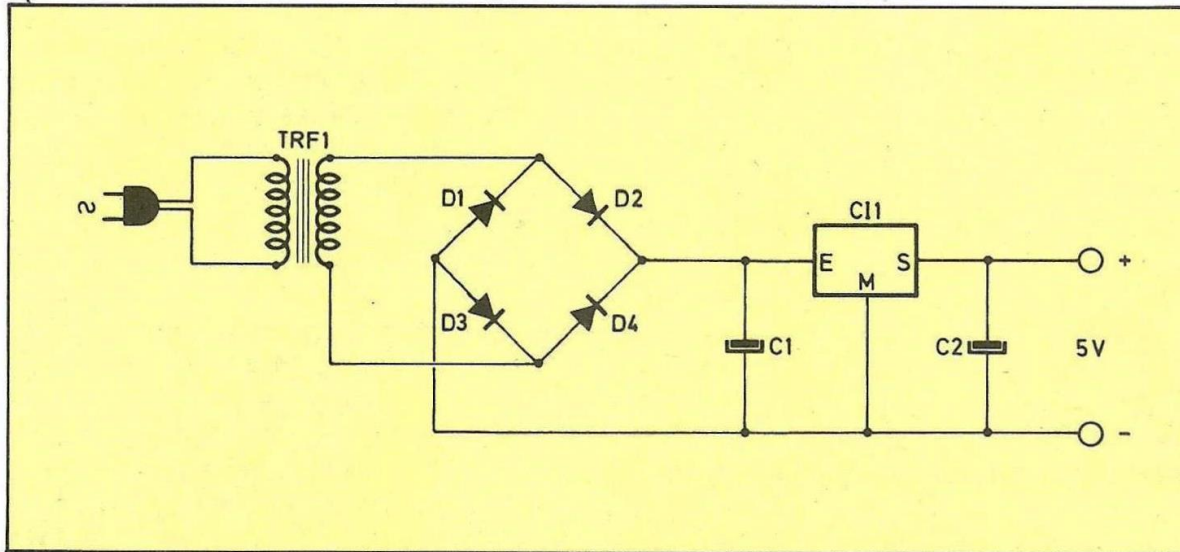
Caso 3) A
través de una
conexión
directa sobre
el equipo
(niveles muy
bajos de
señal)

ADAPTADOR PARA CONEXIÓN A LA RED

La alimentación de equipos electrónicos con pilas o baterías recargables puede hacerse cuando el consumo medio de los mismos no sea muy elevado, pues de otra forma el gasto o la frecuencia con que se han de recargar se hacen excesivos.

Por esta razón se podrá utilizar, existiendo un punto de red eléctrica, un alimentador adaptador como se muestra en la siguiente figura.

Adaptador para conexión a la Red. Lista de componentes: TRF1 = 220/9 V-0,4 A. C11 = 7805. D1 a D4 = 1N4001. C1 = 1.000 μ F/16 V, electrolítico. C2 = 10 μ F/10 V, electrolítico.



FIN DE LA PRESENTACIÓN

