



# RECEPTOR 110-140 MHz

**M**uchas personas cuando miran al cielo y ven las largas **estelas blancas** que dejan los aviones cuando vuelan a **8.000-9.000 metros** de altura se preguntan sobre el origen, destino, dirección del avión y como se controla el **tráfico aéreo**.

Para los **controladores aéreos** las respuestas son muy sencillas ya que disponen de pantallas de radar sobre las que cada vuelo está identificado mediante un **punto luminoso** con una **referencia única adjunta**.

El avión transmite ininterrumpidamente su posición de forma **automática** identificándose con su **referencia**, por ejemplo **AT.4489**. Así los controladores aéreos saben, consultando sus registros, el aeropuerto **origen** del vuelo, su **destino**, **rumbo** y **posición actual**.

Si de repente el **punto luminoso desaparece** del radar significa que el avión ha sufrido un **problema grave** y se activan los procedimientos de emergencia.

En caso de que el controlador aéreo observe que el avión se **desvía** de su **ruta asignada** lo comunica de inmediato al piloto para **corregirla**.

Cuando en el avión se produce una "**avería a bordo**" el piloto comunica a la **torre de control** la situación para realizar un **atterrizaje de emergencia** en el aeropuerto más cercano. El controlador aéreo se ocupa de hacer liberar una pista de aterrizaje y de alertar a los equipos de emergencia.

Hay muchas más situaciones, algunas muy excepcionales. Por ejemplo, cuando en la pantalla del radar aparece el **punto** de un avión **sin referencia de identificación** la torre de control sabe que se trata de un vuelo sin permiso que ha violado el espacio aéreo, por lo que avisa a la **aviación militar** para que **uno o varios cazas** procedan a **interceptar** el vuelo desconocido.

Seguramente muchas personas sientan curiosidad por escuchar los diálogos entre la **torre de control** y los **aviones**, si bien adquirir un

**receptor AM** capaz de captar las frecuencias incluidas en el rango **110-140 MHz** no es fácil.

Por este motivo proponemos aquí un **receptor AM** idóneo para la **banda aeronáutica**, es decir para el rango de frecuencias comprendido entre **110 y 140 MHz**.

Hay que tener presente que los pilotos de los aviones de **líneas regulares** utilizan el idioma **inglés** para comunicarse y que sus conversaciones duran **pocos segundos**. Es aconsejable, una vez captada una emisora, **no mover** el mando de **sintonía** ya que cada **5-6 minutos** el avión manda a la torre de control nuevos datos o mensajes.

También hay que tener presente que se pueden **captar señales** aunque no se vea ningún avión ya que, pese a navegar a gran altura, el **alcance** de las señales es **muy alto**.

Puesto que las transmisiones de los aviones de aerolíneas duran pocos segundos hay que tener **mucha paciencia** y **escanear diferentes frecuencias** para captar conversaciones.

Además de las conversaciones en **inglés** de los pilotos de **aerolíneas regulares** también se pueden captar conversaciones en el **idioma local, español** en nuestro caso, de **vuelos locales no regulares** y de **helicópteros**.

Es mucho más **fácil** captar las señales emitidas por los **aviones** que por las **torres de control**, ya que estas emiten desde el **suelo**.

Además hay que considerar que pueden pasar aviones y **no** captar ninguna señal debido a que en ese momento **no** se transmite ningún mensaje. Ahora bien, quienes vivan cerca de un **aeropuerto** captarán incluso los **men-**

# para la **BANDA AERONÁUTICA**

Utilizando el receptor AM con un rango de frecuencias comprendido entre 110 MHz y 140 MHz que presentamos en este artículo se pueden escuchar las conversaciones entre los pilotos de aerolíneas civiles y el personal de las torres de control de los aeropuertos. También utilizan estas frecuencias los vuelos privados locales y los helicópteros.



**sajes internos** entre los **empleados** de servicio del **aeropuerto**.

También utilizan estas frecuencias, y el **idioma local**, los **ultraligeros**, **planeadores** y **naves** de uso **turístico**, si bien este tipo de vuelos tiene **más restringido** el espacio aéreo, sobre todo en días laborables. Para captar las señales de estos vehículos es mejor hacerlo en **finés de semana**.

Para concluir esta breve introducción exponemos que todavía en **aeronáutica** se utiliza el denominado **código Q** para precisar **preguntas** y **afirmaciones** independientemente del **idioma** utilizado por los interlocutores.

Los primeros **códigos Q** fueron creados en **1909** por el gobierno británico como una lista de abreviaturas para la comunicación entre barcos y estaciones costeras autorizadas. Fue rápidamente adoptado porque permitía realizar comunicaciones entre **operadores** que hablaban **distintos idiomas**.

Según la forma, los **códigos Q** son **afirmativos** o **interrogativos**. Todos los códigos tienen **exactamente tres letras**: La **primera** es siempre la letra **Q** (Question, pregunta en inglés).

Los códigos en el rango **QAA-QNZ** están reservados para uso **aeronáutico**, los del rango

**TABLA N.1**

<b>QAN</b> : ¿Qué viento hay viento a ras de suelo?
<b>QBA</b> : ¿Cuál es la visibilidad horizontal?
<b>QBB</b> : ¿Cuál es la altura de las nubes?
<b>QEJ</b> : ¿Puedo ponerme en posición de despegue?
<b>QFE</b> : ¿Qué presión hay en el aeropuerto?
<b>QFG</b> : ¿Estoy sobre el aeropuerto?
<b>QFR</b> : ¿Está mi pista averiada?
<b>QFY</b> : Solicito último informe meteorológico
<b>QGV</b> : ¿Me veis? ¿Podéis ver el aeropuerto?
<b>QNH</b> : ¿Cuál es el valor 0 del altímetro en ...?
<b>QRN</b> : Hay descargas atmosféricas

**NOTA:** A veces las abreviaturas del código Q se amplían añadiendo nombres, lugares, cifras, cantidades, etc., como en el caso de **QNH**, que debe ser completado con el nombre de una localidad.

**QOA-QOZ** para uso **marítimo** y los del rango **QRA-QUZ** para todos los **servicios**.

En la **Tabla N°1** se reproducen las expresiones **más comunes** del **código Q** para uso **aeronáutico** además del **servicio QRN**.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto ... ¿Se podrá resistir la tentación de realizar un **receptor AM** que permita curiosear las **frecuencias aeronáuticas**?

## ESQUEMA ELÉCTRICO

El **Receptor AM LX.1662** tiene sensibilidad suficiente para escuchar en campo abierto todo el espectro utilizado en el tráfico **aeronáutico**.

En cambio es difícil captar estas señales en el **interior** de un edificio utilizando la **“corta antena”** tipo **mástil** de **48 cm** que proporcionamos, más aun a ras de suelo.

Para aumentar la sensibilidad se puede utilizar una antena **“Ground Plane”** instalada el **tejado**



y diseñada para una frecuencia central de **125 MHz**. En nuestro **Curso de Antenas** se encuentra toda la información necesaria para la construcción de este tipo de antenas.

Teniendo presentes estas cuestiones pasamos a describir el esquema eléctrico, comenzando por la toma de **antena** conectada a los dos condensadores cerámicos **C1-C2** (ver Fig.2).

La señal sintonizada es trasladada, mediante la impedancia **JAF1**, al emisor del transistor **TR1**, que amplifica ligeramente la señal.

La señal amplificada presente en el colector de **TR1** se aplica, mediante el condensador **C8** de **1.200 pF**, al terminal de entrada del integrado **IC1**, un **NE.602** utilizado como **etapa osciladora-mezcladora**.

El transistor amplificador **TR1** también se utiliza para **adaptar** la **baja impedancia** presente en la entrada a la **alta impedancia** solicitada por el terminal de entrada de **IC1**.

Como se puede observar en el esquema eléctrico, en el terminal **6** del integrado **IC1** está conectada la bobina osciladora de **tres espiras L1** (ver Fig.7), cuya frecuencia se varía aplicando al diodo varicap **DV1** una tensión ajustable que se obtiene del cursor del potenciómetro multigiro **R4**.

Esta etapa osciladora genera una **frecuencia ajustable** entre unos **120 MHz** hasta una frecuencia máxima de **151 MHz**.

Puesto que el valor del filtro cerámico **FC1** conectado al terminal de salida es de **10,7 MHz**, y sabiendo que la bobina osciladora **L1** genera una frecuencia entre **120** y **151 MHz**, sustrayendo de esta frecuencia el valor del filtro **FC1** se determina la **frecuencia** que el receptor está **captando**.

Cuando la bobina **L1** oscila a una frecuencia de **120 MHz** el receptor capta la frecuencia aeronáutica de:

$$120 - 10,7 = 109,3 \text{ MHz}$$

Fig.1 Aspecto del Receptor LX.1662 montado e instalado en su mueble contenedor. Con el receptor se proporciona una antena tipo mástil de 48 centímetros. Para aumentar la sensibilidad se puede utilizar una antena Ground-Plane o cualquier otra que opere a 125 MHz.

En cambio, cuando la bobina **L1** oscila a una frecuencia de **151 MHz** el receptor capta la frecuencia aeronáutica de:

$$151 - 10,7 = 140,3 \text{ MHz}$$

Actuando sobre el potenciómetro multigiro **R4** se puede sintonizar el receptor entre **109,3 MHz** y **140,3 MHz**.

Todas las frecuencias captadas por la antena, convertidas a una frecuencia de **10,7 MHz**, se llevan, mediante el condensador **C19** de **1.200 pF**, al terminal **1** del integrado **IC2**, otro **NE.602** utilizado en el receptor como segunda **etapa osciladora-mezcladora**.

Como se puede observar, en el terminal **6** de la etapa osciladora del integrado **IC2** hay conectado un cuarzo de **10,240 MHz** (**XTAL1**).

Puesto que el valor del filtro cerámico **FC1** conectado al terminal de entrada es de **10,7 MHz** y que el valor del filtro **FC2** conectado al terminal **4** es de **0,455 MHz**, correspondientes a **455 KHz**, se consigue una segunda conversión de frecuencia de **10,7 MHz** a **455 KHz**.

En efecto, la **frecuencia** captada por la **antena** se convierte en primer término a una frecuencia fija de **10,7 MHz** y posteriormente se convierte a una frecuencia de **455 KHz**.

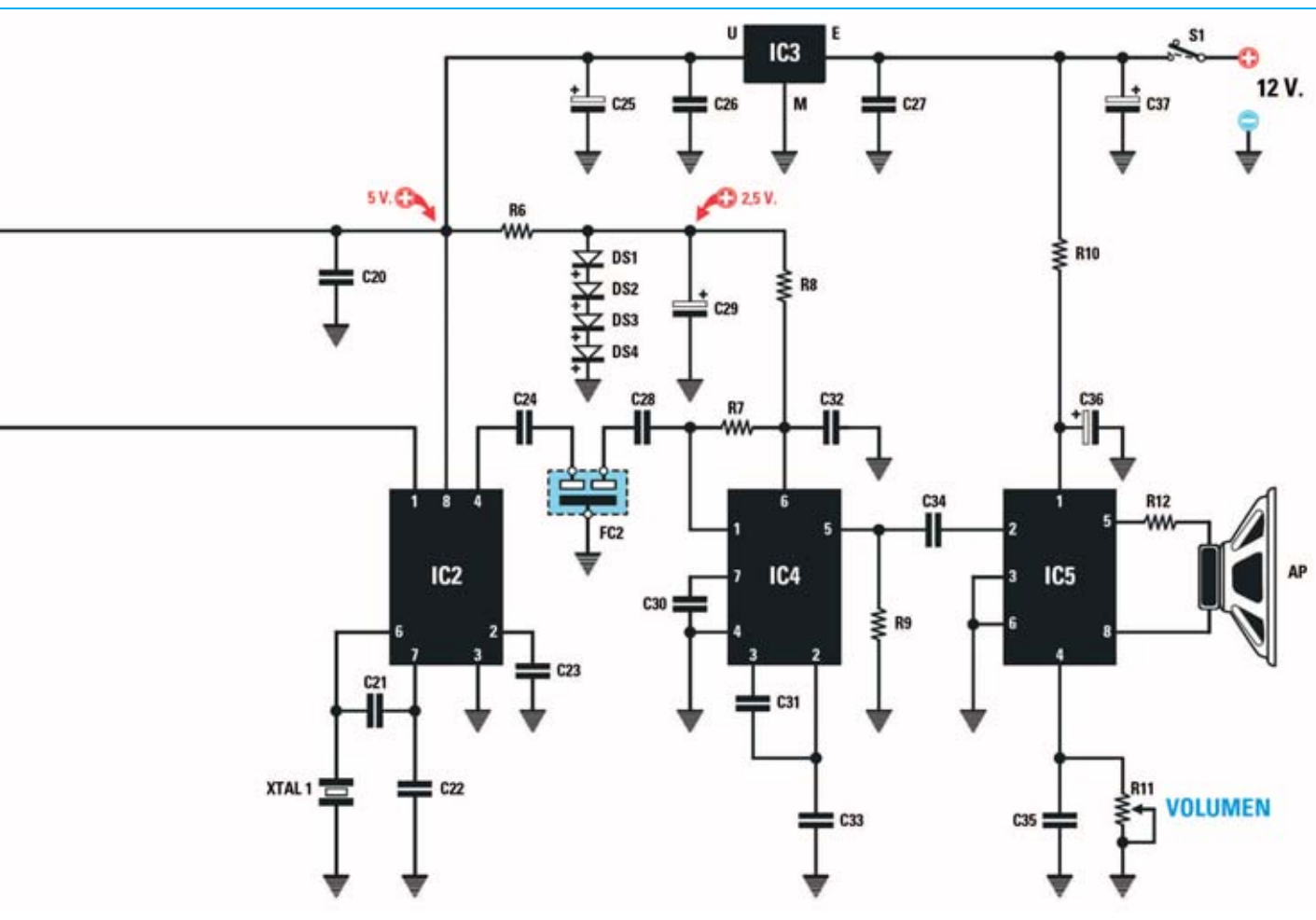
Esta **doble conversión** permite conseguir una elevada **selectividad**, necesaria para poder seleccionar todos los **canales aeronáuticos** que tienen anchos de banda que no superan **12-15 KHz**.

La señal obtenida de la salida del filtro **FC2** de **455 KHz** es aplicada, mediante el condensador **C28** de **10.000 pF**, al terminal de entrada **1** del integrado **IC4**, un **ZN.416/E**.

Como se puede observar en el esquema de bloques reproducido en la Fig.4, en su interior se encuentra una etapa **amplificadora MF** completa provista de un **detector AM**. Del terminal **5** de este integrado sale una señal **BF** ya **demodulada**.

El integrado **ZN.416/E** es un completo **amplificador MF** provisto de una **etapa detectora**



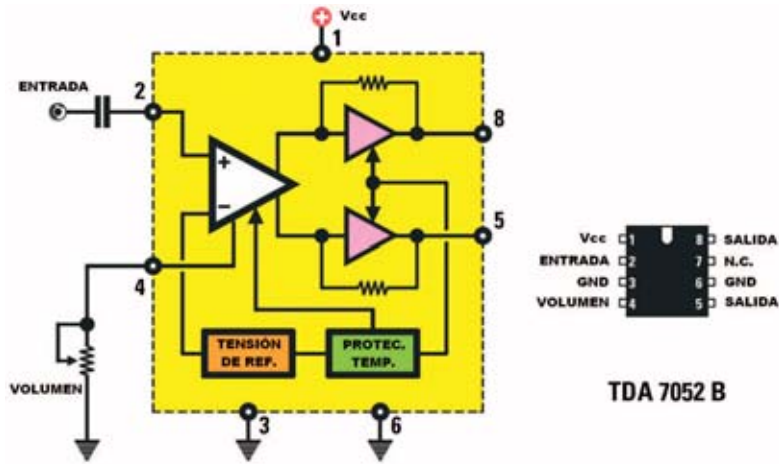


### LISTA DE COMPONENTES LX.1662

R1 = 120 ohmios  
 R2 = 22.000 ohmios  
 R3 = 220 ohmios  
 R4 = Potenciómetro multigiro  
 10.000 ohmios  
 R5 = 47.000 ohmios  
 R6 = 1.200 ohmios  
 R7 = 100.000 ohmios  
 R8 = 470 ohmios  
 R9 = 2.200 ohmios  
 R10 = 10 ohmios 1/4 vatio  
 R11 = Potenciómetro 1  
 megaohmio  
 R12 = 12 ohmios 1/4 vatio  
 C1 = 10 pF cerámico  
 C2 = 27 pF cerámico  
 C3 = 6,8 pF cerámico  
 C4 = 10.000 pF cerámico  
 C5 = 10.000 pF cerámico  
 C6 = 10.000 pF cerámico  
 C7 = 4,7 pF cerámico  
 C8 = 1.200 pF cerámico  
 C9 = 10 microF. electrolítico

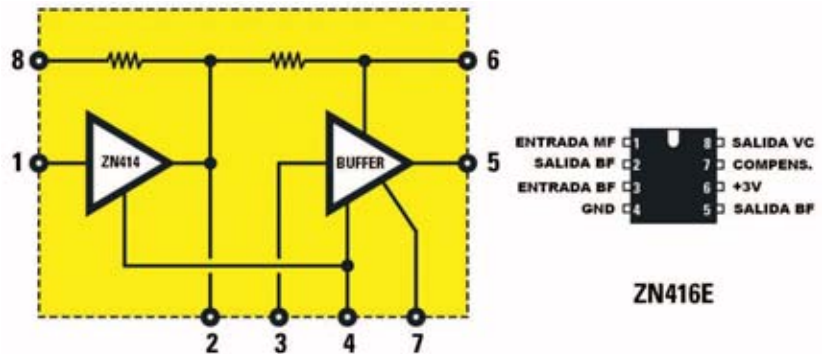
C10 = 10.000 pF cerámico  
 C11 = 100.000 pF cerámico  
 C12 = 68 pF cerámico  
 C13 = 1.200 pF cerámico  
 C14 = 4,7 pF cerámico  
 C15 = 8,2 pF cerámico  
 C16 = 8,2 pF cerámico  
 C17 = 1.200 pF cerámico  
 C18 = 10.000 pF cerámico  
 C19 = 1.200 pF cerámico  
 C20 = 10.000 pF cerámico  
 C21 = 68 pF cerámico  
 C22 = 68 pF cerámico  
 C23 = 100.000 pF cerámico  
 C24 = 2.200 pF cerámico  
 C25 = 100 microF. electrolítico  
 C26 = 100.000 pF poliéster  
 C27 = 100.000 pF poliéster  
 C28 = 10.000 pF cerámico  
 C29 = 10 microF. electrolítico  
 C30 = 10.000 pF poliéster  
 C31 = 470.000 pF poliéster  
 C32 = 100.000 pF poliéster

C33 = 100.000 pF poliéster  
 C34 = 470.000 pF poliéster  
 C35 = 100.000 pF poliéster  
 C36 = 100 microF. electrolítico  
 C37 = 100 microF. electrolítico  
 DS1-DS4 = Diodos 1N.4148  
 DV1 = Diodo varicap BB.106  
 FC1 = Filtro cerámico 10,7 MHz  
 FC2 = Filtro cerámico 455 KHz  
 XTAL1 = Cuarzo 10,240 MHz  
 JAF1 = Impedancia 0,1 microHenrios  
 JAF2 = Impedancia 0,1 microHenrios  
 JAF3 = Impedancia 0,1  
 microHenrios  
 L1 = Ver texto  
 TR1 = Transistor PNP 2N918  
 IC1 = Integrado NE.602  
 IC2 = Integrado NE.602  
 IC3 = Integrado L.7805  
 IC4 = Integrado ZN.416E  
 IC5 = Integrado TDA.7052/B  
 S1 = Interruptor  
 AP = Altavoz 8 ohmios

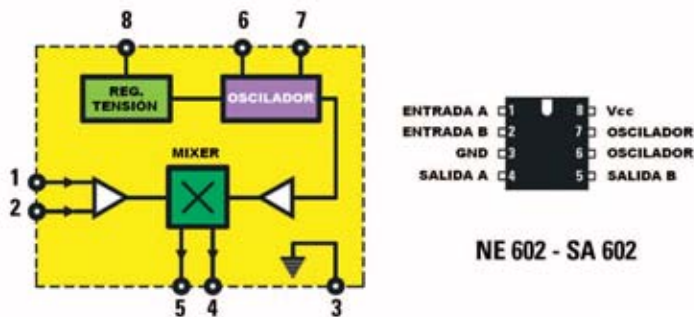


Esquema de bloques interno y conexiones, vistas desde arriba, del integrado TDA.7052/B (IC5).

Fig.4 Esquema de bloques interno y conexiones, vistas desde arriba, del integrado ZN.416/E (IC4).



ZN416E



NE 602 - SA 602

Fig.5 Esquema de bloques interno y conexiones, vistas desde arriba, del integrado NE.602 o SA.602 (IC1-IC2).

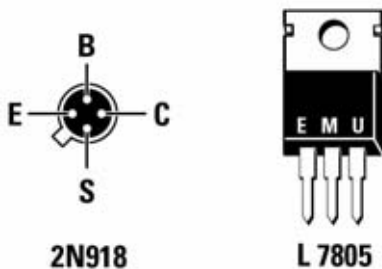


Fig.6 Conexiones del transistor PNP 2N918 (TR1), vistas desde abajo, y del estabilizador de tensión L.7805 (IC3), vistas frontalmente.

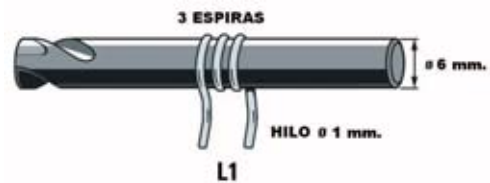


Fig.7 Para realizar la bobina L1 hay que disponer de una broca de 6 mm y envolver 3 espiras utilizando cable estañado de 1 mm de diámetro. Después de envolver las espiras hay que espaciarlas hasta conseguir una distancia entre sus extremos de unos 5 mm.

A excepción del **interruptor de encendido**, de los **potenciómetros de sintonía** y de **volumen** todos los componentes se montan directamente en el circuito impreso de doble cara especialmente diseñado para **captar las señales** de forma **nítida**.

Antes de iniciar el montaje de los componentes en el impreso es aconsejable preparar la **bobina L1**. Utilizando el cable de cobre estañado de **1mm** incluido en el kit hay que envolver **3 espiras** alrededor de un **cilindro de 6 mm** de diámetro, por ejemplo de una **broca** de taladro con esta medida (ver Fig.7).

Una vez realizadas las **3 espiras** hay que **espaciarlas uniformemente**, de tal forma que de extremo a extremo haya unos **5 mm** de distancia.

Después de confeccionar la bobina **L1** se puede comenzar la instalación de los componentes, como de costumbre, con el montaje de los **zócalos** para los **circuitos integrados**, orientando hacia **arriba** sus muescas de referencia.

A continuación se puede proceder a realizar el montaje de las **resistencias**. Exceptuando **R10** y **R12** todas son de **1/8 vatio**.

Es el momento de proceder a la instalación de los **condensadores**, comenzando con los **cerámicos**, continuando con los de **poliéster** y terminando con los **electrolíticos**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales.

Todos los **diodos** que incluye este circuito se montan en la parte **inferior-derecha** del circuito impreso, teniendo mucha precaución al instalarlos en orientar adecuadamente sus franjas de referencia **negras**, tal como se muestra en la Fig.11.

Es el momento de instalar la bobina **L1** y el diodo varicap **DV1**, orientando la pequeña señal de referencia presente sobre su cuerpo hacia la **derecha**.

Ahora se puede proceder a la instalación de los dos **filtros cerámicos**, montando en los agujeros correspondientes a **FC1** el filtro de **10,7 MHz** (en su cuerpo hay un pequeño punto **rojo** identificativo) y en los agujeros correspondientes a **FC2** el filtro de **455 KHz**.

Acto seguido se pueden montar las **impedancias JAF**, todas del mismo valor, y el transistor **TR1**, cuyo saliente metálico se ha de orientar

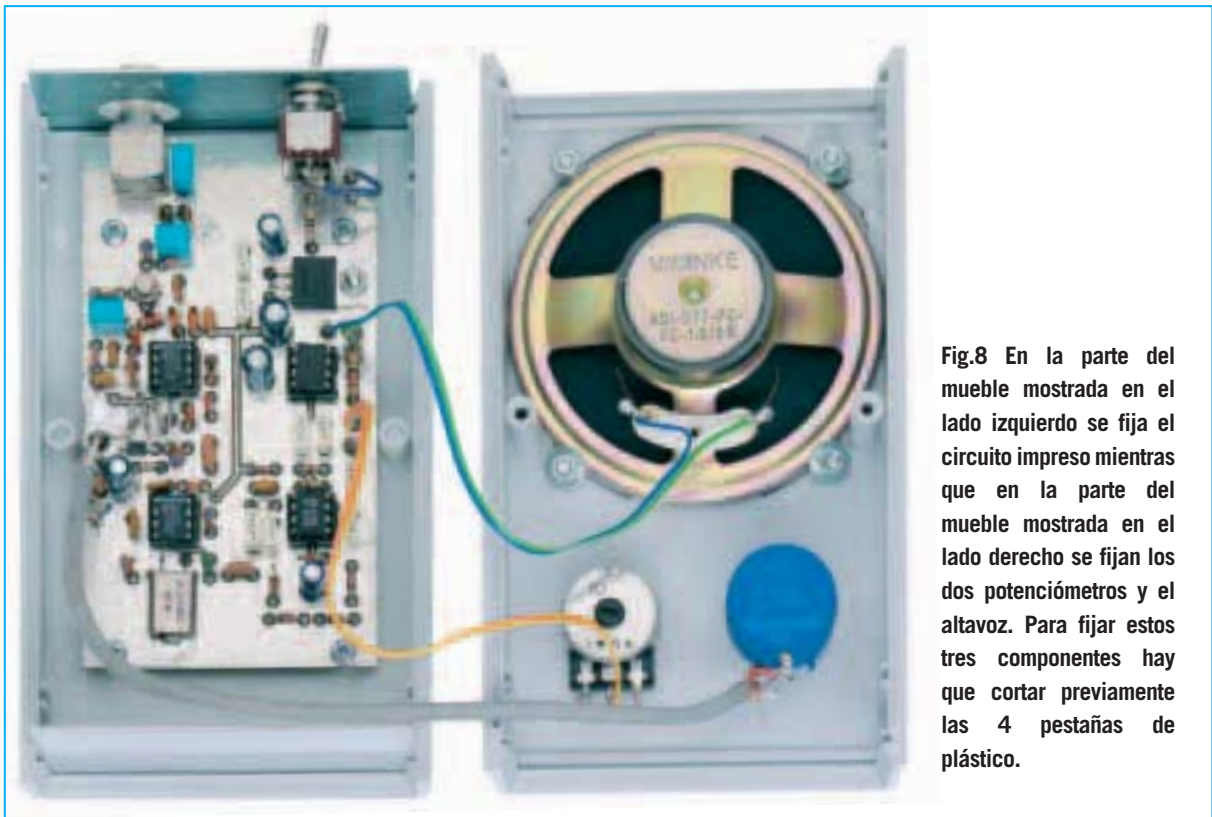


Fig.8 En la parte del mueble mostrada en el lado izquierdo se fija el circuito impreso mientras que en la parte del mueble mostrada en el lado derecho se fijan los dos potenciómetros y el altavoz. Para fijar estos tres componentes hay que cortar previamente las 4 pestañas de plástico.



tar hacia la parte **superior-derecha**, es decir hacia la posición que ocupa **R1** (ver Fig.11).

Llegado este punto hay que proceder a la instalación del pequeño **cuarzo XTAL1**, montándolo en posición **horizontal** entre los condensadores cerámicos **C22** y **C24**. Hay que soldar su **encapsulado** con una gota de estaño a la gran pista de **masa** del circuito impreso.

Una vez realizada esta operación se puede pasar al montaje del integrado **estabilizador de tensión IC3**. Este integrado se ha de montar en posición **horizontal** y fijarse al circuito impreso a través de un **tornillo** metálico y su correspondiente **tuerca** (ver Fig.11).

Los últimos componentes a soldar en el impreso son los **conectores** para la **antena** y para la alimentación del **circuito**.

Una vez soldados todos los componentes hay que instalar, en sus correspondientes zócalos, todos los **circuitos integrados**, respetando la orientación de sus **muescas** de referencia en forma de **U**.

Para terminar solo queda instalar los **terminales** tipo **pin** utilizados para realizar las conexiones al circuito impreso de los **potenciómetros**, del **altavoz** y del interruptor de encendido **S1**.

## MONTAJE en el MUEBLE

Hemos previsto para el **Receptor LX.1662** un mueble de **plástico** equipado con un panel frontal de **aluminio** perforado y serigrafiado.

En primer lugar hay que montar en el panel posterior el **interruptor** de encendido **S1**.

Una vez realizada esta operación hay que instalar el circuito impreso en la base del mueble, de tal forma que quede accesible desde el exterior la toma **antena** y el conector de entrada de **12 voltios**. El circuito se fija utilizando los cuatro tornillos metálicos incluidos en el kit.

A continuación hay que cortar los **4 salientes** de plástico de la tapa y apoyar el panel metálico, que proporcionamos **perforado**, sobre la tapa

para determinar los puntos que se han de taladrar en la tapa para posteriormente fijar el panel.

Una vez realizados los agujeros hay que **acortar** los **ejes** de los **potenciómetros** para posteriormente fijarlos estos en el panel, después solo queda fijar los **mandos** de control.

Acto seguido hay que instalar el **altavoz** en la parte interior de la tapa utilizando **4 tornillos** con sus correspondientes **tuercas** (ver Fig.8).

Una vez fijados ya se pueden **conectar** el **interruptor**, los **potenciómetros** y el **altavoz** al circuito impreso en los puntos correspondientes (ver esquema práctico de la Fig.11). Para conectar el **potenciómetro** de **sintonía (R4)** hay que utilizar **cable apantallado** de dos hilos.

El mueble se cierra utilizando los dos largos tornillos incluidos en el kit, si bien antes hay que proceder a **ajustar** el receptor.

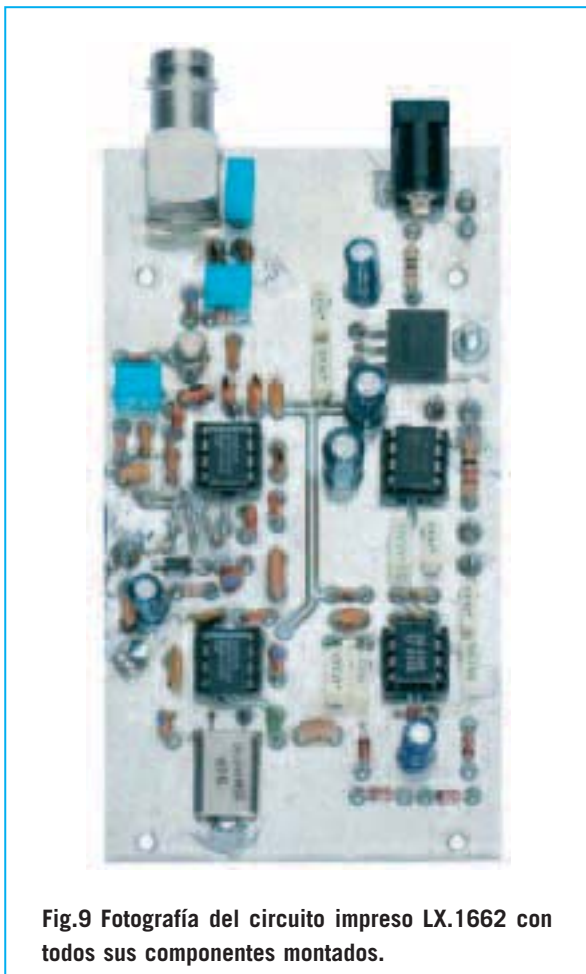


Fig.9 Fotografía del circuito impreso LX.1662 con todos sus componentes montados.

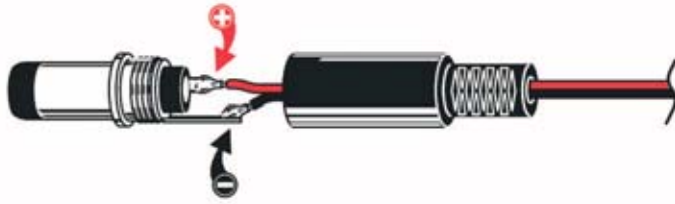
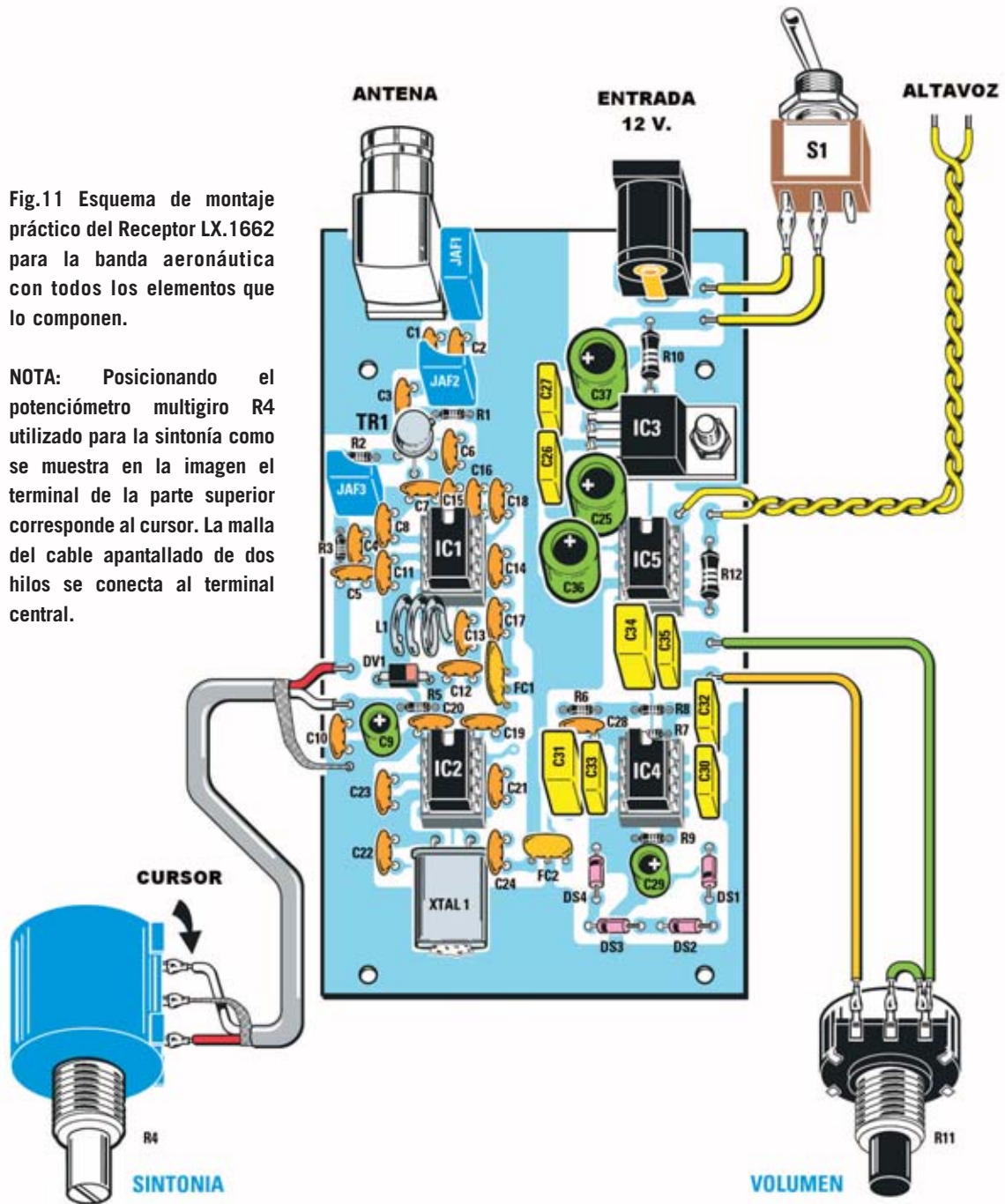


Fig.10 El Receptor LX.1662 se alimenta con una tensión de 12 voltios que ha de ser aplicada utilizando el conector mostrado en esta figura.

Fig.11 Esquema de montaje práctico del Receptor LX.1662 para la banda aeronáutica con todos los elementos que lo componen.

NOTA: Posicionando el potenciómetro multigiro R4 utilizado para la sintonía como se muestra en la imagen el terminal de la parte superior corresponde al cursor. La malla del cable apantallado de dos hilos se conecta al terminal central.



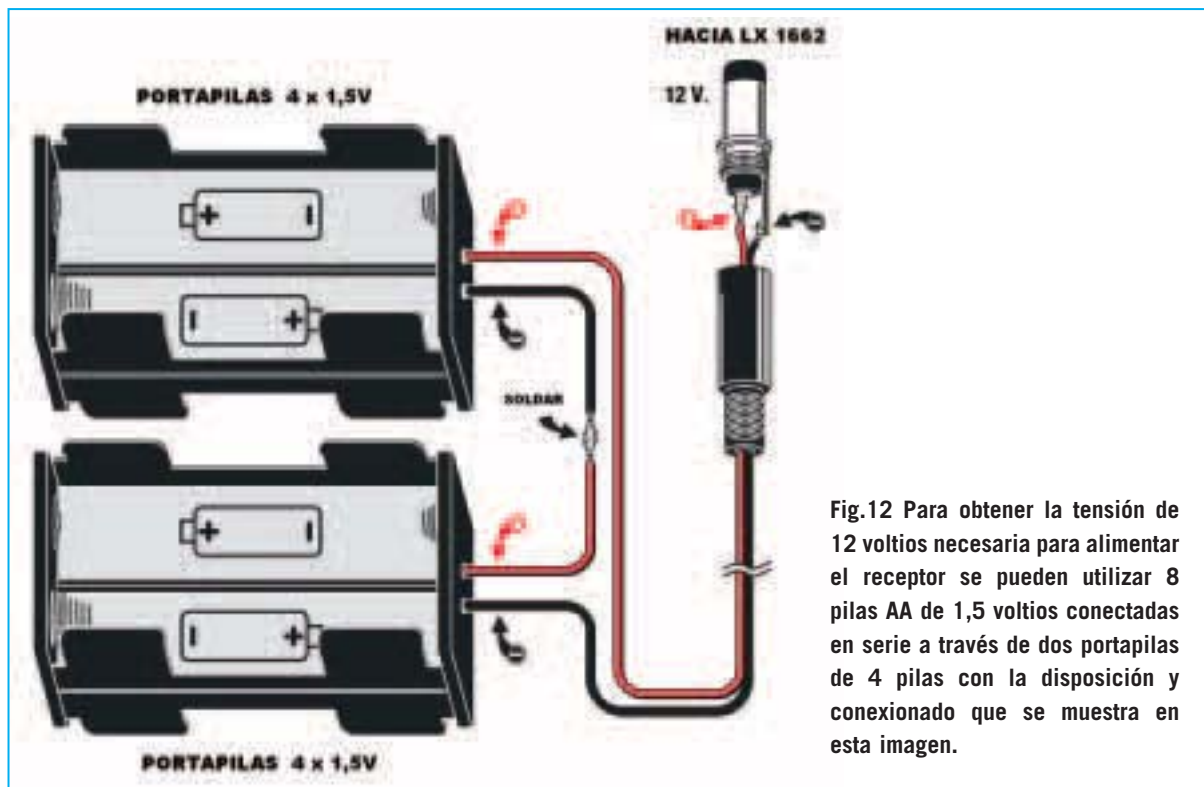


Fig.12 Para obtener la tensión de 12 voltios necesaria para alimentar el receptor se pueden utilizar 8 pilas AA de 1,5 voltios conectadas en serie a través de dos portapilas de 4 pilas con la disposición y conexionado que se muestra en esta imagen.

## ALIMENTACIÓN

Como ya hemos indicado anteriormente para alimentar el receptor se pueden utilizar **8 pilas AA de 1,5 voltios** conectadas en **serie** mediante **dos portapilas**.

El esquema reproducido en la Fig.12 muestra como efectuar la conexión entre los dos portapilas y el conector de alimentación. Para tener las manos libres se pueden alojar las pilas en una **riñonera**.

Una alternativa a las pilas es la utilización de la **toma del mechero del coche**, que, como casi todo el mundo sabe, proporciona **12 voltios**, tensión necesaria para alimentar el **Receptor LX.1662**.

En este caso es necesario preparar un **cable de conexión** entre la toma del mechero y el receptor siguiendo las indicaciones mostradas en la Fig.13.

## AJUSTE de la bobina L1

La única operación de ajuste necesaria consiste en **espaciar** de forma **óptima** las espiras de la bobina del oscilador local, es decir de L1, para "centrar" la rango de recepción **AM**.

Si **no** se realiza este ajuste es posible que el rango de recepción **no** tenga el valor adecuado, esto es de **110 a 140 MHz**, se podría recibir, por ejemplo, de **105 a 125 MHz**, es decir parte del espectro correspondiente al **rango comercial FM**.

Para realizar este ajuste no es necesario ningún **instrumento**.

En primer lugar hay que desplazarse a algún lugar donde haya tránsito de aviones, conectar la **antena**, **alimentar** el receptor y **encenderlo** actuando sobre el interruptor **S1**.

Aunque pueda parecer una medida poco correcta el punto de partida del ajuste puede comenzar **acercando** al máximo entre sí las **3 espiras** de la bobina **L1**.

Ahora hay que girar completamente en **sentido horario** el mando del potenciómetro **R4 (sintonía)**. Esta posición corresponde a la **mínima frecuencia** de recepción.

En estas condiciones se debe recibir alguna emisora de la banda **FM comercial**. Ahora bien la señal será **ininteligible** ya que en la banda FM comercial se modula en frecuencia (Frecuencia Mo-

dulada) y el **Receptor LX.1662**, y las transmisiones aeronáuticas, trabajan en **AM** (Amplitud Modulada).

**NOTA:** Recordamos que la **banda comercial FM** corresponde a las frecuencias incluidas entre **88 y 108 MHz** con **modulación en frecuencia** mientras que nuestro receptor está diseñado para captar señales **moduladas en amplitud** en el espectro aeronáutico y no en el espectro comercial **FM** o en el espectro comercial **AM**.

Una vez cerrado este breve paréntesis el ajuste continúa **separando** ligeramente las espiras de la bobina **L1** de forma que se **sintonice** la **última emisora** de la banda **FM comercial**.

Hay que continuar **ampliando** el **espacio** entre las **espiras**. En el momento que no se reciba ninguna señal la **frecuencia inicial** del **Receptor LX.1662** estará sintonizada a algo más de **108 MHz**.

El ajuste de la bobina **L1** ha terminado, ya se puede **cerrar el mueble**. De ahora en adelante solo hay que actuar sobre potenciómetro de

**sintonía (R4)** para escanear las frecuencias **aeronáuticas (110-140 MHz)**.

Hay que tener presente, a no ser que se esté en proximidad a algún aeropuerto, que las **transmisiones** entre los aviones y las torres de control son **esporádicas**, por lo que no se producen a intervalos regulares.

Si en un momento dado **no** se recibe nada no hay que concluir, ni mucho menos, que el circuito está defectuoso. La explicación podría ser mucho más simple: No se recibe nada porque no hay nadie emitiendo señales.

También hay que tener presente que la mayoría de las personas no están familiarizadas con las transmisiones en **código**, por lo que pese a captar conversaciones pueden no ser entendidas, a no ser que se aprenda a **interpretar** los **códigos utilizados**.

Recordamos nuevamente que, a excepción de los **vuelos locales**, se suele utilizar el idioma **inglés** en las comunicaciones aeronáuticas.

Con el receptor que hemos propuesto en estas páginas se pueden captar transmisiones **AM** de **aviación civil**, aprendiendo a descifrar sus **códigos** y a reconocer los **procedimientos aéreos** más comunes.

Este dispositivo es particularmente útil para los **estudiantes de Aeronáutica**, ya que pueden entrenarse y familiarizarse fácilmente con la terminología utilizada, con los procedimientos y con los sonidos de las conversaciones en inglés.

**PRECIO de REALIZACIÓN**

- LX.1662:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Receptor AM** para la **banda aeronáutica** (ver Fig.8), **incluyendo** circuito impreso, integrados, potenciómetros y antena tipo mástil, **excluyendo** el mueble y los portapilas .....114,10 €
- MO.1662:** Precio del **mueble de plástico** sin perforar, dotado de **panel metálico** perforado y serigrafiado (ver Fig.1) .....19,00 €
- CA.65:** **Portapilas** para 4 pilas **AA** de **1,5 voltios** (ver Fig.12) .....2,25 €
- LX.1662:** Circuito impreso .....9,45 €

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



Fig.13 También se pueden obtener los 12 voltios necesarios para alimentar el Receptor LX.1662 de la toma del mechero de un coche.