

ALCANCE SUPERIOR
A LOS 400 METROS

económico transmisor- receptor monocanal para principiantes

- 1** características generales
- 2** descripción del transmisor
- 3** constitución del receptor
- 4** montaje y cableado del transmisor
- 5** realización práctica del receptor
- 6** ajuste y puesta a punto
- 7** otras posibilidades del receptor



Presentamos en primer lugar la descripción de un aparato transmisor-receptor cuya realización práctica puede llevarse a cabo, sin dificultad alguna, cualquier lector que desee iniciarse en la técnica de los modelos dirigidos por radio, no siendo necesarios grandes conocimientos especializados.

Este dispositivo es muy simple, resulta económico por el reducido número de componentes de que consta y su funcionamiento es inmediato. Llegar a estos resultados tan interesantes ha sido posible gracias al empleo de transistores modernos.

1

Se ofrecen a continuación las características de este transmisor/receptor:

Dispositivo completo:

- Enlace por RF en 27,125 MHz.
- Monocanal.
- Alcance superior a los 400 metros.

Transmisor:

- Un solo transistor.
- Alimentación con pila de 9 V.
- Potencia total 540 mW.
- Potencia de RF de radiación 120 mW.
- Emisión de onda pura, no modulada.

Receptor:

- Detección por superreacción.
- Alimentación con pila de 9 V.
- Funciona en recepción de onda pura o modulada.

2

El esquema de principio del transmisor está representado en la figura 1.

La tensión de alimentación es suministrada por una pila de 9 V del tipo miniatura. El botón pulsador corta o establece el circuito de alimentación, siendo el elemento de mando que permite enviar a voluntad ondas más o menos largas. En funcionamiento, la pila está «shuntada» por el condensador C1 de 47.000 pF, que evita que la resistencia interna de la misma perjudique el correcto funcionamiento del dispositivo.

El transistor utilizado esencialmente para este transmisor es de tipo NPN de alta ganancia, montado en oscilador Hartley, configuración muy común para conseguir una buena estabilidad. El bobinado L1 y el condensador C4 de 10 pF conectado en sus bornes constituye el circuito oscilante que es el que produce las oscilaciones de RF, siendo los valores de estos dos elementos los que determinan la frecuencia de la onda emitida. En este caso, el bobinado va provisto de un pequeño núcleo magnético que se desplaza por rosca y que regula la frecuencia de emisión.

El acoplo entre base y colector, que en todo montaje oscilador debe existir necesariamente, se hace aquí por medio del condensador de reacción C3 de 33 pF. El montaje se estabiliza en temperatura por medio de la resistencia R2, de 33 ohmios.

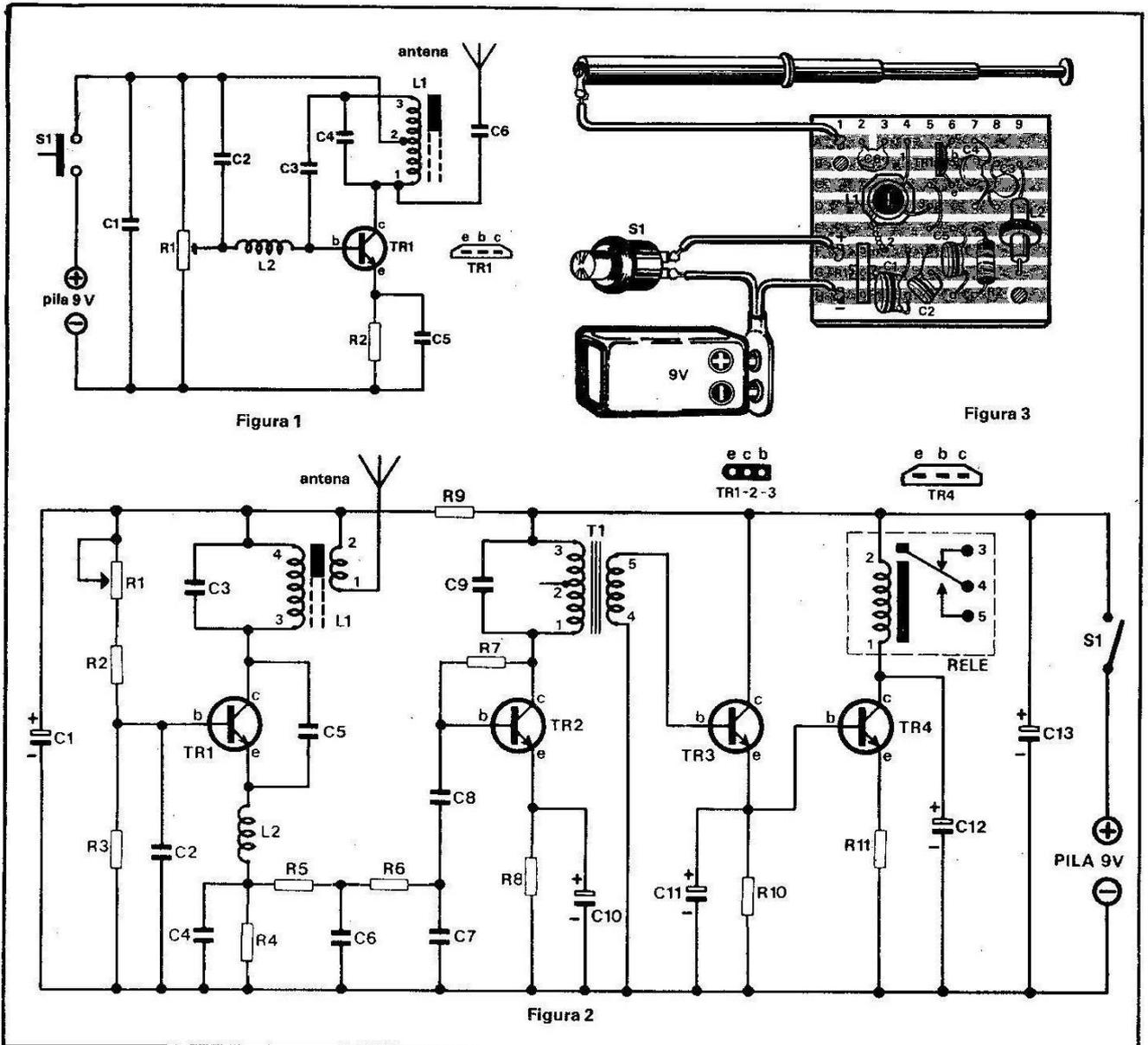
Como puede observarse, este aparato destinado a los principiantes es de extrema sencillez. Si está correctamente montado y con materiales convenientes, puede decirse que funcionará de inmediato, sin ninguna dificultad.

Con R1 se obtiene el óptimo funcionamiento de TR1.

3

El esquema de principio del receptor se representa en la figura 2.

La primera etapa constituye el detector a reacción, funcionando los tres pasos siguientes como amplificadores.



La tensión de la base de TR1 es determinada por el divisor de tensión que forman las resistencias R3 y R2, de 6.800 y 3.300 ohmios, respectivamente, y el potenciómetro ajustable R1, de 10 KΩ. El ajuste de este último polariza adecuadamente la base y produce en funcionamiento lo que se llama el «enganche» de la superreacción, siendo esto muy importante.

Para subrayar estas nociones esencialmente prácticas, diremos que este enganche produce una señal-soplido que puede ser percibida con un auricular. Esta señal es amplificada por las etapas siguientes, provocando el accionamiento del relé, en ausencia de emisión. El efecto que se produce al recibir la emisión del transmisor es bloquear esta señal, teniendo como consecuencia final el desactivar el relé. Es así como funciona este dispositivo transmisor-receptor.

En el momento de la puesta en marcha, la acción sobre el potenciómetro de ajuste R1 de 10 KΩ provoca el enganche de la superreacción y por lo tanto la actuación del relé, que queda activado permanentemente.

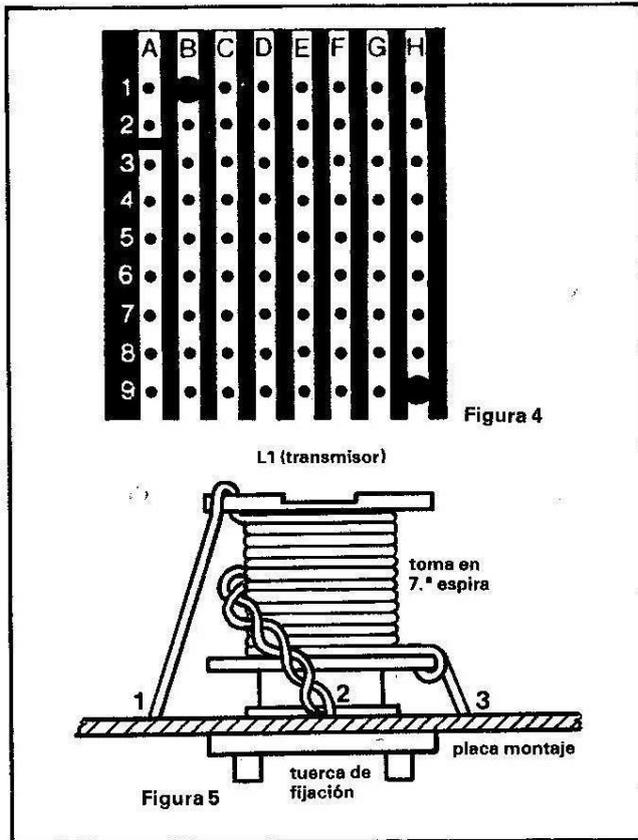
La sintonía en el receptor de la onda emitida por el transmisor se obtiene actuando sobre el núcleo magnético ajustable, que se encuentra en el interior del bobinado de sintonía L1.

La bobina es idéntica a la que se monta en el transmisor. El transformador T1 actúa como adaptador de impedancias, siendo el primario y el secundario diferentes; por lo tanto debe tenerse en cuenta esto, observando sus conexiones para que sean correctamente montadas.

4

Para facilitar la tarea del realizador, se ha llevado a cabo el cableado de cada uno de los dos circuitos en placas uniprint.

La figura 3 representa el cableado de la placa de montaje del transmisor, mostrándose en la figura 4 la placa vista por las tiras de cobre.



La bobina de sintonía se representa en la figura 5 y consta de un soporte de baquelita de 8 mm. \varnothing sobre el que se devanarán 13 espiras juntas de hilo de cobre esmaltado de 1 mm. \varnothing , con toma en la séptima espira. El soporte va provisto de núcleo de ferrita roscado. En la figura 5 se representa en detalle la bobina, indicándose la conexión de sus correspondientes terminales de salida.

Para que todo esté contenido en el mueble, se ha previsto una pila de 9 V de pequeñas dimensiones. Para un uso prolongado y frecuente, puede adaptarse un conector para una pila exterior de mayores dimensiones y más capacidad, de 9 V o bien dos de petaca de 4,5 V cada una, puestas en serie. La pila puede ir en el bolsillo, unida con el dispositivo por medio de un cordón de dos conductores, debiéndose respetar sobre todo la polaridad.

La corriente consumida de la pila es aproximadamente 60 mA, que se reduce a algunos miliamperios si no está en oscilación. El alcance posible es de unos 400 m. Debido a sus reducidas dimensiones, este transmisor puede llevarse en el bolsillo. Puede tener cuantas aplicaciones quiera imaginarse el realizador.

5

La figura 6 muestra la placa uniprint del circuito receptor vista por las tiras de cobre, y la figura 7 el cableado.

Para identificar los bobinados del transformador, diremos que el primario consta de 3 terminales, no siendo utilizada la toma media. El bobinado L1 puede construirse uno mismo. Para ello, sobre un mandril aislante de 10 mm \varnothing adaptado sobre un soporte de baquelita de 8 mm \varnothing , con núcleo de ferrita roscado, devanar 9 espiras juntas de hilo de cobre esmaltado de 1 mm \varnothing . Sobre este bobinado devanar el secundario constituido por 4 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0,5 mm \varnothing .

En la figura 8 se muestra el detalle de construcción de la bobina.

La antena es un hilo flexible que se conecta al elemento que sirve de antena a bordo del modelo reducido. Puede ser cualquier conductor de unos 80 cm de largo, dispuesto según el lugar y los medios de que se disponga a bordo.

Cuando no hay señal en antena, la corriente consumida es de unos 80 mA y con señal de unos 15 mA. El aparato puede funcionar, sin ninguna modificación, con una tensión de alimentación comprendida entre 6 y 12 V, lo que es muy interesante.

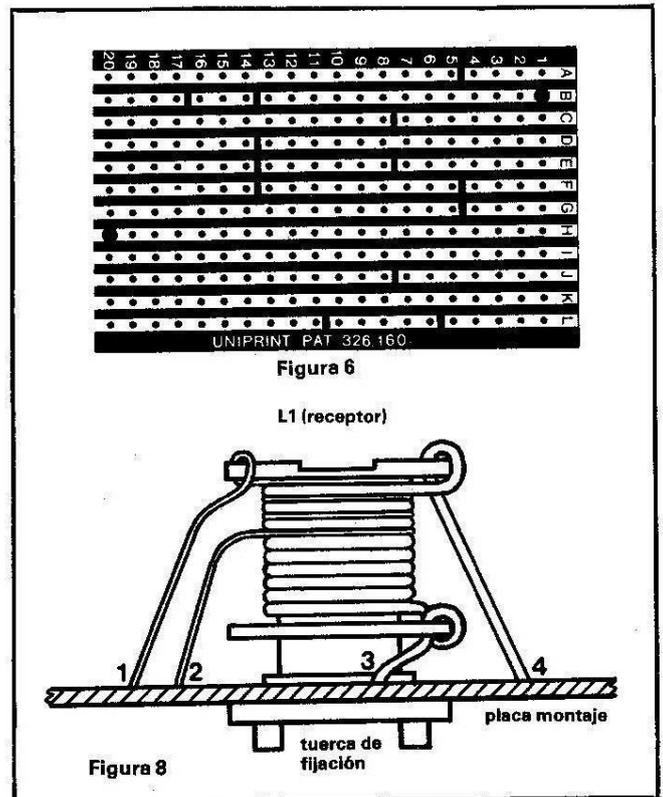
6

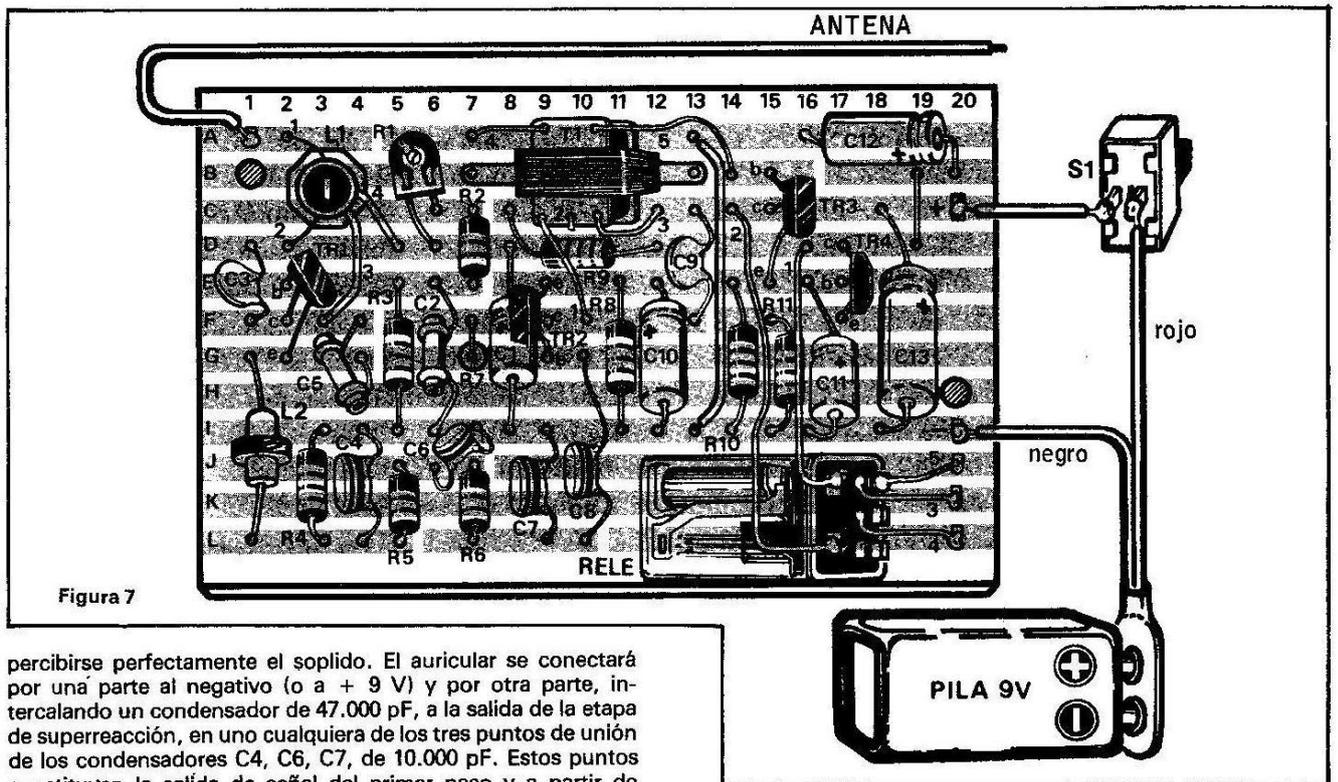
Para comprobar el buen funcionamiento del transmisor, control de oscilación, así como para tener una idea de la potencia que es radiada por la antena, es una buena ayuda la utilización de un pequeño medidor de campo, de un ondámetro con lámpara o de cualquier otro instrumento que permita juzgar en qué momento se encuentra el máximo de potencia y si el aparato funciona correctamente. Se puede incluso insertar una pequeña lámpara de 3 V/50 mA en serie con la antena. La luminosidad más o menos brillante de la lámpara señalará inmediatamente la intensidad de corriente de RF que recorre la antena. Ajustar el núcleo de la bobina para encontrar el máximo de brillantez con la antena puesta en su sitio.

Se puede hacer igualmente el ensayo conjuntamente con un televisor; para ello en la vecindad del televisor se colocará el transmisor y si éste funciona se observará la aparición de unas rayas sobre la pantalla del televisor.

Con R1 se polarizará adecuadamente la base de Tr1 para su óptimo rendimiento.

En cuanto al receptor, actuando sobre la resistencia ajustable R1 de 10 K Ω se provoca el funcionamiento de la super-reacción y cuando esto suceda el relé se activará. En caso de que no funcione, puede emplearse un procedimiento muy simple para detectar la posible avería. Este procedimiento consiste en la utilización de un simple auricular con el que puede





percibirse perfectamente el soplido. El auricular se conectará por una parte al negativo (o a + 9 V) y por otra parte, intercalando un condensador de 47.000 pF, a la salida de la etapa de superreacción, en uno cualquiera de los tres puntos de unión de los condensadores C4, C6, C7, de 10.000 pF. Estos puntos constituyen la salida de señal del primer paso y a partir de allí se puede seguir la señal tocando sucesivamente los puntos base y colector de los tres transistores, hasta el relé.

Una vez que se ha puesto en marcha y funcione el receptor, debe procederse a la sintonización de su antena, actuando sobre el núcleo de la bobina L1. Para ello se provee el receptor de su antena, un hilo conductor cualquiera de 80 cm. aproximadamente de longitud. Con el transmisor funcionando, se ajusta el núcleo de L1 hasta provocar la anulación del soplido y con ello el desactivado del relé. Esto se lleva a cabo conjuntamente con el transmisor, manteniendo ambos aparatos funcionando y alejando progresivamente el receptor del transmisor, o viceversa.

7

El transmisor emite una onda pura, no modulada. El receptor funcionará sobre recepción de esta onda cuando se ajusta como se acaba de ver, pero puede funcionar de igual modo sobre recepción de una onda modulada.

La resistencia ajustable influye notablemente sobre la ganancia de la primera etapa. Para el funcionamiento en recepción de una onda pura, se sitúa esta resistencia justamente hasta el umbral de excitación del relé; el receptor se encuentra entonces al máximo de su sensibilidad.

Si se desea disminuir un poco la sensibilidad para usos particulares a corta distancia donde se busca una gran seguridad (antirrobo, mando de apertura de una puerta, etc.), se sitúa la resistencia ligeramente por debajo del umbral de excitación, ya que de no ser así el soplido, al ser demasiado fuerte, origina que el receptor no responda a la onda pura.

Para que funcione sobre recepción de onda modulada, el ajuste debe hacerse inversamente a lo descrito. Funcionando el receptor sin ninguna recepción de señal, el relé está desexcitado; al recibir una señal, el relé se excitará. Para conseguir esto, se regula la resistencia por debajo del ajuste anterior, justamente para lograr desexcitar el relé. En esta posición se halla el receptor al máximo de sensibilidad y si se desea disminuirla, es necesario regular la resistencia a su valor mínimo.

Componentes del Transmisor

- R1 = potenciómetro de ajuste de 25 kΩ
- R2 = 33 ohmios 1/3 W 10 %
- C1 = C2 = 47.000 pF, poliester plano miniatura.
- C3 = 33 pF, cerámico de disco
- C4 = 10 pF, cerámico de disco
- C5 = 10.000 pF, poliester plano miniatura
- C6 = 68 pF, cerámico de disco
- TR1 = NPN MC140 o 2N2219
- L1 = bobina de sintonía
- L2 = choque de RF de 0,5 mH
- S1 = pulsador

Componentes del Receptor

- R1 = potenciómetro de ajuste de 10 kΩ
- R2 = R4 = 3.300 ohmios
- R3 = 6.800 ohmios
- R5 = R6 = 1.000 ohmios
- R7 = 1,5 MΩ
- R8 = 1.200 ohmios
- R9 = 100 ohmios
- R10 = 4.700 ohmios
- R11 = 18 ohmios

Todas las resistencias de 1/3 W 10 %

- C1 = C11 = C12 = 10 μF 16 V, electrolíticos
- C2 = 220 pF, cerámico tubular
- C3 = 22 pF, cerámico de disco
- C4 = C6 = C7 = 10.000 pF, poliester plano miniatura
- C5 = 47 pF, cerámico tubular
- C8 = 47.000 pF, poliester plano miniatura
- C9 = 1.000 pF, cerámico de disco
- C10 = 100 μF, 6,4 V, electrolítico
- C13 = 250 μF 16 V, electrolítico
- TR1 = NPN tipo SF115
- TR2 = TR3 = NPN tipo SC149
- TR4 = NPN tipo MC140
- L1 = bobina de sintonía

- L2 = choque de RF de 0,5 mH
- T1 = transformador driver para transistores
- Relé miniatura de 310 ohmios 4 - 12 V