



AMPLIFICADOR RF de

El Amplificador RF de Banda Ancha que aquí presentamos utiliza un pequeño integrado MAV.11 y un transistor NPN tipo 2N.3725, siendo capaz de amplificar hasta 14 dB todas las señales con frecuencias incluidas entre 400 KHz y 120 MHz.

En las revistas N°255-256 presentamos un **Generador BF-VHF** realizado con un integrado **DDS** (Direct Digital Synthesizer) cuya salida ofrece una señal perfectamente **sinusoidal** que, partiendo de una frecuencia de **1Hz**, puede alcanzar una frecuencia máxima de **120 MHz**, con una **estabilidad** muy superior a la de un oscilador basado en **cuarz**os.

Dadas sus características los **Generadores DDS** serán en el futuro instrumentos indispensables para los técnicos de **Radio-TV**, ya que con estos generadores se puede obtener **cualquier frecuencia** con una **precisión** de **1Hz**, por ejemplo, una señal de **105.000.001 Hz**, de forma constante y **muy precisa**, aunque dejásemos el **Generador DDS** encendido durante un mes entero.

De hecho hoy en día se utilizan **Generadores DDS** como **osciladores locales** en **receptores**

profesionales y, en muchos laboratorios técnicos, para **visualizar** las curvas de **filtros RF** o para controlar la **estabilidad** de **osciladores RF**.

También se utilizan los **Generadores DDS** para realizar **instrumentos de medida** de **precisión**.

En la salida de estos **Generadores DDS** (ver revistas N°255-256) se puede obtener una señal **sinusoidal** con una **amplitud** máxima de **3 voltios pico/pico en vacío** (ver Fig.1), es decir sin ninguna carga conectada en la salida, y de **1,5 voltios pico/pico** conectando una **carga** de **50 ohmios**, valor típico de la impedancia en una salida **VHF**.

Desde su publicación algunos lectores nos han preguntado sobre la posibilidad de publicar un **amplificador** de **banda ancha** capaz de proporcionar en salida una señal **sinusoidal** que alcance una amplitud de **14-15 voltios pico/pico** en va-

cío (ver Fig.2), correspondientes a unos **7-7,5 voltios pico/pico** con una **carga de 50 ohmios**.

Aunque el **amplificador de banda ancha** que aquí presentamos como respuesta a estas demandas ha sido proyectado expresamente para el **Generador DDS** presentado en las revistas **Nº255-256**, también se puede utilizar para amplificar la señal de un **oscilador local**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Para la descripción del esquema eléctrico (ver Fig.3) partimos de la **toma de entrada** a la que se aplica la **señal RF** a amplificar.

La señal, antes de alcanzar el terminal de entrada del monolítico **MAV.11 (IC1)** pasa por un **atenuador**, compuesto por las resistencias **R1-R2-R3**, diseñado para evitar que a la entrada del amplificador llegue una señal demasiado elevada que saturaría la etapa.

La **máxima señal RF** que se puede aplicar a la entrada del amplificador es de **1,5 voltios pico/pico en vacío**, que, con una carga de **50 ohmios** corresponden a una potencia de unos **50 milivatios**.

El terminal de salida del amplificador **MAV.11** se alimenta con una tensión de **12 voltios** a través de la resistencia **R4** y de la impedancia **JAF1**.

BANDA ANCHA para DDS

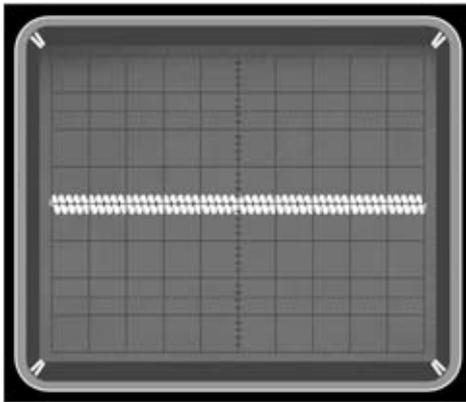
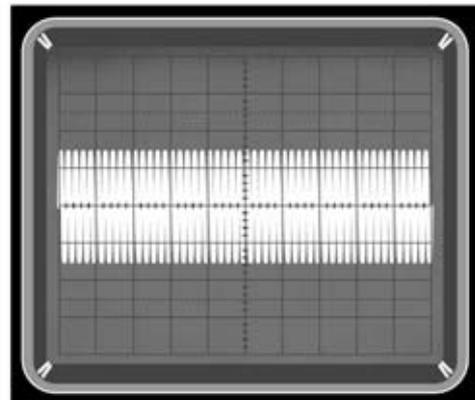


Fig.1 Si en el Generador DDS no instalamos ningún amplificador RF en su salida se obtiene una señal de unos **3 voltios pico/pico en vacío**, que baja a **1,5 voltios pico/pico** cuando se conecta una carga de **50-52 ohmios**.

Fig.2 En cambio si instalamos el Amplificador LX.1663 en la salida obtendremos una señal RF de **14-15 voltios pico/pico en vacío**, que baja a **7-7,5 voltios pico/pico** con una carga de **50-52 ohmios**.



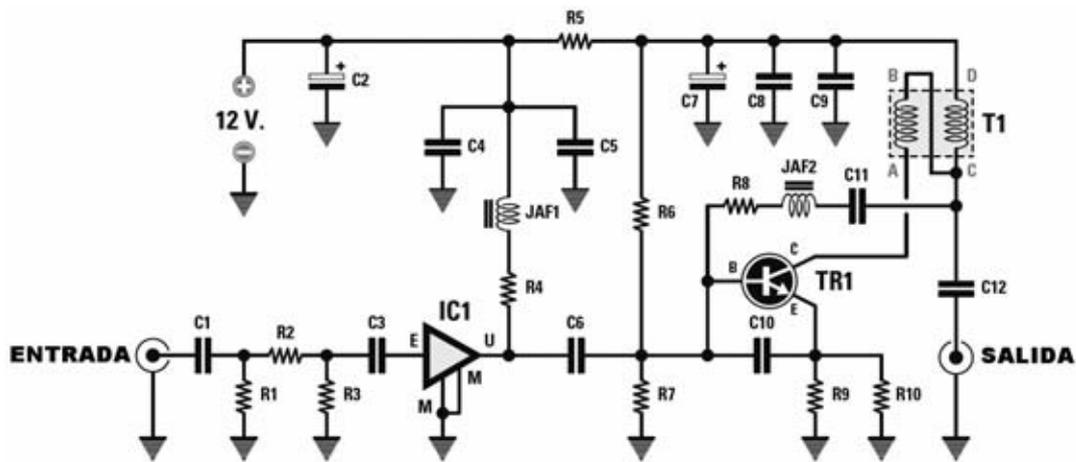


Fig.3 Esquema eléctrico del Amplificador de Banda Ancha capaz de amplificar 14 dB (5 veces en tensión) la señal RF entre 400 KHz y 120 MHz aplicada a su entrada. La amplitud máxima de la señal a aplicar a la entrada es de 1,5 voltios pico/pico.

La señal presente en la salida del integrado **MAV.11** es trasladada, mediante el condensador **C6**, a la Base del transistor **TR1**, que procede a amplificarla unos **10-12 dB**. Por lo tanto en la salida se obtiene una señal con una amplitud de **7-7,5 voltios pico/pico** con una **carga de 50 ohmios** y una frecuencia entre **400 KHz** y **120 MHz**.

NOTA: Si se conecta directamente a la salida del **amplificador** la **sonda** de un **osciloscopio** para medir la amplitud de la señal hay que conectar provisionalmente **2 resistencias** de **100 ohmios** en **paralelo** para realizar una carga de **50 ohmios**.

La resistencia **R8**, conectada en serie a la impedancia **JAF2**, y el condensador **C11** conectado entre la Base del transistor **TR1** y su **salida**, se utilizan para **reducir** la ganancia de la etapa cuando se trabaja con frecuencias bajas, evitando la saturación.

Puesto que este transistor absorbe unos **60 mA** hay que utilizar la **aleta de refrigeración** incluida en el kit.

TRANSFORMADOR de SALIDA T1

El transformador de salida **T1** ha de envolverse sobre el **núcleo** incluido en el kit. Construir este transformador es bastante simple, basta con

LISTA DE COMPONENTES LX.1663

- R1 = 100 ohmios
- R2 = 68 ohmios
- R3 = 100 ohmios
- R4 = 120 ohmios 1/2 vatio
- R5 = 10 ohmios
- R6 = 10.000 ohmios
- R7 = 4.700 ohmios
- R8 = 220 ohmios
- R9 = 27 ohmios
- R10 = 27 ohmios
- C1 = 100.000 pF cerámico
- C2 = 100 microF. electrolítico
- C3 = 100.000 pF cerámico
- C4 = 100.000 pF cerámico
- C5 = 10.000 pF cerámico
- C6 = 100.000 pF cerámico
- C7 = 10 microF. electrolítico
- C8 = 10.000 pF cerámico
- C9 = 100.000 pF cerámico
- C10 = 56 pF cerámico
- C11 = 10.000 pF cerámico
- C12 = 100.000 pF cerámico
- TR1 = Transistor NPN 2N.3725
- JAF1 = Impedancia 10 microHenrios
- JAF2 = Impedancia 10 microHenrios
- T1 = Ver texto
- IC1 = Amplificador monolítico MAV.11

NOTA: Todas las resistencias utilizadas en el Amplificador RF de Banda Ancha son de 1/4 de vatio, a excepción de R4, que es de 1/2 vatio.

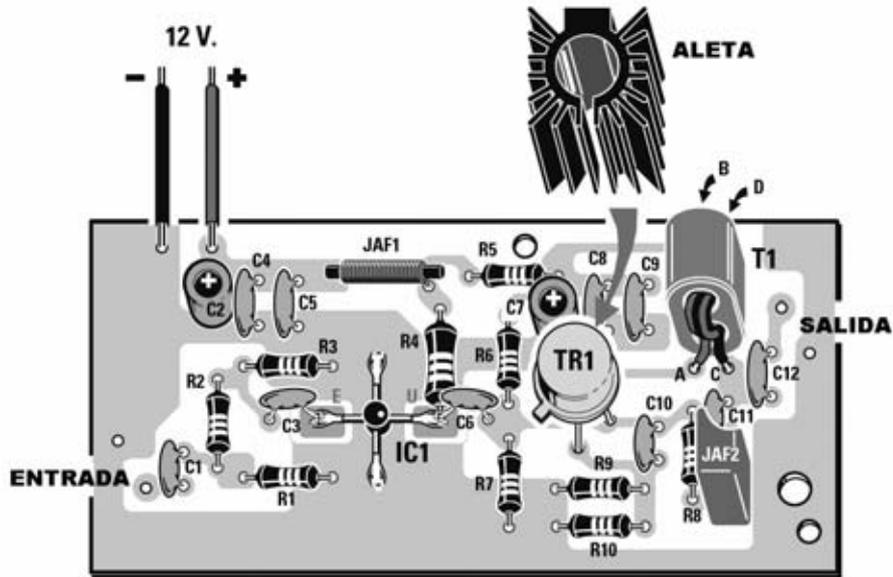


Fig.4 Esquema práctico de montaje del Amplificador de Banda Ancha. El transistor TR1 debe montarse con una pequeña aleta de refrigeración. Sobre el cuerpo del amplificador monolítico MAV.11 aparece un punto de referencia que identifica el terminal de salida, aunque en lugar del punto puede aparecer una letra A (ver Fig.5).

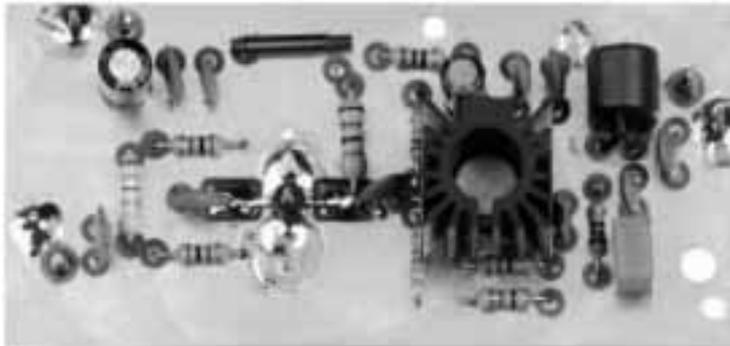


Fig.5 Fotografía del Amplificador RF de Banda Ancha una vez montados todos sus componentes.

Fig.6 Para realizar el transformador de salida T1 hay que envolver 2 espiras en los dos agujeros del núcleo. Los cables a utilizar tienen que estar aislados en plástico y tener colores diferentes para identificar todos los extremos (A-B pertenecen a un cable y C-D pertenecen a otro cable).

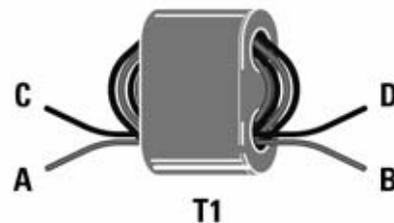
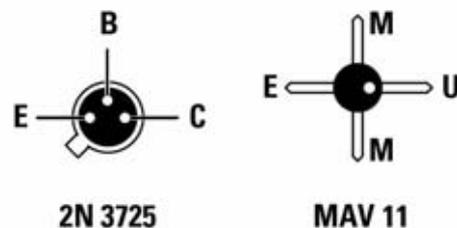


Fig.7 Conexiones del transistor 2N.3725, vistas desde abajo, y del amplificador monolítico MAV.11, vistas desde arriba. El punto de referencia identifica el terminal de salida (en su lugar puede aparecer una letra A o un número 11).



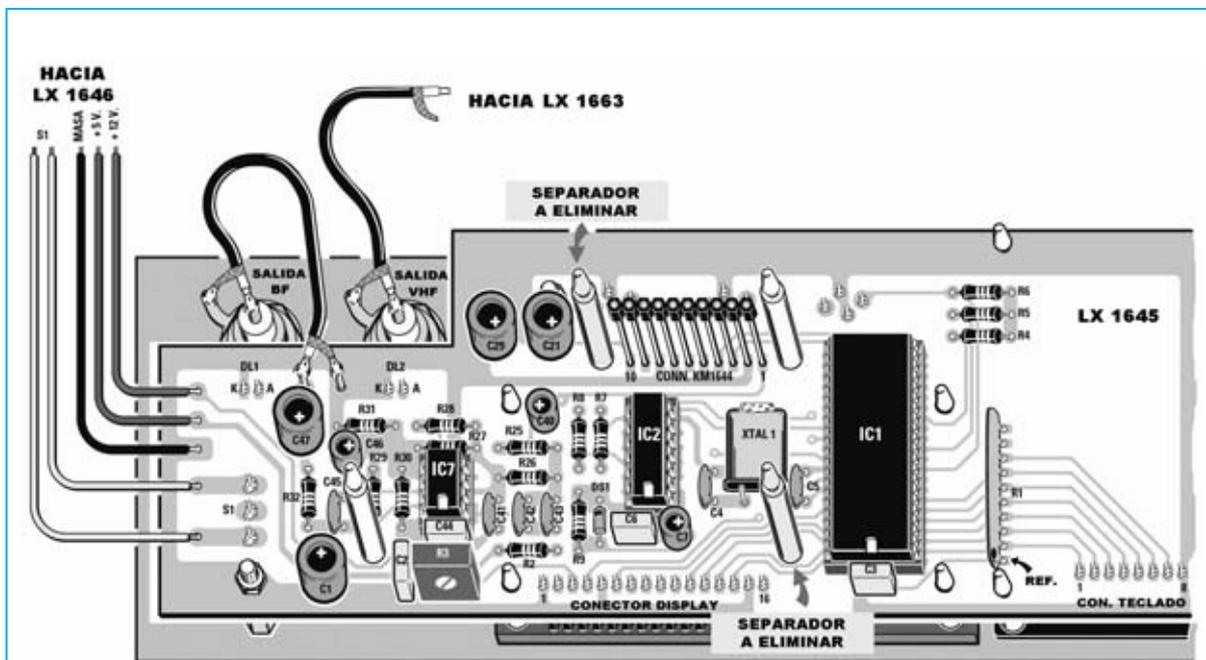


Fig.8 Para montar el Amplificador RF de Banda Ancha en el Generador DDS, después de abrir el mueble, desenganchar el panel frontal y desconectar el circuito KM.1644, hay que montar el circuito impreso LX.1663 sobre el circuito KM.1644 (ver Figs.9-10) y conectar la toma de salida al circuito LX.1663 (para realizar estas operaciones es preciso quitar los dos separadores indicados en la imagen).

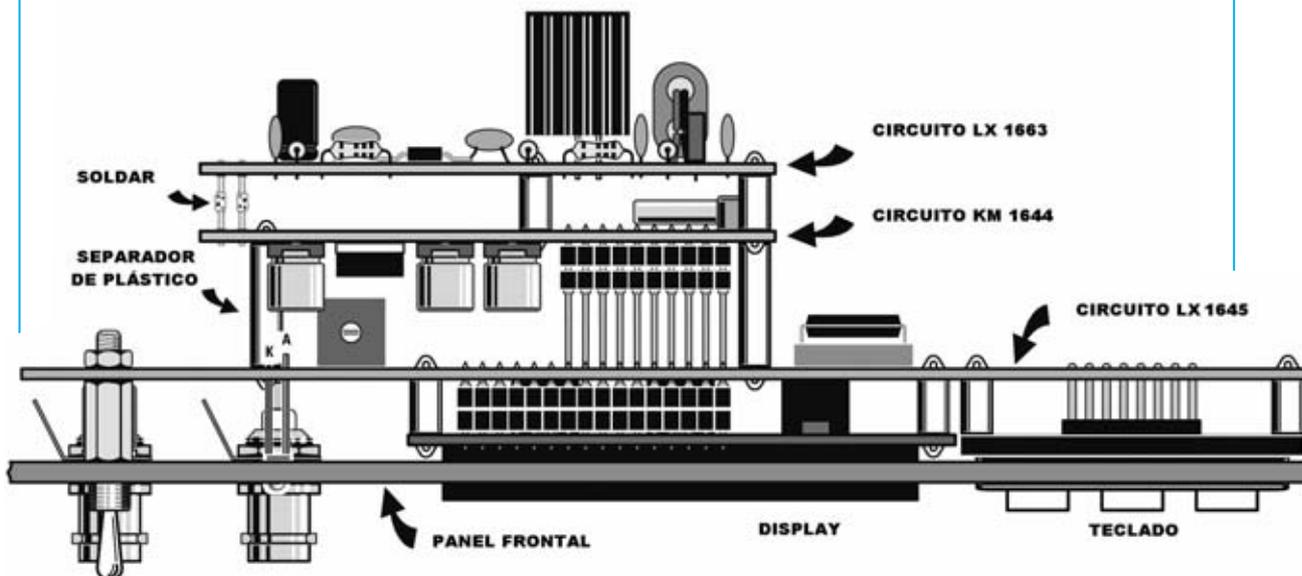


Fig.9 En este esquema se muestra el panel frontal, sobre el que se fija el circuito impreso base LX.1645. Sobre este circuito impreso se monta el circuito SMD KM.1644 y sobre este se monta el Amplificador de Banda Ancha LX.1663. Los dos terminales de entrada del circuito LX.1663 se han de soldar a los dos terminales de salida del circuito KM.1644.

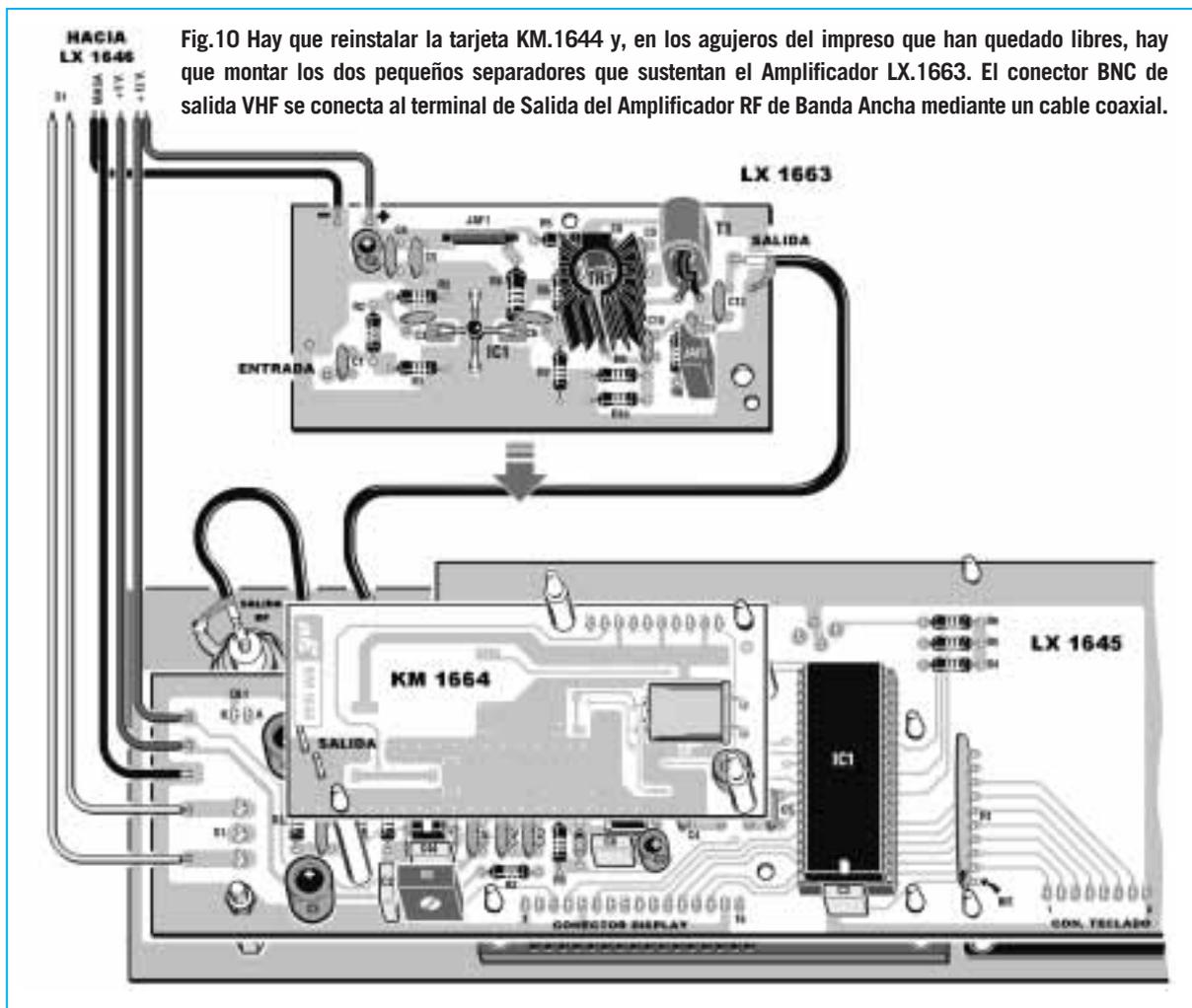


Fig.10 Hay que reinstalar la tarjeta KM.1644 y, en los agujeros del impreso que han quedado libres, hay que montar los dos pequeños separadores que sustentan el Amplificador LX.1663. El conector BNC de salida VHF se conecta al terminal de Salida del Amplificador RF de Banda Ancha mediante un cable coaxial.

envolver **dos espiras** en sus agujeros utilizando **dos cables** aislados en plástico de diferente color (ver Fig.6).

La conexión entre el extremo **B** y el extremo **C** (ver Fig.3) es realizada por pistas del circuito impreso, que conectan, además, estos extremos al condensador **C12**.

El extremo **D** se conecta a la tensión de alimentación de **12 voltios**, mientras que el extremo **A** se conecta a la pista que va al Colector de **TR1**.

ALIMENTACIÓN

El circuito se alimenta con una tensión estabilizada de **12 voltios** que se puede obtener del integrado **IC1** presente dentro del **Generador DDS** (ver revistas N°255-256) o bien de un alimentador externo.

Todo el circuito absorbe, de media, una corriente de **120 mA**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En el circuito impreso **LX.1663** se alojan todos los componentes requeridos para realizar el amplificador, tal como se muestra en la Fig.4.

Es aconsejable comenzar el montaje con la instalación del integrado **MAV.11**. Puesto que dispone de **4 pequeños terminales** en forma de cruz, lo hemos reproducido en la Fig.7 notablemente **ampliado**.

En su cuerpo aparece un **punto** de referencia (ver Fig.11), **pintado** o en **relieve**, aunque es posible que en su lugar aparezca una letra **A** (ver Fig.5).

Para montar correctamente este componente hay que orientar el terminal correspondiente al

punto de referencia hacia la **derecha**, como se muestra claramente en la Fig.4.

A continuación se pueden montar las **resistencias**, los **condensadores de poliéster**, los **condensadores cerámicos** y los **condensadores electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad de sus terminales.

Es el momento de montar la impedancia **JAF1**, la impedancia **JAF2** y el transformador de ferrita **T1**, conectando el cable de los terminales **A-B** y el cable de los terminales **C-D** en sus correspondientes agujeros. No hay que preocuparse de la conexión **B-C** ya que se realiza mediante una pista de circuito impreso.

Acto seguido hay que instalar el transistor **TR1**, separando ligeramente su cuerpo del circuito

impreso. Una vez montado el transistor ha de instalarse su **aleta de refrigeración**, de forma cilíndrica, incluida en el kit.

Para finalizar el montaje del circuito impreso hay que soldar en el lado de las pistas los **2 terminales** utilizados para conectar la entrada de esta tarjeta a la salida de la tarjeta **KM.1644** (ver Figs.10-11), y en el lado de los componentes, otros **2 terminales** para los cables de la **alimentación** y otros **2** para conectar la salida de la tarjeta al **BNC** de salida **VHF** del panel frontal (ver Fig.9).

MONTAJE en el MUEBLE

El circuito impreso del **amplificador RF** debe montarse sobre la tarjeta **SMD KM.1644**, para

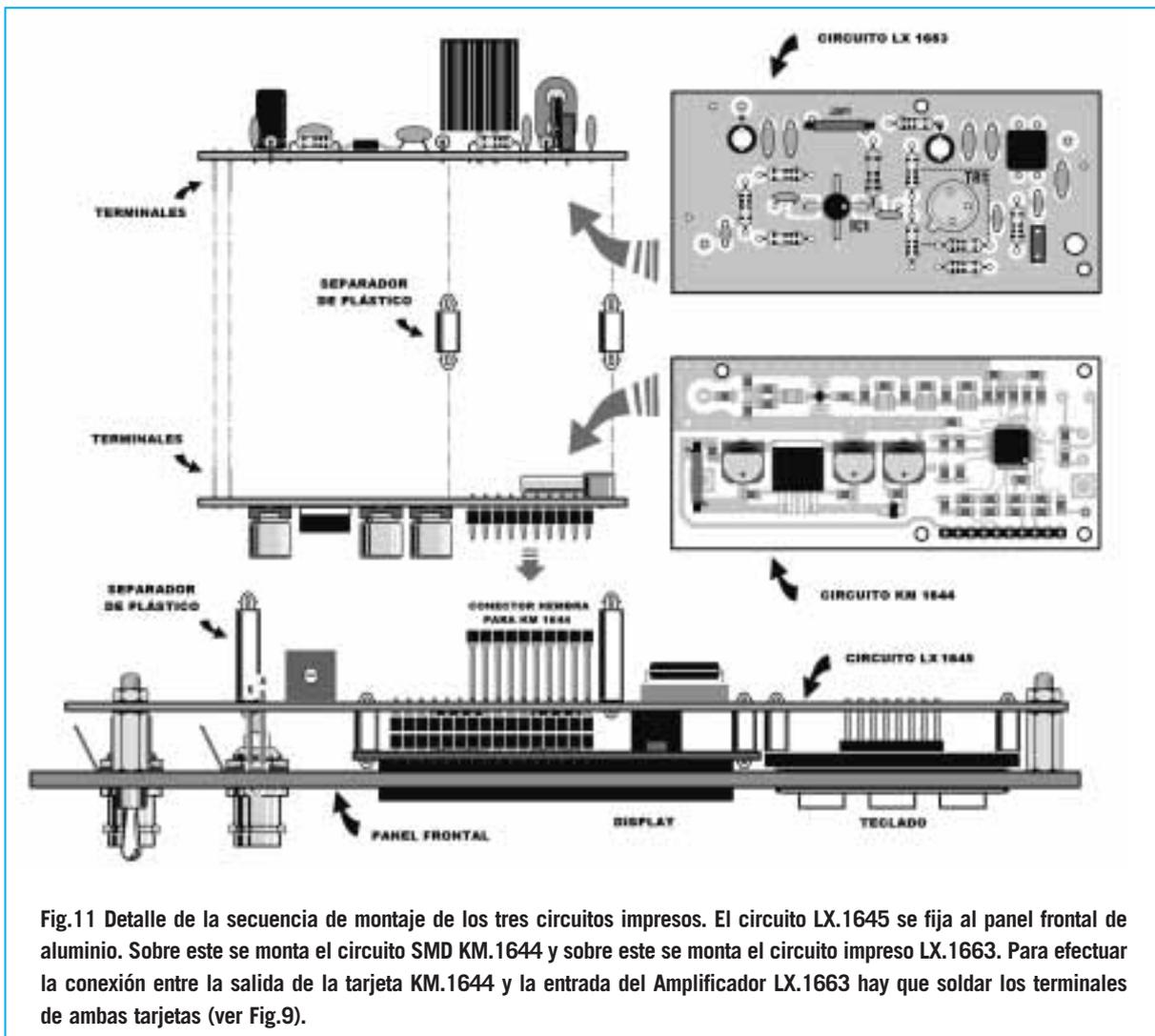




Fig.12 Fotografía del interior de nuestro Generador DDS. En el caso de que resulte complicada la solución mostrada en la Fig.11 se puede montar el circuito impreso LX.1663 en el espacio disponible en la parte derecha del mueble.

lo cual hay que abrir el **Generador BF-VHF** y desmontar el panel frontal.

En primer lugar hay que desconectar de la tarjeta **SMD KM.1644** el cable coaxial soldado a los dos terminales y desenganchar los separadores de plástico. A continuación hay que quitar del circuito **LX.1645** dos de los cuatro separadores que sustentan la tarjeta **SMD KM.1644** (ver Fig.8).

Ahora hay que montar de nuevo, sobre los separadores que quedan, el circuito **KM.1644** y sobre este, en los dos agujeros que han quedado vacíos, instalar los dos separadores proporcionados en el kit. Gracias a estos separadores se puede montar la tarjeta **LX.1663** sobre la tarjeta **KM.1644** (ver Fig.9). Acto seguido hay que **soldar** los terminales que unen estas dos tarjetas.

Todos estos detalles de montaje se muestran en la Fig.11, que ayuda claramente a realizar correctamente el **ensamblaje** de las tarjetas.

Es el momento de conectar a la salida de la tarjeta **LX.1663** el cable coaxial cuyo extremo se conecta al **BNC** de salida **VHF** (ver Fig.10).

Para terminar hay que conectar los cables de alimentación **+12 voltios** y **masa** a la etapa de alimentación **LX.1646**, conectándolos a las tomas de **+12 voltios** y **masa** de la **clema** de **3 polos** montada en la tarjeta **LX.1646**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1663: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Amplificador RF de Banda Ancha** (ver Fig.4-5), incluyendo circuito impreso, integrado **MAV.11**, transistor con su aleta y el núcleo para realizar el transformador de salida (ver Fig.6)27,50 €
LX.1663: Circuito impreso4,65 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.