



Los modelos más sofisticados de los nuevos televisores LCD disponen de barras de diodos LED que aumentan y disminuyen su luminosidad en función de las escenas visualizadas, generando así un ambiente mucho más confortable y saludable. Quienes deseen tener en su televisor este sistema solo tienen que realizar este proyecto.

BARRAS de LUZ con

Proponer nuevas ideas que lleven al desarrollo y a la realización de circuitos simples, novedosos y sobre todo útiles, es una tarea muy difícil ... pero no imposible.

Sin duda la **televisión** es uno de los dispositivos electrónicos **más importantes** de nuestras vidas, para lo bueno y para lo no tan bueno. Por un lado es una magnífica fuente de información y un útil instrumento para la cultura y para el ocio, ahora bien por otro lado puede causar problemas de tipo social y algunas alteraciones de la salud.

Evidentemente este no es el espacio más adecuado para abordar estas cuestiones sobre la televisión, lo nuestro es la **técnica**. En estas páginas proponemos un sistema para **mejorar** la **visualización** de los programas televisivos **reduciendo** las posibles **moles-tias** a la **vista** ocasionados por una iluminación inadecuada.

El **sistema de iluminación** que nos rodea debe **ajustarse** a las diferentes exigencias, proporcionando una **luz directa** e intensa cuando se desarrollen actividades sin riesgos

y suministrando tenues **luces indirectas** cuando haya necesidad de moderar los contrastes y tener una atmósfera más relajante.

Hay un enorme número de estudios médicos y científicos que demuestran el **perjuicio** que supone para la vista la acción de fijarse en una **pantalla de televisión** o en el **monitor de un PC** estando en una habitación completamente a **oscuras**. O peor aún, utilizando **luces directas** demasiado intensas que causan **reflejos** y molestas **sombras** que a la larga irritan los ojos.

En efecto, es un hecho bastante conocido que las **diferencias de luminosidad acentuadas** entre áreas oscuras y claras provocan **molestias oculares**.

Esta situación se puede **remediar** acercando al monitor del PC una lámpara de mesa orientable y utilizar una fuente de luz situada detrás del televisor.

La iluminación más adecuada a utilizar consiste en una **luz uniforme y poco intensa**. Sin duda existen muchos tipos de lámparas que ofrecen estas características en todos los formatos, bombillas de incandescencia, fluorescentes, diodos LED, halógenos, etc.

Ahora bien, la **solución óptima** consiste en que la **intensidad** de la **fuentes luminosa** se **ajuste** a la **intensidad** que está emitiendo la **pantalla**, ya que sin duda sería muy incomodo visualizar escenas poco iluminadas con una luz trasera intensa. Aquí es donde nace la idea del proyecto que presentamos en estas páginas.

Además de satisfacer las exigencias funcionales la iluminación también tiene que tener en consideración el **ahorro de energía**, **minimizar** la **fatiga visual** y, por qué no, satisfacer los **gustos estéticos**.

Por todas las razones anteriormente expuestas hemos diseñado un sistema de iluminación que **ajusta** la intensidad de **luz emitida** a la intensidad de la **pantalla**, creando mediante una **luz difusa** una atmósfera relajante y confortable. Todo ello utilizando el sistema de iluminación tecnológicamente **más desarrollado** y **eficaz**: **Diodos LED de alta luminosidad**.

Con este sistema, que ya incluyen algunos fabricantes en sus aparatos, se puede ver la televisión de forma **confortable**, sin cansar la vista y **minimizando** los **posibles daños** a los ojos. Además su utilización permite **ahorrar energía** gracias a la generación de luz mediante diodos LED.

DIODOS LED para TV

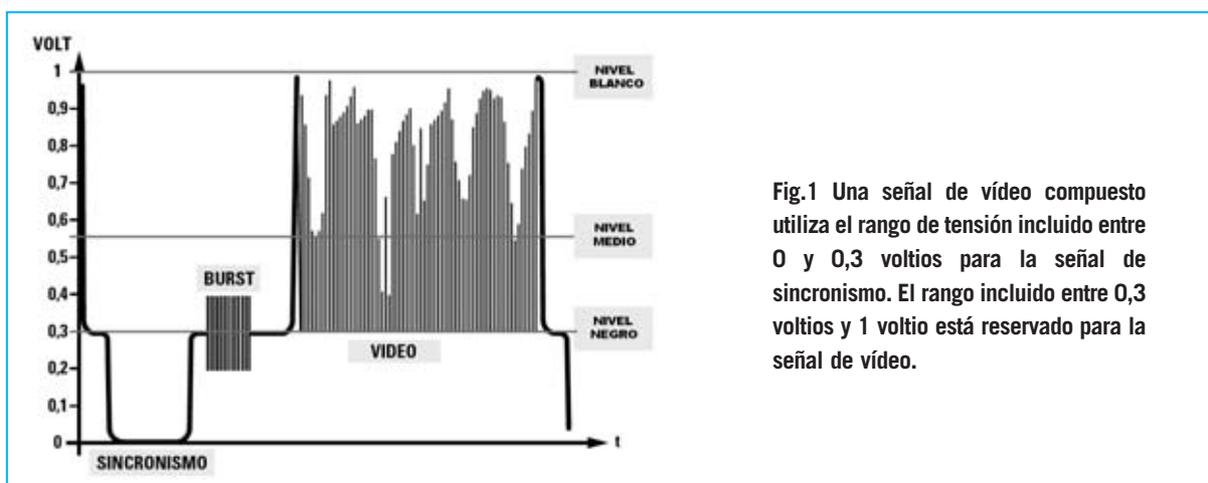


Fig.1 Una señal de vídeo compuesto utiliza el rango de tensión incluido entre 0 y 0,3 voltios para la señal de sincronismo. El rango incluido entre 0,3 voltios y 1 voltio está reservado para la señal de vídeo.

La SEÑAL de VÍDEO

Antes de analizar el funcionamiento del circuito, cuyo esquema eléctrico se muestra en la Fig.3, creemos conveniente exponer los **principios básicos** sobre la estructura de una **señal de vídeo analógica a color (video compuesto)**.

La señal de **video compuesto** es la resultante de la combinación de una señal de **sincronismo vertical**, **sincronismo horizontal** y la propia **señal de vídeo**, compuesta a su vez por la **luminancia (Y)** y **chrominancia (C)**.

A excepción de **Francia**, que ha adoptado como estándar de vídeo analógico el sistema **SECAM**, en **Europa** se utiliza **PAL** como estándar de vídeo analógico. En este estándar cada imagen está formada por **625 líneas** y **25 imágenes por segundo (frames)** formadas por **50 semicadros** con un **entrelazado 2:1**.

La señal de vídeo toma valores desde el **10%** para el **negro** hasta el **75%** para el **blanco** de la señal compuesta total, determinando de esta forma la **intensidad** (y el **color**) punto por punto y línea por línea de la pantalla.

La señal de vídeo compuesto proporciona la indicación de **luminosidad** de cada punto de la imagen mediante una **tensión** incluida entre **0,3 voltios** y **1 voltio**. La **señal de sincronismo**, que indica la posición de los puntos en pantalla, toma valores incluidos entre **0** y **0,3 voltios**.

El conjunto de la señal, posición y aspecto de cada punto, tiene un valor incluido entre **0** y **1 voltio** con la estructura mostrada en la Fig.1.

ESQUEMA ELÉCTRICO

La señal de vídeo compuesto obtenida del **euroconector (Scart)** del televisor enviada a nuestro circuito se normaliza a la **impedancia estándar** de **75 ohmios** mediante la resistencia **R1**. La señal, una vez que el condensador **C1** elimina las eventuales componentes continuas, se aplica al conmutador electrónico **IC2/B**.

La señal de vídeo pasa a través del **filtro paso-bajo** formado por **R2-C2** para aplicarse poste-

riormente al conmutador electrónico **IC2/A** y, al mismo tiempo, a la entrada del integrado **IC1** (terminal 2), un **LM.1881**.

El **filtro paso-bajo** tiene la función de atenuar las señales con frecuencias superiores a **700 KHz** que pudieran impedir el correcto funcionamiento del separador de sincronismo **IC1**.

El integrado **IC1** recibe la señal de video y genera, en su terminal de salida 1, la señal de **sincronismo horizontal/vertical**. En el terminal de salida 5 está disponible el **sincronismo** correspondiente al **nivel de negro** de la señal de vídeo aplicada a la entrada.

La señal correspondiente al **nivel de negro** que sale del terminal 5 de **IC1** controla la conmutación de **IC2/B** "memorizando" el nivel en

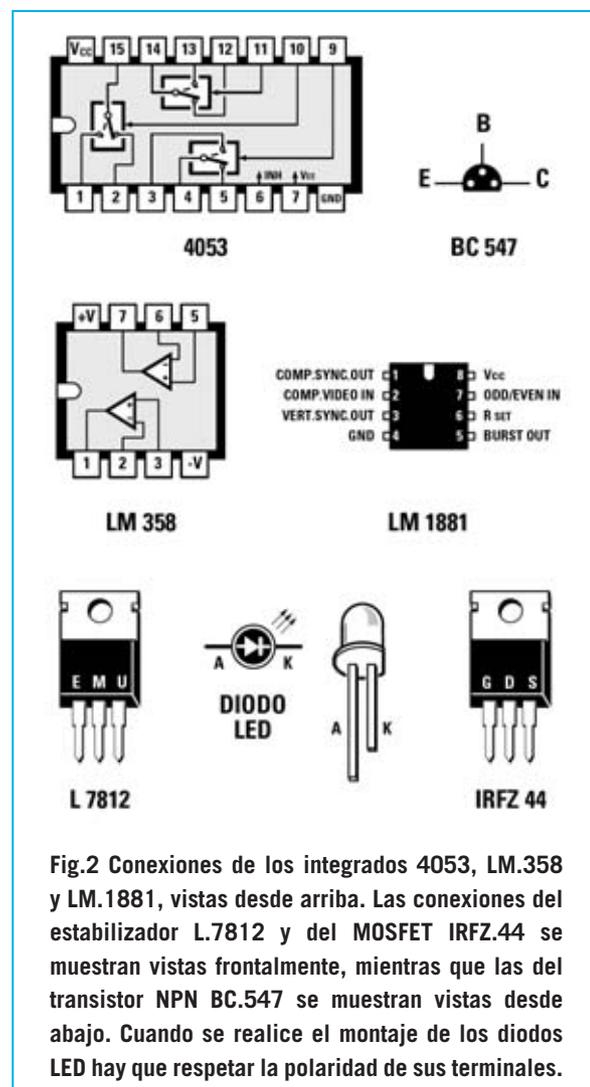


Fig.2 Conexiones de los integrados 4053, LM.358 y LM.1881, vistas desde arriba. Las conexiones del estabilizador L.7812 y del MOSFET IRFZ.44 se muestran vistas frontalmente, mientras que las del transistor NPN BC.547 se muestran vistas desde abajo. Cuando se realice el montaje de los diodos LED hay que respetar la polaridad de sus terminales.

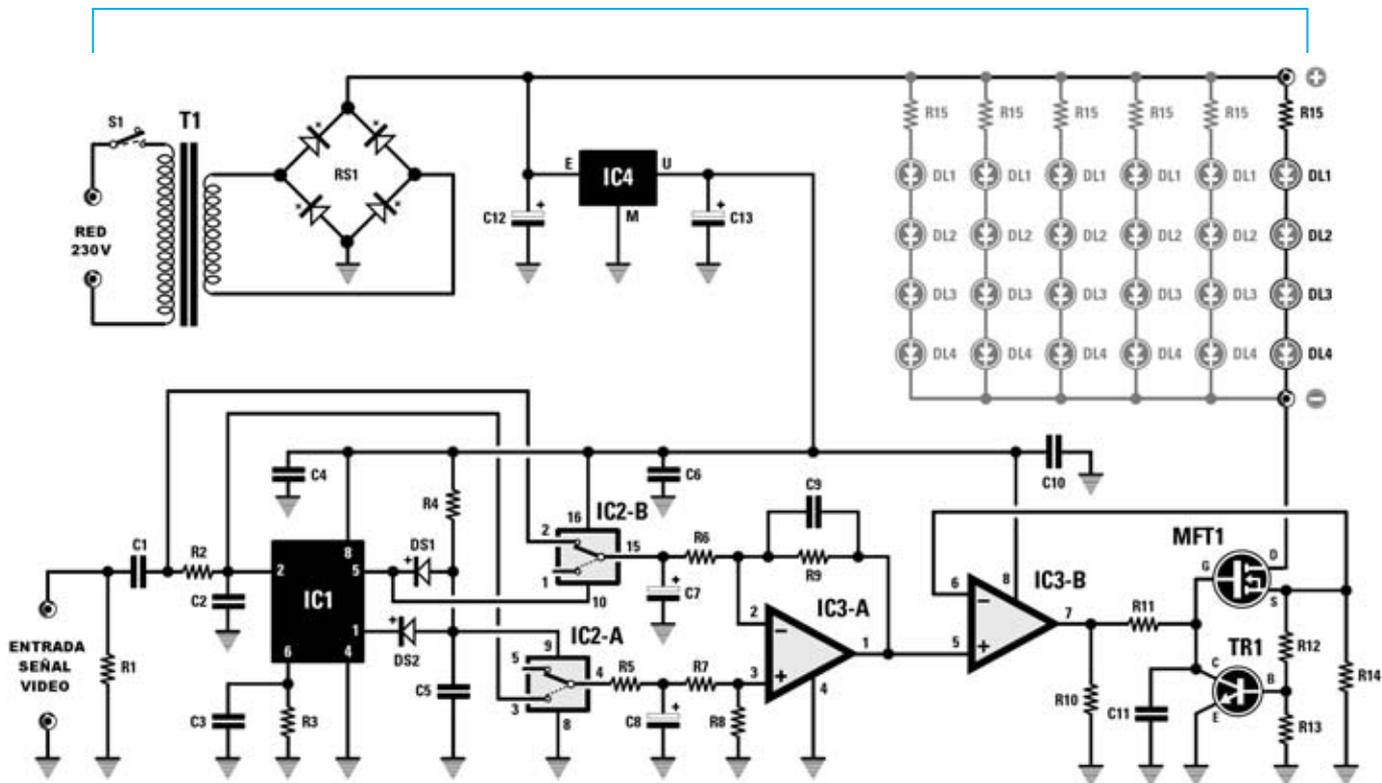


Fig.3 Esquema eléctrico del circuito capaz de controlar hasta 24 diodos LED azules de alta luminosidad organizados en 6 hileras de 4 diodos LED cada una. La luminosidad de los diodos LED varía en función de la luminosidad de la imagen de video.

LISTA DE COMPONENTES LX.1689-LX.1689/B

R1 = 75 ohmios	C6 = 100.000 pF poliéster
R2 = 470 ohmios	C7 = 10 microF. electrolítico
R3 = 680.000 ohmios	C8 = 10 microF. electrolítico
R4 = 10.000 ohmios	C9 = 100.000 pF poliéster
R5 = 4.700 ohmios	C10 = 100.000 pF poliéster
R6 = 100.000 ohmios	C11 = 1.000 pF poliéster
R7 = 100.000 ohmios	C12 = 1.000 microF. electrolítico
R8 = 560.000 ohmios	C13 = 100 microF. electrolítico
R9 = 560.000 ohmios	DS1 = Diodo 1N.4150
R10 = 10.000 ohmios	DS2 = Diodo 1N.4150
R11 = 1.000 ohmios	RS1 = Puente rectificador 100V 1A
R12 = 1.000 ohmios	DL1-DL4 = Diodos LED azules x 6 (*)
R13 = 330 ohmios	TR1 = Transistor NPN BC.547
R14 = 10 ohmios 1 vatio	MFT1 = MOSFET N IRFZ44
R15 = 4,7 ohmios x 6 (*)	IC1 = Integrado LM.1881
C1 = 100.000 pF poliéster	IC2 = Integrado CMOS 4053
C2 = 470 pF cerámico	IC3 = Integrado LM.358
C3 = 100.000 pF poliéster	IC4 = Integrado L.7812
C4 = 100.000 pF poliéster	T1 = Transformador secundario 15V - 0,4A
C5 = 100 pF cerámico	S1 = Interruptor

NOTAS: A excepción de R14 las resistencias utilizadas en este circuito son de **1/4 vatio**. La resistencia R15 y los diodos LED azules se montan el circuito LX.1689/B. El circuito soporta un **máximo de 24 diodos LED**.

forma de tensión continúa en los contactos del condensador electrolítico **C7**. Esta tensión se aplica a la entrada inversora del amplificador diferencial **IC3/A**.

Combinando las **dos señales** de sincronismo mediante los diodos **DS1-DS2** (función **AND**) se obtiene una **señal de control** para el conmutador electrónico **IC2/A** que provoca que se cierre únicamente cuando hay una señal de **vídeo útil** (imagen visible). El condensador electrolítico **C8** se carga con un valor de tensión correspondiente a la **luminosidad media** de la **señal de vídeo**.

Esta tensión se aplica a la entrada no inversora del amplificador diferencial **IC3/A**, que proporciona en su salida una **tensión proporcional** a la **luminosidad** de la imagen visualizada.

La etapa siguiente convierte esta **variación de tensión** en una **variación de corriente** para variar la **luminosidad** de los **diodos LED**.

El MOSFET **MFT1** modula su conducción en función de la tensión aplicada a la entrada no inversora de **IC3/B**, de forma que la corriente efectiva en el **Drenador** sea igual a $V_{in} + R14$ (en la práctica un valor de **+/- 0,1 A**). Esta corriente se subdivide en **6 ramas**, cada una compuesta por **4 diodos LED** conectados en **serie**.

En esta etapa hemos incluido un **limitador de corriente** compuesto por el transistor NPN **TR1** y por las resistencias **R12-R13** para **proteger** los **diodos LED** de corrientes excesivas. Esta protección está diseñada para corrientes superiores a **0,28-0,30 amperios**.

El **número máximo** de **diodos LED** que se pueden conectar al circuito es de **24**, distribuidos en **6 ramas** con **4 diodos LED** conectados en **serie** por cada rama.

REALIZACIÓN PRÁCTICA del circuito BASE

En el kit **LX.1689** se encuentran todos los componentes necesarios para la realización del **sistema de iluminación para TV**, incluyendo el circuito impreso dotado de barniz protector y referencias serigráficas para el montaje de los componentes.

Como saben nuestros más asiduos lectores las **fotografías** corresponden a los **prototipos**, ya que si esperásemos a que nos envíen de producción las placas definitivas los artículos se publicarían con **más retraso**.

Como de costumbre aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los **integrados**, en este caso **3**, orientando sus muescas de referencia en las posiciones indicadas en el esquema de montaje práctico y teniendo mucho cuidado en **no** provocar **cortocircuitos** al soldar los terminales.

Acto seguido se pueden montar todas las **resistencias**, teniendo presente en este caso que sus valores se controlan a través de las **fran-**

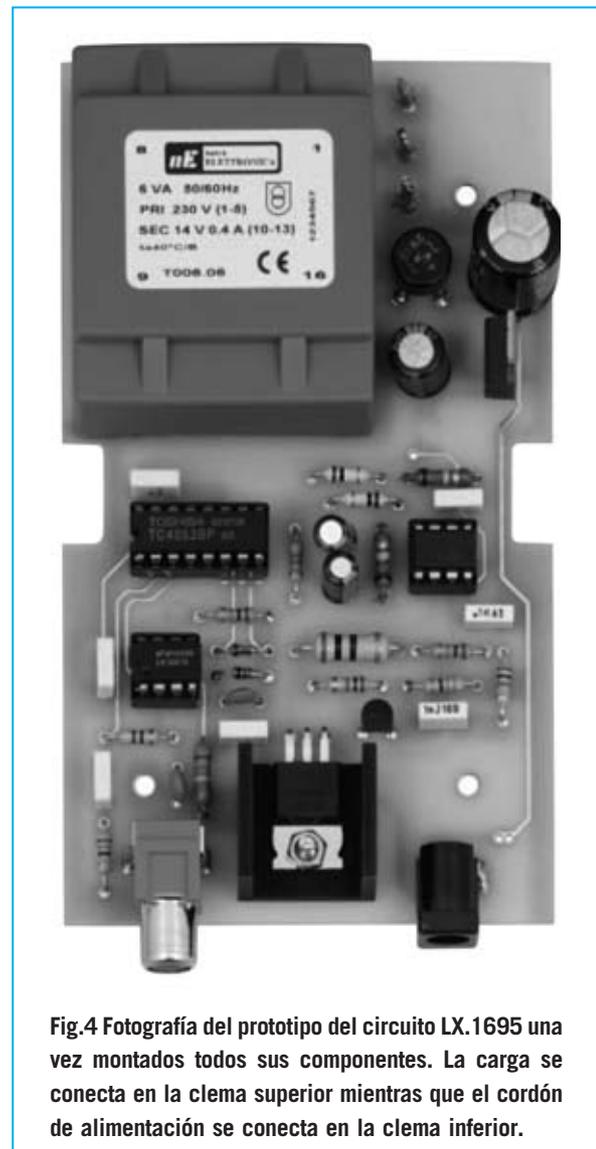


Fig.4 Fotografía del prototipo del circuito LX.1695 una vez montados todos sus componentes. La carga se conecta en la clema superior mientras que el cordón de alimentación se conecta en la clema inferior.

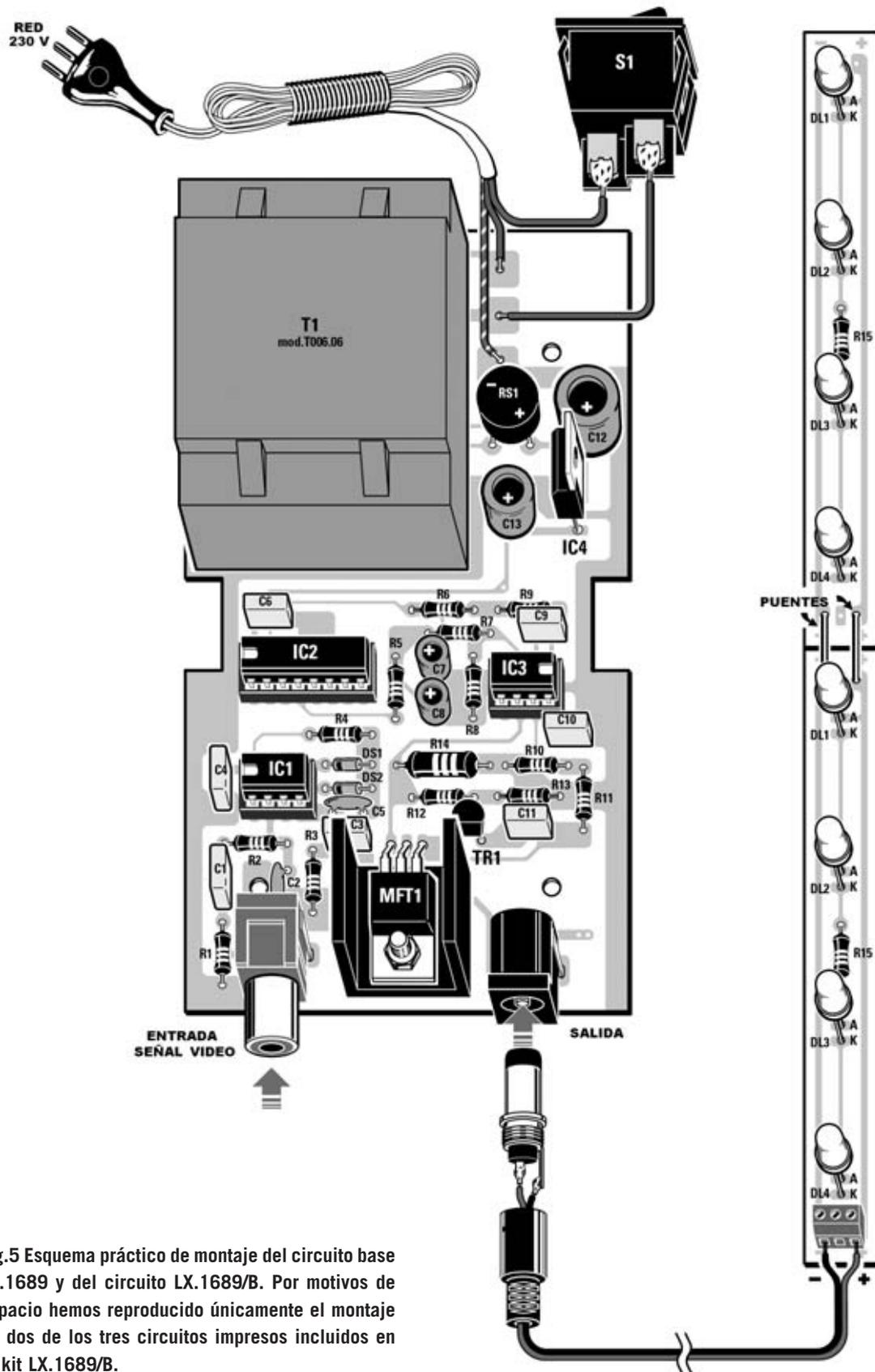


Fig.5 Esquema práctico de montaje del circuito base LX.1689 y del circuito LX.1689/B. Por motivos de espacio hemos reproducido únicamente el montaje de dos de los tres circuitos impresos incluidos en el kit LX.1689/B.



Fig.6 Una vez situado el circuito base LX.1689 dentro del mueble de plástico y después de efectuar las conexiones al interruptor y al cordón de red (ver Fig.5) hay que fijarlo mediante los tres tornillos incluidos en el kit.

jas de color impresas sobre sus cuerpos y sus posiciones mediante la lista de componentes y la serigrafía presente en el circuito impreso.

Ahora se puede proceder a la instalación de los **condensadores de poliéster** y de los **condensadores cerámicos**. En ambos casos hay que controlar únicamente la capacidad ya que estos componentes no tienen polaridad.

En cambio al realizar el montaje de los **condensadores electrolíticos** es necesario respetar la **polaridad** de sus terminales, en caso contrario, si se polarizan mal, no solo se estropearán, pueden llegar a estallar. Para distinguir los terminales en correspondencia al terminal **negativo** hay un **signo** - serigrafado en el cuerpo del condensador y el terminal **positivo** es **más largo**.

También los **diodos** son componentes polarizados. Han de montarse orientando la **franja negra** que rodea uno de sus lados hacia la **izquierda**.

Es el momento de instalar el **transistor NPN**, orientando hacia **abajo** su parte **plana** y teniendo presente que su cuerpo ha de quedar completamente recto y ligeramente separado de la superficie del impreso.

Las mismas indicaciones de montaje son válidas para el **punteo rectificador**, teniendo en cuenta en este caso que su terminal **positivo (+)** ha de orientarse hacia la parte **inferior-derecha**.

El integrado estabilizador de **12 voltios L.7812 (IC4)** ha de montarse **verticalmente**, orientando su **lado metálico** hacia la **derecha**.

El **MOSFET**, a diferencia de IC4, se ha de montar **horizontalmente** interponiendo entre su lado metálico y el impreso una pequeña **aleta de refrigeración**, indispensable para disipar el **calor** producido durante su funcionamiento. El conjunto aleta-MOSFET ha de fijarse al circuito impreso utilizando un tornillo metálico y su correspondiente tuerca.

Antes de montar el **transformador**, que se instala en la única posición que permiten sus terminales, hay que montar el **conector RCA** hembra para la entrada de la **señal de vídeo** y la **toma de alimentación** utilizada para conectar el circuito **LX.1689/B**.

En la parte superior, junto a transformador, hay que montar los **terminales tipo pin** que sustentarán las conexiones para el **cordón de red** y para el interruptor de encendido **S1** conectado en **serie**.



Fig.7 En la toma RCA del panel frontal se conecta el cable con la señal de vídeo procedente del televisor. Del conector de alimentación situado a la derecha se obtiene la señal que alimenta las barras de diodos LED.

Para finalizar el montaje del circuito hay que instalar los **integrados IC1-IC2-IC3** en sus correspondientes **zócalos**, respetando la orientación de las muescas de referencia (ver Fig.5). Es importante tener cuidado en **no confundir** el integrado **LM.1881 (IC1)** con el integrado **LM.358 (IC3)**, ya que ambos tienen un encapsulado similar con **8 terminales**.

MONTAJE en el MUEBLE

Para alojar el **circuito base LX.1689** hemos utilizado el mueble de plástico con panel frontal **perforado** y **serigrafiado** mostrado en la Fig.6. Antes de instalar el circuito en el mueble hay que montar el **interruptor de encendido** en el **panel posterior** y pasar, a través del agujero realizado al efecto, el **cordón de red**. Una vez instalados estos elementos hay que realizar las **conexiones** siguiendo el esquema de montaje práctico (ver Fig.5).

A continuación ya se puede fijar el circuito a la base del mueble utilizando los **tres pequeños**

tornillos incluidos en el kit. Al cerrar el mueble hay que **cortar** los dos puntos de fijación para circuitos impresos que se encuentran en la tapa a la altura del transformador de alimentación, de no hacerlo **no** se podrá fijar la **tapa** a la **base**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA del circuito LED

Como ya hemos detallado en la descripción del esquema eléctrico el circuito puede alimentar un **máximo de 24 diodos LED**, divididos en **6 ramas de 4 LED** cada una.

Cada **kit LX.1689/B** contiene los componentes necesarios para realizar **tres barras** (un total de **12 diodos LED**). Quienes deseen instalar **24 LEDs** tienen que realizar **dos kits LX.1689/B**.

El montaje incluye **tres pequeños impresos**, siendo muy sencillo. Una vez instalada la resistencia **R15** y la pequeña **clema de tres polos**, de la que solo se utilizan dos, se han de montar





Fig.9 Fotografía del tubo de plexiglás transparente con los tres circuitos impresos LX.1689/B instalados. Para alimentar los diodos LED se utiliza un cable de dos hilos que se conectan a la clema del impreso exterior.

4 diodos LED azules de alta luminosidad. Hay que prestar atención al instalar los diodos LED en respetar la **polaridad** de sus terminales.

Hay que tener presente que el circuito quedará **a la vista**, por lo que es importante realizar un **montaje estéticamente presentable** alineando adecuadamente los diodos LED.

El montaje incluye tres impresos, por lo que las operaciones anteriormente descritas son validas para los otros **dos impresos**, teniendo presente que en estos **no** se ha de instalar ninguna **clema** y que todos los **diodos LED** han de quedar a la **misma altura** (**no** se han de separar más de **5 mm** del impreso para que las tarjetas puedan entrar en el tubo de plexiglás).

Una vez montados los **tres circuitos impresos** hay que conectarlos en **serie** utilizando **puentes de hilo**, tal y como se muestra en el esquema de montaje práctico (ver Fig.5).

MONTAJE de los circuitos en el TUBO

Como ya hemos expuesto anteriormente los circuitos que incluyen los diodos LED han de instalarse en **tubos de plexiglás transparente** para protegerlos del polvo. Hemos elegido plexiglás por su **ligereza** y **robustez**.

Cada tubo incluye **taponos de cierre** a presión y está dimensionado para alojar **tres circuitos LX.1689/B** conectados en **serie**.

Los **taponos** se proporcionan **perforados** para introducir los **cables de la alimentación**.

Además, en la **parte interior**, tienen un **orificio** del mismo tamaño que el circuito impreso **LX.1689/B**. De esta forma se pueden encajar fácilmente los circuitos impresos quedando además **firmemente instalados** en el interior del tubo.

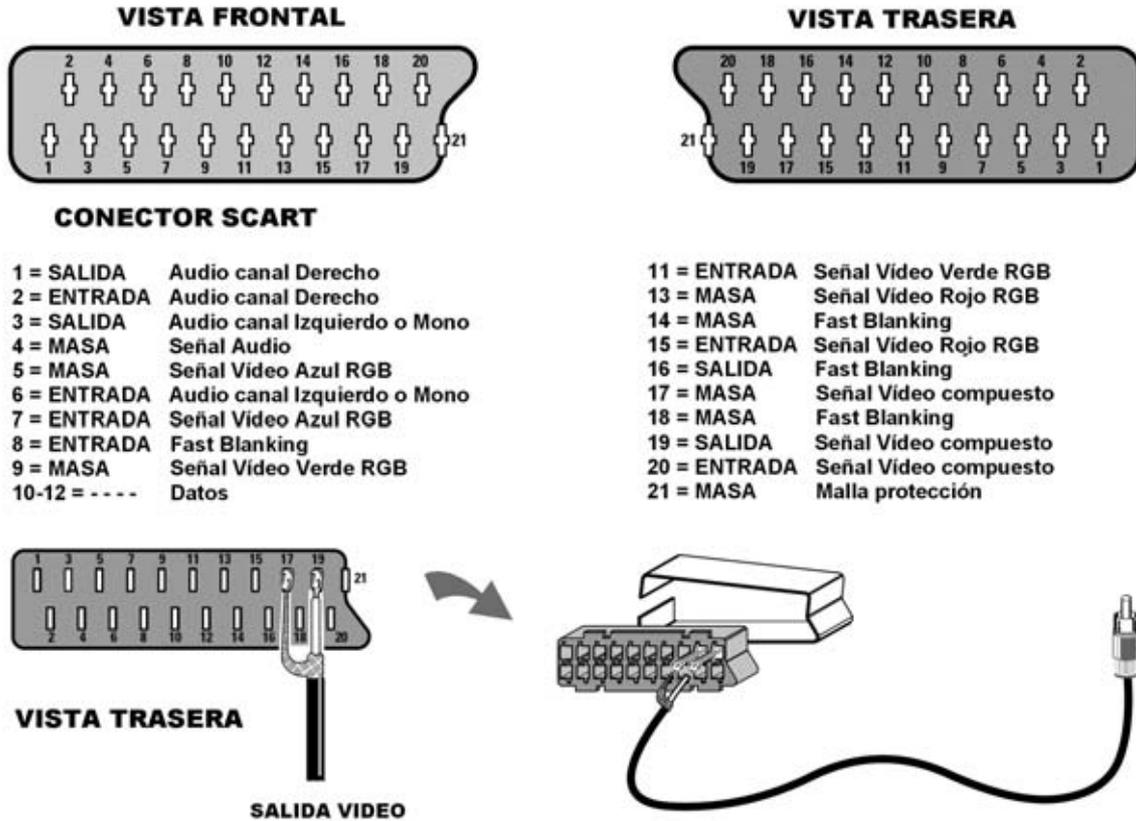


Fig.10 Si el televisor no dispone de salida RCA seguramente dispondrá de un conector Scart (euroconector). En este caso hay que disponer de un cable de video Scart-RCA. Aquí mostramos los detalles de su realización, aunque al tratarse de un cable estándar se puede encontrar fácilmente en los comercios.

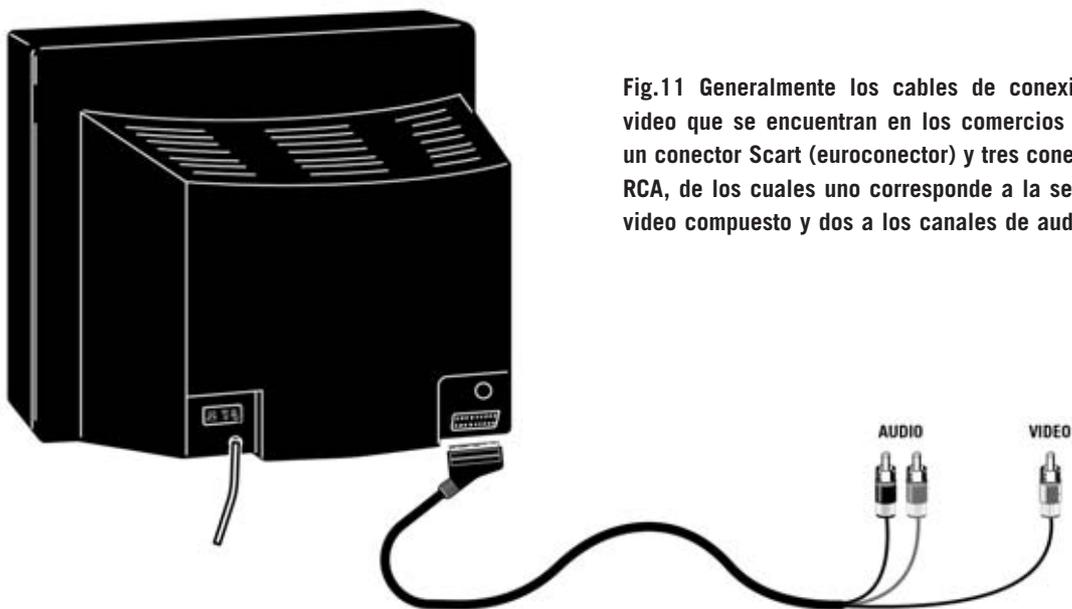


Fig.11 Generalmente los cables de conexión de video que se encuentran en los comercios tienen un conector Scart (euroconector) y tres conectores RCA, de los cuales uno corresponde a la señal de video compuesto y dos a los canales de audio.



PREPARACIÓN de CABLES

Para conectar los circuitos **LX.1689/B** al **circuito base** hay que preparar un **cable de conexión** con el conector de alimentación incluido en el kit del circuito base **LX.1689**.

En el mismo conector se pueden soldar **una o dos parejas** de cables provenientes de los tubos de plexiglás.

Hay que tener **precaución** al realizar las conexiones, soldando los cables de color **rojo** al **terminal central** del conector y los cables de color **negro** al **terminal exterior** eléctricamente conectado a su **cuerpo metálico (masa)**. En el esquema de montaje práctico se muestran en detalle estas conexiones.

En el **conector RCA** hay que aplicar la señal de **video compuesto** proveniente del **televisor**. Este tipo de cables se encuentran fácilmente en comercios ya que se trata de **cables estándares** de conexión de video, de **RCA a RCA** o de **Euroconector (Scart) a RCA** (ver Fig.11).

No obstante para quienes deseen realizar el cable de conexión les podemos proporcionar **cable apantallado** y **conectores**, tanto **RCA** como **Scart**.

En la Fig.10 se muestra la disposición de señales en un **euroconector (Scart)** y la forma de realizar el cable de conexión. Como se puede observar los únicos terminales utilizados son el **17 (masa de la señal de video com-**

puesto) y el **19 (salida de la señal de video compuesto)**.

En un extremo del cable apantallado se conectarán los terminales **17** y **19** (la **masa** en el terminal **17**) y en el otro extremo el **conector RCA** (la **masa** en el **terminal exterior**).

Una vez realizado el cable, o adquirido, y conectado al **televisor** y a la entrada de video del **LX.1689**, se podrá disfrutar inmediatamente de la **relajante iluminación** generada.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1689: Precio de todos los componentes necesarios para la realización del circuito base (ver Figs.4-5), incluyendo transformador de alimentación y circuito impreso, **excluido** el kit **LX.1689/B** y el mueble contenedor 59,83 €

LX.1689/B: Precio de los componentes necesarios para realizar una **barra de diodos LED** (ver Fig.5 y Fig.9), incluidos **12 LEDs** azules de alta luminosidad, **3 impresos LX.1689/B** y un **tubo de plexiglás** transparente42,74 €

NOTA: Para realizar el proyecto tal como se muestra en la fotografía adjunta son necesarios **dos kits LX.1689/B**.

MO.1689: Precio del mueble de plástico con paneles de aluminio 20,52 €

LX.1689: Circuito impreso 12,90 €

LX.1689/B: Circuito impreso 3,42 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.