

Parabéns por adquirir um produto da **ECCEL ELETRÔNICA**. Esperamos que você obtenha sucesso com a sua montagem e com seus objetivos. Se esse produto foi adquirido em forma de kit, seus componentes são de primeira linha, testados e aprovados previamente, o que garante a qualidade de nossos produtos. Mantemos uma unidade de cada kit em funcionamento contínuo em nossos laboratórios, para análise e possíveis melhorias de projeto. Em caso de dúvidas consulte-nos: eccel@eccel.com.br

CARREGADOR DE BATERIAS

Os automóveis possuem um dispositivo para manter a bateria carregada, sendo que em alguns esse dispositivo é o dínamo e em outros o alternador. A ação desses dispositivos nem sempre é suficiente para evitar que a bateria se descarregue, quando excessivamente exigida, o que é mais comum em veículos com dínamo do que nos que utilizam o alternador para a recarga.

Essa diferença de desempenho existe pelo fato do dínamo carregar a bateria com uma corrente que depende apenas da rotação do motor, enquanto a corrente fornecida pelo alternador depende também do próprio consumo do veículo.

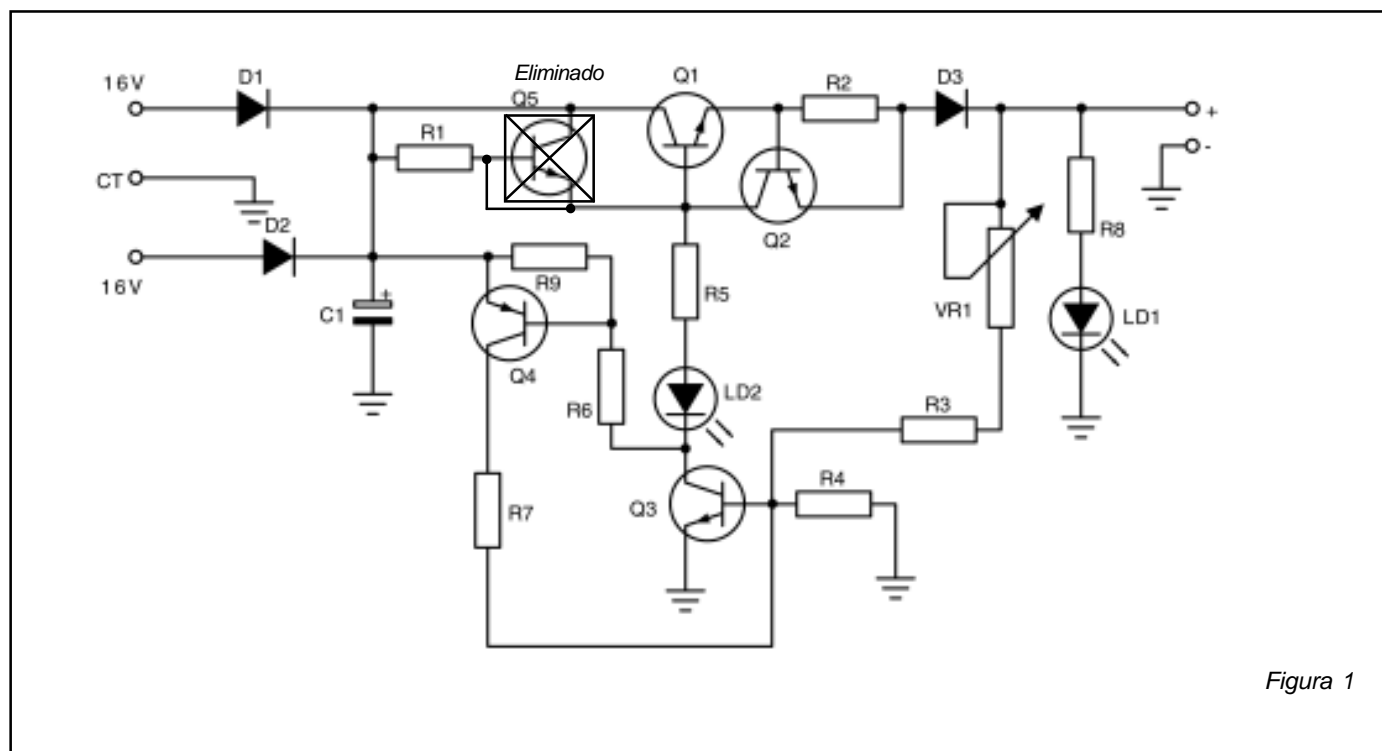
Com o veículo em marcha lenta, o dínamo fornece uma corrente menor, que muitas vezes não é suficiente para repor a carga da bateria perdida, por exemplo, em uma noite tempestuosa, em que as luzes altas foram inevitáveis e o

limpador do pára-brisas trabalhou "à todo vapor".

Mesmo os veículos com alternador não estão isentos se, eventualmente, precisarem de uma recarga de bateria, seja por defeito do alternador, da própria bateria, ou por distração do usuário, que esqueceu a lanterna ligada pela madrugada a fora.

Para momentos de emergência, em que se necessita carregar a bateria em casa, no sítio ou na fazenda, principalmente em horários em que não se tem um auto-elétrico disponível, esse projeto é uma solução eficiente, barata e compacta, além de incluir proteção contra curtos, acrescentando segurança e durabilidade ao circuito.

Para entender como se processa a carga, vamos conhecer algumas características das baterias.

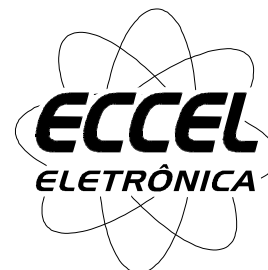


ATENÇÃO:

Para a montagem do kit, são necessários: ferro de soldar (soldador), solda, fios e outras ferramentas auxiliares.

Leia atentamente o manual de instruções antes de iniciar o trabalho.

Observação: A **ECCEL** reserva-se o direito de efetuar qualquer alteração nesse kit sem aviso prévio, seja para aperfeiçoamentos ou por dificuldades na aquisição de qualquer de seus componentes.



Para maiores informações,
ECCEL ELETRÔNICA
eccel@eccel.com.br

A capacidade das baterias de automóvel varia entre 30 e 50 ampéres-hora (Ah). Essa unidade Ah especifica o valor de corrente que a bateria pode fornecer por um certo período.

Por exemplo, 40 Ah significa que a bateria pode fornecer 4 ampéres durante 10h ($4 \times 10 = 40$). Se essa mesma bateria fornecesse a corrente fixa de 2 ampéres, ela seria capaz de manter esse valor por um período de 20 horas ($2 \times 20 = 40$).

A carga de uma bateria é feita levando-se em consideração sua capacidade em Ah. A corrente de carga fica em torno de 10% do seu valor em Ah (em uma bateria de 30 Ah, a corrente de carga seria de 3 A). Essa é a chamada "carga lenta", já que para a bateria se carregar plenamente leva algumas horas.

Existe também a "carga rápida", feita com corrente bem acima dos 10%, no entanto, não é aconselhável, pois danifica as placas internas da bateria.

Portanto, a diferença entre a carga lenta e a rápida é o fato de na lenta limitar-se a corrente máxima entregue à bateria.

Uma bateria descarregada apresenta uma resistência interna mais alta e, conseqüentemente, uma tensão mais baixa.

Durante a recarga, a tensão da bateria vai aumentando e a resistência interna diminuindo. À medida que a tensão da bateria vai subindo, a tendência da corrente de carga é diminuir progressivamente.

Existem dois processos básicos de carga: por corrente constante e tensão crescente; ou por tensão constante e corrente decrescente.

O nosso carregador é do primeiro tipo, fornecendo à bateria uma corrente média constante de 2A, e tensão de acordo com a própria tensão instantânea da bateria. A tensão do carregador irá acompanhar a tensão da bateria, subindo à medida que essa for se carregando.

Funcionamento

Acompanhe a descrição de funcionamento do carregador pelo seu diagrama esquemático completo, visto na **figura 1**.

A tensão para carga é fornecida à partir da rede CA (120

ou 220V), sendo o transformador T1 de 16+16V x 2A.

A senóide do secundário de T1 é retificada pelos diodos D1 e D2, que transformam a CA em CC pulsante, entregue ao circuito limitador de corrente formado por Q1, Q2 e resistores adjacentes. Q1 é um transistor de potência darlington TIP122 e Q2 um transistor NPN BC337, de uso geral.

A corrente de carga é a que passa por Q1, sendo limitada em 2A pela ação de Q2. Vamos ver como isso ocorre.

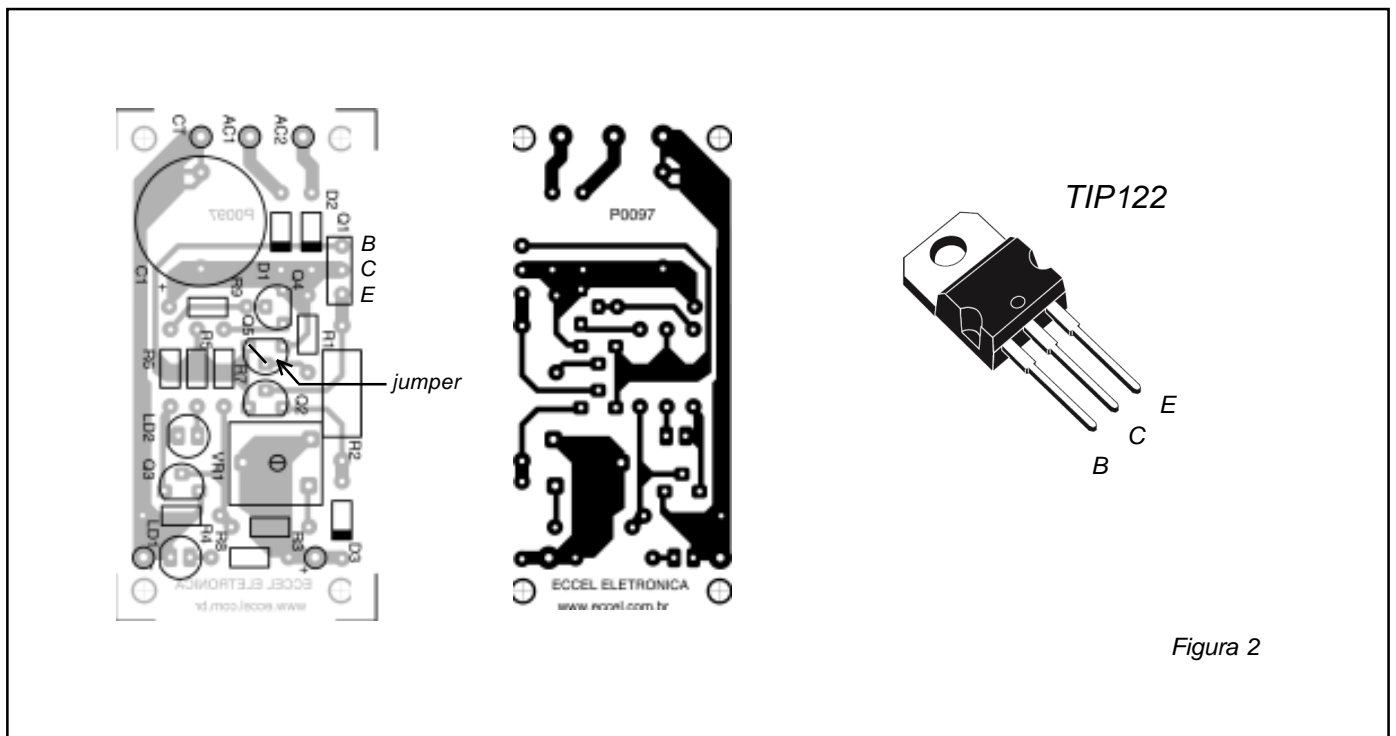
Quando a corrente de carga, que passa também por R2, ultrapassar 2A, a queda de tensão sobre esse resistor levará Q2 à condução, desviando a corrente de base de Q1, fazendo-o limitar a corrente de coletor a esse patamar máximo de 2A, onde começa a condução de Q2. Se a corrente for inferior a esse valor, Q2 fica cortado e toda a corrente que atravessa R1 escoou pela base de Q1.

O diodo D3 bloqueia corrente que poderia fluir da bateria em direção ao circuito carregador, já que a tensão da saída do retificador (D1 e D2) é pulsante e passa por valores inferiores ao da tensão instantânea da bateria.

O led LD1 é um piloto que indica quando o carregador está ligado, ou quando a bateria está conectada. O outro led, LD2, indica quando a carga está "concluída". O circuito que aciona esse último led monitora a tensão da própria bateria, e quando ela atinge o valor aproximado de 13V, a tensão sobre R6 polariza a base de Q3, levando-o à condução, fazendo com que o led acenda.

Além de indicar a carga completa, a condução de Q3 reduz a tensão de base de Q1, levando-o ao estado de corte, por passar a ter uma tensão de base menor do que a apresentada pela bateria. Iniciada a condução de Q3, o transistor Q4 "empurra" esse transistor para o estado de saturação, de modo que uma nova recarga somente será possível depois de desligada a chave liga-desliga do carregador, para fazer com que o led LD2 se apague e a base de Q1 seja liberada.

Quanto à proteção contra curto-circuitos na saída, que comentamos anteriormente, ela é exercida pelo próprio limitador de corrente formado por Q1 e Q2. Mesmo fechando-se curto-circuito entre as garras positiva e negativa de saída, a corrente máxima que circulará será limitada ao valor de 2A.



Montagem e Uso

Não existem cuidados especiais a se tomar para a realização da montagem do carregador. Apenas é importante montar Q1 sobre um bom dissipador de calor, já que ele aquecerá bastante, principalmente quando a tensão da bateria estiver bem abaixo do seu valor nominal. Recomendamos uma área mínima para esse dissipador de 100 cm² (18 x 5,6 cm, por exemplo). A área ocupada pelo dissipador pode ser menor, caso ele disponha de aletas.

Para os componentes, a **figura 2** traz o lay-out da placa de circuito impresso para a montagem dos mesmos e a identificação dos terminais do TIP122.

Observação: Originalmente, esse circuito utilizava um transistor Q5, e Q1 não era um transistor darlington. Q1 foi passado para o tipo darlington (TIP122) para uma melhor performance do circuito de proteção contra curtos, com a eliminação de Q5 e colocação de um jumper entre as ilhas que seriam da base e emissor desse transistor.

O uso do carregador é bastante simples e direto, mas alguns requisitos devem ser atentamente observados para uma recarga confiável e segura:

- A bateria não precisa ser removida do automóvel para ser recarregada, apenas retire dos seus terminais (ambos) os conectores que a ligam ao circuito elétrico do automóvel;

- Limpe cuidadosamente os terminais da bateria, utilizando uma lixa fina, antes de conectá-la ao carregador.

- Caso seja do tipo que necessita reposição de solução eletrolítica e água destilada, destampe todas as células da bateria e verifique o nível; se estiver baixo, complete com água destilada até cobrir a altura das placas internas, antes de iniciar a recarga; mantenha-a sem as tampas durante a recarga;

- Atenção ao conectar as garras do carregador à bateria: a garra do fio vermelho deve ser conectada ao terminal “+” da bateria, enquanto a garra do fio preto ao terminal “-”; a inversão danificaria a bateria, portanto, muita atenção nessa ligação;

- O processo de recarga gera gases explosivos, por isso, não se deve fechar o capô do automóvel, nem tampouco efetuar a recarga em ambiente totalmente fechado;

- Conecte a bateria antes de ligar a chave liga/desliga do carregador, do contrário a tensão de saída será alta e o LED verde acenderá, não passando mais corrente para a bateria;

- O tempo de recarga varia de acordo com o estado da bateria (bateria muito descarregada pode precisar de um período de recarga de até 24 horas antes do teste); em alguns casos, quando a bateria não está muito boa, o LED verde pode acender pela elevação da tensão entre os terminais da bateria

mas ela ainda não estar totalmente carregada; nesse caso, desligue a chave liga-desliga do carregador, espere o LED verde apagar e ligue-o novamente, para um novo processo de carga; repita isso algumas vezes para “forçar” uma carga plena.

Seguindo essas indicações, temos certeza que o carregador será uma “mão na roda” para qualquer motorista.

Lista de Material

Semicondutores

D1 a D3 - 1N5406 - diodo retificador para 3A

Q1 - TIP122 - transistor de potência NPN

Q2 e Q3 - BC337 - transistor NPN

Q4 - BC327 - transistor PNP

Q5 - eliminado (não montar) - colocar jumper entre as ilhas da base e emissor (ver texto)

LD1 - led vermelho de 5 mm

LD2 - led verde de 5 mm

Resistores

R1 e R5 - 680 ohms x 1/8W (azul, cinza, marrom)

R2 - 0,27 ohms x 5W

R3 - 2,2 k ohms x 1/8W (vermelho, vermelho, vermelho)

R4 - 220 ohms x 1/8W (vermelho, vermelho, marrom)

R6 - 15 k ohms (marrom, verde, laranja)

R7 - 4,7 k ohms x 1/8W (amarelo, violeta, vermelho)

R8 - 1k ohms x 1/8W (marrom, preto, vermelho)

R9 - 10k ohms x 1/8W (marrom, preto, laranja)

VR1 - 4k7 ohms - trimpot horizontal mini

Capacitor

C1 - 2200 uF x 25V - capacitor eletrolítico

Diversos

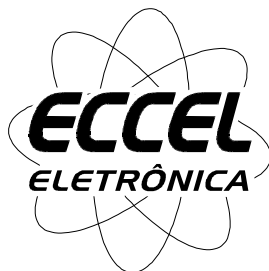
S1 - chave liga-desliga de alavanca ou H-H

S2 - chave H-H 110/220V

T1 - transformador 110/220Vac x 12+12Vac x 2A

F1 - 0,5A - fusível pequeno

Dissipador para Q1 (ver texto), soquete de rosca para o fusível, placa de circuito impresso, garras jacaré grandes, fios, solda, placa de circuito impresso, cabo de força, etc.



Para maiores informações,
ECCEL ELETRÔNICA

eccel@eccel.com.br