



LIGHT CONTROLLER

Este circuito, dotado de un mando a distancia por infrarrojos, cuenta con dos canales que permiten encender y apagar a distancia un televisor, un equipo Hi-Fi, un ventilador o cualquier otro dispositivo que no disponga de mando a distancia. Además dispone de tres canales independientes que permiten regular la intensidad luminosa de lámparas de filamento.

En el mercado se puede encontrar una gran variedad de **Varilight**s, es decir dispositivos que permiten **variar** la **luminosidad de focos y lámparas de filamento**, creando efectos muy agradables de iluminación.

Generalmente estos aparatos están **integrados** dentro de las cajas en las que están alojados los interruptores de iluminación, por lo que solo permiten regular el **punto controlado** por el **interruptor**. Así, por ejemplo, si se quiere regular un foco que ilumina un cuadro, la lámpara de una habitación y una lámpara del pasillo, es imposible hacerlo desde un **único punto**.

Controlar al **mismo tiempo** varias fuentes luminosas o abrir una puerta de entrada representa una **exigencia real** para quienes, obligados a estar en cama o en una silla de ruedas, tienen **limitado** su **campo de actuación**.

Por estos motivos hemos decidido realizar un **Light Controller** que permite administrar de forma absolutamente independiente **tres fuentes luminosas diferentes** y **dos relés** para controlar **dispositivos suplementarios**.

Estos relés permiten **encender** y **apagar** a **distancia**, mediante un mando por infrarrojos (ver Fig.2), **dispositivos** que **no** dispongan de

control a distancia, como por ejemplo radios, ventiladores, viejos televisores, etc.

EL INTEGRADO DE ENTRADA U.250/B

Antes de pasar a la descripción del esquema eléctrico mostrado en la Fig.4 queremos detenernos en el integrado **U.250/B** (ver Fig.1), el verdadero **cerebro** de este dispositivo.

A los terminales **4-5** del integrado **U.250/B** se conecta un **fotodiodo infrarrojo BPW.41** que, captando la **señal infrarroja codificada** emitida por el **mando a distancia** mostrado en la Fig.2, procede en primer lugar a **amplificarla**.

Del terminal de salida **6** del integrado **U.250/B** se obtiene una señal adecuadamente amplificada que es aplicada a los cuatro amplificadores **A2-A3-A4-A5**, incluidos también en el integrado (ver Fig.1). Estos amplificadores son utilizados para **filtrar** las señales emitidas

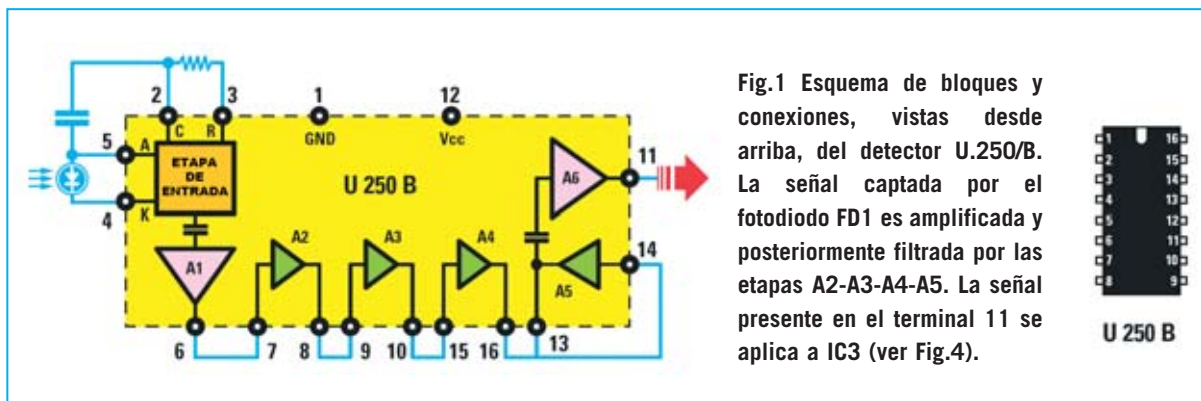
ESQUEMA ELÉCTRICO

Después de haber presentado el integrado **U.250/B** pasamos a describir el esquema eléctrico del **Light Controller** (ver Fig.4), comenzando por el **fotodiodo infrarrojo FD1**, que se conecta a los terminales **4-5** de **IC1**, es decir del integrado **U.250/B**.

Los **impulsos** captados por el **fotodiodo** procedentes del mando a distancia mostrado en la Fig.2 son trasladados, a través del condensador **C1**, al terminal **2** de **IC1** para ser adecuadamente amplificados.

Del terminal **6** se obtiene la señal que se hace pasar a través de los **filtros selectivos pasa-banda** compuestos por varias **resistencias, condensadores** y por las etapas **A2-A3-A4-A5** de **IC1** (ver Fig.1). Estos filtros eliminan las señales captadas por el **fotodiodo FD1** que proceden de **otras fuentes** diferentes a nuestro mando a distancia.

con mando a DISTANCIA



por **nuestro mando a distancia** e **impedir** que **señales** procedentes de **otros mandos a distancia** puedan afectar al circuito.

Del terminal **11** del integrado **U.250/B** sale la señal **codificada** y **limpia**, señal que es aplicada al terminal **2** del integrado **IC3**, un **U.336/M** (ver Fig.4). La función de este integrado es **demodular** la señal y llevarla a los terminales de salida.

A continuación la señal se aplica a la etapa final **A6** de **IC1**, que procede a **amplificarla** para compensar la **atenuación** introducida por los **filtros selectivos A2-A3-A4-A5**.

Del terminal de salida **11** del integrado **U.250/B (IC1)** se obtiene la señal perfectamente **limpia** para ser aplicada al terminal **2** integrado **IC3**, un **U.336/M** que tiene la función de **demodular** los impulsos recién filtrados.

Para hacer funcionar el integrado **U.336/M** es necesario aplicar en sus terminales **1-27** un **cuarzo** de **4 MHz**, utilizado para conseguir la necesaria **frecuencia de reloj** (ver Fig.4).

Para excitar o des-excitar los **relés (Relé1-Relé2)** hay que actuar sobre las **Teclas 1-2-3-4** del mando a distancia mostrado en las Figs.2-6.

Mediante la actuación sobre estas cuatro teclas en los terminales **12-13** de **IC3** se obtendrán los siguientes **niveles lógicos**:

Mando	Terminal 12	Terminal 13
Pulsada Tecla 1	0	0
Pulsada Tecla 2	1	0
Pulsada Tecla 3	0	1
Pulsada Tecla 4	1	1

NOTA: Recordamos que un **nivel lógico 0** indica **ausencia de tensión** mientras que un **nivel lógico 1** indica presencia de una **tensión positiva**.

Los **niveles lógicos** presentes en los terminales de salida **12-13** de **IC3** se llevan a los terminales **2-3** del decodificador **IC4**, un integrado **CD.4555**. Aunque dentro de este integrado hay dos decodificadores idénticos nosotros solo utilizamos uno.

Pulsando la **Tecla 1** del mando a distancia al terminal **6** del integrado **IC5/A** llega un **impulso positivo** que **activa** el **flip-flop** contenido en su interior, poniendo el terminal de **salida Q** a **nivel lógico 1**. La **tensión positiva** alcanza la Base del transistor **TR4**, que, al estar en **conducción**, **excita** el **Relé1**.

Pulsando la **Tecla 2** del mando a distancia al terminal **4** del integrado **IC5/A** llega un **impulso positivo** que **desactiva** el **flip-flop** contenido en su interior, poniendo el terminal de **salida Q** a **nivel lógico 0**. La Base del transistor **TR4** queda **cortocircuitada a masa**, por lo que **TR4** está en **corte**, lo que provoca que el **Relé1** no sea **excitado**.

El comportamiento del **Relé2** y de las **Teclas 3-4** es **análogo**: Pulsando la **Tecla 3** el **Relé2** se **excita** mientras que pulsando la **Tecla 4** el **Relé2** se **des-excita** a través del control ejercido por el **flip-flop IC5/B** y por el transistor **TR5**.

La red compuesta por el condensador **C16** y por los diodos **DS4-DS6** sirve para **resetear** automáticamente los **flip-flops IC5/A** e **IC5/B** cuando se alimenta por primera vez el circuito, evitando así condiciones iniciales anómalas.

Completada la descripción del funcionamiento de la etapa de los relés vamos pasar a describir la segunda función del circuito, exponiendo cómo se controla la **luminosidad** de las lámparas de **230 voltios** conectadas a las salidas **LP1-LP2-LP3** de los **TRIACs TRC1-TRC2-TRC3**.

La **variación de tensión**, y por consiguiente de **luminosidad**, en las lámparas conectadas a las salidas **LP1-LP2-LP3** se consigue excitando los TRIACs con retraso respecto al **paso por 0** de la **sinusoide** de la **tensión alterna** (ver Fig.5).

Esta etapa detectora, denominada generalmente **Zero Crossing**, genera un **impulso** en el preciso instante en el que la señal alterna pasa de la **semionda positiva** a la **negativa**, y viceversa.

En nuestro circuito, el transistor utilizado para **detectar** el **paso por cero** es **TR1**, que obtiene la señal de **100 Hz** del puente rectificador **RS1**. Estos impulsos son aplicados a la Base del transistor NPN **TR3**.

El transistor PNP **TR2** se utiliza como **generador** de **corriente constante** que, alimentando el condensador **C20**, permite conseguir una **señal en rampa** que es aplicada al terminal **6** del operacional **IC6/A**.

La señal en forma de **rampa** presente en el terminal de salida **7** del operacional **IC6/A** se aplica a las entradas no inversoras (+) de los tres **comparadores IC6/B-IC6/C-IC6/D**.

Las entradas inversoras (-) de los tres **comparadores IC6/B-IC6/C-IC6/D** son controladas por los terminales **8-9-10** del integrado **IC3**.

Actuando sobre los **pulsadores +/-** del **mando a distancia** (ver Fig.7) se puede **variar** la **luminosidad** de las **lámparas** conectadas a las salidas de cada **TRIAC**.

LISTA DE COMPONENTES LX.1641

R1 = 100.000 ohmios
R2 = 47 ohmios
R3 = 18.000 ohmios
R4 = 18.000 ohmios
R5 = 8.200 ohmios
R6 = 8.200 ohmios
R7 = 10.000 ohmios
R8 = 10.000 ohmios
R9 = 15.000 ohmios
R10 = 15.000 ohmios
R11 = 33.000 ohmios
R12 = 33.000 ohmios
R13 = 1.000 ohmios
R14 = 10.000 ohmios
R15 = 10.000 ohmios
R16 = 10.000 ohmios
R17 = 10.000 ohmios
R18 = 100.000 ohmios
R19 = 100.000 ohmios
R20 = 10.000 ohmios
R21 = 1.000 ohmios
R22 = 10.000 ohmios
R23 = 1.000 ohmios
R24 = 10.000 ohmios
R25 = 10.000 ohmios
R26 = 10.000 ohmios
R27 = 680 ohmios
R28 = 10.000 ohmios
R29 = 1.000 ohmios
R30 = 10.000 ohmios
R31 = 100.000 ohmios
R32 = 22.000 ohmios
R33 = 10.000 ohmios
R34 = 1 megaohmio
R35 = 1 megaohmio
R36 = 100.000 ohmios
R37 = 100.000 ohmios
R38 = 100.000 ohmios
R39 = 1.000 ohmios
R40 = 1.000 ohmios 1/2 vatio
R41 = 1.000 ohmios
R42 = 1.000 ohmios 1/2 vatio
R43 = 1.000 ohmios
R44 = 1.000 ohmios 1/2 vatio
C1 = 220 pF cerámico
C2 = 47 microF. electrolítico
C3 = 220 pF cerámico
C4 = 220 pF cerámico
C5 = 680 pF cerámico
C6 = 330 pF cerámico
C7 = 1.500 pF cerámico
C8 = 100 pF cerámico

C9 = 470 pF cerámico
C10 = 470 pF cerámico
C11 = 1.000 microF. electrolítico
C12 = 47 microF. electrolítico
C13 = 100.000 pF poliéster
C14 = 100.000 pF cerámico
C15 = 100.000 pF poliéster
C16 = 2,2 microF. electrolítico
C17 = 10 microF. electrolítico
C18 = 3.300 pF poliéster
C19 = 10 microF. electrolítico
C20 = 100.000 pF poliéster
C21 = 100.000 pF poliéster
C22 = 470.000 pF poliéster
C23 = 470.000 pF poliéster
C24 = 470.000 pF poliéster
XTAL = Cuarzo 4 MHz
RS1 = Puente rectificador 100V 1A
DS1 = Diodo 1N.4007
DS2 = Diodo 1N.4150
DS3 = Diodo 1N.4150
DS4 = Diodo 1N.4150
DS5 = Diodo 1N.4150
DS6 = Diodo 1N.4150
DS7 = Diodo 1N.4007
DS8 = Diodo 1N.4007
DS9 = Diodo 1N.4150
DS10 = Diodo 1N.4150
DZ1 = Diodo zéner 6,2V 1/2W
FD1 = Fotodiodo BPW41
DL1 = Diodo LED
DL2 = Diodo LED
TR1 = Transistor NPN BC.547
TR2 = Transistor PNP BC.557
TR3 = Transistor NPN BC.547
TR4 = Transistor NPN BC.547
TR5 = Transistor NPN BC.547
IC1 = Integrado U.250/B
IC2 = Integrado L.7812
IC3 = Integrado U.336M
IC4 = Integrado CMOS 4555
IC5 = Integrado CMOS 4013
IC6 = Integrado LM.324
OC1 = Optoacoplador MOC.3020
OC2 = Optoacoplador MOC.3020
OC3 = Optoacoplador MOC.3020
TRC1 = TRIAC BT.137 (500V 5A)
TRC2 = TRIAC BT.137 (500V 5A)
TRC3 = TRIAC BT.137 (500V 5A)
T1 = Transformador T006.02 (sec. 8-15V 0,4 A)
F1 = Fusible 145 mA autoreposición
S1 = Interruptor de palanca
RELE'1 = Relé 12 voltios
RELE'2 = Relé 12 voltios



Fig.2 Aspecto del mando a distancia por infrarrojos utilizado para el Light Controller. Este mando a distancia funciona con una pila común de 9 voltios que ha de ser instalada.

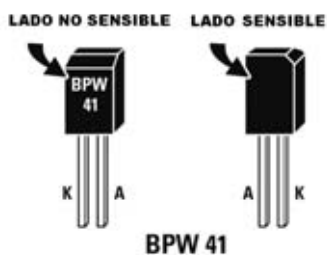


Fig.3 La parte sensible del fotodiodo BPW41 corresponde al lado que no tiene ninguna referencia impresa. Desafortunadamente algunos fabricantes no ofrecen ninguna referencia impresa en ningún lado, en su lugar incluyen un pequeño rebaje identificativo en la parte superior-derecha.

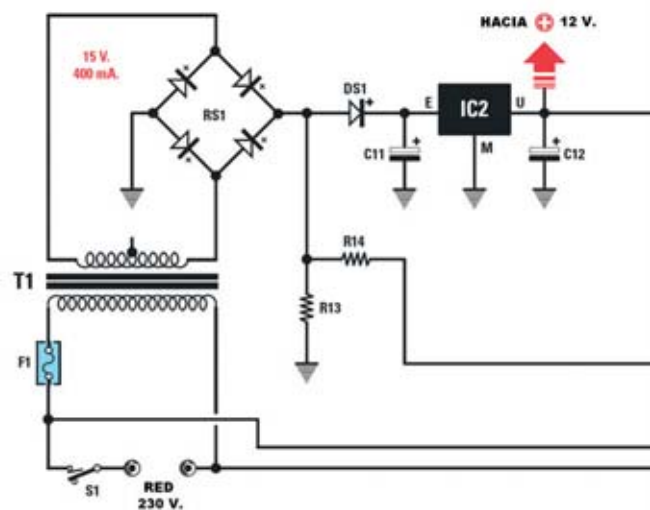
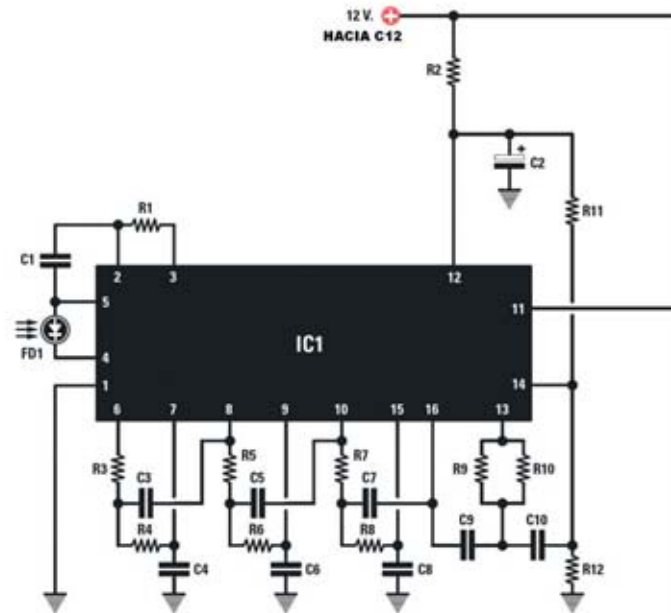


Fig.4 Esquema eléctrico del Light Controller LX.1641, circuito capaz de gobernar dos relés (Relé1-Relé2) y variar la luminosidad de las lámparas conectadas a las salidas LP1-LP2-LP3.

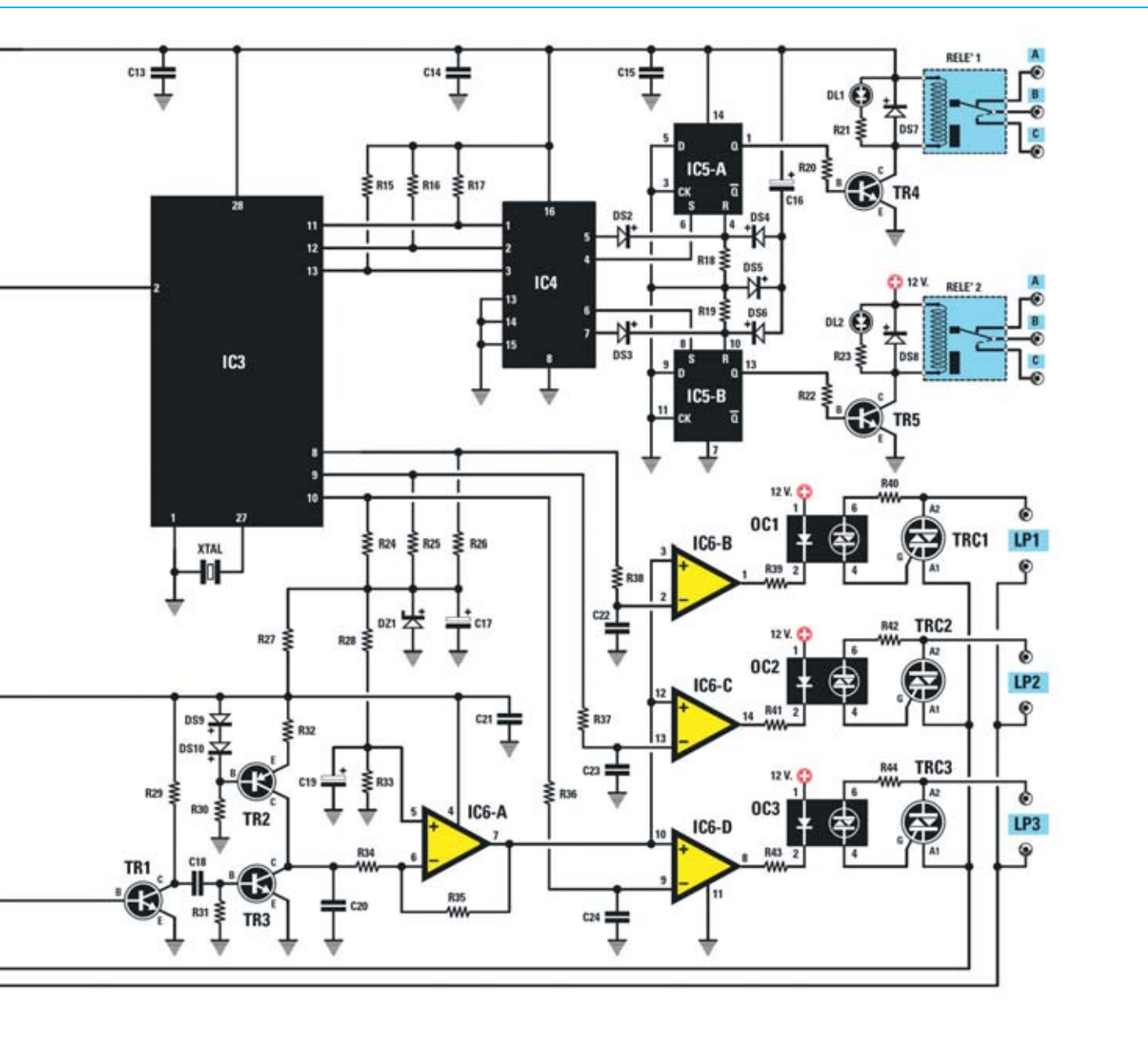


Fig.5 Para variar la luminosidad de las lámparas conectadas a las salidas LP1-LP2-LP3 el transistor TR1 detecta el paso por cero de la señal sinusoidal de red, excitándose los TRIACs con un retardo adecuado.

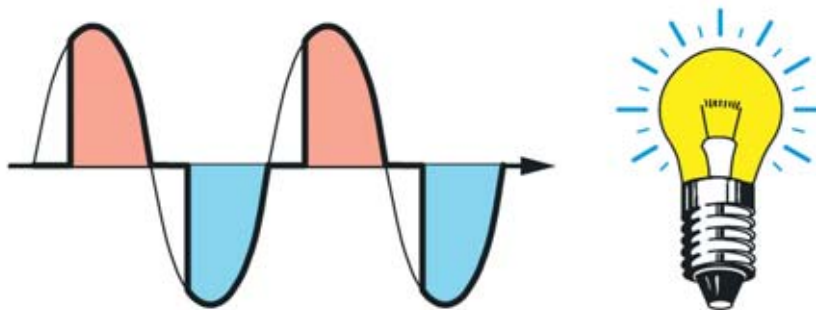




Fig.6 Para controlar los relés se utilizan las Teclas 1-2-3-4. La Tecla 1 activa el Relé1, la Tecla2 desactiva el Relé1, la Tecla3 activa el Relé2 y la Tecla4 desactiva el Relé2. Cuando un relé está excitado se enciende el Diodo LED conectado en paralelo a su bobina (ver Fig.4).

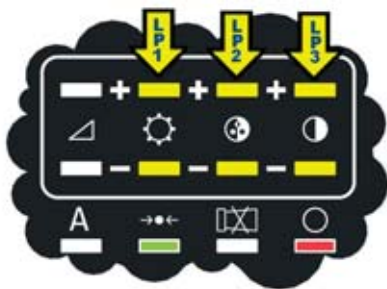


Fig.7 Para variar la luminosidad de las lámparas LP1-LP2-LP3 se utilizan las Teclas +/- identificadas en esta figura mediante flechas que indican la salida controlada. La Teclas (+) aumentan la luminosidad de la lámpara correspondiente mientras que las Teclas (-) la disminuyen.

Los optoacopladores **OC1-OC2-OC3**, conectados entre las salidas de los operacionales **IC6/B-IC6/C-IC6/D** y los **TRIACs**, se utilizan para **aislar eléctricamente** nuestro **Light Controller** de la tensión de red de **230 voltios**.

Para alimentar el circuito se precisa una tensión **estabilizada** de **12 voltios**. Dado que el transformador **T1 (T006.02)** está provisto de un secundario que proporciona **8** y **15 voltios**, utilizaremos únicamente la tensión de **15 voltios** que, después de rectificarse mediante el puente **RS1**, es estabilizada a **12 voltios** por el integrado estabilizador **IC2**, un común **L.7812** o **uA.7812**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Todos los componentes se montan en el circuito impreso **LX.1641**, que proporcionamos perforado y serigrafiado con las posiciones de los componentes.

Como siempre aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los **integrados**, poniendo **mucha atención** en las soldaduras para **no** provocar **cortocircuitos** entre terminales adyacentes.

Es conveniente instalar en primer lugar el **zócalo mayor**, el correspondiente al integrado **IC3**, continuando con el resto de zócalos para los integrados **IC1-IC4-IC5-IC6** y, por último, los zócalos para los optoacopladores **OC1-OC2-OC3**.

Seguidamente se puede proceder a la instalación de los **diodos de vidrio 1N4150 (DS2-DS3-DS4-DS5-DS6-DS9-DS10)**, orientando la franja **negra** presente en sus cuerpos hacia **arriba**, como se muestra en el esquema práctico de montaje (ver Fig.8).

A continuación aconsejamos proceder al montaje de los **diodos de plástico 1N4007 (DS1-DS7-DS8)**, orientando la franja **blanca** presente en sus cuerpos tal como se indica en el esquema práctico de montaje (ver Fig.8). En el caso de los diodos **DS7-DS8** la franja **blanca** se orienta hacia **arriba**, mientras que en el caso del diodo **DS1** la franja **blanca** se orienta hacia la **izquierda**.

El **diodo zéner DZ1** de **6,2 voltios**, situado al lado del condensador electrolítico **C17**, debe montarse orientando su franja **negra** de referencia hacia **abajo**. Este diodo es fácilmente reconocible por la inscripción **6V2** impresa sobre su cuerpo **amarillo**.

Una vez realizada esta operación se puede proceder al montaje del **fusible** con autoreposición **F1**, de aspecto parecido a un pequeño condensador de poliéster. A continuación se puede instalar el **punteo rectificador RS1**, orientando el terminal (+) hacia **arriba** (ver Fig.8).

Llegado este punto se puede proceder a la instalación de todas las **resistencias**, identificando su valor a través de las franjas de color impresas sobre sus cuerpos. Antes de montarlas es conveniente poner aparte las **tres**

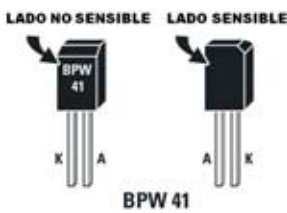
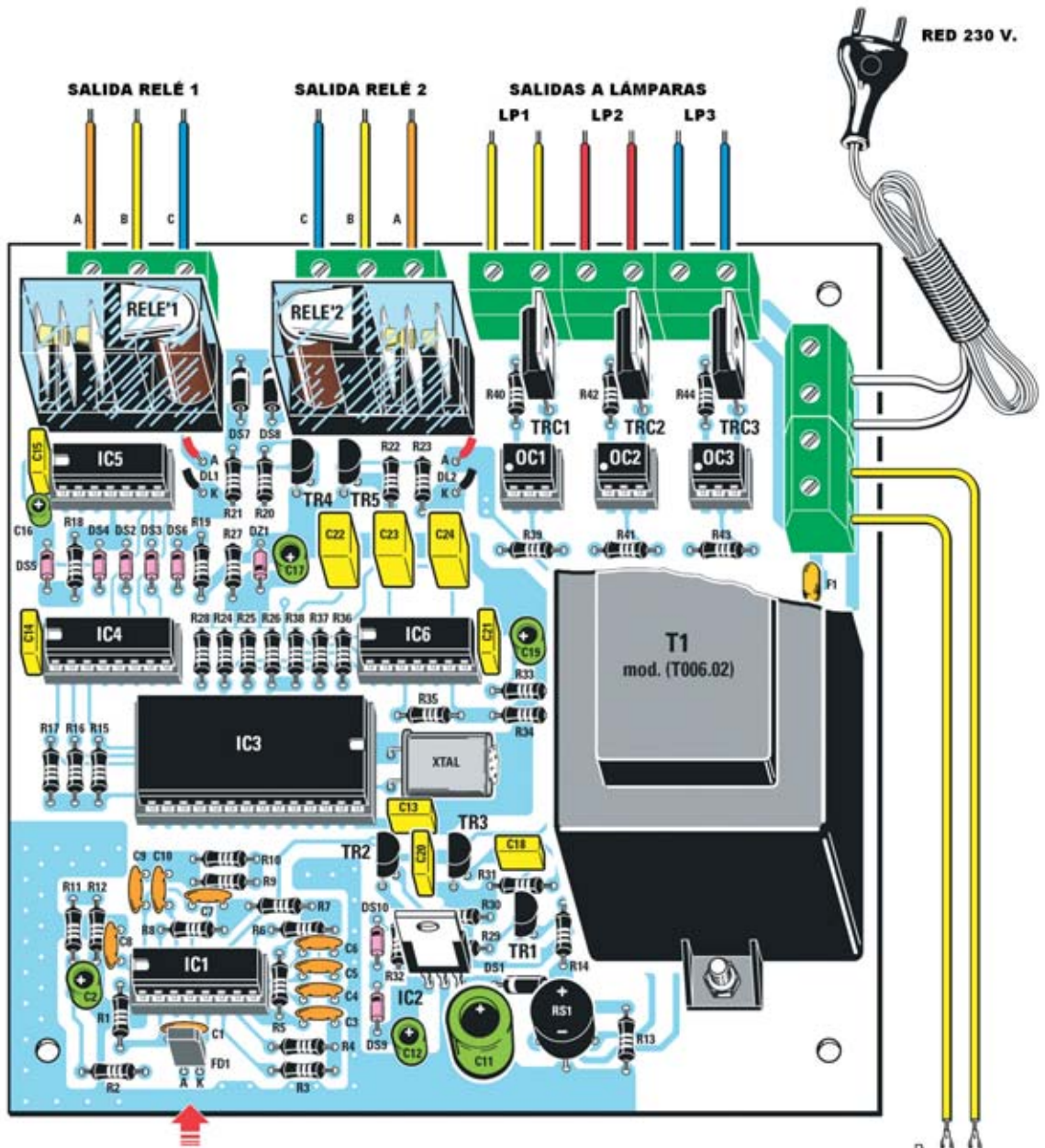
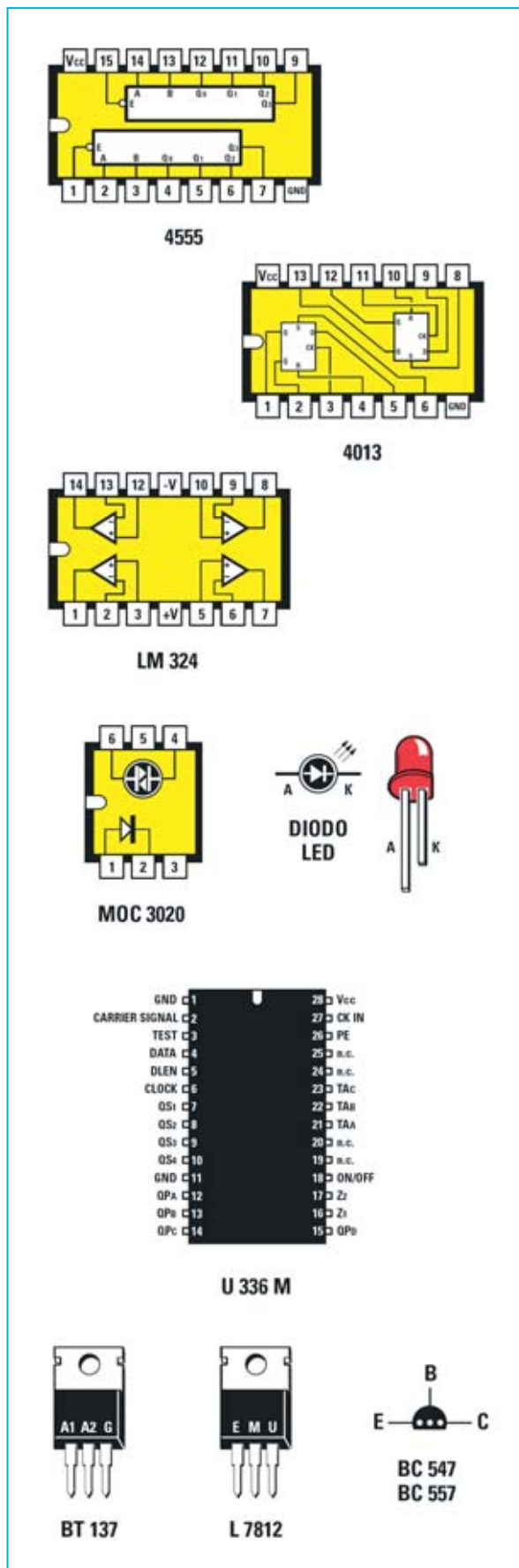


Fig.8 Esquema práctico de montaje del Light Controller LX.1641. La parte sensible del fotodiodo BPW41 corresponde al lado que no tiene ninguna referencia impresa. Algunos fabricantes no ofrecen ninguna referencia impresa en ningún lado, en su lugar incluyen un pequeño rebaje identificativo en la parte superior-derecha.





resistencias de **1.000 ohmios R40-R42-R44**. Estas resistencias tienen el cuerpo ligeramente **más grande** ya que son de **1/2 vatio**.

El montaje puede continuar con la instalación de los **condensadores**, comenzando por los **cerámicos**, continuando con los de **poliéster** y terminando con los **electrolíticos**. En estos últimos hay que respetar la **polaridad +/-** de sus **terminales**, recordando que el terminal positivo (+) es **más largo** que el terminal negativo (-).

NOTA: Una vez más recordamos que la **página Web** de Nueva Electrónica (www.nuevaelectronica.com) dispone de una utilidad para **identificar** los valores de los **condensadores**.

A la derecha del zócalo para **IC3** hay que montar el **cuarzo de 4 MHz (XTAL)**, instalándolo en posición **horizontal** y fijando su **cuerpo** con una gota de **estaño** a la pista del circuito impreso que queda por debajo.

Fig.9 Conexiones de los integrados utilizados en este proyecto, vistas desde arriba y con la indicación de la muesca de referencia en forma de U. Las conexiones de los transistores BC.547-BC.557 se muestran vistas desde abajo, mientras que las del TRIAC BT.137 y del integrado estabilizador L.7812 se muestran frontalmente.

En el lado izquierdo del circuito impreso, bajo al zócalo para el integrado IC1, se monta el **fotodiodo BPW41 (FD1)**, orientando hacia el **frente** su **lado sensible**, fácilmente identificable porque está **desprovisto de referencias impresas** (hay que tener presente que algunos fabricantes identifican el lado sensible con un **rebaje** en el **lado superior-derecho** o mediante una pequeña **gota de barniz blanco**).

Al montar el fotodiodo es muy importante controlar la **longitud** de sus **terminales** para que su cuerpo quede **alineado** con el **agujero** presente en el **panel frontal** del mueble. Ahora se puede instalar el **regulador de tensión L.7812 (IC2)**, orientando el **lado metálico** de su cuerpo hacia los condensadores electrolíticos **C11-C12**.

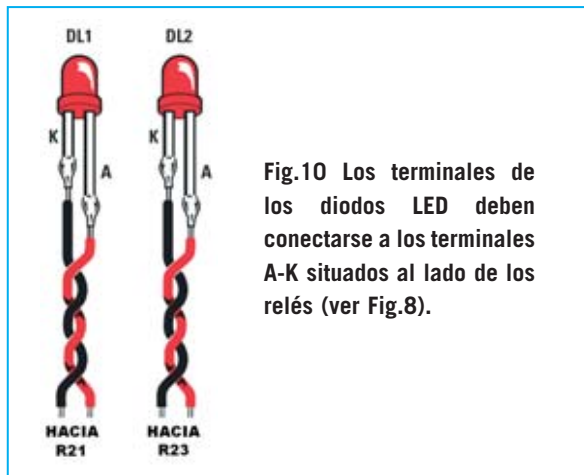


Fig.10 Los terminales de los diodos LED deben conectarse a los terminales A-K situados al lado de los relés (ver Fig.8).

Es el momento de montar los **transistores**. El transistor **BC.557 (TR2)** es de tipo **PNP**, mientras que los **BC.547** son de tipo **NPN**.

El **transistor TR2** debe montarse bajo **IC3**, orientando el **lado plano** de su cuerpo hacia la **izquierda**. También los **transistores TR1-TR3-TR4-TR5** deben montarse orientando el **lado plano** de sus cuerpos hacia la **izquierda** (ver Fig.8).

El cuerpo de todos los transistores debe estar **separado** de la **superficie** del **circuito impreso** una distancia de unos **4-5 mm**.

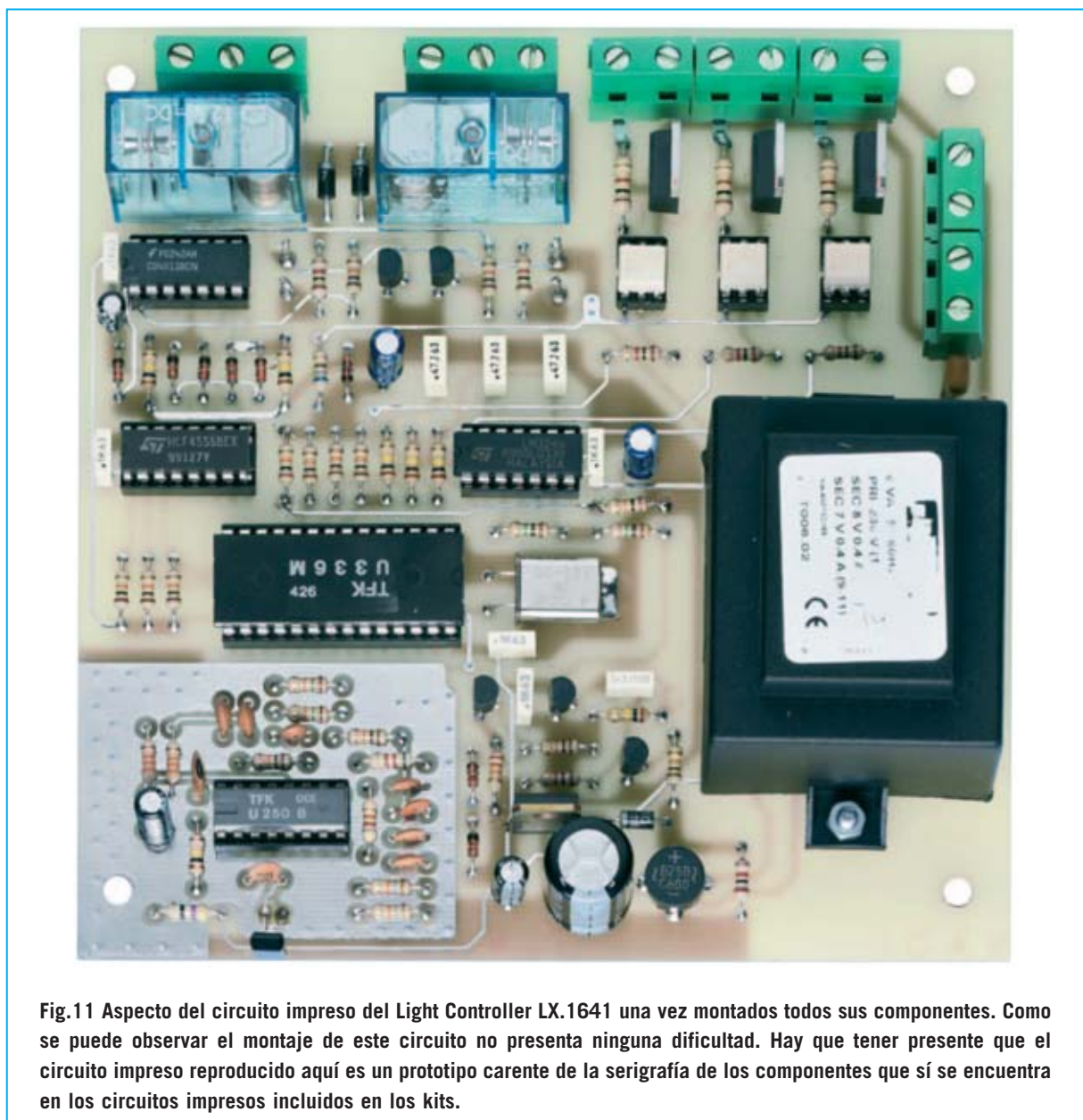


Fig.11 Aspecto del circuito impreso del Light Controller LX.1641 una vez montados todos sus componentes. Como se puede observar el montaje de este circuito no presenta ninguna dificultad. Hay que tener presente que el circuito impreso reproducido aquí es un prototipo carente de la serigrafía de los componentes que sí se encuentra en los circuitos impresos incluidos en los kits.

En la parte superior del circuito impreso, a la derecha, se han de montar los **TRIACs TRC1-TRC2-TRC3**, orientando hacia la **derecha** el **lado metálico** de sus cuerpos.

Ha llegado el momento de montar el **Relé1**, el **Relé2**, el **transformador** de alimentación **T1** y, por último, las **clemas** para las salidas de los **relés**, para las tomas de las lámparas **LP1-LP2-LP3**, para la conexión de la toma de **red** de **230 voltios** y para la conexión del **interruptor** de encendido **S1**.

Ahora hay que instalar, en sus correspondientes zócalos, los **circuitos integrados**, orientando sus **muescas** de referencia en forma de **U** hacia la **izquierda**, a excepción del integrado **IC3**, cuya **muesca** de referencia se orienta hacia la **derecha**.

Los **optoacopladores OC1-OC2OC3** se instalan orientando hacia la **izquierda** su **punto de referencia**.

Los **diodos LED DL1-DL2** se montan en el **panel frontal** del mueble y se conectan al circuito impreso **LX.1461** a través de cables de conexión, tal y como se muestra en detalle en la **Fig.10**. Si se invierten los terminales **A-K** los diodos LED no se encenderán.

El circuito impreso se instala en la base del mueble utilizando los cuatro **separadores de plástico** con **base autoadhesiva** incluidos en el kit. Cuando se realice esta operación hay que controlar que el cuerpo del fotodiodo **FD1** se encuentre en correspondencia con el **agujero** presente en el **panel frontal** del mueble.

En el **panel posterior** hay que hacer salir los **cables** provenientes de los **relés**, los **cables** para las lámparas **LP1-LP2-LP3** y el cable de **red** de **230 voltios**, previa instalación de las correspondientes **gomas pasacables**.

EL MANDO A DISTANCIA

El **mando a distancia** incluido en el kit se muestra en la Fig.2. En primer lugar hay que abrir su tapa posterior e instalar una **pila** de **9 voltios**.

Hay que controlar la **distancia** entre el **fotodiodo** del **Light Controller** y el **mando**. Nosotros hemos

efectuado pruebas hasta cubrir distancias de **7-8 metros**, funcionando siempre a la perfección.

Para controlar los **relés** se utilizan las **Teclas 1-2-3-4** (ver Fig.6): **Tecla 1 (activa Relé1)**, **Tecla2 (desactiva Relé1)**, **Tecla3 (activa Relé2)** y **Tecla4 (desactiva Relé2)**.

Para variar la **luminosidad** de las **lámparas** conectadas a las salidas **LP1-LP2-LP3** del circuito hay que utilizar las **Teclas (+ / -)** del mando a distancia (ver Fig.7).

Al presionar la **Tecla (+)** situada sobre el **segundo símbolo** de la **izquierda** **augmenta** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP1**, mientras que presionando la **Tecla (-)** situada bajo el **segundo símbolo** de la **izquierda** **disminuye** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP1**.

Al presionar la **Tecla (+)** situada sobre el **tercer símbolo** de la **izquierda** **augmenta** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP2**, mientras que presionando la **Tecla (-)** situada bajo el **tercer símbolo** de la **izquierda** **disminuye** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP2**.

Al presionar la **Tecla (+)** situada sobre el **cuarto símbolo** de la **izquierda** **augmenta** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP3**, mientras que presionando la **Tecla (-)** situada bajo el **cuarto símbolo** de la **izquierda** **disminuye** la **luminosidad** de la lámpara conectada a **LP3**.

Podemos asegurar que durante las **innumerables pruebas** que hemos realizado todo ha **funcionado regularmente**.

PRECIO DE REALIZACIÓN

LX.1641: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Light Controller** (ver Figs.8-11-12), incluyendo circuito impreso, **transformador T006.02** y **mando a distancia** por infrarrojos, excluido únicamente el mueble contenedor145,15 €

MO.1641: Mueble con panel frontal perforado y serigrafiado21,60 €

LX.1641: Circuito impreso26,90 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

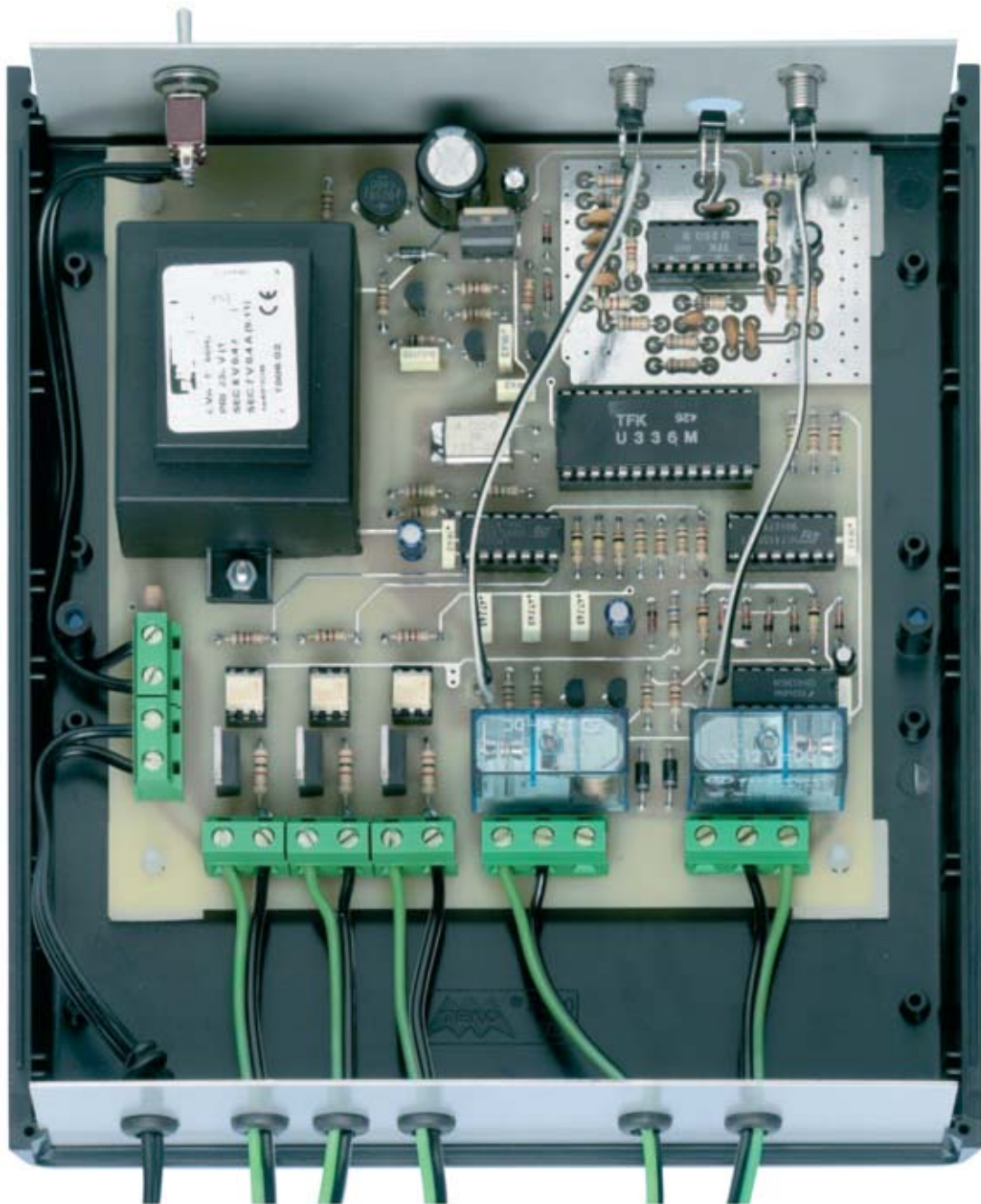


Fig.12 El circuito impreso se fija en la base del mueble utilizando los separadores de plástico con base autoadhesiva incluidos en el kit. Hay que controlar que el lado sensible del fotodiodo BPW.41 quede orientado perfectamente hacia el panel frontal para que capte los rayos infrarrojos procedentes del mando a distancia. El alcance del mando de distancia está en torno a unos 7-8 metros.