

## DIMMER para lámparas

Con este Dimmer de baja tensión se pueden realizar reguladores de luminosidad para lámparas y focos halógenos 12/24 VAC con una potencia máxima de 50 vatios. Este tipo de dispositivos permite crear entornos más agradables controlando la luminosidad.

Si alguien ha probado a variar la luminosidad de una lámpara de baja tensión (12/24 voltios AC) mediante los variadores de potencia (Dimmer) utilizados para regular la luminosidad de lámparas de 230 voltios se habrá dado cuenta de que estos aparatos **no** funcionan con este tipo de lámparas.

En efecto, el **TRIAC** utilizado para la variación de la luminosidad generalmente está controlado por un **DIAC**. Puesto que este componente tiene un umbral de conducción de unos 30-40 voltios la tensión de 12/24 voltios AC es insuficiente. Esta es la razón de que estos aparatos **no funcionen** con estas lámparas.

Siendo conscientes de la necesidad de regular lámparas de este tipo y de la limitación de los Dimmers para lámparas de 230 voltios hemos desarrollado este **Dimmer de baja tensión** que permite regular de forma continua y gradual la luminosidad de los focos halógenos más comúnmente utilizados en viviendas y oficinas.

### ESQUEMA ELÉCTRICO

El principio de funcionamiento del circuito es parecido al del clásico regulador de 230 voltios, utilizando un **detector de paso por cero** (Zero Crossing Detector) que permite excitar, a través de una señal de **duración variable**, el **TRIAC** conectado en serie a la carga, **contro-**

**lando** de esta forma la onda sinusoidal presente en la salida.

Los transistores **TR1-TR2-TR3** constituyen el detector de paso por cero conectado a la tensión de entrada por medio de la resistencia **R1**. Proporciona al terminal **2 (trigger)** del integrado **NE555 (IC1)** un impulso cada vez que la tensión alterna de entrada pasa por **0**.

El **detector de paso por cero** funciona de la siguiente forma: En cuanto la **semionda positiva** aplicada a la base de **TR2** supera los **0,7 voltios** este transistor se pone en conducción lo que provoca que el transistor **TR3** se ponga en corte.

En estas condiciones al terminal **2** del integrado **IC1** llega una tensión de **12 voltios po-**

diante el transistor **TR4**, se aplica a la puerta (Gate) del **TRIAC BT.137/500 (TRC1)**.

La regulación de la luminosidad se realiza variando, a través del **potenciómetro R8**, la **duración** del impulso generado por el monoestable **IC1** (ver Fig.1).

Como se puede apreciar, el impulso generado por **IC1** y por el transistor **TR4** inhibe la conducción del **TRIAC**. El resultado es que la parte de la tensión sinusoidal correspondiente a la duración del impulso **no** es aplicada a la carga.

Ampliando o reduciendo el ancho del impulso se modifica el ancho de esta parte de la sinusoide, variando de esta forma el **valor eficaz** total.

## de 12 a 24 VAC

**sitivos**. Esta tensión se mantiene así mientras que la semionda tenga un valor **superior** a **0**.

En cuanto la tensión de entrada desciende por debajo de **0,7 voltios positivos** el transistor **TR2** pasa a corte, lo que provoca que el transistor **TR3** se ponga en conducción. De esta forma la tensión presente en el terminal **2** de **IC1** pasa a **0** (ver Fig.1).

El transistor **TR1**, que permanece alimentado con una tensión inversa mientras que la semionda de entrada es **positiva**, se pone en conducción en cuanto la semionda tiene un valor inferior a **0,7 voltios**, manteniendo el transistor **TR2** en conducción. Por consiguiente también la tensión en el terminal **2** de **IC1** permanece con un valor de **12 voltios positivos** durante la semionda **negativa** (ver Fig.1).

**IC1**, un integrado **NE555**, se utiliza en configuración de **monoestable**, proporcionando en su salida (terminal **3**) un impulso de **duración variable**, ajustable mediante el potenciómetro **R8**. Este impulso, después de ser invertido me-

Al conectar en serie una lámpara al **TRIAC** esta **variación** se traduce en una variación de su **luminosidad**.

La alimentación del circuito se realiza rectificando mediante el diodo **DS1** la tensión alterna de entrada que luego es nivelada mediante el condensador electrolítico **C1**. Por último la tensión se estabiliza a un valor de **12 voltios** mediante el diodo **zéner DZ1** y las resistencias **R2** y **R3**.

### REALIZACIÓN PRÁCTICA

En la Fig.4 se muestra el esquema de montaje práctico de los componentes que constituyen el **Dimmer LX.1639**.

Una vez en posesión del circuito impreso **LX.1639** aconsejamos comenzar el montaje con la instalación del **zócalo** para el circuito integrado **IC1**, orientando hacia **abajo** su muesca de referencia. Como solemos indicar a menudo hay que tener máximo cuidado en la realización de las soldaduras para no provocar **cortocircuitos**.

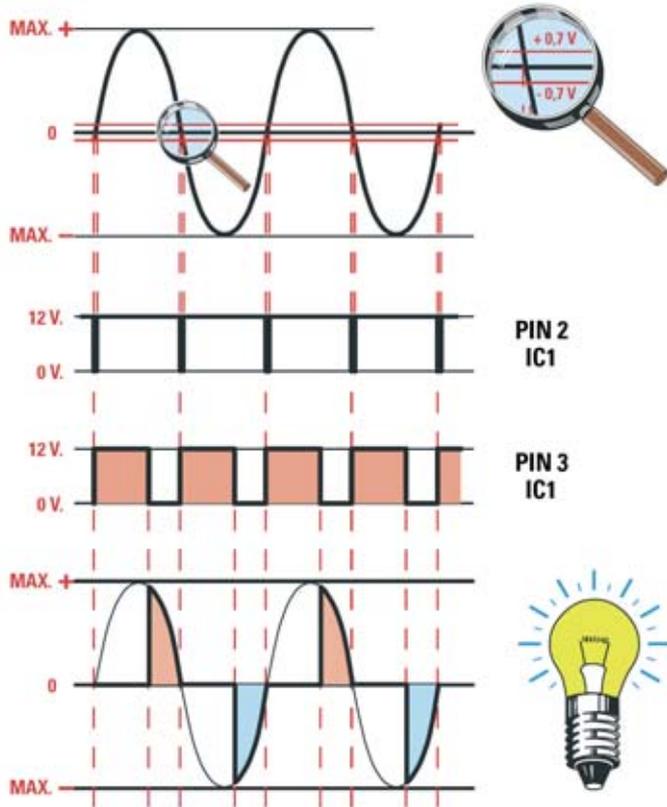
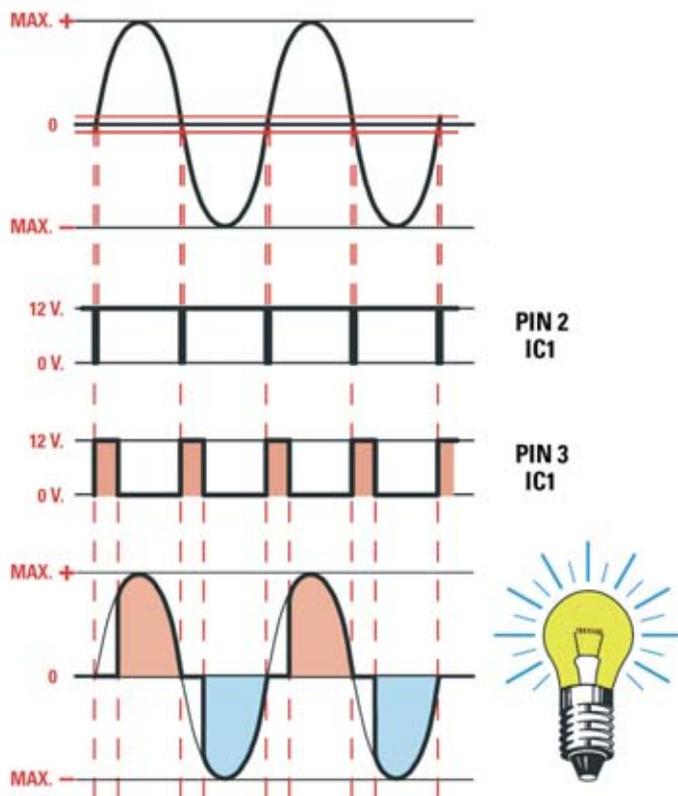


Fig.1 El Dimmer utiliza un circuito detector de paso por cero constituido por los transistores TR1-TR2-TR3 y sincronizado con la senoide 12/24 Vac de la tensión de entrada. Cada vez que la senoide pasa por cero en el terminal 2 de IC1 se produce un impulso que habilita el integrado NE555 (IC1), configurado como monoestable.

Fig.2 En el terminal 3 de IC1 se produce un impulso con un valor de 0 y 12 voltios cuya duración depende del valor ajustado en el potenciómetro R8. Mientras que el impulso procedente de IC1 se mantiene a nivel 1 el transistor TR4 está en corte y el TRIAC TRC1 no conduce. En cuanto la salida del monoestable pasa a nivel 0 el TRIAC TRC1 se pone en conducción.



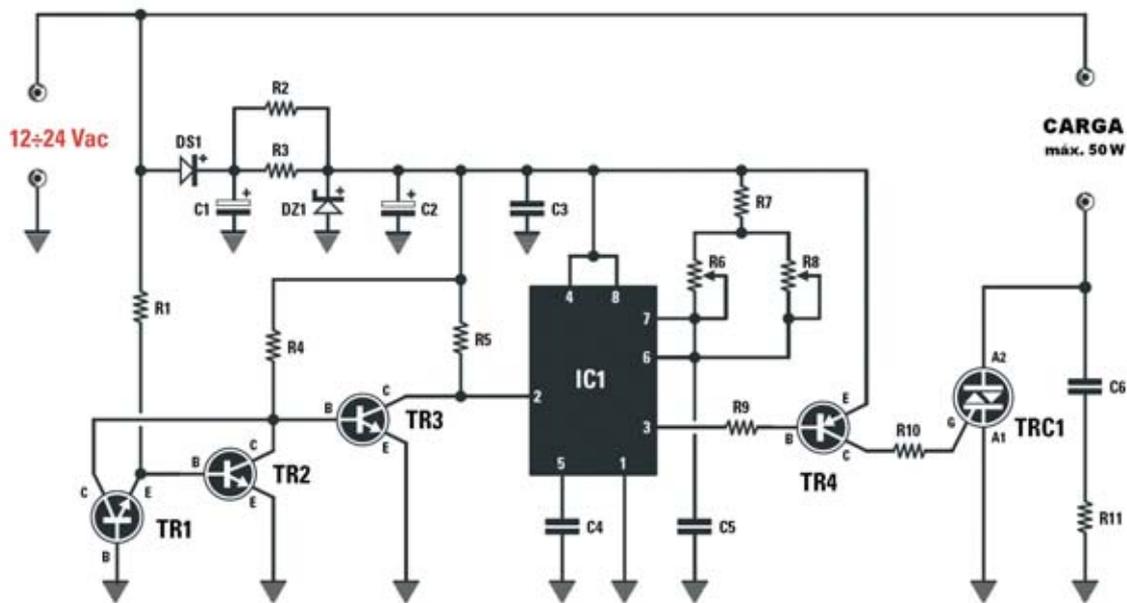
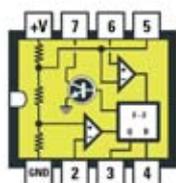
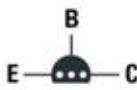


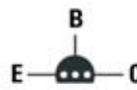
Fig.3 Esquema eléctrico del Dimmer. En la parte inferior se reproducen las conexiones del integrado NE555, vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda, las conexiones de los transistores BC547-BC.557, vistas desde abajo, y las conexiones del TRIAC BT.137/500, vistas frontalmente.



NE 555



BC.547



BC.557



BT 137/500

LISTA DE COMPONENTES LX.1639

- R1 = 1.800 ohmios 1/2 vatio
- R2 = 680 ohmios 1/2 vatio
- R3 = 680 ohmios 1/2 vatio
- R4 = 10.000 ohmios
- R5 = 10.000 ohmios
- R6 = Trimmer 1 megaohmio
- R7 = 2.200 ohmios
- R8 = Potenciómetro 100.000 ohmios
- R9 = 1.000 ohmios
- R10 = 470 ohmios
- R11 = 100 ohmios 1/2 vatio

- C1 = 1.000 microF. electrolítico
- C2 = 220 microF. electrolítico
- C3 = 100.000 pF poliéster
- C4 = 100.000 pF poliéster
- C5 = 100.000 pF poliéster
- C6 = 100.000 pF poliéster
- DS1 = Diodo 1N.4007
- DZ1 = Diodo zéner 12V 1W
- IC1 = Integrado NE.555
- TR1-TR3 = Transistor NPN BC.547
- TR4 = Transistor PNP BC.557
- TRC1 = TRIAC BT.137/500

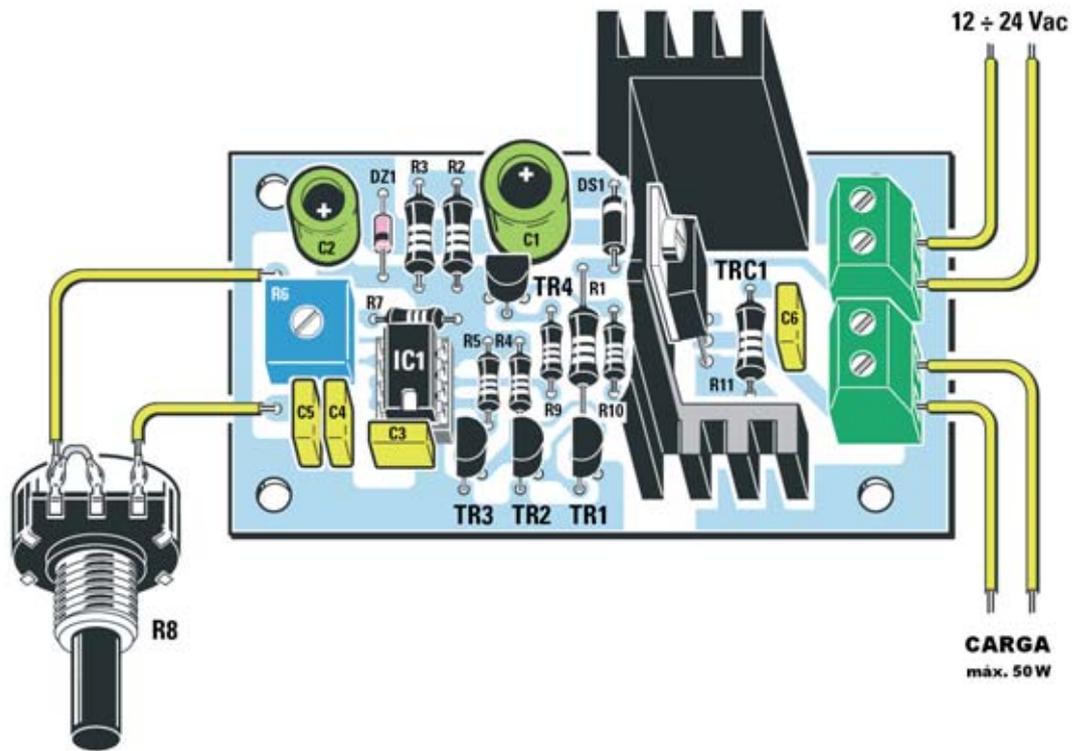


Fig.4 Esquema práctico de montaje del Dimmer LX.1639. Como se puede apreciar en el centro del circuito se monta en vertical el TRIAC BT137/500 (TRC1) con su correspondiente aleta de refrigeración.

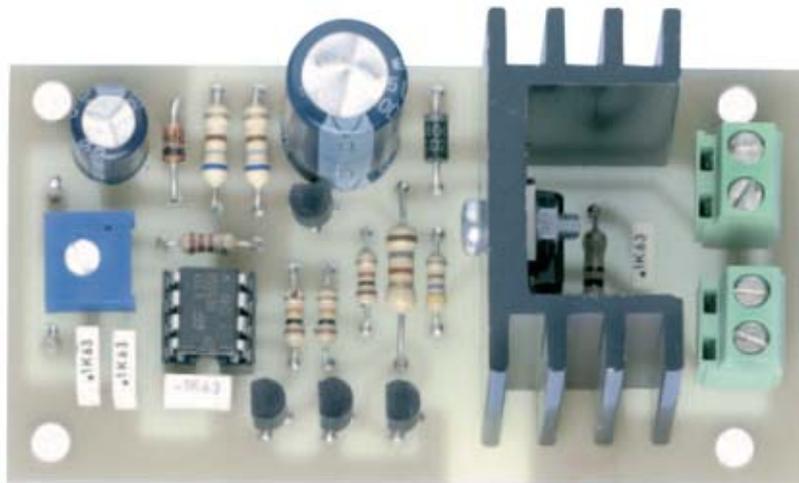


Fig.5 Fotografía del Dimmer LX.1639 con todos sus componentes montados. A la izquierda se encuentran los dos terminales tipo pin para la conexión al potenciómetro R8, mientras que a la derecha se encuentran las clemas de 2 polos utilizadas para la conexión de la tensión de alimentación y para la conexión de la carga.

A continuación se puede realizar el montaje de las **resistencias** de **1/4 vatio**, de las **resistencias** de **1/2 vatio**, todas ellas identificables a través del código de colores, y del **trimmer** de **1 megaohmio** (R6).

Es el momento de instalar los **condensadores de poliéster** y los **condensadores electrolíticos**, teniendo en este caso mucho cuidado en respetar la **polaridad** de sus terminales (el terminal más **largo** identifica el polo 2).

Ahora hay que montar el **diodo DS1**, orientando hacia **arriba** la franja **blanca** serigrafada sobre su cuerpo, y el **diodo zéner DZ1**, orientando hacia **abajo** su franja **negra** de referencia.

Acto seguido hay que instalar en el circuito impreso los transistores **TR1-TR2-TR3-TR4**, orientando el lado **plano** de sus cuerpos tal como se muestra en la Fig.4.

Llegado este punto se ha de fijar el cuerpo metálico del **TRIAC BT137/500** a la aleta de refrigeración, utilizando su tornillo correspondiente. Después hay que proceder a realizar la soldadura de los terminales, teniendo cuidado en hacer encajar la aleta metálica en el circuito impreso.

Ahora se han de montar los **dos clemas de 2 polos**, una utilizada para la conexión a la tensión de **alimentación de 12/24 voltios** y otra utilizada para la conexión a la carga.

Los últimos componentes a soldar en el circuito impreso son los **2 terminales** tipo **pin pin** utilizados para realizar la conexión del **potenciómetro** de **100.000 ohmios** encargado de la regulación de la luminosidad.

Una vez soldados los componentes hay que instalar, en el **zócalo** correspondiente a **IC1**, el **circuito integrado NE555**, orientando hacia **abajo** su muesca de referencia.

El circuito está diseñado para que el **potenciómetro** de **regulación de la luminosidad** sea instalado de forma independiente al circuito impreso, conectándose a este a través de dos cables de conexión y pudiéndose fijar

allí donde cada uno considere más conveniente. Evidentemente para su instalación es aconsejable acortar su eje e instalar el mando de control para tener de esta forma un acabado final perfecto.

## AJUSTE

Para garantizar el correcto funcionamiento del circuito es necesario que la duración del impulso generado por el integrado **NE555** nunca sea superior a **10 milisegundos**, es decir a la duración de una **semionda** de la senoide.

El ajuste del circuito es muy sencillo: Consiste en regular el valor del **trimmer R6** de forma que el impulso presente en el terminal **3** de **IC1** quede por debajo de este valor.

Para realizar el ajuste hay que proceder tal y como se indica a continuación:

- Conectar una **lámpara** a la salida del Dimmer.
- Ajustar al **mínimo el potenciómetro R8** (regulación de luminosidad).
- Después de alimentar el circuito hay que ajustar el **trimmer R6** hasta conseguir que se apague la lámpara.

Una vez realizado este sencillo ajuste el Dimmer está listo para ser utilizado.

## PRECIO de REALIZACIÓN

<b>LX.1639:</b> Precio de todos los componentes necesarios para la realización del <b>Dimmer de baja tensión</b> (ver Fig.4), incluyendo circuito impreso .....	20,75 €
<b>LX.1639:</b> Circuito impreso .....	3,65 €

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.**