

## Nº58: CARGADOR DE BATERIAS AUTOMATICO (SCR)

Joan Borniquel Ignacio, EA3-EIS, 20-02-11.  
Sant Cugat del Vallés (Barcelona) [ea3eis@hotmail.com](mailto:ea3eis@hotmail.com)

### INTRODUCCION

Como elemento suministrador de energía, las baterías tienen un papel destacadísimo en múltiples aplicaciones y más lo tendrán en el futuro. Un aspecto importante a tener en cuenta, es el procedimiento de carga controlada, según el tipo de batería. Nuestro caso solo se refiere, a las baterías de plomo y ácido para 12 Volts.

Las baterías de plomo y ácido, tienen algunas particularidades funcionales tanto en la carga como en la descarga, que conviene recordar. De manera muy sintetizada, si disponemos de dos placas de plomo sumergidas en un baño de ácido sulfúrico, no se observa la presencia de ninguna tensión entre ambas, pero si se hace circular una corriente continua, el electrolito o medio conductor se disocia, el hidrógeno pasa a la atmósfera mientras que el oxígeno del radical ácido ataca la placa positiva formando dióxido de plomo (Pb O<sub>2</sub>), esta sería la situación de carga. Esta placa de plomo y dióxido de plomo (+), forma con la otra placa de plomo (-), un elemento de la batería, con una tensión de 2 V a plena carga. Durante la descarga, se produce el fenómeno electroquímico inverso, disminuyendo progresivamente la tensión entre bornes de la batería.

Es evidente que un cargador de baterías, debe de reunir unas condiciones de funcionamiento que tenga en cuenta, las especificaciones principales de la batería como son, la tensión entre bornes y la capacidad de acumular la energía eléctrica en Amperes / hora. Este último dato, es el que ha de establecer la intensidad inicial de carga de la batería. Por motivo de aprovechar materiales reciclados, se presentan dos versiones de cargador de baterías para 12 Volts, con la particularidad de poder variar la intensidad de carga inicial en ambos.

### CARACTERISTICAS

Las características más importantes de estos cargadores de baterías automáticos, son las que se indican a continuación:

#### CARGADOR DE BATERIAS 12V / 1 a 5 A

<b>Tipo de batería</b>	: plomo – ácido.
<b>Tensión de la batería</b>	: 12 Volts.
<b>Intensidad de carga</b>	: 1 a 5 Amperes, regulable.
<b>Tipo de circuito</b>	: SCR, automático.
<b>Indicador de carga</b>	: visual con instrumento de c/m y Led.
<b>Final de carga</b>	: desconexión automática.
<b>Alimentación</b>	: red 125 y 220 Volts CA.
<b>Dimensiones y peso</b>	: 250 x 220 x 270 m/m y 8 Kg.

#### CARGADOR DE BATERIAS 12 V / 1 y 3 A

<b>Tipo de batería</b>	: plomo – ácido.
<b>Tensión de la batería</b>	: 12 Volts.
<b>Intensidad de carga</b>	: 1 y 3 Amperes, seleccionables.
<b>Tipo de circuito</b>	: SCR, automático.
<b>Indicador de carga</b>	: visual con instrumento de c/m y Led.

<b>Final de carga</b>	: desconexión automática.
<b>Alimentación</b>	: red 220 Volts CA.
<b>Dimensiones y peso</b>	: 180 x 80 x 200 m/m y 3 Kg.

## DESCRIPCION

El montaje de estos dos cargadores de baterías presentados en este reportaje, corresponden a un diseño clásico de los años 60 y no por ello, deja de ser una solución aplicable en tiempos actuales con buenos resultados, con el añadido de utilizar materiales reciclados.

La carga de la mayoría de baterías, se recomienda hacerla en el modo de carga lenta para evitar su calentamiento lo cual, puede acortar la vida útil de las mismas. La intensidad máxima inicial de carga lenta, esta recomendada en una décima parte de la capacidad total de la batería en Amper / hora, o sea que si una batería tiene la indicación de 40 Amp / hora, se recomienda efectuar la carga con una intensidad de 4 Amp.

Después de este comentario, pasaremos a la descripción de estos dos cargadores de baterías para 12 Volts, ambos tienen la misma filosofía de circuito y funcionamiento.

**Cargador de baterías 12 V / 1 a 5 A:** Consta de un transformador T1, con primario regulable internamente para 125 y 220 V, más un devanado secundario de 15 V / 10 A el cual, queda conectado a través de un fusible de protección de 6 A, con un puente rectificador D1 de 100 V / 25 A. La componente continua de naturaleza pulsatoria, que tenemos en la salida positiva del rectificador de onda completa después de ser controlada por un amperímetro de 10 A, se aplica a una resistencia variable por puntos "R" de 0 a 3,76 Ohms / 144 W, este elemento actúa como regulador manual de la intensidad inicial de carga (1 a 5 A), permitiendo acomodar este parámetro a baterías de distinta capacidad ( Amp / hora). A partir de aquí entramos en el sistema regulador de carga; consistente en un SCR o diodo controlado de silicio Q1 (BT151) el cual, debidamente conectado en serie con la batería y al entrar en conducción, permite el paso de la corriente en cada semiciclo positivo. Para que esto se cumpla, es necesario polarizar la puerta de Q1, con una tensión aproximada de +1 V en fase con la corriente de carga, mediante una resistencia limitadora y un diodo direccional D2. Sobre la misma salida o cátodo de Q1, está presente el circuito sensor de carga el cual consiste, en un divisor de tensión ajustable R1 (4,7 K), un condensador de filtro para el rizado, un diodo Zener D3 (6,2 V) como referencia el cual, enlaza con la puerta de otro SCR Q2 (BT106) conectado, entre el circuito de puerta de Q1 y masa. La función de este circuito sensor, es la de controlar la tensión de la batería durante el ciclo de carga, de tal manera que al principio la tensión es baja y a medida que se produce la carga, dicha tensión va subiendo, este hecho permite ajustar el potenciómetro R1 a la tensión de carga completa para que el diodo Zener D3 entre en conducción, disparando a la vez Q2, en estas condiciones pone a masa la puerta de Q1 impidiendo su disparo e interrumpiendo la carga de la batería. La desconexión automática del proceso por conducción de Q2, hace que el Led verde de carga completa se active al máximo y además la indicación del amperímetro, quede oscilando a mínima lectura. También podemos contar, con un voltímetro de CC conectado en los bornes de salida hacia la batería, este detalle es opcional. Hasta aquí, el principio de funcionamiento del cargador de baterías automático para 12 V. Para esquema eléctrico y detalles de la construcción, ver las Figuras: N° 1, N° 2 y N° 3.

**Cargador de baterías 12 V / 1 y 3 A:** Este consta también de un transformador T1, primario de 220 V y devanado secundario de 18 V / 3 A el cual, queda conectado a través de un fusible de protección de 4 A, con un puente rectificador D1 de 40 V / 10 A. La componente continua de naturaleza pulsatoria, que tenemos en la salida positiva del rectificador de onda completa después de ser controlada por un amperímetro de 5 A, se aplica a dos resistencias seleccionables de 1 y 4,7 Ohms / 25 W, estas resistencias actúan como reguladoras de la intensidad de carga inicial (1 y 3 A), permitiendo también la carga de baterías de distinta capacidad; la selección de dichas resistencias, se efectúa mediante un relé RL1 controlado desde el panel frontal.

El regulador de carga, es idéntico al anterior y por lo tanto, no será necesario extenderse en la descripción del mismo, no obstante quiero remarcar la bondad del sistema, al comprobar el buen funcionamiento de ambos cargadores de baterías. Para esquema eléctrico y construcción, ver las Figuras N° 4, N° 5 y N° 6.

## CONSTRUCCION

Como ya se ha comentado al principio, una parte de los materiales utilizados en estos montajes son de desguace, lo cual hace, que uno sienta mayor satisfacción al aprovechar recursos que pueden ser difíciles de localizar en el comercio. Téngase presente, que con la aparición de las fuentes de alimentación del tipo conmutado, los transformadores de alimentación parecen elementos de otra época, no obstante y es una opinión muy personal, creo que el poder dotar de un sistema de aislamiento entre la red y la aplicación, siempre es una garantía de funcionamiento en determinados casos y de seguridad en general. Quiero manifestar también, que dispongo de este tipo de fuentes de alimentación conmutadas y de las cuales, me siento plenamente satisfecho

**Cargador de baterías 12 V / 1 a 5 A:** La construcción de este primer cargador de baterías, no ha presentado ninguna dificultad si bien, se ha hecho énfasis en la solidez mecánica del mismo. Se ha partido de una caja de Al de 2 m/m de construcción propia y forma rectangular, aprovechando recortes de desguaces. En la base de dicha caja, se han montado: el transformador T1, una aleta de Aluminio de 2 m/m en disposición vertical con el puente rectificador D1 y la plaqueta con todos los componentes de control que complementan Q1 y Q2; tanto D1 como Q1, están referenciados térmicamente con dicho soporte. En la misma base, se ha dispuesto la resistencia variable por puntos "R" que permite variar la carga inicial de 1 a 5 A, consistente en un conmutador de 19 posiciones 1 circuito (5 A), montado también en otra aleta vertical de Aluminio de 1 m/m, donde se alojan adosadas en la superficie, un total de 18 resistencias tipo cerámico rectangular de 0,1 a 0,47 Ohms / 144 W de disipación máxima; el accionamiento de dicho conmutador, desde el panel frontal mediante eje y botón de mando. En el panel frontal, se han dispuesto los dos instrumentos de c/m con escalas de 10 A y 30 V para CC, ambos modelo 670 Demestres, el interruptor y led rojo de control Power, los bornes de salida hacia la batería, el led verde de control de carga completa y el portafusible de protección de 6 A. En el lateral izquierdo, el conector de entrada de red y portafusible de 2 A. En la parte posterior de la caja, se ha previsto un alojamiento para los cables de red y baterías. Dado el peso (8 Kg), se incluyó una asa plegable de construcción robusta, para hacer más cómodo el transporte. El interconexión se ha hecho con cable flexible de 1,5 m/m. Para detalles de construcción mecánica y acabado, ver las Figuras: N°2 y N°3.

**Cargador de baterías 12 V / 1 y 3 A:** En la construcción de este cargador de baterías, se ha utilizado una caja más pequeña y ligera, procedente del mercado no obstante, se ha reforzado la base y los dos frontales con una "U" de Al de 1 m/m. En la base se ha dispuesto, el transformador T1, el puente rectificador D1 y una aleta de Aluminio de 2 m/m en disposición vertical, con los componentes de control, Q1 también está referenciado térmicamente pero aislado eléctricamente con dicho soporte. En el panel frontal, un instrumento de c/m escala de 5 A para CC, modelo 540 Demestres, el led rojo de control Power, los bornes de salida hacia la batería, el led verde de control de carga completa, el conmutador selector de intensidad de carga inicial 1 ó 3 A y el portafusible de protección de 4 A. En el panel posterior, además de la conexión de red y portafusibles de protección de 1 A, tenemos las dos resistencias limitadoras de intensidad de 4,7 y 1 Ohm / 25 W, montadas en un receptáculo de Aluminio, a título de disipador de temperatura y protección, estas resistencias son seleccionadas desde el panel frontal, mediante el interruptor 1 ó 3 A y un relé de 12 V situado en la base de la caja. La tapa o envoltorio, además de una asa de transporte, comprende una argolla a cada lado, con el objeto de recoger los dos cables, de red y baterías, este último como en el caso anterior, con conectores banana de 4 m/m y pinzas de conexión a la batería.

## **PUESTA EN MARCHA Y COMENTARIOS FINALES**

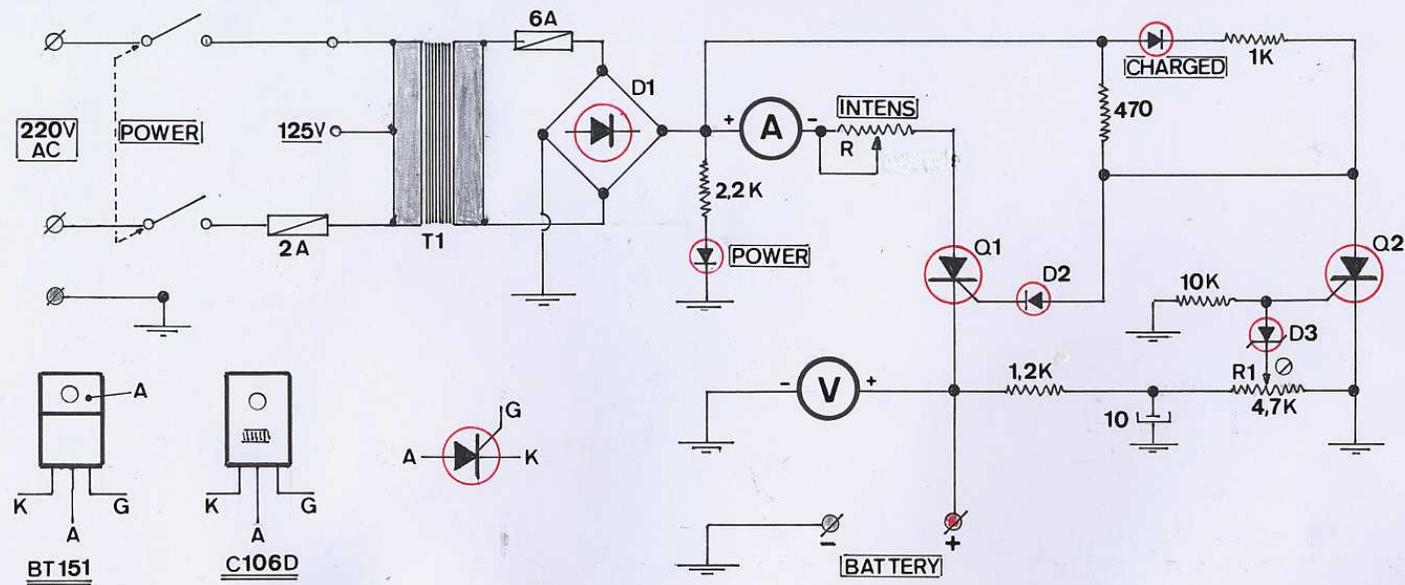
La puesta en marcha de ambos cargadores de baterías es bastante simple, como ya se ha indicado, solamente hay que tener en cuenta el nivel de tensión en bornes de la batería, en las dos situaciones de carga completa y descarga de la misma.

La mejor posibilidad de llevar a término, el único ajuste R1 de estos dos cargadores de baterías, en la situación de carga completa, es disponer de una batería cargada de 12 V conectada en los bornes de salida del cargador y proceder al ajuste del potenciómetro R1, hasta conseguir que el led verde de carga completa se encienda al máximo y también, que en el amperímetro de control de intensidad, la aguja indicadora quede oscilando a nivel de cero Amp.

Si es una batería que está descargada pero en buen estado, se conectará esta al cargador regulando la intensidad de carga inicial, según lectura en el amperímetro, esta lectura estará condicionada por la capacidad de la batería (Amp / hora) y controlando la tensión de la batería con un voltímetro digital, se observará que la tensión inicial es baja y a medida que transcurre el período de carga, dicha tensión va subiendo hasta alcanzar un nivel que se mantiene, este punto es el indicador de carga completa lo cual, ha de permitir ajustar R1 según las indicaciones anteriores.

Debo añadir, que he comprobado los dos cargadores con baterías de distinta capacidad, de 7 Amp / hora y de 44 Amp / hora, en situaciones de descarga y de mantenimiento de la carga completa con plena satisfacción. Por lo tanto, considero que ambos montajes han valido la pena, el tiempo invertido, que es el mejor patrimonio que podemos tener las personas en general y la experiencia practica o conocimiento que no está nada mal.

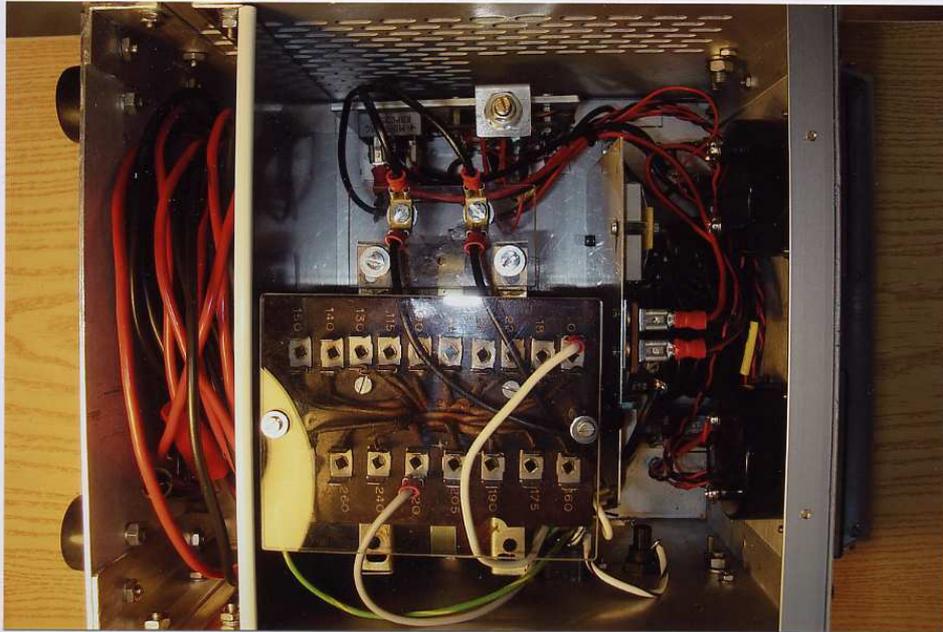
Saludos de Joan, EA3-EIS.



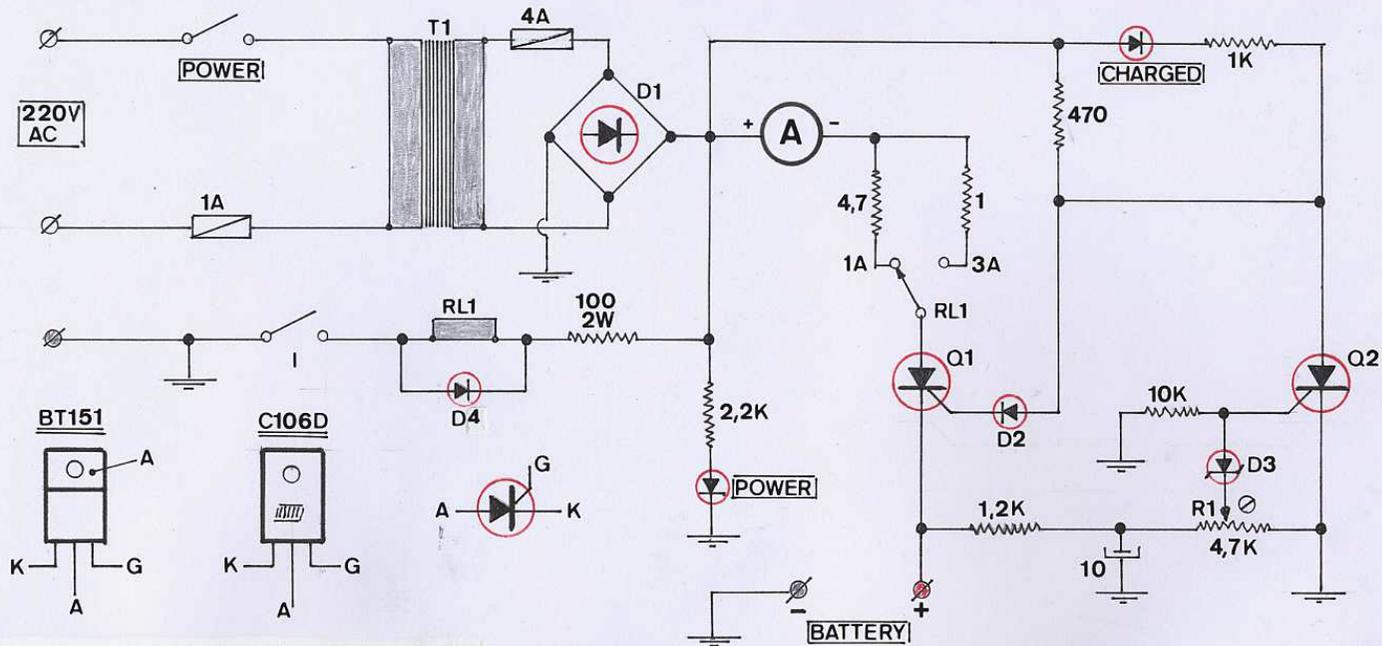
**Figura N°1:** Esquema eléctrico del cargador de baterías automático. 12 V / 1 a 5 A.  
**T1:** Transf pri 125-220 V / sec 15 V / 10 A.  
**D1:** Puente rectificador 100 V / 25 A.  
**R:** Resist bob vari 0 a 3,76 Ohms / 144 W.  
**Q1:** Tiristor BT151, 500 V / 12 A.  
**Q2:** Tiristor C106D, 400 V / 2 A.  
**R1:** Potenciómetro de ajuste 4,7 K.  
**D2:** Diodo de silicio, 1N4004.  
**D3:** Diodo Zener, 6,2 V / 0,5 W.

**Notas:** La resistencia R comprende, 10 R de 0,1, 4 de 0,22 y 4 de 0,47 Ohms / 8 W tipo cerámico, conectadas en serie y seleccionadas por un conmut rotativo de 19 posiciones, un circuito (5 Amp).

**CARGADOR DE BATERIAS AUTOMATICO**  
**12 VOLTS / 1 A 5 AMPERS**  
**ESQUEMA ELECTRICO Y DETALLES**  
 EA3-EIS, 20-02-11.



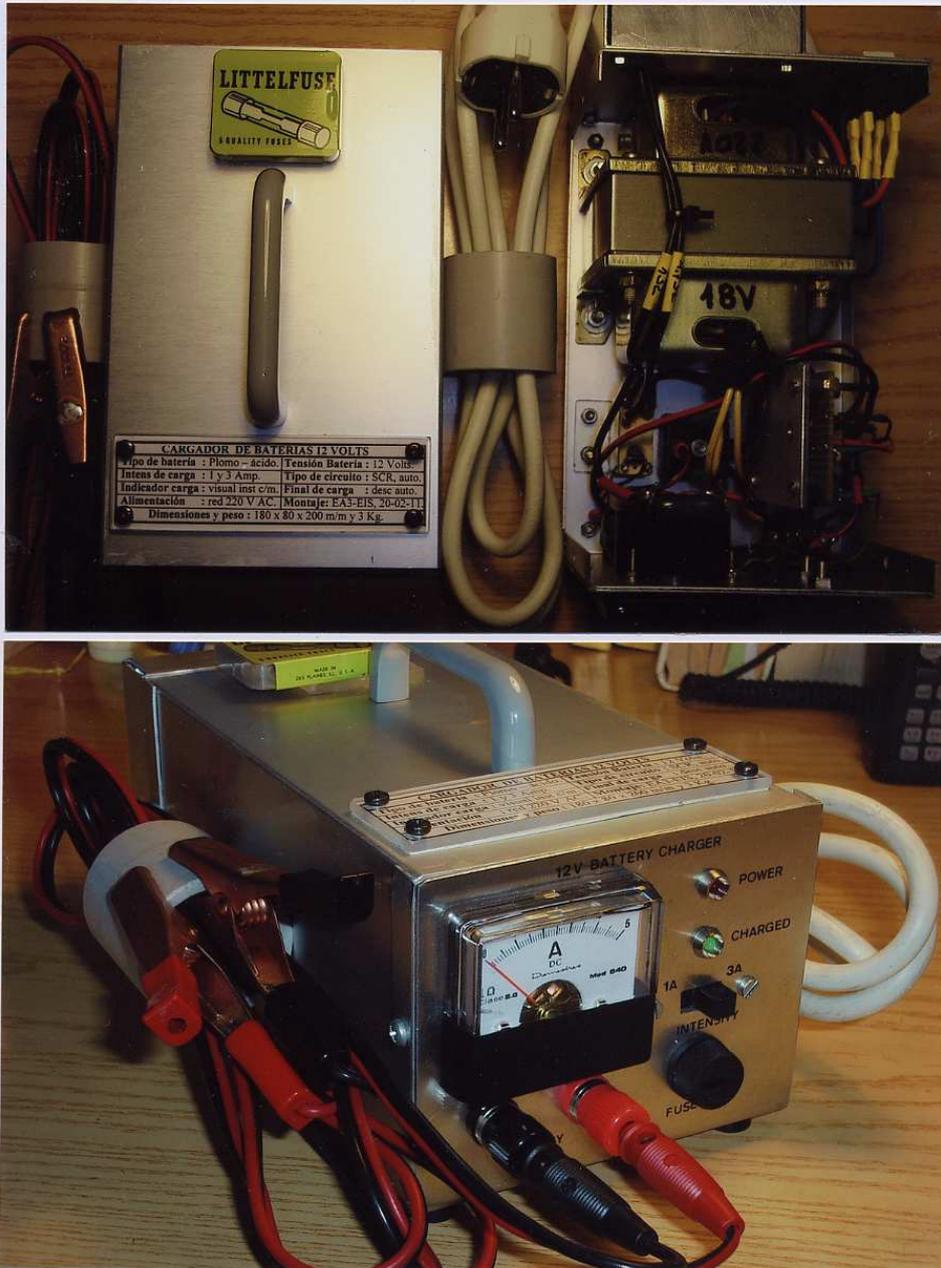
**Figuras N° 2 y N° 3: Cargador de baterías 12 V / 1 a 5 A.** En la foto superior, tenemos una vista interior del cargador, a la izquierda el compartimento para cables de conexión red y de batería, a continuación el transformador de alimentación, el puente rectificador, la plaqueta SCR con el potenciómetro R1 el cual, permite ajustar el circuito sensor de carga completa, más a la derecha el panel frontal con el voltímetro y amperímetro, finalmente la resistencia variable de carga inicial. En la foto inferior el panel frontal, con los dos instrumentos de c/m, regulador manual de carga inicial, mando y led Power, fusible de 6 A, led de fin de carga y bornes de conexión hacia la batería.



**Figura N°4:** Esquema eléctrico del cargador de baterías automático. 12 V / 1 y 3 A.  
**T1:** Trásf pri 220 V, secundario 18 V / 3 A.  
**D1:** Puente rectificador 40 V / 10 A.  
**Q1:** Tiristor BT151, 500 V / 12 A.  
**Q2:** Tiristor C106D, 400 V / 2 A.  
**R1:** Potenciómetro de ajuste 4,7 K.  
**D2, D4:** Diodo silicio, 1N4004.  
**D3:** Diodo Zener, 6,2 V / 0,5 W.  
**RL1:** Relé 12 V CC, 1 inversor (5 A).  
**I:** Interruptor tipo deslizante.

**Nota:** Las resistencias de 1 y 4,7 Ohms, son de 25 W tipo Arcol (recubrimiento metálico).

**CARGADOR DE BATERIAS AUTOMATICO**  
**12 VOLTS / 1 Y 3 AMPERS**  
**ESQUEMA ELECTRICO Y DETALLES**  
 EA3-EIS, 20-02-11.



**Figuras N°5 y N°6:** Cargador de baterías de 12 V / 1 y 3 A. En la foto superior a la derecha, el cargador sin la tapa, en el panel posterior un envoltorio con las dos resistencias de 4,7 y 1 Ohm, como limitadoras del inicio de carga de 1 y 3 A, a continuación el transformador de alimentación, puente rectificador, la placa SCR y el panel frontal; en la parte izquierda, la tapa con unas argollas de PVC para replegar los cables de alimentación y conexión a la batería. En la foto inferior, tenemos una vista del panel frontal, con el amperímetro, los leds de control Power y final de carga, el selector de inicio de carga de 1 y 3 A, fusible de 4 A y los bornes de conexión hacia la batería.