

LX 1643



ALIMENTADOR

El instrumento que proponemos en esta ocasión es un Alimentador profesional de laboratorio que dispone de una señal de salida muy precisa y estable. La tensión de salida es seleccionable entre 0 y 25 voltios, disponiendo también de limitación de corriente ajustable, hasta 5 amperios, para evitar problemas ocasionados por cortocircuitos y sobrecargas.

Analizando los esquemas que enviáis para su publicación en la sección **Proyectos en Sintonía**, hemos determinado que en torno al **60%** (más de la mitad) son **alimentadores**.

El resultado nos ha llamado la atención. De hecho nos hemos planteado por qué la mayor parte de nuestros lectores proyectan la realización de un alimentador.

Varias son las posibles razones. Por un lado se trata de uno de los esquemas eléctricos **más sencillos**, aunque nosotros pensamos que el motivo principal es que se trata de un instrumento del que **no se puede prescindir** en ningún **laboratorio**.

Nosotros mismos, en nuestro curso **Aprender la electrónica partiendo de cero**, hemos

propuesto el montaje de varios alimentadores, ya que es un dispositivo indispensable para probar cualquier prototipo.

Ahora bien, **no siempre** el planteamiento de la realización de un alimentador es un sencillo trabajo para **aficionados**.

Cuando se requieren **tensiones variables estables**, con un **mínimo rizado**, **protección** contra **cortocircuitos** y **limitación de corriente ajustable**, el planteamiento de un alimentador no es precisamente sencillo, ya que un instrumento con estas características que sea **eficiente** y **profesional** tiene que proporcionar la tensión solicitada sin disminuir su valor al conectar una carga.

Además de tener una **gran estabilidad** este tipo de aparatos han de detenerse en el caso de que

el **dispositivo alimentado** esté **averiado**. Las protecciones contra cortocircuitos son vitales, advirtiendo de los posibles problemas y dando tiempo suficiente al técnico para localizar la avería.

En resumen, un **aparato profesional** que disponga de las prestaciones necesarias en cuanto a los **valores proporcionados, medidas de protección y forma de utilización**.

Resumimos a continuación las características del **Alimentador profesional LX.1643**, que presentamos en este artículo:

Tensión de salida: 0 - 25 voltios
Corriente proporcionada: 0 - 5 amperios
Visualización: Display LCD

ESQUEMA ELÉCTRICO

Hemos dotado a este alimentador de un **transformador** capaz de proporcionar **dos valores** diferentes de tensión de los que deriva la salida principal, de esta forma se **reduce la disipación de calor** en los transistores finales, sobre todo cuando se trabaja con **tensiones bajas y corrientes altas** en salida.

Observando el esquema eléctrico mostrado en la Fig.2 se pueden identificar fácilmente los **tres secundarios** del transformador **T1**.

El **primer secundario** proporciona una tensión de **14+14 voltios**, utilizados para generar una tensión **alterna de 28 voltios** cuando en la salida se precisen valores **mayores de 12 voltios** y para gene-

PROFESIONAL



Fig.1 El mueble metálico utilizado para el Alimentador profesional tiene un perfil sencillo y lineal, similar al de la mayoría de dispositivos de laboratorio. Los potenciómetros de control permiten seleccionar el valor de la tensión de salida y ajustar la corriente suministrada. En el panel posterior, mostrado sobre estas líneas, se encuentra la toma de red y la aleta de refrigeración.

rar una tensión **alterna** de **14 voltios** cuando en la salida se precisen valores **menores** de **12 voltios**. Estos dos valores de tensión son seleccionados automáticamente por los contactos del **RELE'1**, del que solo se reproducen sus contactos internos en el secundario (se muestra por completo en la parte inferior-izquierda del esquema eléctrico).

El **segundo** proporciona **28 voltios** en **alterna**, tensión utilizada para alimentar el MOSFET **MFT1**. Este MOSFET desarrolla la función de **interruptor automático**, actuando exclusivamente durante el **apagado** del alimentador impidiendo que en los bornes de salida se generen peligrosos picos de tensión.

Por último, el **secundario** de **10 voltios** en alterna se utiliza para conseguir, a través del diodo **DS4**, del condensador electrolítico **C11** y del estabilizador **IC1**, la tensión de **5 voltios** en **continua** necesaria para alimentar el instrumento **LX.1556**, utilizado como amperímetro y voltímetro (presentado en la **revista N°231**).

De este mismo secundario también se obtiene, a través del diodo **DS3**, del condensador electrolítico **C12** y del estabilizador **IC2**, una tensión que se convierte en la **referencia** de **tensión negativa** de **- 2 voltios** a **- 6 voltios** aplicada al terminal **R** de **IC3**, un **LM317**, para **regular** la tensión generada en la salida.

Si no se **controlase** el regulador de tensión **IC3** con una **tensión negativa**, este, a causa de sus caídas internas, proporcionaría una tensión mínima en la salida de **1,25 voltios** y **no** de **0 voltios**, que es la tensión mínima que hemos proyectado para el Alimentador.

Una vez montado el instrumento, el punto de prueba **TP1**, conectado al terminal **3** de **IC2**, permite verificar que la etapa gobernada por **IC2** funciona. En el esquema eléctrico de la Fig.2 hemos señalado en correspondencia con **TP1** una **tensión negativa** de **6 voltios**, un valor indicativo, ya que puede ser ligeramente superior o inferior.

LISTA DE COMPONENTES LX.1643

R1 = 1.000 ohmios
 R2 = 560 ohmios
 R3 = 10.000 ohmios
 R4 = 0,1 ohmios 3 vatios
 R5 = 10 ohmios 1 vatio
 R6 = 0,1 ohmios 3 vatios
 R7 = 0,1 ohmios 7 vatios
 R8 = 1.000 ohmios 1 vatio
 R9 = 2.200 ohmios
 R10 = 10.000 ohmios
 R11 = Trimmer 5.000 ohmios
 R12 = 330 ohmios
 R13 = 680 ohmios
 R14 = 330.000 ohmios
 R15 = 220 ohmios
 R16 = 100 ohmios
 R17 = 100 ohmios
 R18 = 680 ohmios
 R19 = Potenciómetro 220.000 ohmios
 R20 = Potenciómetro 4.700 ohmios
 R21 = 10.000 ohmios
 R22 = 10.000 ohmios
 R23 = 680 ohmios
 R24 = 470.000 ohmios
 R25 = 47.000 ohmios

R26 = 10.000 ohmios
 R27 = 6.800 ohmios
 C1 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C2 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C3 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C4 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C5 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C6 = 47.000 pF poliéster (400 V)
 C7 = 10.000 microF. electrolítico
 C8 = 4,7 microF. electrolítico
 C9 = 470 microF. electrolítico
 C10 = 470.000 pF poliéster
 C11 = 1.000 microF. electrolítico
 C12 = 470 microF. electrolítico
 C13 = 100.000 pF poliéster
 C14 = 470.000 pF poliéster
 C15 = 100.000 pF poliéster
 C16 = 100 microF. electrolítico
 C17 = 470.000 pF poliéster
 C18 = 100 microF. electrolítico
 C19 = 47 microF. electrolítico
 C20 = 100 pF cerámico
 C21 = 100.000 pF poliéster
 C22 = 100.000 pF poliéster
 C23 = 100 pF cerámico
 C24 = 10 microF. electrolítico
 C25 = 100.000 pF poliéster
 C26 = 100.000 pF poliéster
 C27 = 10 microF. electrolítico

RS1 = Puente rectificador 800V 4A
 DS1 = Diodo 1N4148
 DS2 = Diodo BY255
 DS3 = Diodo 1N4007
 DS4 = Diodo 1N4007
 DS5 = Diodo 1N4007
 DS6 = Diodo 1N4148
 DS7 = Diodo 1N4007
 DS8 = Diodo 1N4148
 DZ1 = Diodo zéner 10V 1/2W
 DZ2 = Diodo zéner 6,2V 1/2W
 DL1 = Diodo LED
 TR1-TR2 = Transistor PNP TIP34C
 TR3 = Transistor PNP BC.557
 MFT1 = MOSFET IRFZ44
 IC1 = Integrado L.7805
 IC2 = Integrado UA.79MG
 IC3 = Integrado LM.317
 IC4 = Integrado TL.081
 IC5 = Integrado μ A.748
 F1 = Fusible 3 amperios
 T1 = Transformador 150 vatios (TT15.02),
 secundario 2: 28V 0,5A
 secundario 3: 10V 0,5A
 S1 = Interruptor
 RELE'1 = Relé 12 Voltios

NOTA: Las resistencias utilizadas en el circuito son de 1/4 de vatio, a no ser que se especifique otro valor diferente de potencia.

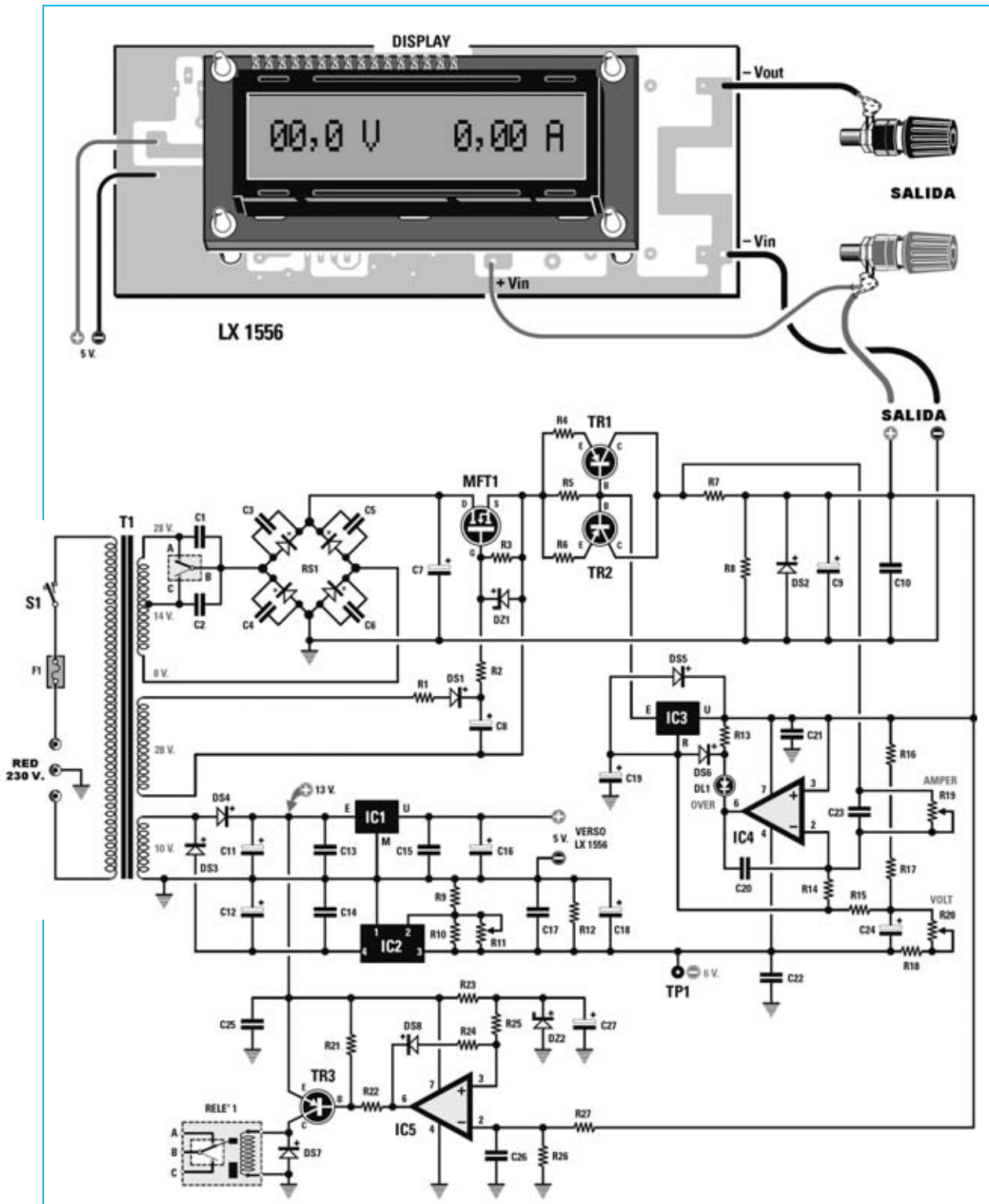
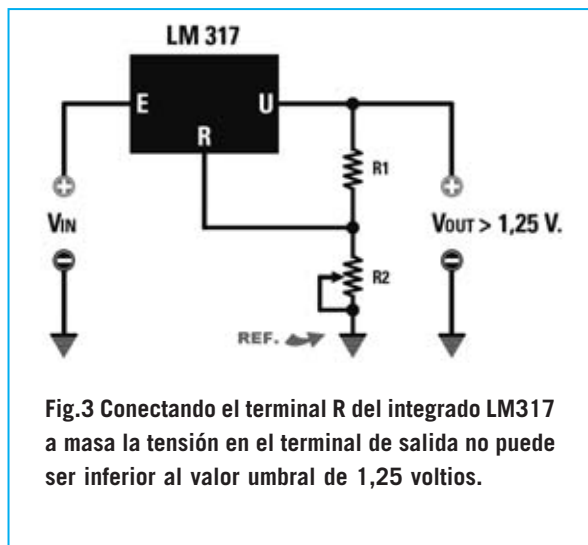


Fig.2 Esquema eléctrico del Alimentador LX.1643. Los tres secundarios del transformador toroidal, diseñado exclusivamente para este proyecto, proporcionan todas las tensiones necesarias para alimentar el circuito y para obtener en la salida una tensión seleccionable entre 0 y 25 voltios.



Para reducir a **0 voltios** la tensión mínima en la **salida** del **integrado LM317** hemos aplicado el principio de funcionamiento mostrado en los esquemas de las Figs.3-4.

En el primer esquema (ver Fig.3) el integrado estabilizador **LM317** puede regular la tensión partiendo de la máxima tensión en entrada menos **3-4 voltios** hasta un **mínimo de 1,25 voltios**, mediante la utilización del divisor formado por **R1** y **R2**. Generalmente para **R2**, un **potenciómetro**, se utiliza un valor óhmico de **4.700 ohmios**, mientras que para la resistencia **R1** el valor utilizado es de **220 ohmios**.

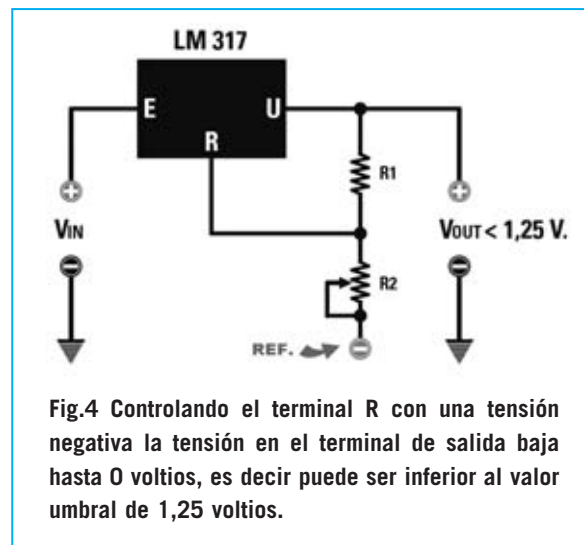
Si en lugar de **masa** se utiliza una referencia **negativa** (ver Fig.4) el umbral mínimo desciende por debajo del valor de **1,25 voltios**.

Control de la Tensión

La **regulación** de la **tensión de salida** es efectuada por el estabilizador **IC3**.

Cuando se selecciona un valor de tensión **superior a 12 voltios** el comparador de tensión **IC5** excita el **RELE'1**, conectando al puente rectificador **RS1** la tensión alterna de **28 voltios**.

En cambio, si se selecciona un valor de tensión **inferior a 12 voltios** el comparador de tensión **IC5** des-excita el **RELE'1**, conectando al puente rectificador **RS1** la tensión alterna de **14 voltios**.



Este sistema **automático** evita que con grandes corrientes y valores bajos de tensión los transistores tengan que disipar **mucho** cantidad de **calor**.

En efecto, si con un **alimentador de 24 voltios** alimentamos un dispositivo que absorbe **1 amperio a 12 voltios**, hay que disipar, en forma de **calor**:

$$(24-12) \times 1 = 12 \text{ vatios}$$

Si utilizamos un alimentador de **13 voltios** con el mismo dispositivo, solo hay que disipar, en forma de **calor**:

$$(13-12) \times 1 = 1 \text{ vatio}$$

Este diseño permite utilizar una **aleta de refrigeración** de **dimensiones aceptables** para los transistores finales **TR1** y **TR2**.

Control de la Corriente

La limitación de la corriente máxima soportada por integrado **LM317** (**1,5 amperios**) hace precisa la utilización de dos transistores de potencia **PNP** (**TR1-TR2**) que sean capaces de soportar corrientes mayores, en este caso hasta **5 amperios**.

Cuando una carga absorbe más de **50 miliamperios** la tensión presente en las Bases de los transistores **TR1** y **TR2** supera el valor de la tensión de umbral, poniéndolos en conducción.

Regulando el umbral de corriente máxima mediante el potenciómetro **R19** se modifica el umbral de tensión del operacional **IC4** de forma tal que, si la carga supera la corriente programada, se enciende el diodo LED **DL1** y se **reduce la tensión** en la **salida** manteniendo la **corriente constante**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

El Alimentador está integrado en un único circuito impreso, que también incluye los **transistores de potencia**. De esta forma se evita la conexión mediante cables, que, de realizarse de forma inadecuada, podría generar caídas de tensión.

La sistemática que exponemos a continuación ayudará, según nuestro punto de vista, a montar el **Alimentador profesional** de forma óptima.

En primer lugar hay que instalar los dos **zócalos** de soporte para los integrados **IC4** e **IC5**, continuando con el montaje de todas las **resistencias** (controlando escrupulosamente su valor con la lista componentes).

También hay que montar el **trimmer R11**, en la parte inferior del circuito impreso. Este trimmer se utiliza para el **ajuste** del **Alimentador**.

Ahora se pueden instalar los ocho diodos **DS1-DS8** y los dos diodos zéner **DZ1-DZ2**. Estos diodos tienen un encapsulado similar pero **valores diferentes**, por lo que hay que tener especial cuidado al controlar las referencias impresas sobre sus cuerpos. Además, al tener **polaridad**, hay que respetar escrupulosamente su **orientación**, tomando como referencia la franja de color impresa sobre sus cuerpos (ver Fig.6).

También el transistor **TR3** y el MOSFET **MFT1** deben montarse respetando la polaridad de sus terminales, para lo que al realizar su instalación hay que orientar hacia el integrado **IC5** el lado **plano** del transistor **TR3** y hacia **abajo** el lado **metálico** del MOSFET **MFT1**.

Antes de proceder al montaje de los condensadores es conveniente instalar el integrado **IC2**, soldándolo directamente al circuito impreso y orientando su muesca de referencia en forma de **U** hacia la **derecha**. No hay que tener mucho tiempo el soldador sobre sus terminales ya que podría deteriorarse.

Es el momento de realizar el montaje de los **condensadores**. Es aconsejable comenzar por los de **poliéster**, continuar con los dos **cerámicos (C20-C23)** y finalizar con los

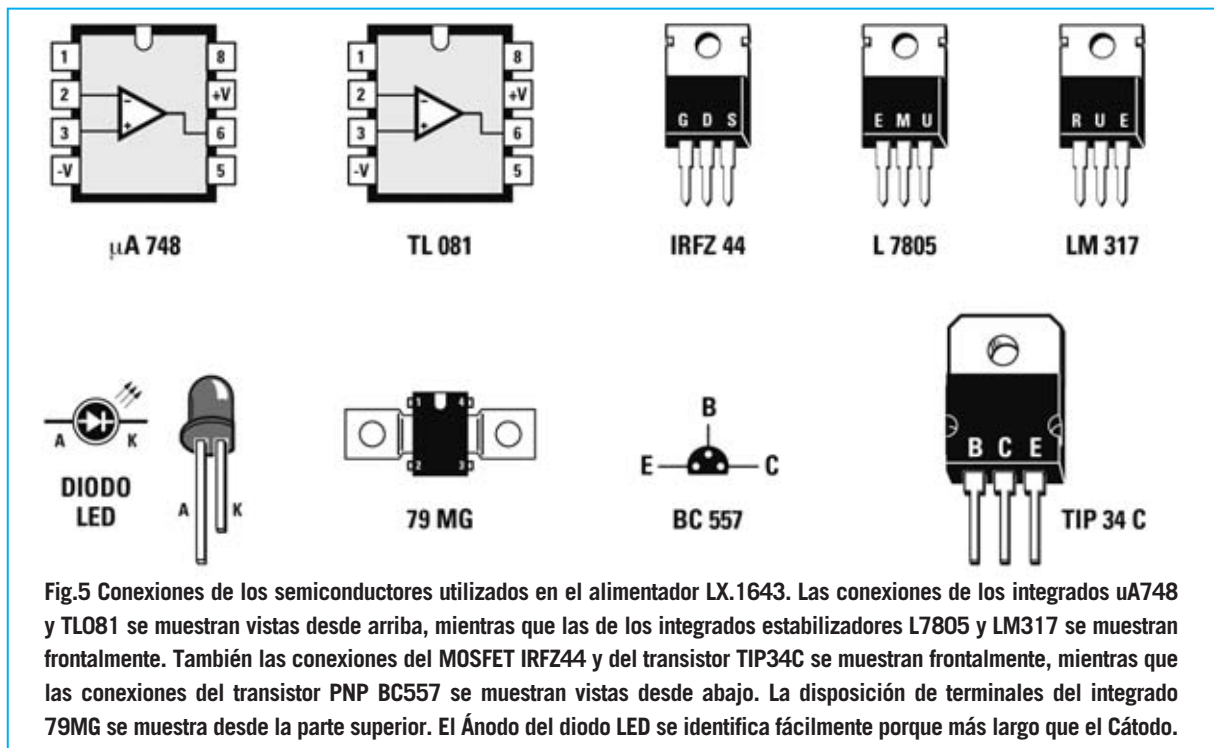
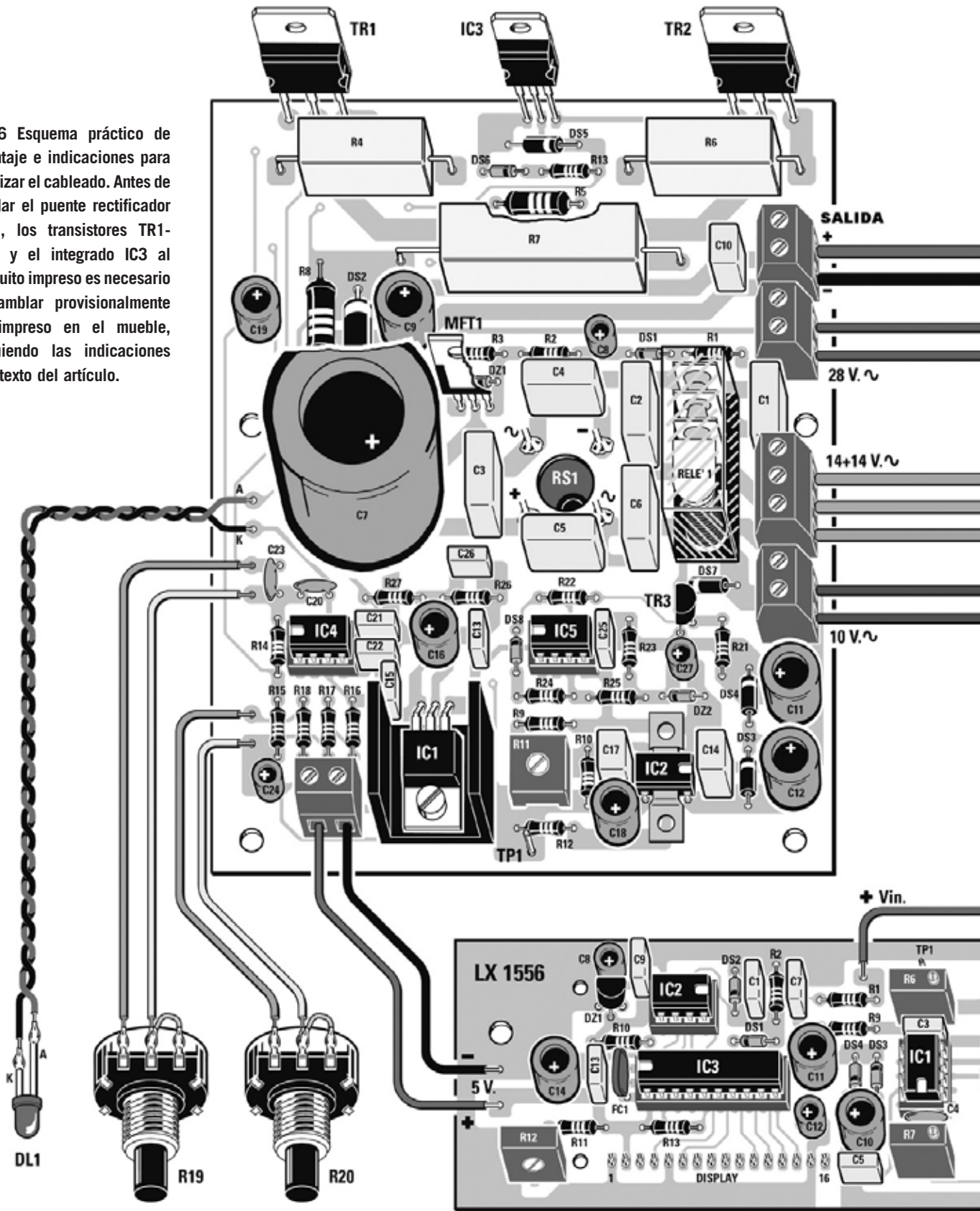
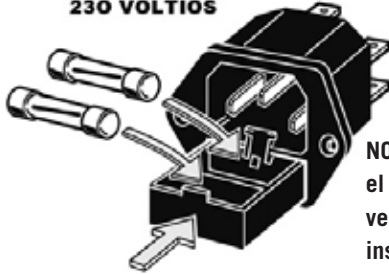


Fig.5 Conexiones de los semiconductores utilizados en el alimentador LX.1643. Las conexiones de los integrados μ A748 y TL081 se muestran vistas desde arriba, mientras que las de los integrados estabilizadores L7805 y LM317 se muestran frontalmente. También las conexiones del MOSFET IRFZ44 y del transistor TIP34C se muestran frontalmente, mientras que las conexiones del transistor PNP BC557 se muestran vistas desde abajo. La disposición de terminales del integrado 79MG se muestra desde la parte superior. El Ánodo del diodo LED se identifica fácilmente porque más largo que el Cátodo.

Fig.6 Esquema práctico de montaje e indicaciones para realizar el cableado. Antes de soldar el puente rectificador RS1, los transistores TR1-TR2 y el integrado IC3 al circuito impreso es necesario ensamblar provisionalmente el impreso en el mueble, siguiendo las indicaciones del texto del artículo.



**TOMA RED
230 VOLTIOS**



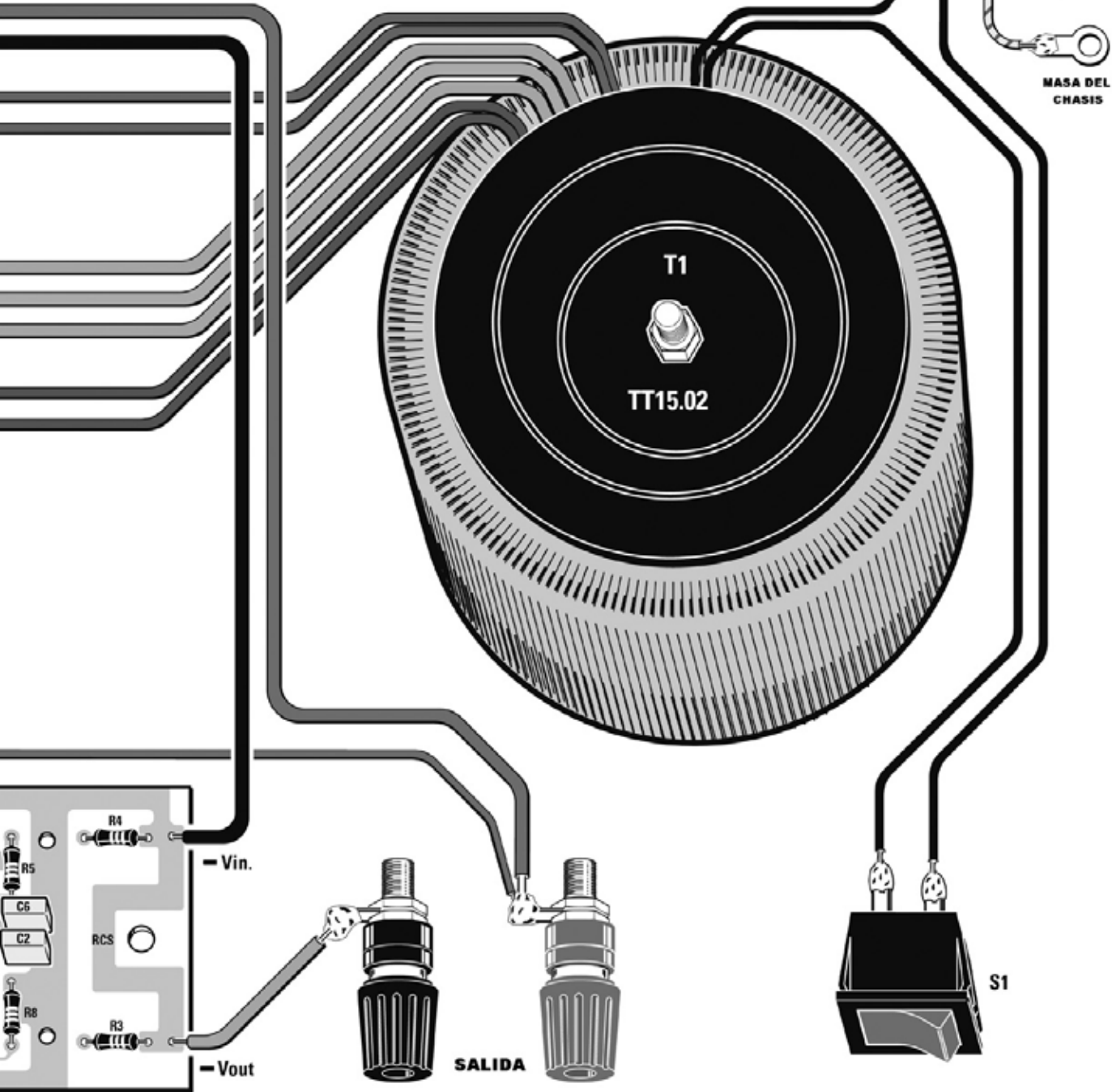
NOTA: Antes de montar la toma de red en el panel posterior del mueble hay que verificar que en su interior se encuentran instalados los fusibles de 3 amperios.

RED 230 VOLTIOS



**CABLE DE
TIERRA**

**MASA DEL
CHASIS**



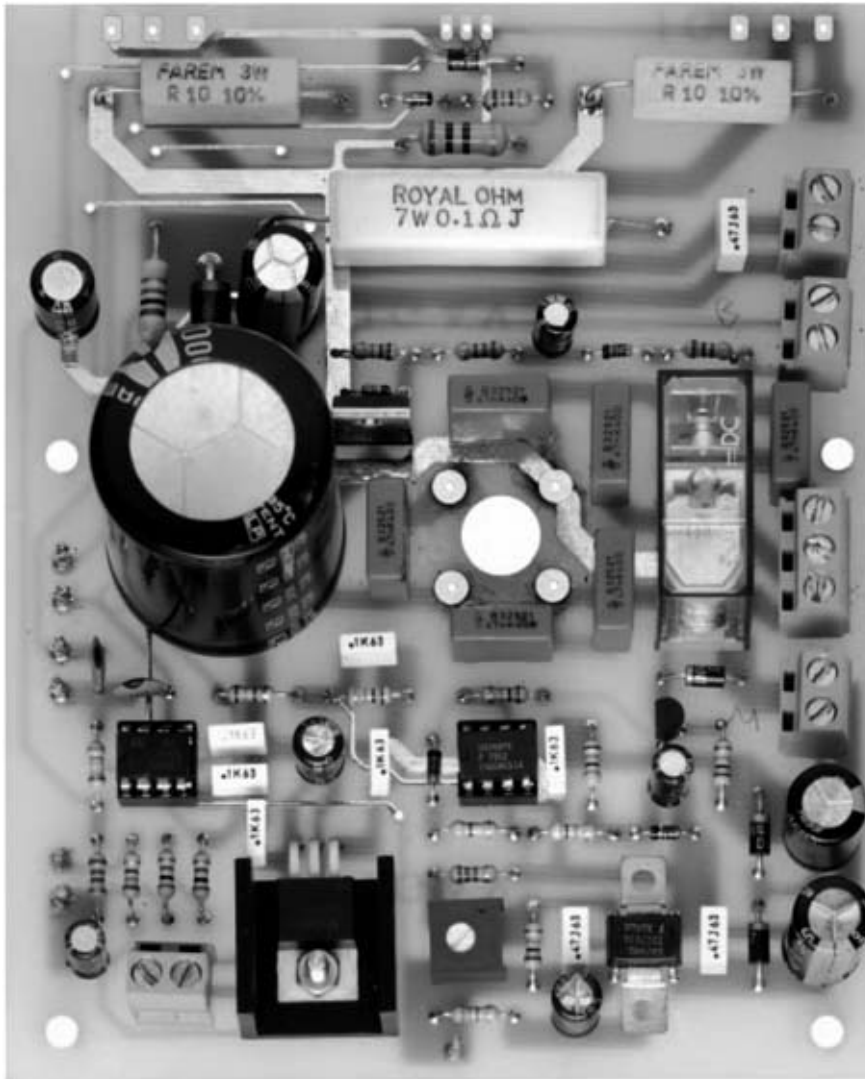


Fig.7 Fotografía del circuito impreso LX.1643. En la parte inferior-izquierda se puede observar el integrado estabilizador L7805 montado en posición horizontal sobre su pequeña aleta de refrigeración. El trimmer situado a la derecha del integrado L7805 se utiliza para ajustar el Alimentador.

electrolíticos, respetando en este caso la **polaridad** de sus terminales y montando en último lugar el gran condensador **C7**.

Ahora se puede montar el **RELE'1**, en la posición indicada por la serigrafía, y las **cinco clemas**, utilizadas para conectar los cables procedentes del transformador, para conectar los bornes de salida y para realizar la conexión con el voltímetro-ampérmetro **LX.1556**.

El integrado estabilizador **IC1** debe montarse en posición horizontal instalando, entre su cuerpo y el circuito impreso, la pequeña **aleta de refrigeración**

incluida en el kit. Para realizar esta operación hay que comenzar doblando en **90°** los tres terminales del integrado de forma que el agujero presente sobre el circuito coincida con el agujero de la aleta y con el agujero del cuerpo del integrado. Una vez realizada esta operación se fija el conjunto con un tornillo y su tuerca correspondiente. Por último ya se pueden soldar los terminales del integrado a las pistas del circuito impreso.

Es el momento de insertar, en sus correspondientes zócalos, los integrados **TL081** y **uA748 (IC4 e IC5)**, orientando hacia la **izquierda** su muesca de referencia en forma de **U**.

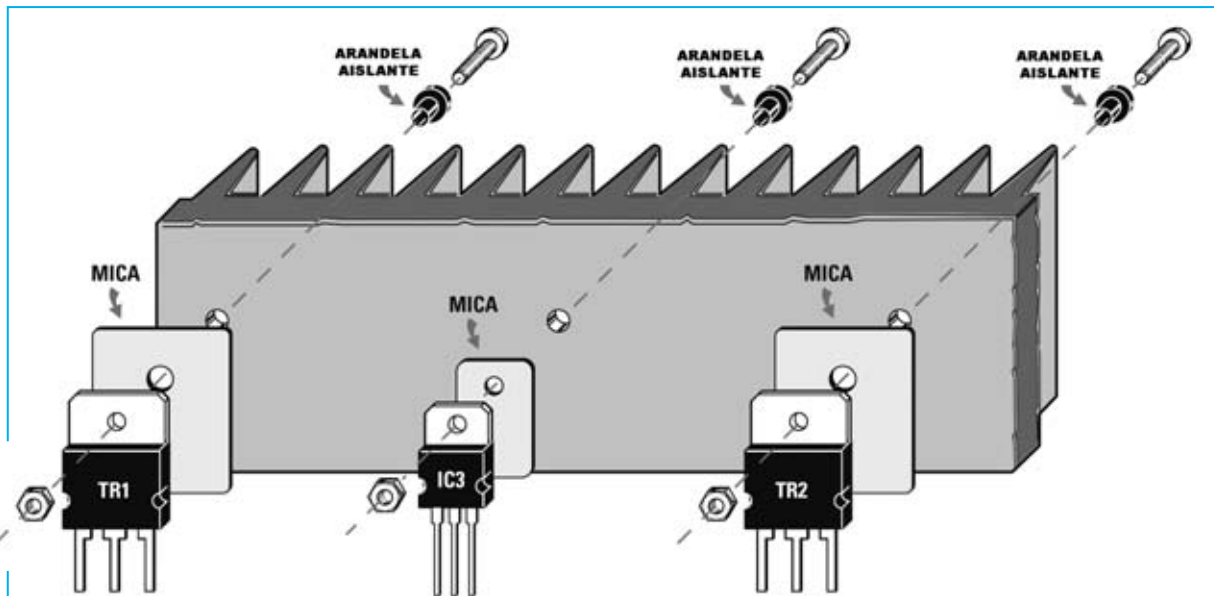


Fig.8 La aleta de refrigeración dispone de los agujeros necesarios para realizar el montaje de los dos transistores PNP TIP34C (TR1-TR2) y del integrado estabilizador de tensión LM317 (IC3). Todas las partes metálicas de estos componentes deben ser aisladas eléctricamente de la aleta a través de micas y de arandelas aislantes.

Para concluir el montaje de los componentes hay que instalar un **terminal tipo pin**, utilizado como punto de prueba (TP1), al lado de la resistencia R12. También hay que instalar los **terminales** de este tipo necesarios para la conexión del **diodo LED** y para los **dos potenciómetros** (externos al circuito).

Para alojar el Alimentador profesional hemos previsto un **mueble metálico** de perfil sencillo y lineal, similar al de los **dispositivos profesionales** utilizados en laboratorios.

Para completar el montaje de los componentes hay que ensamblar **provisionalmente** el mueble, ya que esta operación permite instalar de forma adecuada el puente rectificador RS1, los transistores TR1-TR2 y el integrado IC3.

En el kit se incluyen **separadores autoadhesivos** para mantener aislado el circuito impreso del fondo del mueble. Hay que instalarlos en los agujeros del impreso y, **sin quitar** el papel que protege el adhesivo, provisionalmente hay que poner el circuito impreso sobre el **fondo del mueble**.

En el kit también se incluye una **aleta de refrigeración** utilizada para disipar el calor producido por los transistores TR1-TR2 y por

el integrado IC3. Con los **tornillos**, sus correspondientes **tuercas** y **arandelas aislantes**, se fijan estos componentes a la aleta, interponiendo entre sus cuerpos y la aleta las correspondientes **micas aislantes** (ver Fig.8).

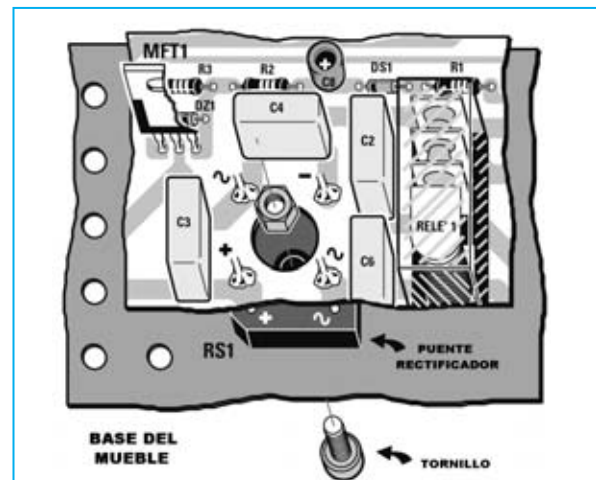


Fig.9 El puente rectificador se monta en la cara de las pistas del circuito impreso, fijándose en la base del mueble metálico, que hace la función de radiador de calor. Recordamos que el puente rectificador es un componente que tiene polaridad, por lo que hay que respetar la orientación de sus terminales al realizar su montaje.

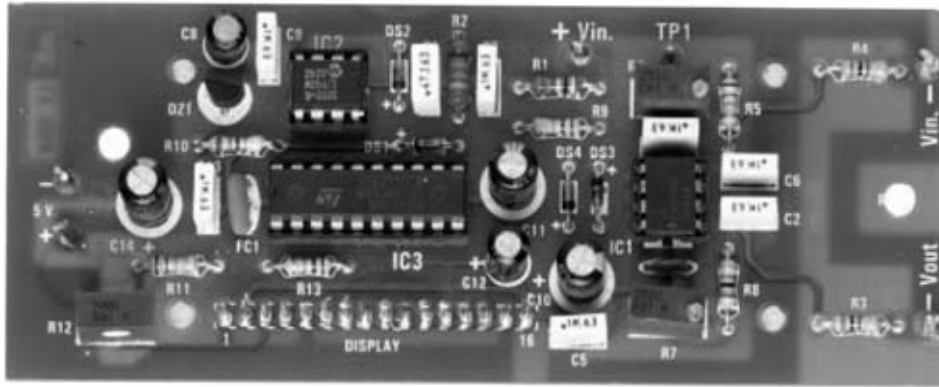


Fig.10 Fotografía del voltímetro-amperímetro LX.1556 presentado en la revista N°231. Para utilizar este circuito en el proyecto hay que realizar a los lados dos agujeros de unos 3 mm.



Fig.11 Fotografía del voltímetro-amperímetro visto por el lado del display LCD. Para la realización de esta tarjeta y su ajuste es aconsejable leer con detenimiento el artículo correspondiente en la revista N°231.

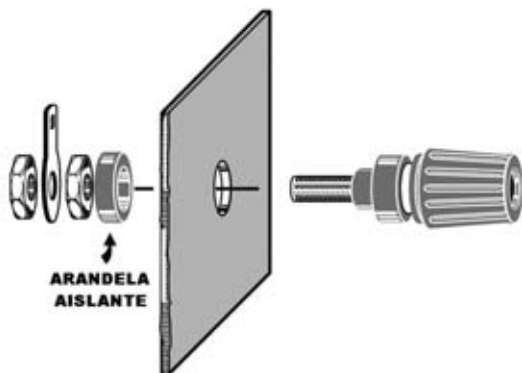


Fig.12 Esquema de montaje de los bornes de salida. Para disponer de un correcto aislamiento entre los bornes y el panel metálico del mueble hay que realizar el montaje tal y como se indica en esta imagen.

La **aleta** se ha de fijar al **panel posterior** del mueble, que proporcionamos perforado. A continuación hay que posicionar el conjunto en el mueble de forma que los terminales de **TR1-TR2** e **IC3** entren en los agujeros predispuestos en el circuito.

Establecida la altura adecuada se pueden fijar los componentes soldando dos o tres terminales. Luego, tras poner el conjunto en una posición que permita trabajar con comodidad, se pueden realizar las **soldaduras** del resto de terminales.

Llegado este punto hay que atornillar todo lo que se pueda los tornillos que unen los **componentes** a la **aleta**.

En el **lado de las pistas** del circuito impreso hay que instalar el puente rectificador **RS1**, controlando con extremo cuidado la **polaridad**

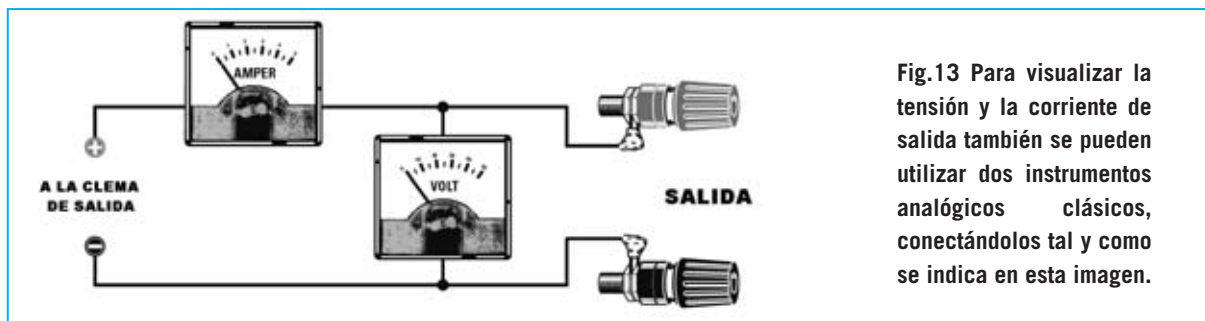


Fig.13 Para visualizar la tensión y la corriente de salida también se pueden utilizar dos instrumentos analógicos clásicos, conectándolos tal y como se indica en esta imagen.

de sus terminales mediante los símbolos serigráficos del circuito impreso (ver Fig.9).

El puente **RS1** se instala así, de momento sin soldar sus terminales, para que su **cuerpo** haga contacto con la **base del mueble**, que hace la función de **disipador de calor**. Llegado este punto, controlando que el cuerpo de **RS1** hace contacto con la base del mueble, se puede quitar el protector de papel de los separadores e instalar el circuito impreso **definitivamente** en la base del mueble.

A continuación hay que fijar el cuerpo del puente **RS1** a la **base del mueble** mediante un **tornillo metálico** y su correspondiente **tuerca**. Por último, ya se pueden **soldar** sus terminales.

Es el momento de montar la **toma de red** en el **panel posterior**, instalando, a continuación, los **fusibles de 3 amperios** (uno es de reserva).

A la derecha del circuito hay que fijar el **transformador toroidal**, mediante su gran **arandela** redonda, el largo **tornillo** con el que está equipado y su **tuerca** correspondiente.

Ahora se pueden montar los **dos paneles laterales**, atornillándolos al **panel posterior**.

En los agujeros del **panel frontal** hay que montar el **interruptor de encendido**, los dos **potenciómetros**, los dos **bornes de salida** y el **portaled metálico** con su diodo LED correspondiente.

Los **ejes** de los **potenciómetros** tienen que **recortarse** para que los botones de mando queden próximos al panel. Además, al montar los **bornes de salida**, hay que tener asegurar la correcta instalación de las **arandelas de plástico aislantes**, tal como se muestra en la Fig.12.

Para completar este instrumento aconsejamos complementarlo con el **voltímetro-amperímetro digital LX.1556**, presentado en la **revista N°231**. El panel frontal del mueble contenedor está preparado para alojar este dispositivo de medida.

Una vez montado y ajustado siguiendo las detalladas indicaciones publicadas en la **revista N°231** hay que fijar el voltímetro-amperímetro al panel frontal con las **torrecitas metálicas** incluidas en el kit.

En cambio, si se prefiere montar el alimentador en un **mueble diferente** del que proponemos, utilizando dos **instrumentos analógicos clásicos**, hay que tener mucho cuidado en realizar las conexiones tal y como se muestran en la Fig.13: El **amperímetro** se conecta en **serie** al **positivo** y el **voltímetro** en **paralelo** a la **salida**.

Una vez realizado el montaje de todos los componentes hay que proceder a realizar el **cableado** entre los diferentes elementos (ver Fig.6).

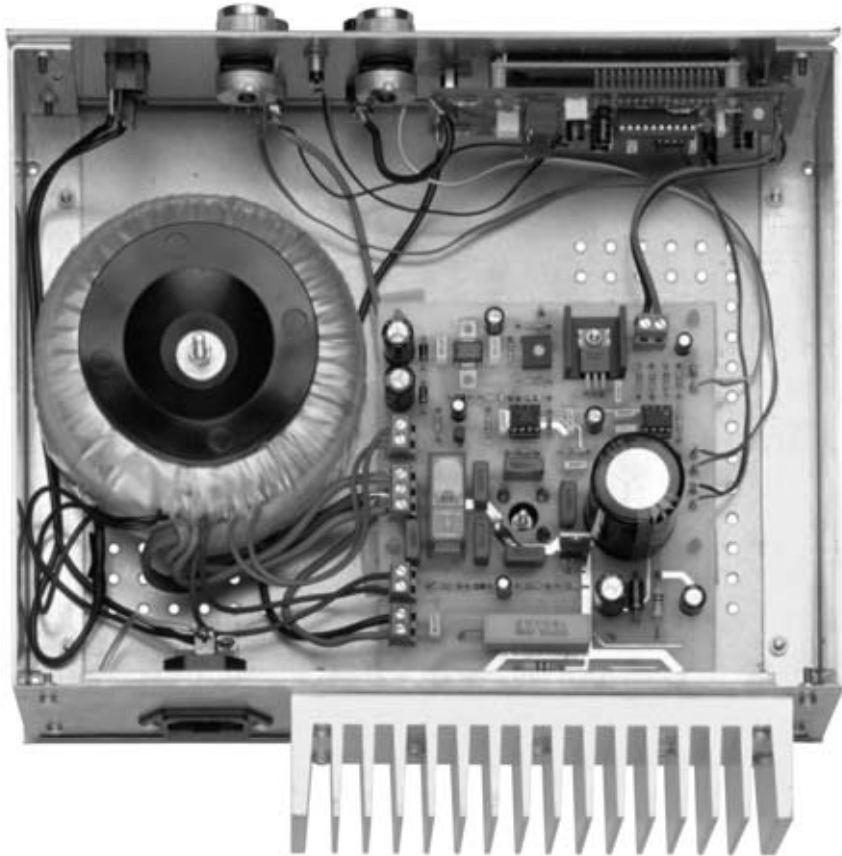
Se puede comenzar por la **clema de dos polos** que conecta los **dos bornes de salida** al circuito del **Alimentador** y al circuito **LX.1556**.

En el **primer polo** se conecta un cable al **borne de salida** de color **rojo** y de este se lleva un cable al punto **+Vin** del impreso **LX.1556**. En el **segundo polo** se conecta un cable hacia el punto **-Vin** del circuito **LX.1556** y otro cable desde punto **-Vout** al **borne** de salida de color **negro**.

A la **segunda clema** de **dos polos** se conectan los cables de color **azul** provenientes del **secundario** de **28 voltios** del transformador toroidal.

A la **clema** de **tres polos** se conectan los cables provenientes del **secundario** de **14+14 voltios** del transformador, utilizando para el **polo**

Fig.14 Fotografía del interior del mueble, visto por el lado posterior, con todos sus elementos instalados. En ella se aprecia la posición exacta del voltímetro-amperímetro LX.1556 y del resto de componentes del panel frontal. Al efectuar el cableado hay que prestar mucha atención, utilizando el esquema de montaje mostrado en la Fig.6.



central el cable **marrón** de gran sección y para los **polos laterales** los cables **verdes** más finos.

Por último, a la clema de **dos polos** situada a la **derecha** del circuito, hay que conectar los cables de color **marrón** provenientes del **secundario de 10 voltios** del transformador.

A continuación hay que conectar uno de los cables de color **negro** del **transformador** a la **toma de red** (ver Fig.6) y el **otro** al interruptor de encendido **S1**. Después se ha de conectar un cable que una el **otro polo** del **interruptor** directamente a la **toma de red**. Por último hay que conectar un **cable de tierra** a la **toma de red**, utilizando el cable provisto con una arandela en su extremo que se ha de atornillar al chasis del mueble.

A la **clema de dos polos** que se encuentra junto al integrado **IC1**, se han de conectar dos cables de color diferente para **alimentar** de la tarjeta **LX.1556**.

Es el momento de realizar la conexión de los **potenciómetros lineales** utilizados para el

control de tensión y corriente. También se ha de conectar el **diodo LED** al circuito impreso, utilizando los terminales tipo pin instalados previamente en el impreso.

Ya que el diodo LED tiene sus terminales **polarizados**, hay que tener mucho cuidado en llevar el cable procedente del punto **A** al **Ánodo** (ver Fig.6). Este terminal se identifica fácilmente ya que es **más largo** que el **Cátodo**.

Para concluir el montaje ya se puede **fixar** el **panel frontal** del mueble, utilizando los tornillos suministrados. Antes de poner la tapa, y así dar por finalizado el montaje del Alimentador, hay que proceder a su **ajuste**.

AJUSTE

En primer lugar es conveniente **revisar cuidadosamente** el trabajo realizado, tanto los **componentes** de los circuitos como el **cableado** entre los distintos elementos.

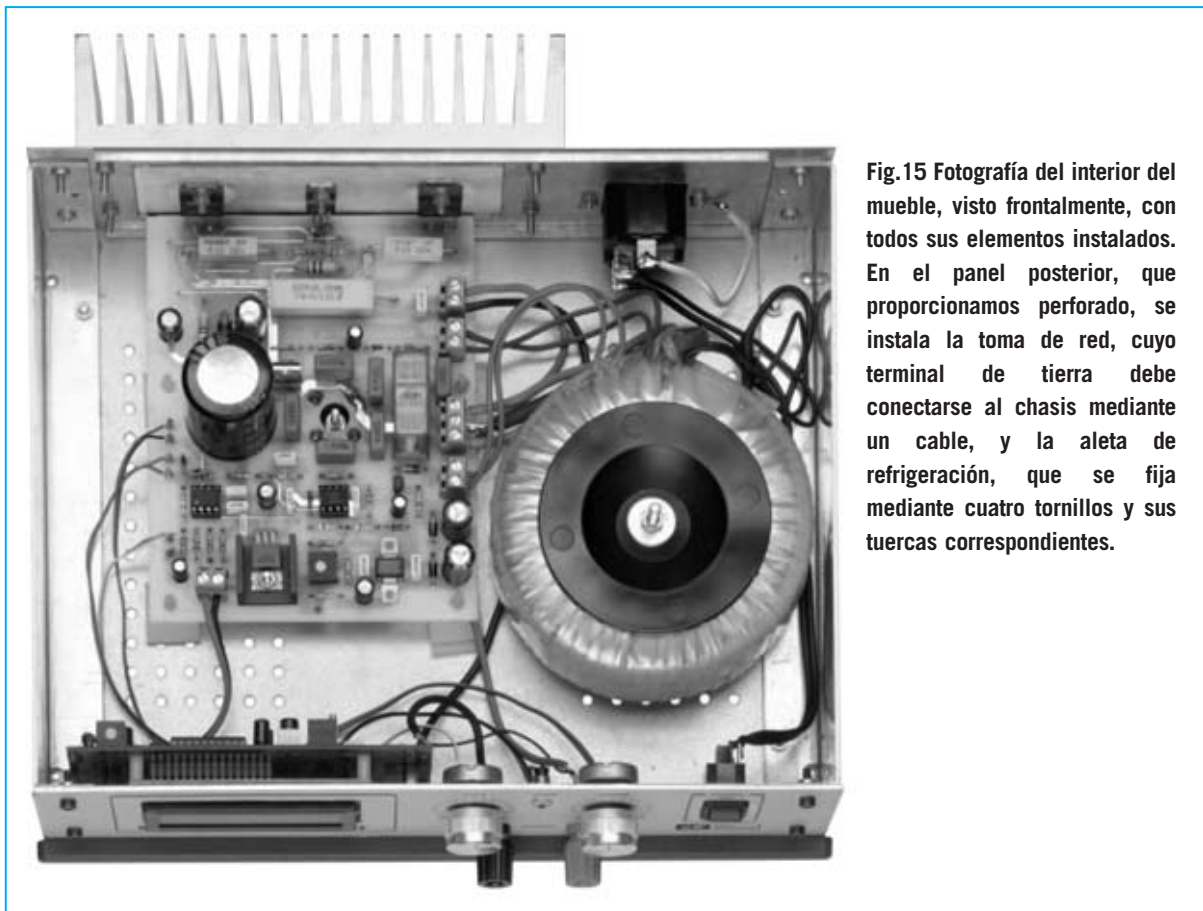


Fig.15 Fotografía del interior del mueble, visto frontalmente, con todos sus elementos instalados. En el panel posterior, que proporcionamos perforado, se instala la toma de red, cuyo terminal de tierra debe conectarse al chasis mediante un cable, y la aleta de refrigeración, que se fija mediante cuatro tornillos y sus tuercas correspondientes.

Una vez realizada esta verificación, y antes de cerrar el mueble, hay que ajustar el Alimentador. La operación es sencilla: Se ha de disponer de una tensión de **0 voltios** en la **salida** cuando el **potenciómetro** de selección de tensión esté girado completamente hacia la **izquierda**.

Para proceder al **ajuste** hay que conectar el cable de red y encender el Alimentador. Al girar completamente el **mando de tensión** hacia la **izquierda** es bastante probable que aparezca en el display un valor distinto de **0 voltios**.

La operación de ajuste es tan sencilla como girar el **cursor del trimmer R11** hasta que en el **display** aparezca un valor exacto de **0 voltios**.

El Alimentador profesional está **listo**. Solo queda poner la tapa del mueble ... y **utilizarlo**.

PRECIO DE REALIZACIÓN

LX.1643: Todos los componentes necesarios para realizar el **Alimentador profesional** (ver

Figs.6-7), **excluyendo** el transformador de alimentación, la aleta de refrigeración, el mueble metálico **MO.1643** y la tarjeta voltímetro-amperímetro **LX.1556**89,35 €

TT15.02: Transformador toroidal de **150 vatios** con 3 secundarios35,80 €

AL90.7: Aleta de refrigeración perforada (ver Figs.14-15)15,55 €

MO.1643: Mueble con panel frontal perforado y serigrafiado38,55 €

LX.1643: Circuito impreso20,75 €

LX.1556: Voltímetro-amperímetro digital74,30 €

NOTA: Quienes no dispongan de la **revista Nº231**, en la cual se publicó el kit **LX.1556**, pueden solicitarla a nuestra redacción.

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.