

## ANTENA ACTIVA para

**H**an pasado **14 años** desde la publicación, en la revista **Nº94**, de nuestra **antena activa omnidireccional para onda corta y ultracorta**. Este dispositivo, utilizando un pequeño cable de cobre situado en posición **vertical** u **horizontal**, capta señales que cualquier otra antena no capta o lo hace con dificultad.

Han sido bastantes los lectores que viendo el **rendimiento** de esta **antena** nos la han solicitado. Desafortunadamente no hemos podido **atender** estas peticiones, ya que muchos de los componentes que utilizamos hace **14 años** hoy ya no están disponibles.

Como siempre, buscando satisfacer a nuestros lectores, muchos de los cuales no pueden instalar antenas en el exterior de su propio edificio, hemos proyectado una **nueva antena activa**, más eficiente que la anterior y utilizando componentes fácilmente localizables hoy en día.

En la Fig.3 se puede observar como nuestra nueva **antena activa** utiliza una etapa de **pre-amplificación** con **MOSFET** en **push-pull** que presenta la **ventaja**, con respecto a una etapa simple, de proporcionar en la salida una señal mayor eliminando automáticamente todas las **intermodulaciones** e **interferencias** provocadas por señales **espurias**.

Por tanto, aunque amplificamos **señales débiles** contiguas a **señales muy fuertes**, estas últimas serán **atenuadas**, generando en salida una señal **adecuada** y **muy limpia**. En efecto, mediante el potenciómetro de **sintonía R1 (Tune)** de la central es posible sintonizar **únicamente** la frecuencia que se desea amplificar (ver esquema de la Fig.2).

En el panel frontal de la **central** (ver Fig.1) se incluye un conmutador de selección de **Banda (Band) / Ganancia (Gain)**, un pulsador de **Selección (Select)** y el mando del potenciómetro de **sintonía (Tune)**.

## SELECCIÓN del RANGO

Para seleccionar una de las **3 bandas** disponibles hay que desplazar hacia **arriba** la palanca del **conmutador S1**. Automáticamente El diodo LED **DL4, BAND (MHz)**, se enciende.

Presionando el pulsador **P1 (Select)** se encenderán secuencialmente los diodos LED **DL1-DL2-DL3** conectados a la salida del integrado **IC5**.

Cuando se enciende el diodo LED **DL1** se amplifican las señales correspondientes al **rango 2,5-8 MHz**.

Cuando se enciende el diodo LED **DL2** se amplifican las señales correspondientes al **rango 8-20 MHz**.

Cuando se enciende el diodo LED **DL3** se amplifican las señales correspondientes al **rango 14-33 MHz**.

Para sintonizar la **frecuencia** que se desea preamplificar hay que ajustar el mando del **potenciómetro R1 (Tune)** hasta encontrar la posición en que la señal aumenta de amplitud, lo que se percibirá observando la aguja del **S-Meter** o bien escuchando el audio correspondiente a la señal captada.

## VARIAR la GANANCIA de los MOSFET

En presencia de señales **muy fuertes** que podrían saturar la etapa de entrada **push-pull** es posible modificar manualmente su **ganancia máxima**, procediendo como indicamos a continuación.

En primer lugar hay que desplazar la palanca del **conmutador S1** a la posición **GAIN**, automáticamente se **apaga** el diodo LED **DL4**.

Presionando el pulsador **P1 (Select)** el integrado **IC3**, un **HT.6014**, polariza con una serie de im-

# RECIBIR de 2,5 a 33 MHz

La antena "activa" que aquí presentamos puede sintonizar un rango de frecuencias incluido entre 2,5 MHz y 33 MHz. Su ventaja principal consiste en captar a través de un cable de 2 metros señales que solo pueden captar antenas pasivas de 20 a 30 metros de longitud.



Fig.1 Aspecto de la Central de Control LX.1657. Este dispositivo ha de instalarse en proximidad al receptor que se quiere sensibilizar (ver Fig.2). El conmutador S1 (BAND/GAIN) y el pulsador P1 (SELECT) permiten seleccionar el rango de frecuencias a amplificar y la ganancia.

pulsos codificados la Base del transistor **TR1**. Este procede a cortocircuitar a masa los diodos **DS1-DS2-DS3-DS4**, provocando así en la salida de **IC1**, un estabilizador **7805**, una caída de tensión de unos **2,8 voltios (0,7 voltios por diodo)**.

Puesto que el conmutador **S1** se encuentra en la posición **GAIN** el diodo LED **DL4** está apagado y, automáticamente, el decodificador **IC2** de la etapa de **preamplificación de antena** mostrada en la Fig.3 procede a cortocircuitar a **masa** uno de los terminales **10-11-12**, modificando así la tensión positiva de polarización de las Puertas secundarias (**Gate2**) de los MOSFET **MFT1-MFT2**, y por lo tanto también su **ganancia**.

Cuando en el panel frontal de la **central** se enciende el diodo LED **DL1** la señal captada (**2,5 MHz a 8 MHz**) se amplifica **24 dB**, es decir unas **14-15 veces** en tensión.

Cuando en el panel frontal de la **central** se enciende el diodo LED **DL2** la señal captada (**8 MHz a 20 MHz**) se amplifica **14 dB**, es decir unas **4-5 veces** en tensión.

Cuando en el panel frontal de la **central** se enciende el diodo LED **DL3** la señal captada (**14 MHz a 33 MHz**) se amplifica **8 dB**, es decir unas **2-2,5 veces** en tensión.

Una vez seleccionada la **ganancia** en la **banda** deseada al desplazar la palanca del conmutador **S1** a la posición **BAND** se **encenderá** el diodo LED **DL4**.

Presionando el pulsador **P1 (Select)** se cortocircuitan a **masa**, mediante los terminales **10-11** del integrado **IC1**, un **HT.6034**, las Bases de los transistores **TR1-TR2** (ver Fig.3) presentes en el **preamplificador de antena**. Estos transistores controlan los relés **RL1-RL2** y **RL3-RL4**, utilizados para realizar la **selección de rango**.

Ajustando el **potenciómetro R1 (Tune)** podremos hacer salir del operacional **IC3/A** del **preamplificador de antena** una tensión variable incluida entre **0,5 y 11 voltios**, que es aplicada a todos los **diodos varicap** conectados en paralelo a las **inductancias** de sintonía (**JAF**).

Una vez expuesto el funcionamiento básico del dispositivo pasamos a analizar en detalle el es-

quema eléctrico de la **central de control** del preamplificador.

## CENTRAL de CONTROL

En la Fig.2 se reproduce el esquema eléctrico completo de la **central de control**.

Cuando mediante el interruptor **S2** se proporciona tensión al primario del transformador **T1** en su secundario se obtiene una tensión alterna de **18 voltios**. Esta señal es rectificada por el puente **RS1**, obteniéndose en su salida una tensión de unos **25 voltios** que, mediante el integrado **IC2**, un **L.7812**, queda estabilizada a **12 voltios**.

La misma tensión de **25 voltios** llega también al integrado **IC1**, un **L.7805**, utilizado para variar la tensión en los **diodos varicap** de **sintonía** (ver Fig.3) del **preamplificador de antena**.

Cada vez que se **alimenta** la centralita el circuito es **borrado** automáticamente. En el panel frontal veremos **encenderse** el diodo LED **DL1** y el **preamplificador de antena** quedará sintonizado en el rango **2,5-8 MHz**.

Para variar la **ganancia** de los **MOSFET**, y también para seleccionar el **rango** de frecuencias a amplificar, se utiliza el pulsador **P1** y el conmutador **S1**, mientras que para **sintonizar** la **frecuencia** requerida hay que actuar sobre el potenciómetro **R1**.

El trimmer **R3** se utiliza para **retocar** el valor de tensión que ha de llegar a los **diodos varicap**, valor que se puede medir en el **terminal** de prueba **TP1** conectado a la salida de **IC3/A** del **preamplificador de antena** (ver Fig.3).

## PREAMPLIFICADOR de ANTENA

En la Fig.3 se reproduce el esquema eléctrico completo del **preamplificador de antena** a instalar en el tejado o en la terraza. A través de un **cable coaxial** estándar de **75 ohmios**, el tipo de cable comúnmente utilizado en todas las instalaciones de **antenas de TV**, la **señal amplificada** se envía hacia el **receptor** (ver Fig.2).

El mismo tipo de cable se utiliza para llevar desde la **central** al **preamplificador** las señales nece-

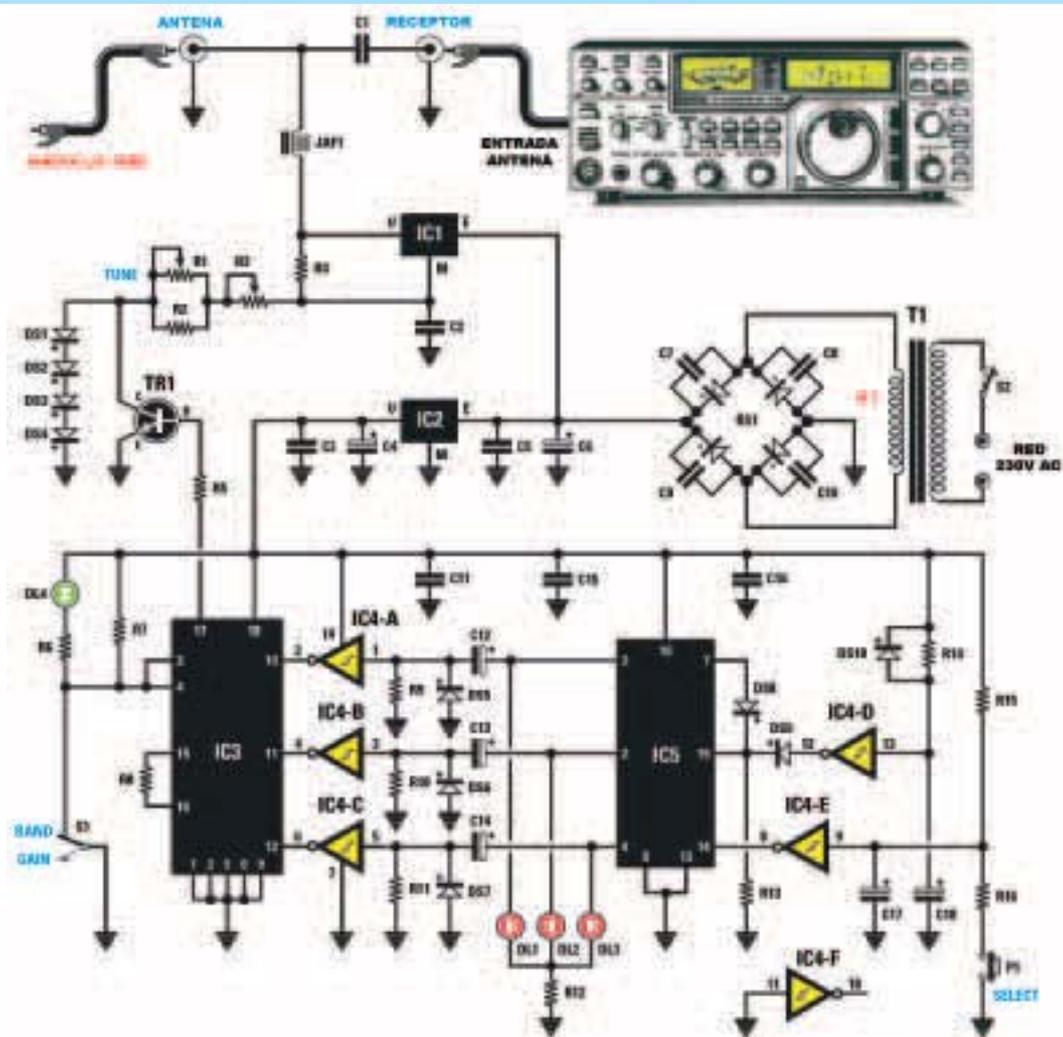


Fig.2 Esquema eléctrico de la Central de Control LX.1657 con su correspondiente lista de componentes. El esquema de montaje práctico se muestra en la Fig.17. Aunque el inversor IC4/F no se utiliza su terminal 11 se conecta a masa para evitar auto-oscilaciones.

#### LISTA DE COMPONENTES LX.1657

R1 = Potenciómetro 1.000 ohmios	C1 = 100.000 pF cerámico	C18 = 1 microF. electrolítico
R2 = 680 ohmios	C2 = 10.000 pF poliéster	DL1-DL4 = Diodos LED
R3 = Trimmer 1.000 ohmios	C3 = 100.000 pF poliéster	DS1-DS10 = Diodos 1N.4150
R4 = 1.000 ohmios	C4 = 100 microF. electrolítico	IC1 = Integrado L7805
R5 = 3.300 ohmios	C5 = 100.000 pF poliéster	IC2 = Integrado L7812
R6 = 1.000 ohmios	C6 = 2.200 microF. electrolítico	IC3 = Integrado HT.6014
R7 = 10.000 ohmios	C7 = 10.000 pF cerámico	IC4 = Integrado CMOS 40106
R8 = 2,2 megaohmios	C8 = 10.000 pF cerámico	IC5 = Integrado CMOS 4017
R9 = 100.000 ohmios	C9 = 10.000 pF cerámico	JAF1 = Impedancia 10 microHenrios
R10 = 100.000 ohmios	C10 = 10.000 pF cerámico	TR1 = Transistor NPN BC.547
R11 = 100.000 ohmios	C11 = 100.000 pF poliéster	RS1 = Puente rectificador 100V 1A
R12 = 1.000 ohmios	C12 = 10 microF. electrolítico	T1 = Transformador 6W (mod.T006.04)
R13 = 10.000 ohmios	C13 = 10 microF. electrolítico	secundario 18V - 0,4A
R14 = 100.000 ohmios	C14 = 10 microF. electrolítico	S1 = Conmutador
R15 = 10.000 ohmios	C15 = 100.000 pF poliéster	S2 = Interruptor
R16 = 1.000 ohmios	C16 = 100.000 pF poliéster	P1 = Pulsador
	C17 = 10 microF. electrolítico	

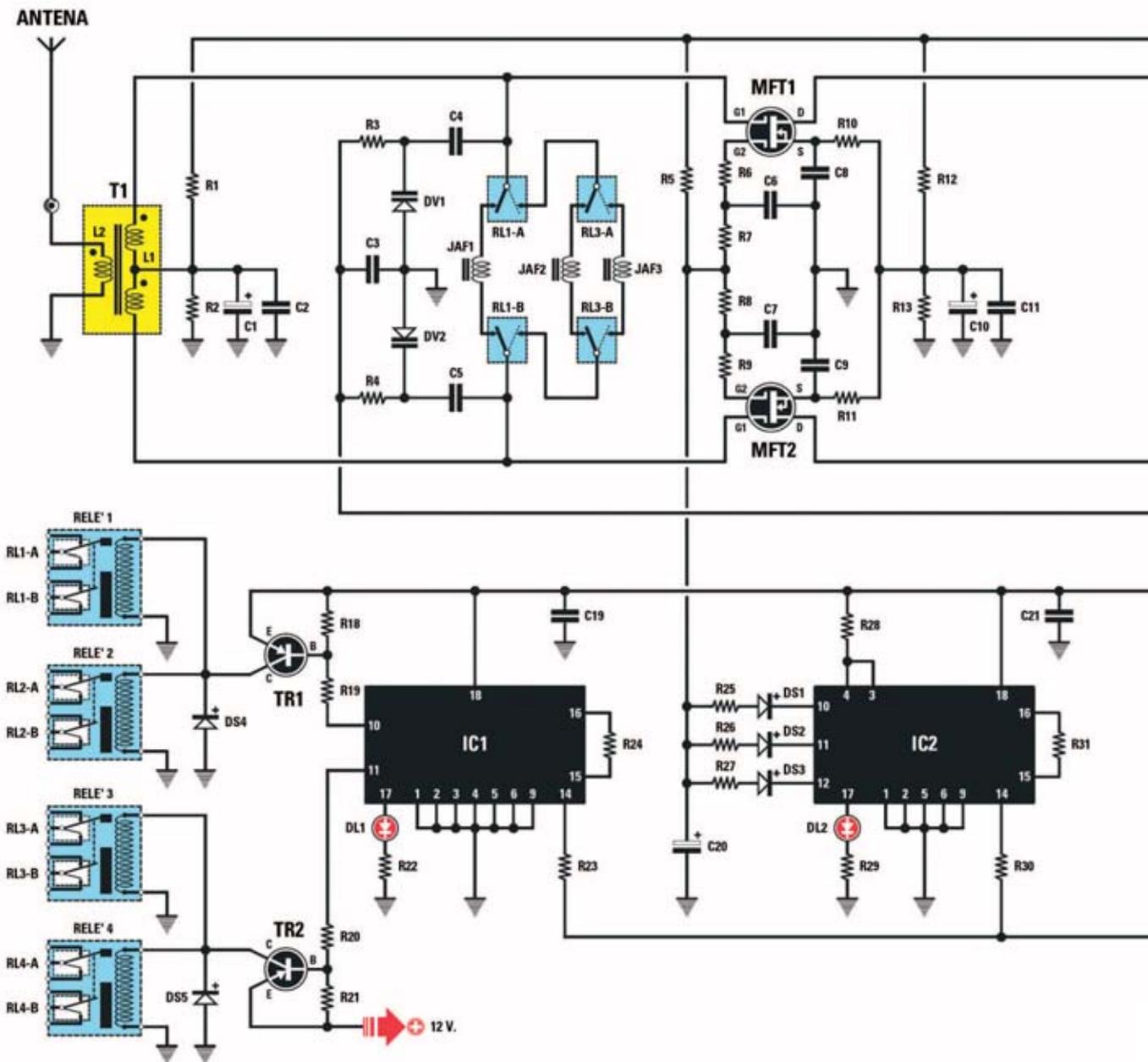


Fig.3 Esquema eléctrico del Preamplificador de Antena LX.1656 con su correspondiente lista de los componentes. El esquema de montaje práctico se muestra en la Fig.10. El funcionamiento de los 4 relés de selección de rango se detalla en las Figs.5-6-7.

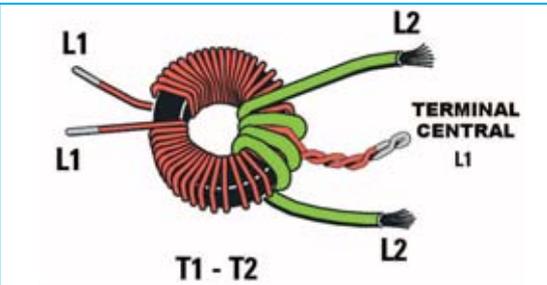
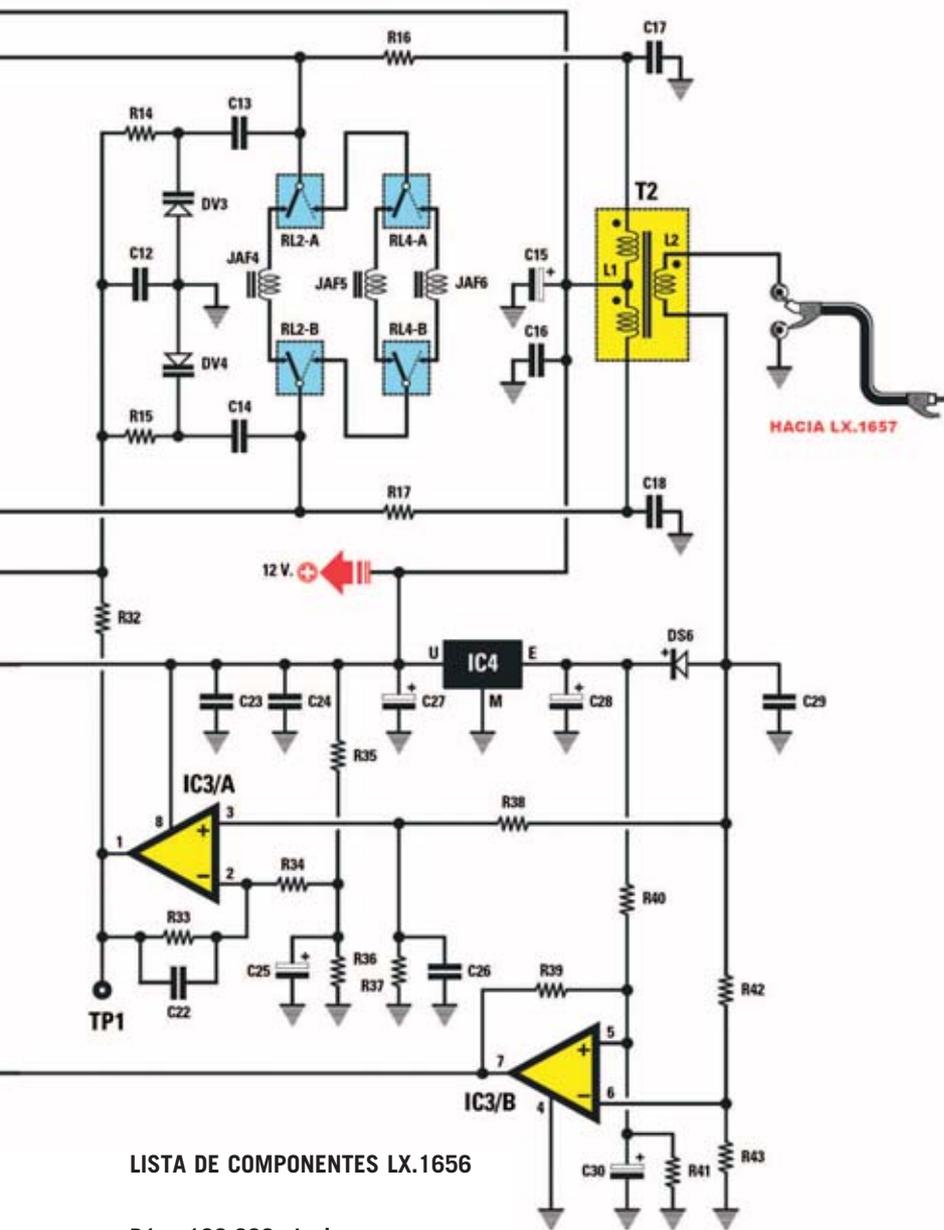


Fig.4 Sobre los dos núcleos toroidales de los transformadores T1 y T2, que se proporcionan con la bobina L1 realizada, hay que envolver las 4 espiras que forman la bobina L2 utilizando cable de cobre flexible aislado en plástico.



LISTA DE COMPONENTES LX.1656

- R1 = 100.000 ohmios
- R2 = 47.000 ohmios
- R3 = 10.000 ohmios
- R4 = 10.000 ohmios
- R5 = 10.000 ohmios
- R6 = 10 ohmios
- R7 = 10.000 ohmios
- R8 = 10.000 ohmios
- R9 = 10 ohmios
- R10 = 10 ohmios
- R11 = 10 ohmios
- R12 = 680 ohmios
- R13 = 100 ohmios
- R14 = 10.000 ohmios
- R15 = 10.000 ohmios
- R16 = 10 ohmios
- R17 = 10 ohmios

- R18 = 10.000 ohmios
- R19 = 10.000 ohmios
- R20 = 10.000 ohmios
- R21 = 10.000 ohmios
- R22 = 1.000 ohmios
- R23 = 1.000 ohmios
- R24 = 220.000 ohmios
- R25 = 18.000 ohmios
- R26 = 4.700 ohmios
- R27 = 3.900 ohmios
- R28 = 10.000 ohmios
- R29 = 1.000 ohmios
- R30 = 1.000 ohmios
- R31 = 220.000 ohmios
- R32 = 10.000 ohmios

- R33 = 100.000 ohmios
- R34 = 18.000 ohmios
- R35 = 1.000 ohmios
- R36 = 1.800 ohmios
- R37 = 100.000 ohmios
- R38 = 120.000 ohmios
- R39 = 330.000 ohmios
- R40 = 10.000 ohmios
- R41 = 10.000 ohmios
- R42 = 10.000 ohmios
- R43 = 10.000 ohmios
- C1 = 10 microF. electrolítico
- C2 = 100.000 pF cerámico
- C3 = 100.000 pF cerámico
- C4 = 680 pF cerámico
- C5 = 680 pF cerámico
- C6 = 100.000 pF cerámico
- C7 = 100.000 pF cerámico
- C8 = 100.000 pF cerámico
- C9 = 100.000 pF cerámico
- C10 = 10 microF. electrolítico
- C11 = 100.000 pF cerámico
- C12 = 100.000 pF cerámico
- C13 = 680 pF cerámico
- C14 = 680 pF cerámico
- C15 = 10 microF. electrolítico
- C16 = 100.000 pF cerámico
- C17 = 4,7 pF cerámico
- C18 = 4,7 pF cerámico
- C19 = 100.000 pF poliéster
- C20 = 10 microF. electrolítico
- C21 = 100.000 pF poliéster
- C22 = 470.000 pF poliéster
- C23 = 100.000 pF poliéster
- C24 = 100.000 pF poliéster
- C25 = 10 microF. electrolítico
- C26 = 470.000 pF poliéster
- C27 = 100 microF. electrolítico
- C28 = 1.000 microF. electrolítico
- C29 = 100.000 pF cerámico
- C30 = 100 microF. electrolítico
- DL1-DL2 = Diodos LED
- DS1-DS5 = Diodos 1N.4150
- DS6 = Diodo 1N.4007
- DV1-DV4 = Diodos varicap BB509
- JAF1 = Impedancia 22 microHenrios
- JAF2 = Impedancia 2,2 microHenrios
- JAF3 = Impedancia 0,82 microHenrios
- JAF4 = Impedancia 22 microHenrios
- JAF5 = Impedancia 2,2 microHenrios
- JAF6 = Impedancia 0,82 microHenrios
- TR1 = Transistor PNP BC.557
- TR2 = Transistor PNP BC.557
- MFT1 = MOSFET P BF.964
- MFT2 = MOSFET P BF.964
- IC1 = Integrado HT.6034
- IC2 = Integrado HT.6034
- IC3 = Integrado LM.358
- IC4 = Integrado L.7812
- T1-T2 = (ver Fig.4)
- RELÉ1-2-3-4 = Relés 12V 2 circuitos

sarias para **seleccionar** el **rango** de recepción, para modificar la **ganancia** de los MOSFET (**8-14-24 dB**) y también para **sintonizar** la frecuencia de la etapa de **entrada** (varicap **DV1-DV2**) y de la etapa de **salida** (varicap **DV3-DV4**).

Comenzamos la descripción del esquema por la **antena**, que puede estar formada por un sencillo **cable** de cobre puesto en posición **vertical** u **horizontal** con una longitud de entre **1,5** y **3 metros**.

La señal captada por la antena llega a la bobina **L2** envuelta sobre un núcleo toroidal (ver **T1** en la Fig.4), y de aquí es llevada, por inducción, a la bobina con **toma central L1**.

Los extremos de la bobina **L1** están conectados a las **Puertas1** (Gate1) de los MOSFET **MFT1-MFT2**, conectados en **push-pull**. Como se puede observar en la Fig.3 la señal llega a las **Puertas1** de los MOSFET solo cuando el relé **RL1 A-B** y el relé **RL3 A-B** hayan seleccionado una de las impedancias **JAF1-JAF2-JAF3**, utilizadas para seleccionar el rango a amplificar.

La **frecuencia** se **sintoniza** a través de los diodos varicap **DV1-DV2**. Ya que los diodos varicap **BB.509** tienen una **capacidad máxima** de unos **320 picofaradios** y están conectados en **serie**, su capacidad equivalente es de unos **150-160 pF**.

Como **capacidad mínima** podemos considerar un valor de unos **28 pF** ya que siempre se ha de tener presente que existen **capacidades parásitas** introducidas por las propias **conexiones** del **circuito impreso**.

Conociendo el valor de la **capacidad mínima** y **máxima** de los **diodos varicap**, y también el valor de la **impedancia JAF**, es posible calcular la **frecuencia de sintonía** utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{MHz} = 159 : \sqrt{(\text{picofaradios} \times \text{microHenrios})}$$

Con una **impedancia** de **22 microhenrios** podremos sintonizar un rango entre **2,5 MHz** y **8 MHz**, con una **impedancia** de **2,2 microhenrios** un rango entre **8 MHz** y **20 MHz**, y con una **impedancia** de **0,82 microhenrios** un rango entre **14 MHz** y **33 MHz**.

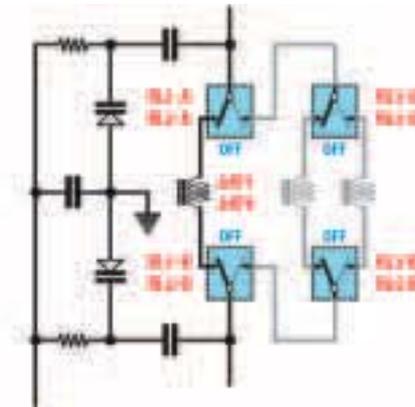


Fig.5 Cuando relés RL1-RL2-RL3-RL4 no están excitados a la entrada y a la salida de los dos MOSFET se aplican las impedancias de sintonía JAF1 y JAF4 (22 microHenrios).

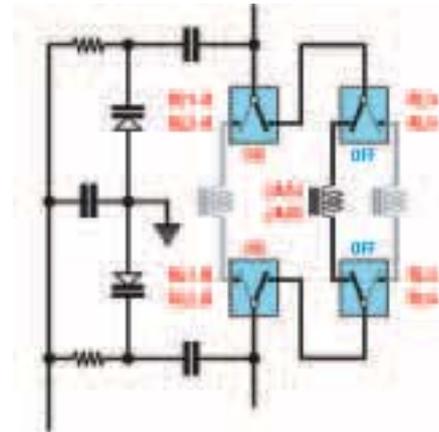


Fig.6 Cuando relés RL1-RL2 están excitados y los relés RL3-RL4 no están excitados a la entrada y a la salida de los dos MOSFET se aplican las impedancias de sintonía JAF2 y JAF5 (2,2 microHenrios).

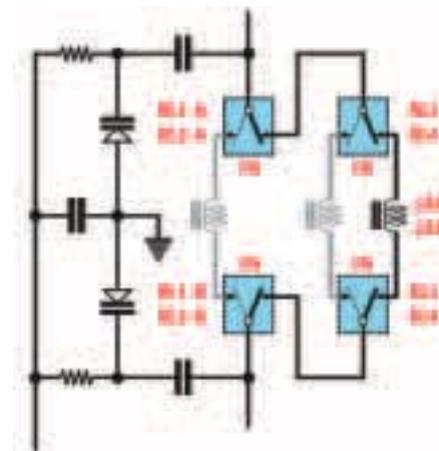


Fig.7 Cuando relés RL1-RL2-RL3-RL4 están excitados a la entrada y a la salida de los dos MOSFET se aplican las impedancias de sintonía JAF3 y JAF6 (0,82 microHenrios).

Evidentemente hay que tener en cuenta que puede haber **pequeñas desviaciones** de los valores calculados debido a las **capacidades parásitas** ya comentadas y a la **tolerancia** de los **componentes**.

Conociendo el valor de la **frecuencia** (en **MHz**) que deseamos sintonizar y la capacidad **máxima** y **mínima** de los dos **diodos varicap** (conectados en serie), se puede calcular el valor de la **impedancia JAF** a utilizar gracias a la siguiente fórmula:

$$\text{microHenrios} = 25.300 : (\text{MHz} \times \text{MHz} \times \text{pF})$$

Suponiendo que queremos sintonizar una frecuencia de **7,0 MHz** hay que utilizar dos **diodos varicap** que tengan una capacidad **máxima** igual al doble de la precisada. Utilizando dos diodos varicap de **200 pF** conseguimos  $200 : 2 = 100 \text{ pF}$ , por tanto tendremos que elegir una **impedancia JAF** de:

$$25.300 : (7,0 \times 7,0 \times 100) = 5,16 \text{ microHenrios}$$

Puesto que este valor **no** es **estándar** tendríamos que elegir uno, por ejemplo una impedancia de **4,7 microhenrios**. En este caso podemos sintonizar los **7,0 MHz** regulando la capacidad de los dos diodos varicap a:

$$25.300 : (7,0 \times 7,0 \times 4,7) = 109 \text{ picofaradios}$$

Una vez realizada esta aclaración continuamos la descripción del esquema eléctrico exponiendo que variando la tensión positiva de polarización de las **Puertas2** (Gate2) de los MOSFET **MFT1-MFT2** varía la **ganancia** de la etapa amplificadora.

Esta tensión positiva de polarización se modifica actuando sobre el **pulsador P1** y sobre el **conmutador S1** de la **central** (ver Fig.2), ya que cortocircuitan a **masa** los diodos **DS1-DS2-DS3** conectados a los terminales **10-11-12** de **IC2** (ver Fig.3).

Ya que a cada **diodo** se aplica una **resistencia** de valor óhmico **diferente** automáticamente variará la tensión de polarización de las **Puertas2**, variando así la **ganancia**.

Cuando en la **central** el terminal **10** de **IC3** cortocircuita a **masa** el diodo **DS5**, en las **Puertas2** de los MOSFET **MFT1-MFT2** del **pream-**

**plificador** llega una tensión **positiva** de unos **7,7 voltios**, consiguiéndose de esta forma la **máxima** amplificación.

Cuando en la **central** el terminal **11** de **IC3** cortocircuita a **masa** el diodo **DS6**, en las **Puertas2** de los MOSFET **MFT1-MFT2** del **preamplificador** llega una tensión **positiva** de unos **4,0 voltios**, consiguiéndose de esta forma una amplificación **media**.

Cuando en la **central** el terminal **12** de **IC3** cortocircuita a **masa** el diodo **DS7**, en las **Puertas2** de los MOSFET **MFT1-MFT2** del **preamplificador** llega una tensión **positiva** de unos **2,0 voltios**, consiguiéndose de esta forma la **mínima** amplificación.

La señal preamplificada por los **MOSFET** llega al **núcleo toroidal T2**, en concreto a la bobina con **toma central L1**, y de aquí se lleva, por inducción, a la bobina **L2** que a su vez la traslada, mediante un **cable coaxial**, hacia la **central**.

Los dos extremos de la bobina **L1** de **T2** se aplican mediante los relés **RL2 A-B** y **RL4 A-B** a una de las tres impedancias **JAF4-JAF5-JAF6** de selección de **rango** de frecuencias. Por último la **frecuencia** a amplificar es sintonizada por los **diodos varicap DV3-DV4**, conectados en paralelo a estas **impedancias**.

Girando el mando del potenciómetro de sintonía **R1** de la **central** varía la tensión de salida del operacional **IC3/A** del **preamplificador** (ver Fig.3), desde un mínimo de **0,5 voltios** hasta un máximo de **11 voltios**. Como consecuencia varía la tensión presente en los **diodos varicap DV1-DV2** y **DV3-DV4** utilizados para sintonizar las **impedancias** conectadas a la entrada y a la salida de la etapa **push-pull**.

Para cambiar el **rango** del **preamplificador** hay que actuar sobre el **pulsador P1** y sobre el **conmutador S1** de la **central**, que cortocircuitan a **masa**, mediante el integrado **IC1**, las Bases de los transistores **TR1-TR2** conectados a los terminales **10-12**.

Cuando el transistor **TR1** se pone en conducción quedan excitados el relé **RL1** y el relé **RL2**, mientras que si es el transistor **TR2** el que se

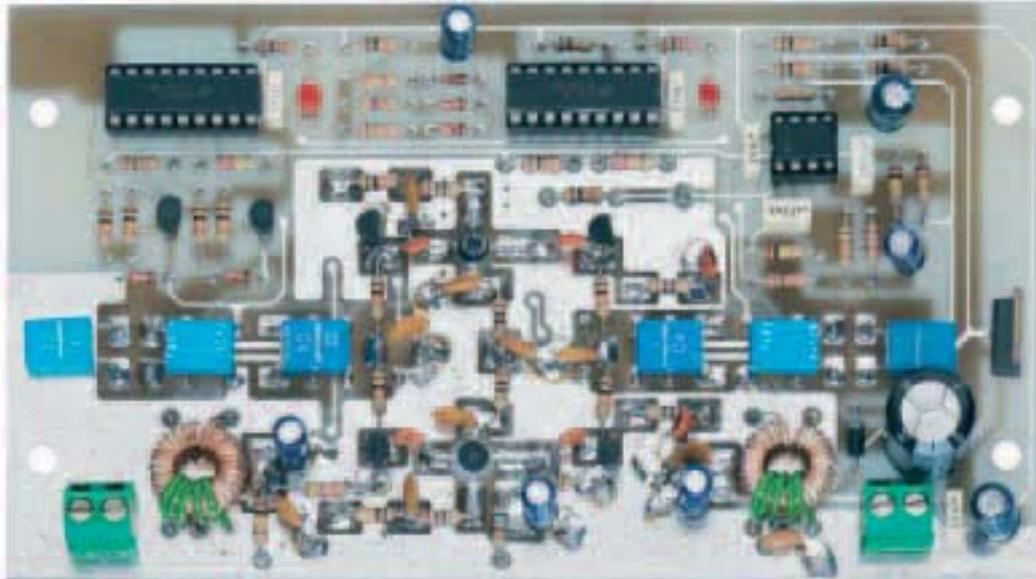


Fig.8 Fotografía del circuito impreso LX.1656 con todos sus componentes montados. Al tratarse de un prototipo carece de la serigrafía que sí incluyen los circuitos impresos de los kits.

pone en conducción quedan excitados el relé **RL3** y el relé **RL4**.

Como se muestra en la Fig.5, cuando los relés **RL1-RL2-RL3-RL4** **no** están **excitados** a la entrada y a la salida de los **MOSFET** se aplican las impedancias **JAF1** y **JAF4** (**22 microHenrios**). De esta forma se amplifican las señales incluidas en el rango **2,5-8 MHz**.

Cuando están **excitados** los relés **RL1-RL2** y **no** están **excitados** los relés **RL3-RL4** (ver Fig.6), a la entrada y a la salida de los **MOSFET** se aplican las impedancias **JAF2** y **JAF5** (**2,2 microHenrios**). De esta forma se amplifican las señales incluidas en el rango **8,0-20 MHz**.

Por último cuando están excitados los relés **RL1-RL2-RL3-RL4** (ver Fig.7), a la entrada y a la salida de los **MOSFET** se aplican las impedancias **JAF3** y **JAF6** (**0,82 microHenrios**).

De esta forma se amplifican las señales incluidas en el rango **14-33 MHz**.

La tensión necesaria para alimentar el **preamplificador de antena** es generada por la **central**. A través del **cable coaxial** llega al integrado **IC4**, un **L.7812**, que la estabiliza a **12 voltios**.

Los impulsos **codificados** que la central manda hacia el operacional **IC3/B** mediante el cable coaxial son utilizados para excitar los **relés de selección de rango** mediante el integrado **IC1** y también para variar la **ganancia** de la etapa preamplificadora **push-pull** mediante el integrado **IC2**.

La salida del operacional **IC3/A** se utiliza para variar de **0,5 a 11 voltios** la tensión a aplicar a los **diodos varicap DV1-DV2** y **DV3-DV4**, utilizados para sintonizar la **frecuencia** requerida.

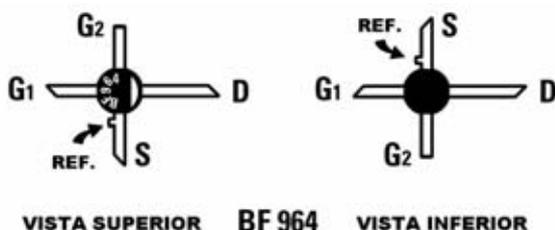


Fig.9 El MOSFET MFT1 se monta en el circuito impreso LX.1656 de forma que la Puerta2 (G2) quede orientada hacia arriba y que el Surtidor (S) quede orientado hacia abajo. En cambio, al montar el MOSFET MFT2 hay que instalarlo orientando la Puerta2 (G2) hacia abajo y el Surtidor (S) hacia arriba. El Surtidor (S) se reconoce fácilmente porque dispone de un pequeño saliente de referencia (ver Fig.10).

Los diodos LED **DL1** y **DL2**, conectados a las terminales **17** de los integrados **IC1-IC2** del **pre-amplificador de antena**, muestran cuando llegan correctamente los **impulsos codificados** de la **central**, indicando el integrado que los controla.

## REALIZACIÓN PRÁCTICA del PREAMPLIFICADOR

Para realizar la **etapa preamplificadora** se precisa un soldador con punta fina y un poco de precisión al realizar las **soldaduras** ya que hay varios terminales de componentes que deben soldarse **directamente** a las **pistas del circuito impreso** (ver Fig.10).

Una vez en posesión del circuito impreso **LX.1656** se puede comenzar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los integrados **IC1-IC2-IC3**.

A continuación se puede proceder al montaje de los **diodos** con encapsulado de **vidrio DS1-DS2-DS3**, situados al lado de **IC2**, y de los diodos **DS4-DS5**, situados bajo **TR1-TR2**, orientando el lado marcado con una **franja negra** hacia la **derecha** (ver Fig.10).

El diodo con encapsulado plástico **DS6**, situado cerca del condensador electrolítico **C28**, ha de instalarse orientando su lado marcado con una **franja blanca** hacia **arriba**.

Una vez realizada esta operación se han de instalar las **resistencias**, controlando su valor óhmico a través de las franjas de color serigrafadas sobre sus cuerpos.

Es el momento de soldar los dos **MOSFET pre-amplificadores MFT1-MFT2** (ver Fig.9), fácilmente identificables por los siguientes detalles:

- El Drenador es mucho **más largo** que los otros 3 terminales (ver Fig.9).
- La **Puerta1** (Gate1) siempre está en el **lado opuesto** al Drenador.
- La **Puerta2** (Gate2), observando el cuerpo del **MOSFET** por el lado que tiene serigrafada la referencia **BF.964**, se encuentra en la parte **superior**.
- El Surtidor, observando el cuerpo del **MOSFET** por el lado que tiene serigrafada la refe-

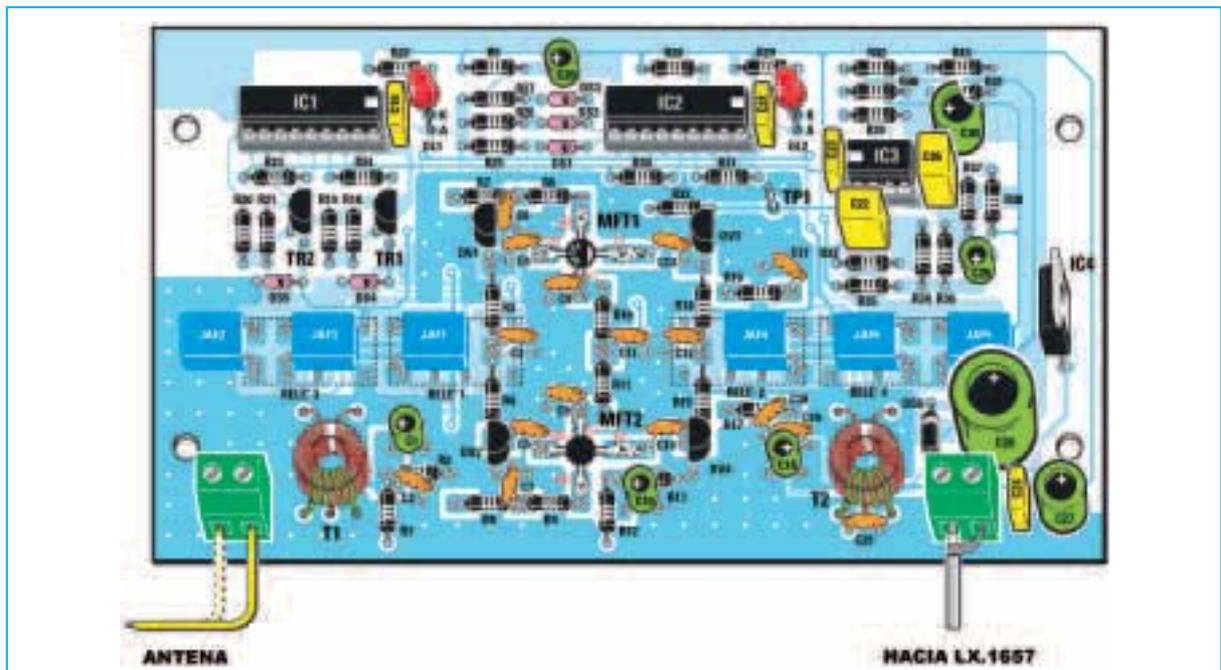
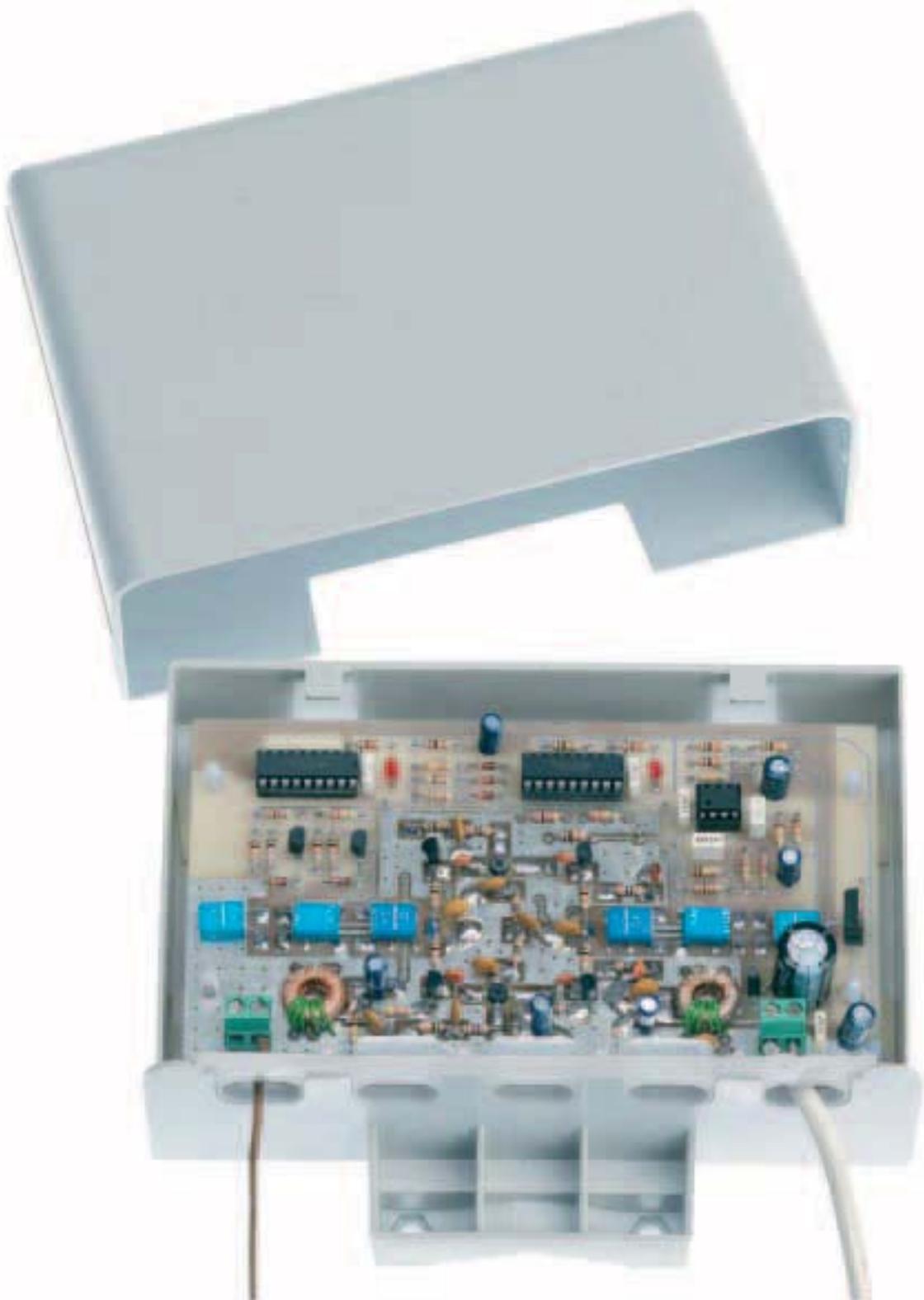


Fig.10 Esquema práctico de montaje del Preamplificador de Antena LX.1656. Como se indica en el artículo algunos componentes se sueldan directamente a las pistas del circuito impreso.

A la clema de dos polos situada a la izquierda se conecta un tramo de cable utilizado como antena, mientras que a la clema de la derecha se conecta el cable coaxial procedente de la Central de Control LX.1657 (ver Fig.17), sin olvidar que la malla se ha de conectar en el polo de la derecha.



**Fig.11.** El Preamplificador de Antena LX.1656 se instala en el mueble de plástico MTK13.04. Este mueble está diseñado para que ni la lluvia ni la nieve penetren en su interior, protegiendo así el circuito. También incluye una abrazadera metálica para poder instalarlo en prácticamente cualquier sitio. A través de los agujeros del lado inferior del mueble se inserta el cable que hace de antena y el cable coaxial.

rencia **BF.964**, se encuentra en la parte **inferior**. Este terminal también se reconoce por la presencia de una pequeña **marca de referencia** en el propio terminal (ver Fig.9).

El MOSFET **MFT1** debe instalarse de forma que se pueda leer la referencia serigrafiada **BF.964** (ver Fig.10), mientras que el MOSFET **MFT2** ha de instalarse de forma que la referencia serigrafiada **BF.964** quede hacia **abajo** (no sea visible). En este último caso el Surtidor quedará orientado hacia la parte **superior**, la **Puerta2** (Gate2) hacia la parte **inferior** y el terminal más largo, esto es el Drenador, hacia a la **derecha** (ver Fig.10).

**IMPORTANTE:** Si no se respetan estas indicaciones el circuito **no funcionará**.

Después de haber soldado los **4 terminales** de cada **MOSFET** a las pistas del circuito impreso se puede pasar a la instalación de los **condensadores cerámicos**.

Como se puede observar en la Fig.8 muchos terminales se sueldan **directamente** a las **pistas del impreso**, una vez acortada su longitud. Para realizar esta operación se necesita un **soldador de punta fina**.

Es el momento de instalar los **condensadores** de **poliéster**, y, a continuación, los **condensadores electrolíticos**, respetando en este caso la polaridad de sus terminales.

También los terminales de los condensadores **C1-C10-C15** han de soldarse **directamente** a las **pistas del circuito impreso**. Para realizar esta operación es aconsejable abrir los terminales del condensador electrolítico, inclinando luego su cuerpo de forma que se pueda apoyar bien la punta del soldador sobre los terminales.

Volviendo al circuito impreso de la Fig.10, hay que montar el diodo LED **DL1** al lado del integrado **IC1** y el diodo LED **DL2** al lado del integrado **IC2**, orientando hacia **abajo** sus **ánodos**, es decir los terminales **más largos** (ver Fig.15).

Ahora se pueden instalar los transistores con encapsulado plástico **TR1-TR2**, orientando la **parte plana** de sus cuerpos hacia la **derecha**. Analizando el esquema eléctrico de la Fig.3 se

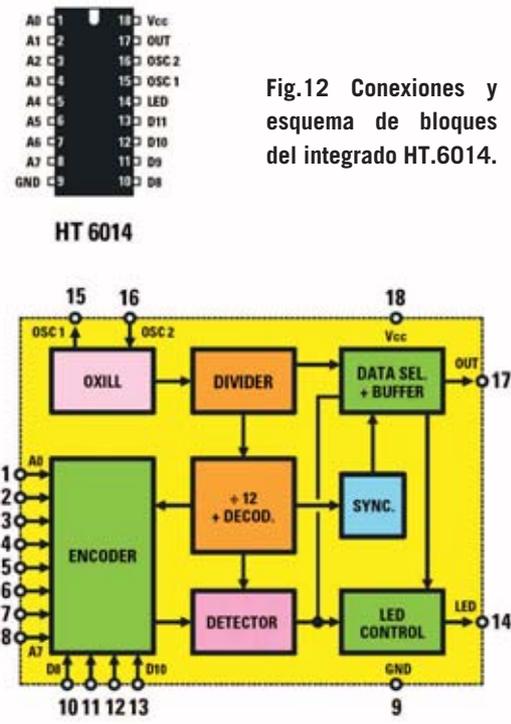


Fig.12 Conexiones y esquema de bloques del integrado HT.6014.



Fig.13 Conexiones, vistas desde arriba, del integrado LM.358 (utilizado en el Preamplificador).

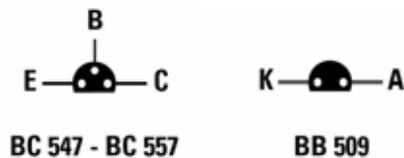


Fig.14 Conexiones, vistas desde abajo, del transistor NPN BC.547, del transistor PNP BC.557 y del diodo varicap BB.509.

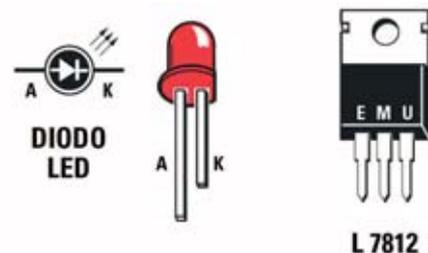


Fig.15 El terminal más largo de los diodos LED es el Ánodo, el más corto es el Cátodo. También se muestra el integrado L.7812, visto frontalmente.



Fig.16 Fotografía del Circuito impreso LX.1657 instalado dentro de su mueble de plástico y del mueble contenedor una vez cerrado. El trimmer R3 y el potenciómetro R1 (TUNE) se utilizan para variar el valor de la tensión presente en los diodos varicap, por lo tanto para seleccionar la frecuencia de sintonía.



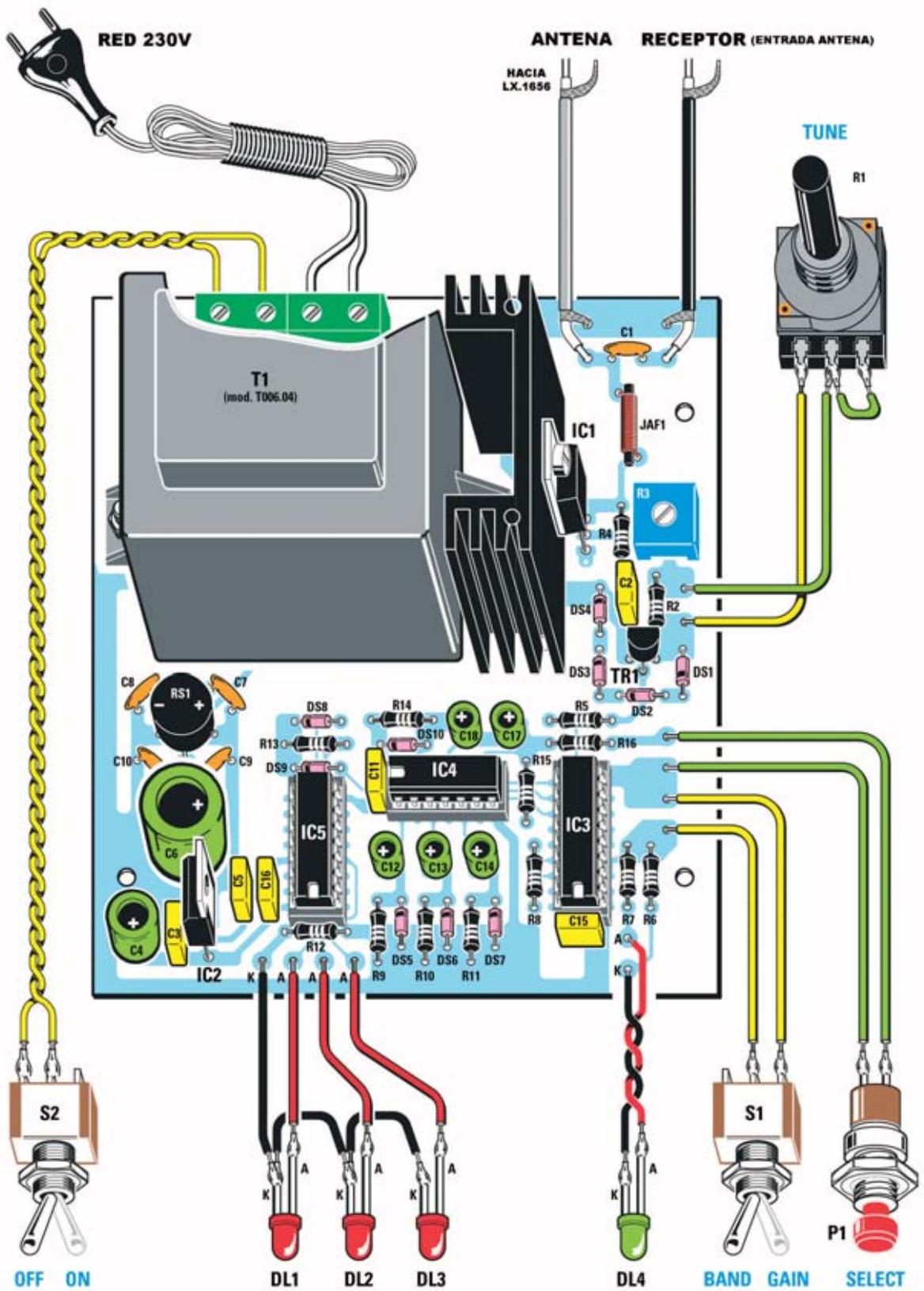


Fig.17 Esquema práctico de montaje de la Central de Control LX.1657. El circuito impreso que se proporciona en el kit incluye los dibujos serigráficos y barniz antioxidante.

puede observar que estos transistores se utilizan para excitar los relés **RL1-RL2** y **RL3-RL4**.

Acto seguido se puede proceder al montaje de los 4 **diodos varicap BB.509**. Estos diodos tienen un aspecto similar al de los **transistores** con **encapsulado plástico**, con la diferencia de que solo tienen **2 terminales**.

En la Fig.10 se puede ver como han de quedar orientados los diodos varicap: La **parte plana** de **DV1-DV3** debe orientarse hacia la **derecha** mientras que la **parte plana** de **DV2-DV4** debe orientarse hacia la **izquierda**.

En el lado opuesto del circuito impreso se montan los **cuatro relés**. Después, nuevamente en el mismo lado del impreso, hay que instalar las impedancias **JAF3-JAF4-JAF5-JAF6**.

En las impedancias de **22 microHenrios (JAF1-JAF4)** está serigrafiado el valor **22**, en las impedancias de **2,2 microHenrios (JAF2-JAF5)** está serigrafiado el valor **2.2**, mientras que en las impedancias de **0,82 microHenrios (JAF3-JAF6)** está serigrafiado el valor **0.82**.

Estas impedancias pueden montarse tanto en posición **vertical** como en **horizontal**.

El montaje continúa con la instalación de los dos **núcleos toroidales T1-T2**.

Como se puede observar en la Fig.4, sobre la bobina **L1**, que proporcionamos realizada, hay que envolver **4 espiras** de cable aislado en plástico para formar **L2**. Después hay que soldar los terminales tal como se muestra en el esquema de montaje práctico de la Fig.10. El **mismo procedimiento** es aplicable para **T2**.

Ahora se puede montar, en el lado derecho del circuito impreso, el integrado **estabilizador IC4**, orientando su lado **metálico** hacia el exterior (ver Fig.10).

Los últimos componentes a soldar son la **clema** de **2 polos** cuya función es fijar el cable utilizado como **antena (izquierda)** y la **clema** de **2 polos** cuya función es fijar el **cable coaxial** procedente de la **central (derecha)**, teniendo presente en este caso que la **mall** del cable debe conectarse al **terminal** situado a la **derecha**.



Fig.18 El mueble del Preamplificador (ver Fig.11) incluye una abrazadera que permite fijarlo a un mástil, a una barandilla y a elementos similares.

Llegado este punto solo hay que instalar, en sus correspondientes zócalos, los **3 integrados**, orientando hacia la **derecha** la muesca de referencia en forma de **U** de **IC1-IC2** y hacia la **izquierda** la muesca de referencia en forma de **U** de **IC3** (ver Fig.3).

Una vez finalizado el montaje de los componentes hay que instalar el circuito impreso dentro de su **mueble contenedor** utilizando los **separadores de plástico autoadhesivos** incluidos en el kit. El mueble se puede fijar en cualquier mástil o barandilla, orientando en **vertical** u **horizontal** el cable utilizado como **antena**.

El mueble contenedor de plástico está específicamente diseñado para evitar que el agua de la **lluvia** penetre a su interior, lo que podría dañar el circuito (ver Fig.11).

## REALIZACIÓN PRÁCTICA de la CENTRAL de CONTROL

Una vez realizado el **preamplificador** se puede pasar a la realización de la **central de**

**control**, cuyos componentes se montan en el circuito impreso **LX.1657**, siguiendo el esquema de montaje práctico mostrado en la Fig.17. El montaje de este circuito es mucho más sencillo que el anterior.

Aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los integrados **IC3-IC4-IC5** y, a continuación, los **10 diodos** con encapsulado de vidrio **DS1-DS10**, orientando su lado marcado con una fina **franja negra** tal como se muestra en el esquema práctico de montaje reproducido en la Fig.17.

Seguidamente se puede montar el **trimmer R3** y las **resistencias**, controlando en estas su valor óhmico a través de las franjas de color serigrafiadas sobre sus cuerpos.

Ahora se pueden instalar los **condensadores** de **poliéster** y, a continuación, los **condensadores electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad **+/-** de sus terminales.

El transistor **TR1** se ha de instalar orientando la **parte plana** de su cuerpo hacia el **trimmer R3**, mientras que el integrado estabilizador **IC2**, un **L.7812**, se monta orientando hacia la **derecha** la parte **metálica** de su cuerpo.

Acto seguido hay que montar el integrado estabilizador **L.7805 (IC1)**, en este caso antes de soldar sus terminales hay que fijarlo a su **aleta de refrigeración** que se posicionará tal como muestra el esquema práctico de montaje de la Fig.17.

Es el momento de instalar el **punte** rectificador **RS1**, prestando atención en orientar sus terminales adecuadamente (ver Fig.17), y las **dos clemas** de **2 polos** utilizadas para la conexión del **cordón de red** y del interruptor de encendido **S2**.

Una vez realizada esta operación ya solo hay que instalar, en sus correspondientes zócalos, los **integrados IC3-IC4-IC5**, orientando sus muescas de referencia en forma de **U** tal como se muestra en el esquema de montaje práctico.

El resto de componentes han de ser fijarse al **panel frontal** del mueble, que se proporciona perforado y serigrafiado (ver Fig.16).

En el **panel posterior** hay que insertar el cable coaxial procedente del **preamplificador de antena** (indicación "**Hacia LX.1656**") y el cable a conectar a la **entrada de Antena del receptor**. Hemos optado por conexiones **directas** al circuito impreso, aunque si alguien lo desea puede utilizar conectores **BNC**.

Antes de fijar en el panel frontal el potenciómetro de sintonía **R1 (Tune)** es aconsejable montar los **portaleds** con sus correspondientes **diodos LED** y conectar sus terminales al circuito impreso.

Recordamos una vez más que el terminal **más largo** de los diodos LED es el **Ánodo** (ver Fig.15) y que se ha de respetar la **polaridad** de los terminales al conectarlos.

El circuito impreso se fija en la base del mueble de plástico mediante **cuatro tornillos**. Una vez realizada esta operación y **conectados** todos los elementos del **panel frontal** ya solo queda poner la tapa del mueble.

Para probar el dispositivo es conveniente fijar el preamplificador sobre el **mástil** de un soporte para **antena de TV** en el **tejado** de la casa, en el alféizar de una **ventana** o en una barandilla de la **terraza**. Después solo hay que seleccionar la función demandada a través del **conmutador S1** y del **pulsador P1**.

Enseguida se percibirá que mediante esta antena activa se pueden captar señales que con una antena tradicional no se pueden captar fácilmente.

## PRECIO de REALIZACIÓN

**LX.1656:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **preamplificador de antena** (ver Figs.8-10), incluyendo circuito impreso, 4 relés, y el mueble de plástico **MTK13.04** con abrazadera.....120,95 €

**LX.1657:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar la **central de control**, incluyendo circuito impreso, transformador de alimentación **T006.04** y el mueble de plástico **MO.1657** .....77,80 €

**LX.1656:** Circuito impreso .....18,65 €

**LX.1657:** Circuito impreso .....15,95 €

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.**