

Quienes dispongan de un transformador cuyo secundario ofrezca una tensión entre 13 y 24 voltios pueden reciclarlo con el circuito que aquí presentamos para disponer de un alimentador que proporcione una tensión estabilizada incluida entre 6 y 24 voltios con una corriente máxima de 5 amperios.

ALIMENTADOR adaptable

Las fuentes de alimentación son, sin duda, los circuitos **más comunes** en la electrónica, de hecho nosotros hemos desarrollado bastantes circuitos de este tipo. A pesar de esto hemos recibido bastantes **peticiones** para publicar un **alimentador robusto, económico y fácilmente adaptable**.

El alimentador que hemos desarrollado como respuesta a estas peticiones cubre un rango de **6 a 24 voltios** con una corriente máxima de **5 amperios**.

Se trata de un alimentador que puede resultar **muy económico** ya que utiliza los típicos componentes que solemos tener olvidados en los

cajones. Ahora bien, dado su **eficaz diseño** puede ser utilizado para **aplicaciones profesionales**, ya que los componentes seleccionados ofrecen la **máxima fiabilidad**.

Con este alimentador **adaptable, robusto y económico**, además de dar respuesta a las peticiones de nuestros lectores, como es nuestra costumbre, llenamos un pequeño vacío existente en los circuitos **alimentadores**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Una vez **rectificada** la tensión alterna proporcionada por el **transformador** mediante el puente

RS1, y nivelada mediante el condensador **C3**, se estabiliza a través del MOSFET de potencia **MFT1**, que, al tratarse de un elemento controlado por tensión, ha permitido simplificar enormemente el esquema del alimentador (ver Fig.2).

La lógica de control del MOSFET **MFT1** se implementa con el integrado **LM.723**, circuito que a pesar de su longevidad es un óptimo **regulador lineal de tensión** (ver conexionado y esquema de bloques en la Fig.1).

Este integrado, que es capaz de proporcionar tensiones con valores entre **2 y 37 voltios**, incluye un **limitador de corriente** cuyo máximo es de **150 mA**.

La tensión de control aplicada en la **Puerta (Gate)** del **MOSFET** es generada por el integrado estabilizador **LM.723** sin necesidad de utilizar ninguna etapa driver.

A través de la etapa compuesta por **DS1-DS2-C1R1-C2-DZ1-C5** se alimenta el integrado con una tensión estabilizada limitada a **33 voltios** (valor del diodo zéner). Como se puede apreciar en el esquema eléctrico esta tensión se ob-

tiene **duplicando** la tensión alterna del transformador mediante **DS1-DS2** y **C1-C2**.

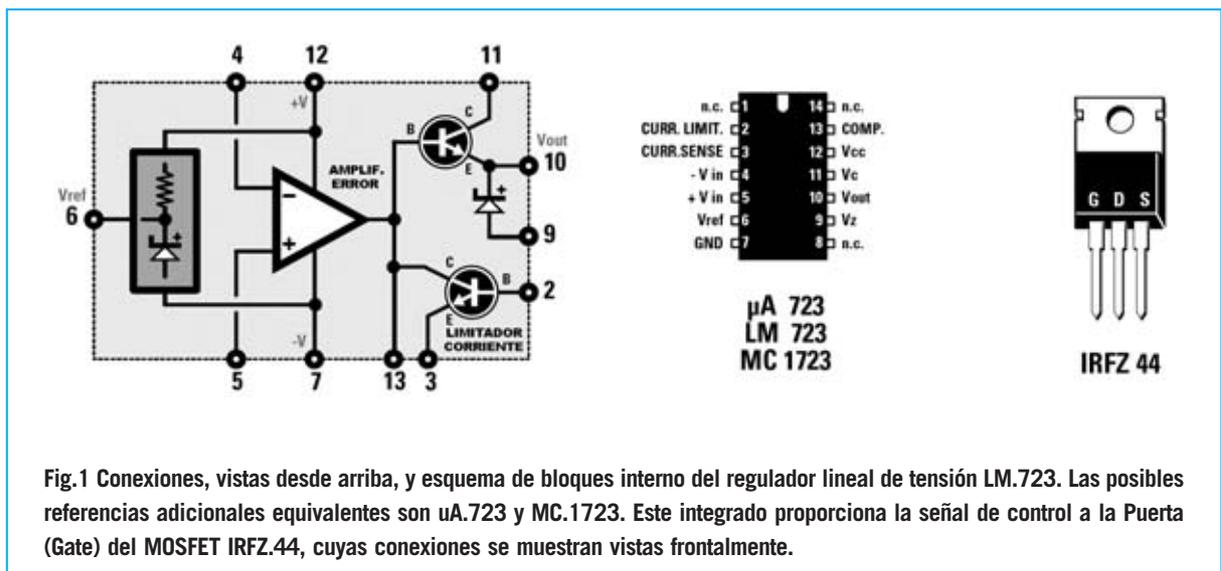
En efecto, para realizar un control adecuado la tensión de **Puerta (Gate)** tiene que ser mayor que la tensión en salida, de otra forma el MOSFET **no** conduciría.

En el interior del integrado (ver Fig.1) hay un **amplificador diferencial** que **compara** la tensión de **referencia** generada por el divisor formado por las resistencias **R2-R3** con el valor determinado con el **trimmer R10**.

La señal resultante controla en primera instancia un transistor interno del integrado, y, a continuación, la **Puerta (Gate)** del MOSFET **MFT1**, conectado al terminal **10** de **IC1**.

R7 es una resistencia de potencia utilizada como **“sensor de corriente”** para la etapa de limitación de corriente. En efecto, cuando la tensión en sus contactos, proporcional a la corriente que circula por la carga, es mayor o igual a **0,7 voltios**, entra en acción el **limitador de corriente** que, si se produce una **sobrecarga** o un **cortocircuito**, protege al MOSFET de corrientes excesivas.

6-24 Voltios 5 Amperios



De esta forma, además de **protección**, también se consigue una **corriente constante**.

La resistencia **R12** conectada en paralelo a la salida se utiliza para **descargar** el condensador **C9** cuando se **apaga** el circuito. Por otro lado el condensador **C10** lleva a tierra todos los **ruidos** y **señales espurias** presentes en la salida.

En el esquema eléctrico hemos dibujado en gris un segundo MOSFET (**MFT2**) que debe ser utilizado, junto a su resistencia de polarización **R5** y a su condensador de nivelación **C4**, para **duplicar la potencia** del alimentador. Sin su utilización la corriente máxima en salida es de **2,5 amperios**, con **MFT2** pasa a ser de **5 amperios**.

Puesto que las corrientes son elevadas, tanto los **MOSFET** como el puente **RS1** deben ser **refrigerados** con una **aleta** adecuada. También se puede utilizar con este propósito la parte metálica del mueble contenedor.

Las pruebas se han desarrollado con la **aleta AL50.7** para **potencia máxima** funcionando perfectamente.

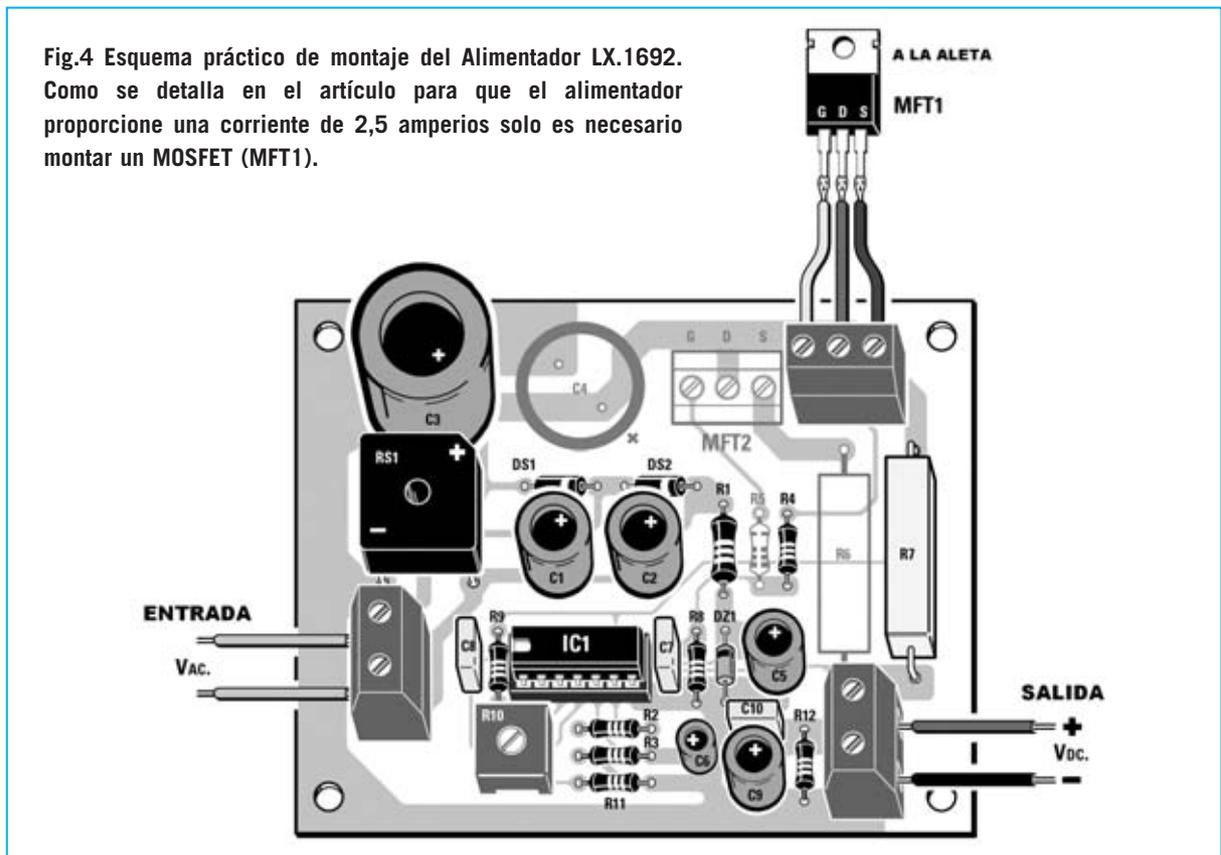
REALIZACIÓN PRÁCTICA

Desde el principio hemos presentado este alimentador como un dispositivo **versátil** y **adaptable**. Para su montaje hay que tener en cuenta la utilización que se le quiere dar.

Para disponer de un alimentador de **2,5 amperios** hay que montar el kit **LX.1692**, en cambio para disponer de un alimentador de **5 amperios** hay que montar el kit **LX.1692/5**.

Las resistencias **R5** y **R6**, el condensador electrolítico **C4** y el MOSFET **MFT2** se incluyen únicamente en el kit **LX.1692/5**, solo deben montarse si se precisan corrientes **superiores a 2,5 amperios**. El **circuito impreso** es el mismo para ambos casos, solo difieren los componentes enumerados.

Aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de las **resistencias**, empezando por las de **1/4 vatio**, continuando con las de **1/2 vatio** y terminando con la **resistencia bobinada** de **0,22 ohmios 5 vatios** (**R7**), separando su cuerpo unos **4-5 mm** del circuito impreso.



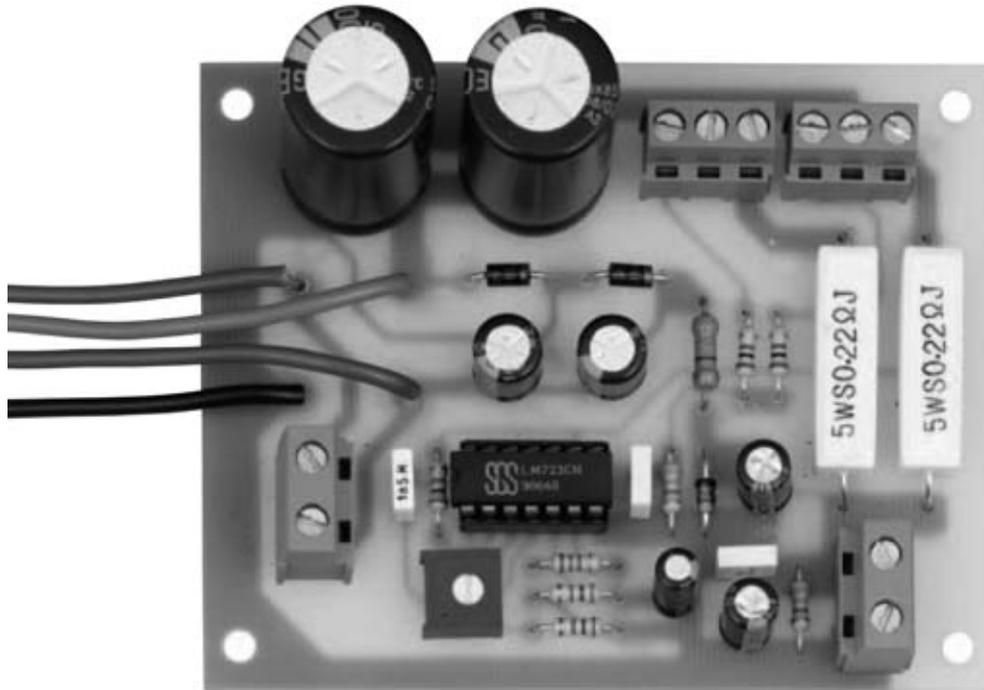


Fig.5 Fotografía del prototipo del circuito impreso con todos sus componentes montados para un alimentador de 5 amperios. Los dos clemas de la parte superior se utilizan para conectar los MOSFET.

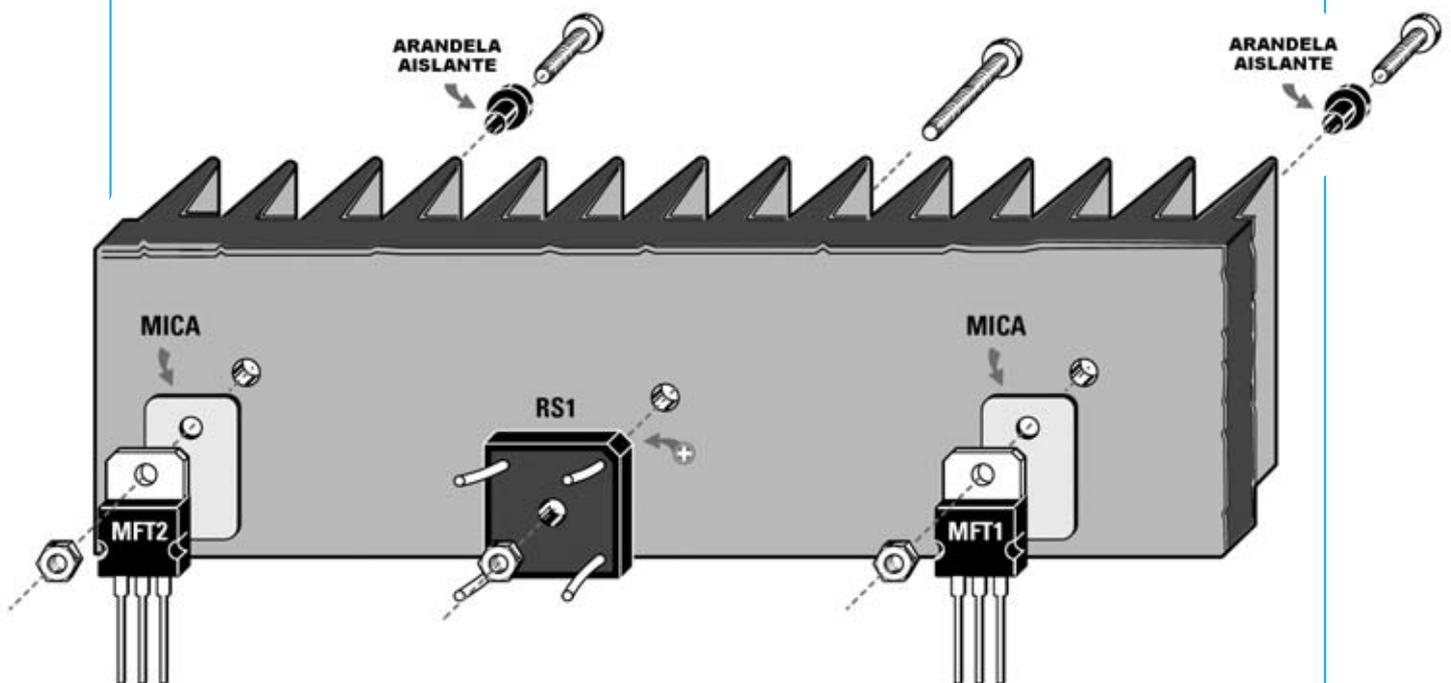


Fig.6 El calor generado por los MOSFET y por el puente rectificador tiene que disiparse utilizando una aleta con dimensiones adecuadas. El cuerpo de los MOSFET ha de separarse de la aleta mediante micas aislantes. Los tornillos de fijación tienen que aislarse eléctricamente mediante una arandela de plástico. En el caso del puente, al ser su cuerpo de plástico, no se precisa ningún aislante.

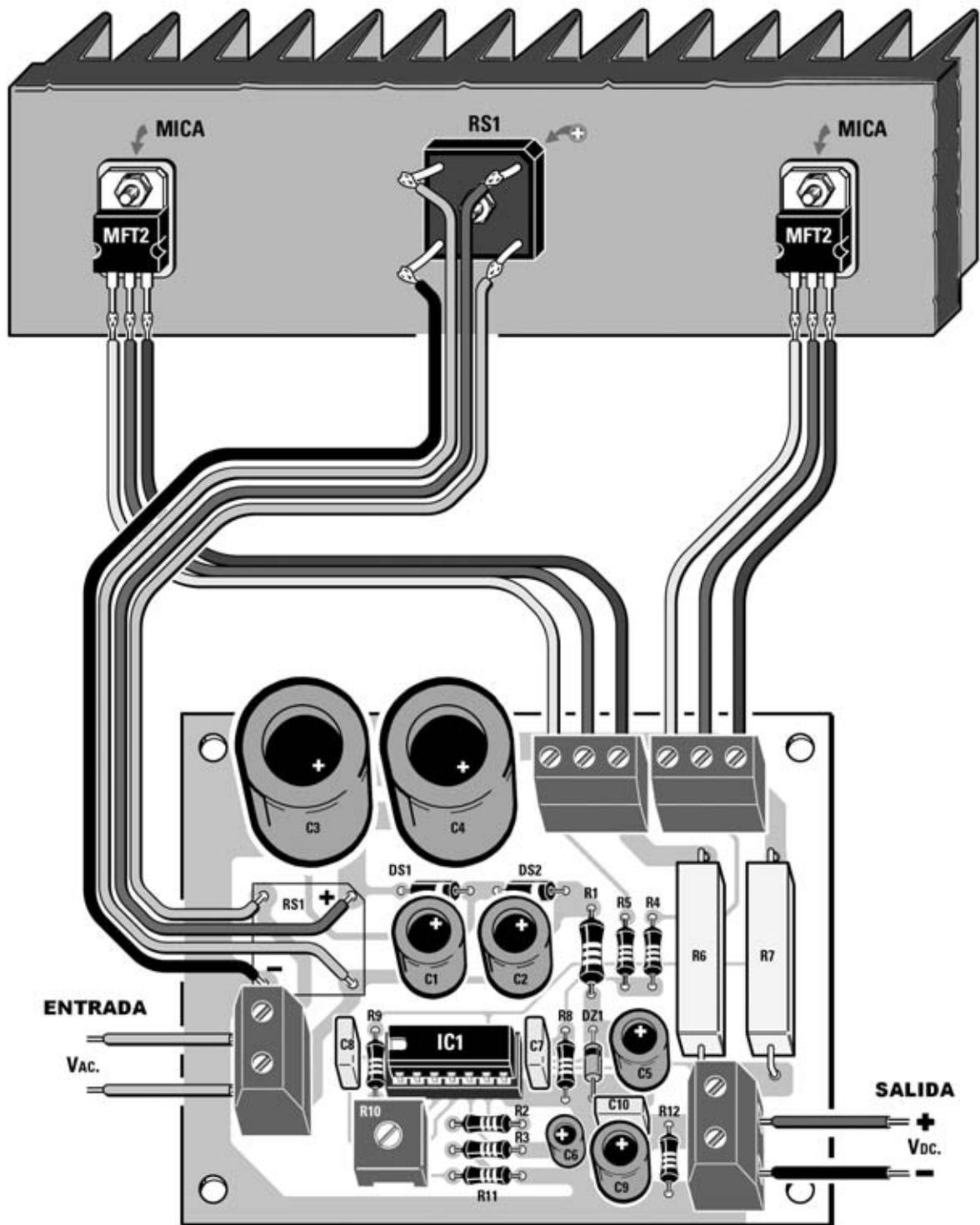


Fig.7 Esquema práctico de montaje del Alimentador LX.1692/5 para proporcionar 5 amperios. En la clema situada a la izquierda hay que conectar el secundario del transformador seleccionado en función de la tensión continua a obtener. Para seleccionar el transformador adecuado consultar la tabla mostrada en la Fig.3.

Quienes opten por el **alimentador de 5 amperios** han de montar la resistencia **R5** y la **resistencia bobinada R6**, que ha de instalarse siguiendo el mismo procedimiento que el realizado para **R7**.

Es el momento de instalar el **zócalo** para el integrado **IC1**, respetando la orientación de su **muesca** de referencia, los diodos **DS1-DS2** y el diodo zéner **DZ1**, respetando sus polaridades haciendo coincidir la **franja** presente en sus cuerpos con la indicación serigráfica del circuito impreso.

Acto seguido se pueden montar los **condensadores de poliéster** y los **electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad de sus terminales. Quienes opten por el alimentador de **5 amperios** han de montar el condensador electrolítico **C4**.

Ahora hay que instalar el **trimmer R10**, que puede ser sustituido por un **potenciómetro lineal** si se quiere disponer de un **alimentador variable** en lugar de uno fijo. En este caso es recomendable montar también un medidor de corriente y tensión, como el **voltímetro-amperímetro digital LX.1556** publicado en la revista N°231.

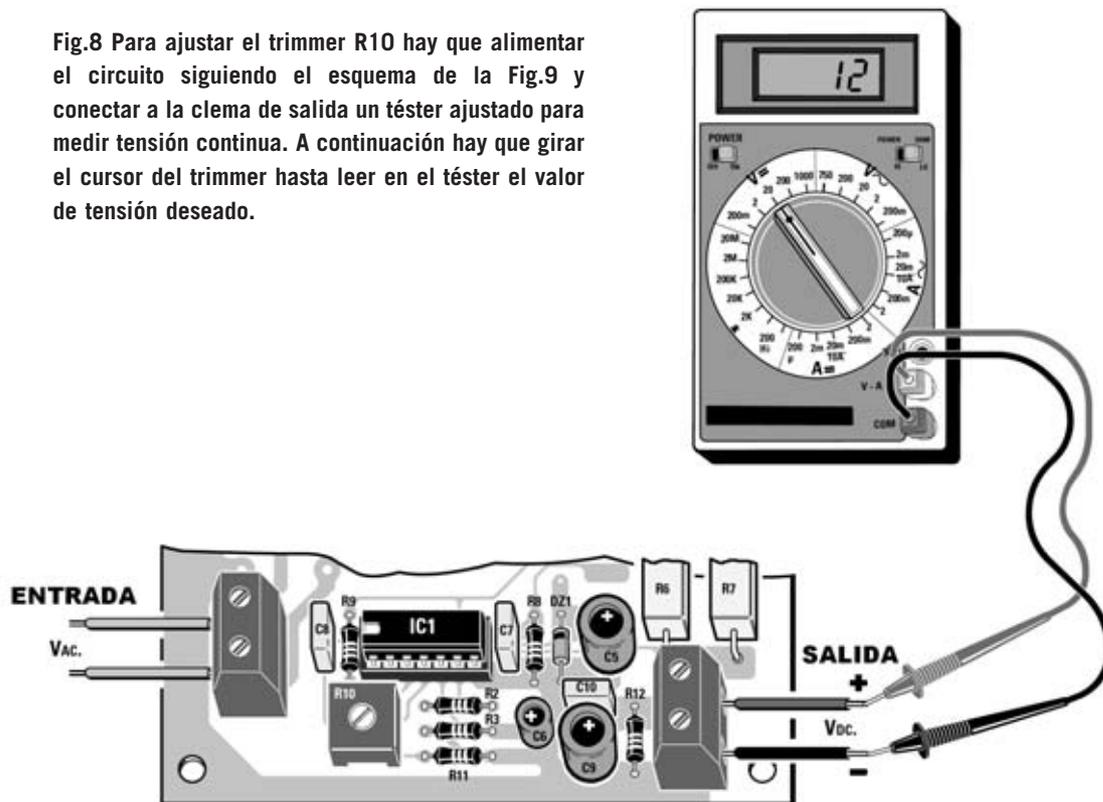
El puente rectificador **RS1** se instala directamente en el **circuito impreso** solo si se monta el alimentador de **2,5 amperios**, para **5 amperios** se ha de instalar en la **aleta de refrigeración**. En todo caso hay que respetar la **polaridad** de sus terminales (ver Fig.4 / Fig.7).

Hemos incluido **2 clemas de tres polos** para la conexión de los **MOSFET**. Obviamente la **segunda clema** solo se ha de montar si se utilizan dos MOSFET (**5 amperios**).

Los **MOSFET** han de instalarse sobre una **aleta** para **refrigerarlos**. Entre su cuerpo y la aleta hay que montar una **mica** y una **arandela aislante** al fijarlos mediante **tornillos**, tal y como se muestra en la Fig.6. Para mejorar la conductividad térmica se puede aplicar **pasta térmica** entre la aleta y el MOSFET.

En caso de utilizar únicamente el MOSFET **MFT1** no es necesaria la **aleta**, se puede montar el MOSFET sobre uno de los **paneles metálicos** del mueble contenedor, siempre y

Fig.8 Para ajustar el trimmer R10 hay que alimentar el circuito siguiendo el esquema de la Fig.9 y conectar a la clema de salida un téster ajustado para medir tensión continua. A continuación hay que girar el cursor del trimmer hasta leer en el téster el valor de tensión deseado.



cuando el panel tenga el **espesor suficiente** para radiar adecuadamente el calor.

Para conectar los **MOSFET** a las **clemas** hay que utilizar **cables** con una sección adecuada, de **0,35 mm a 0,5 mm**.

Para terminar el montaje del impreso hay que instalar las **2 clemas de dos polos** utilizadas para la **entrada de la tensión alterna** y para la **salida de la tensión estabilizada** y, por supuesto, instalar el integrado **IC1** en su zócalo correspondiente, orientando su **muesca** de referencia hacia la **izquierda**.

AJUSTE del TRIMMER R10

Como se puede observar en la tabla de la Fig.3 según el valor de **tensión continua** que se desee obtener en la **salida** hay que elegir un **transformador** con el valor de tensión alterna **más adecuado**.

Por ejemplo, para utilizar el alimentador con una carga a **12 voltios - 3 amperios** es **inútil** utilizar un **transformador de 24 voltios** ya que la tensión excedente se disiparía en forma de **calor**. En este caso hay que utilizar un transformador con menos tensión, por ejemplo **18 voltios**.

Una vez elegido el transformador hay que conectar su **secundario** a la **clema de entrada** del circuito y su **primario** a la tensión de **red** a través de un **interruptor** y de un **fusible** (ver Fig.9). Para que en salida se pueda obtener un valor de tensión determinado es necesario **ajustar** el

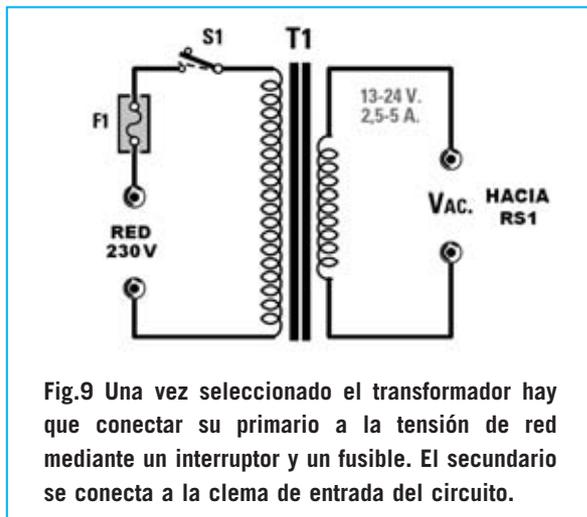


Fig.9 Una vez seleccionado el transformador hay que conectar su primario a la tensión de red mediante un interruptor y un fusible. El secundario se conecta a la clema de entrada del circuito.

trimmer R10. Conectando a la clema de salida un **téster** hay que girar el cursor del trimmer hasta leer el **valor de tensión deseado** (ver Fig.8).

Este alimentador, dado su rango de trabajo, tiene **innumerables aplicaciones**. Por ejemplo se puede utilizar en casa para alimentar los dispositivos utilizados en el **coche** que operan a **12 voltios** o bien se puede utilizar para alimentar **etapas Hi-Fi de potencia**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1692: Precio de los componentes necesarios para realizar el **alimentador de 2,5 amperios**30,78 €

LX.1692/5: Precio de los componentes necesarios para realizar el **alimentador de 5 amperios**40,85 €

En ambos kits están **EXCLUIDAS** las **aletas de refrigeración** y los **transformadores** de alimentación.

LX.1692: Circuito impreso6,45 €

NOTA: Este circuito impreso ha sido diseñado para poder ser utilizado tanto con el kit **LX.1692** como con el kit **LX.1692/5**.

AL50.7: Precio de una **aleta de refrigeración de 170x90 mm** idónea para disipar el calor producido por los MOSFET y por el puente rectificador con una corriente de **5 A**.....14,25 €

AL48.1: Precio de una **aleta de refrigeración de 115x50 mm** idónea para disipar el calor producido por los MOSFET y por el puente rectificador con una corriente de **2,5 A**4,35 €

TN06.52: Precio transformador **24 voltios 2,5 amperios**27,00 €

TN09.56: Precio transformador **14-28 voltios 3 amperios**35,10 €

TN09.54: Precio transformador **13 voltios 6 amperios**33,75 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.