

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**.

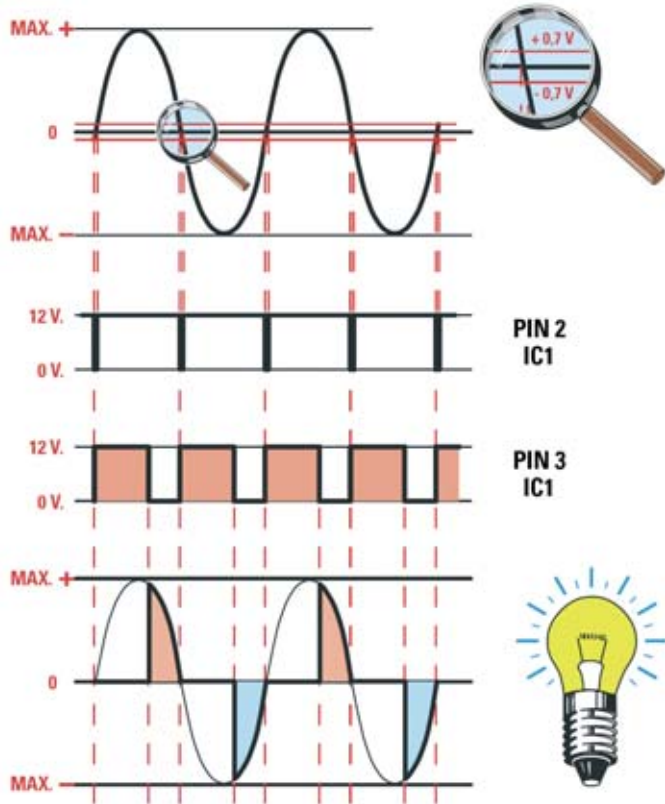
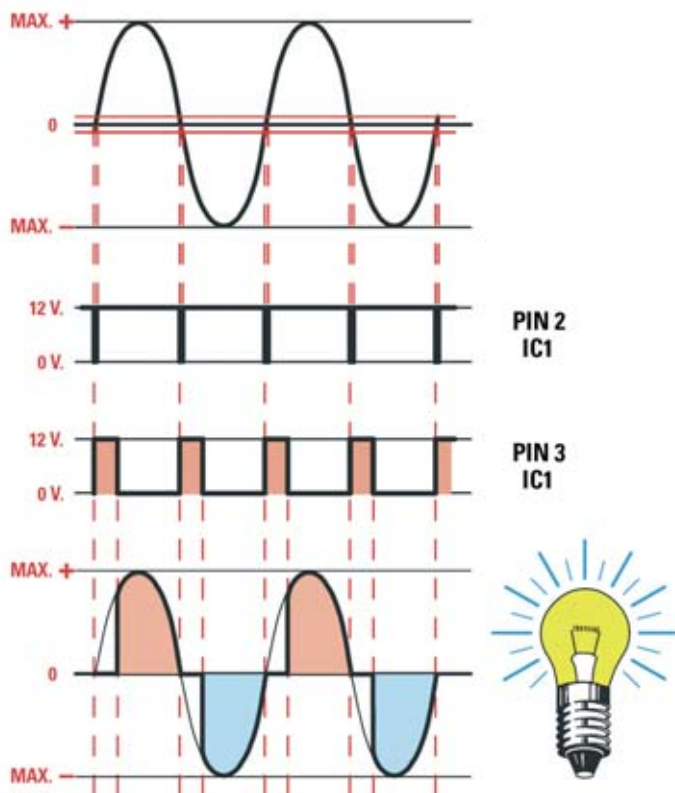


Fig.1 El Dimmer utiliza un circuito detector de paso por cero constituido por los transistores TR1-TR2-TR3 y sincronizado con la senoide 12/24 Vac de la tensión de entrada. Cada vez que la senoide pasa por cero en el terminal 2 de IC1 se produce un impulso que habilita el integrado NE555 (IC1), configurado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



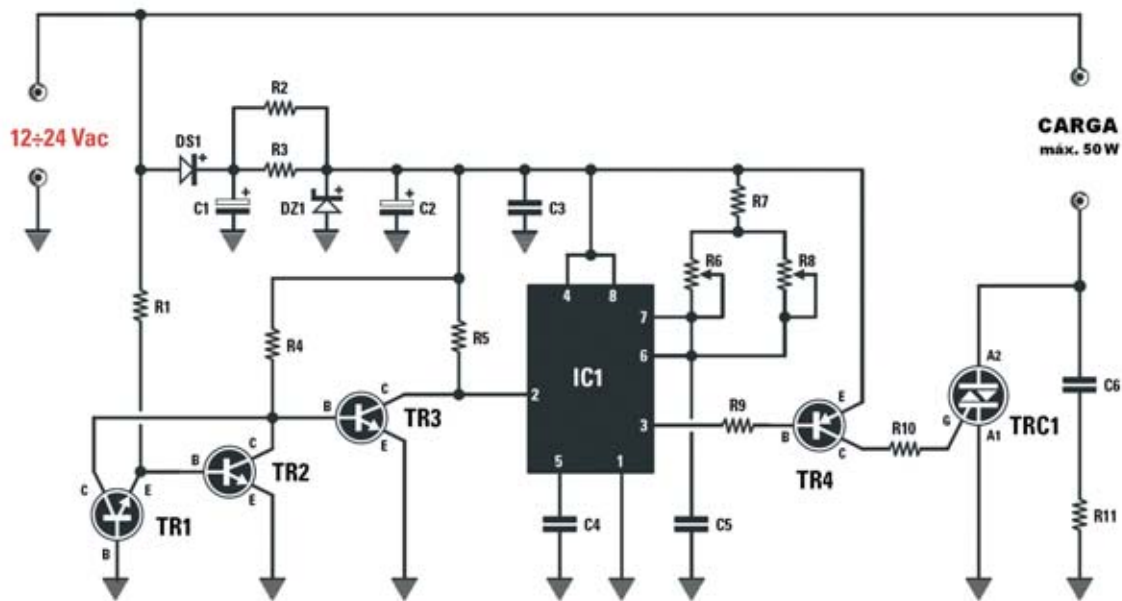
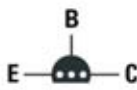


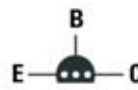
Fig.3 Esquema eléctrico del Dimmer. En la parte inferior se reproducen las conexiones del integrado NE555, vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda, las conexiones de los transistores BC547-BC.557, vistas desde abajo, y las conexiones del TRIAC BT.137/500, vistas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

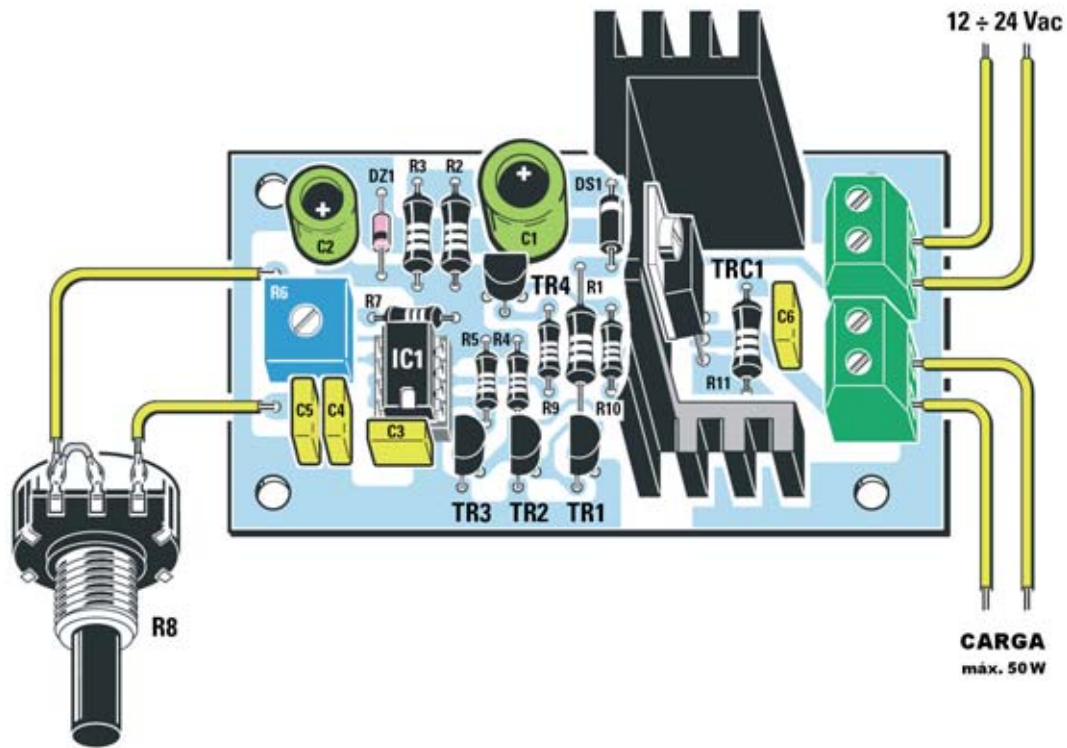


Fig.4 Esquema práctico de montaje del Dimmer LX.1639. Como se puede apreciar en el centro del circuito se monta en vertical el TRIAC BT137/500 (TRC1) con su correspondiente aleta de refrigeración.

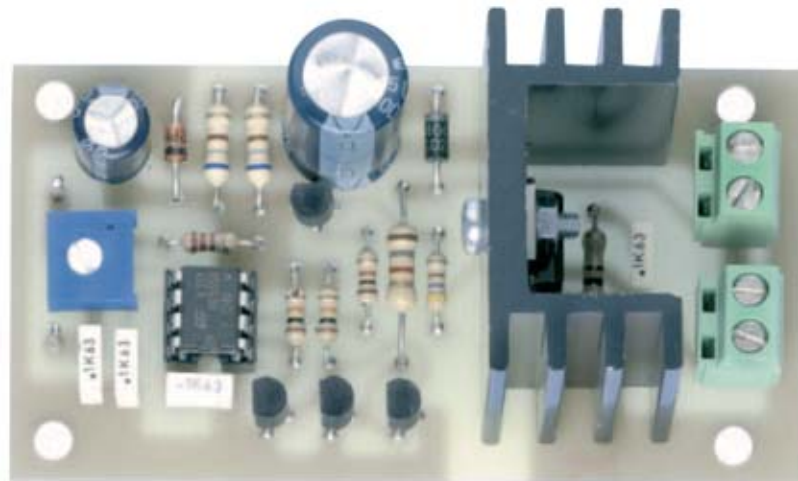


Fig.5 Fotografía del Dimmer LX.1639 con todos sus componentes montados. A la izquierda se encuentran los dos terminales tipo pin para la conexión al potenciómetro R8, mientras que a la derecha se encuentran las clemas de 2 polos utilizadas para la conexión de la tensión de alimentación y para la conexión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

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

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.