



Parabéns por adquirir um produto da ECCEL ELETRÔNICA. Esperamos que você obtenha sucesso com a sua montagem e com seus objetivos. Nossos kits utilizam componentes 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](mailto:eccel@eccel.com.br)

## K009 - FONTE REGULÁVEL 0 A 16V / 2A

*Ideal para ser utilizada na bancada, essa fonte regulável garante até 2A de corrente de saída sem ripple ou redução na tensão ajustada em aberto.*

*Um circuito de proteção zera automaticamente a tensão entregue em caso de excesso de consumo ou curto-circuito na saída, indicando a sua atuação através de um led, que permanecerá aceso até que a fonte seja desligada e ligada novamente sem o excesso de corrente na saída.*

### O CIRCUITO

Na **figura 1** temos o circuito completo da fonte.

Os diodos D1 a D4 formam a ponte retificadora de onda completa. C1 e C2 são os capacitores de filtro.

A tensão do diodo zener ZD1, fixa em torno de 18V, é aplicada entre os extremos do potenciômetro P1, via transistor Q1.

Conforme a posição do cursor desse potenciômetro, na base de Q2 a tensão pode ser ajustada de 0 a 17,4V.

Descontando cerca de 0,6V de queda direta na junção base-emissor desse transistor, na base de Q3 a tensão ajustável ficará entre 0 e 16,8V, aproximadamente.

Considerando a queda de 0,5 a 0,8V na junção base-emissor de Q3, conforme a solicitação de corrente na saída, a tensão máxima poderá ser de 16 a 16,3V.

Portanto, a faixa de ajuste será aproximadamente de 0 a 16V.

O transistor Q2 permite que a tensão no cursor do potenciômetro não se altere conforme a solicitação de corrente

de base por Q3, já que essa corrente será fornecida pelo coletor de Q1, e não pelo potenciômetro, que apenas será responsável pela corrente de base de Q2, consideravelmente menor.

O circuito de proteção é formado pelos transistores Q4 e Q5, junto com R4, R5 e C6.

O resistor R4 é atravessado pela mesma corrente de saída. Quando essa corrente atingir cerca de 2,5A, a tensão sobre ele será maior que 0,5V, levando Q5 à condução, já que essa tensão corresponde à de base-emissor do transistor.

Q5 conduzindo faz com que Q4 também entre em condução, aumentando ainda mais a corrente de base de Q5. O resultado é a saturação de Q5, que por sua vez satura Q4, reduzindo a tensão sobre o zener para menos de 1,2V, tensão essa que será insuficiente para polarizar as junções de base-emissor em série de Q1 e Q2, zerando portanto a tensão de saída da fonte.

A saturação de Q5 faz com que o led L2 acenda, indicando a ação da proteção.

O led L1 indica que a fonte está ligada (power on).

### MONTAGEM

O transistor Q2 deve ser montado em um pequeno dissipador de cerca de 10 cm<sup>2</sup> de área (não incluído no kit).

Para Q3, o dissipador deve ser mais eficiente, devendo ter no mínimo 90 cm<sup>2</sup> de área (por exemplo, uma chapa de alumínio de 9 x 10 cm, com cerca de 1,5 mm de espessura).

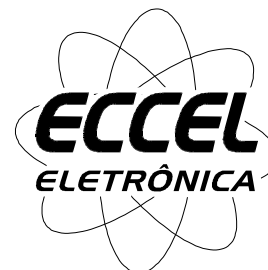
Se a fonte for alojada em caixa metálica, pode-se utilizar a própria caixa como dissipador.

### 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](mailto:eccel@eccel.com.br)

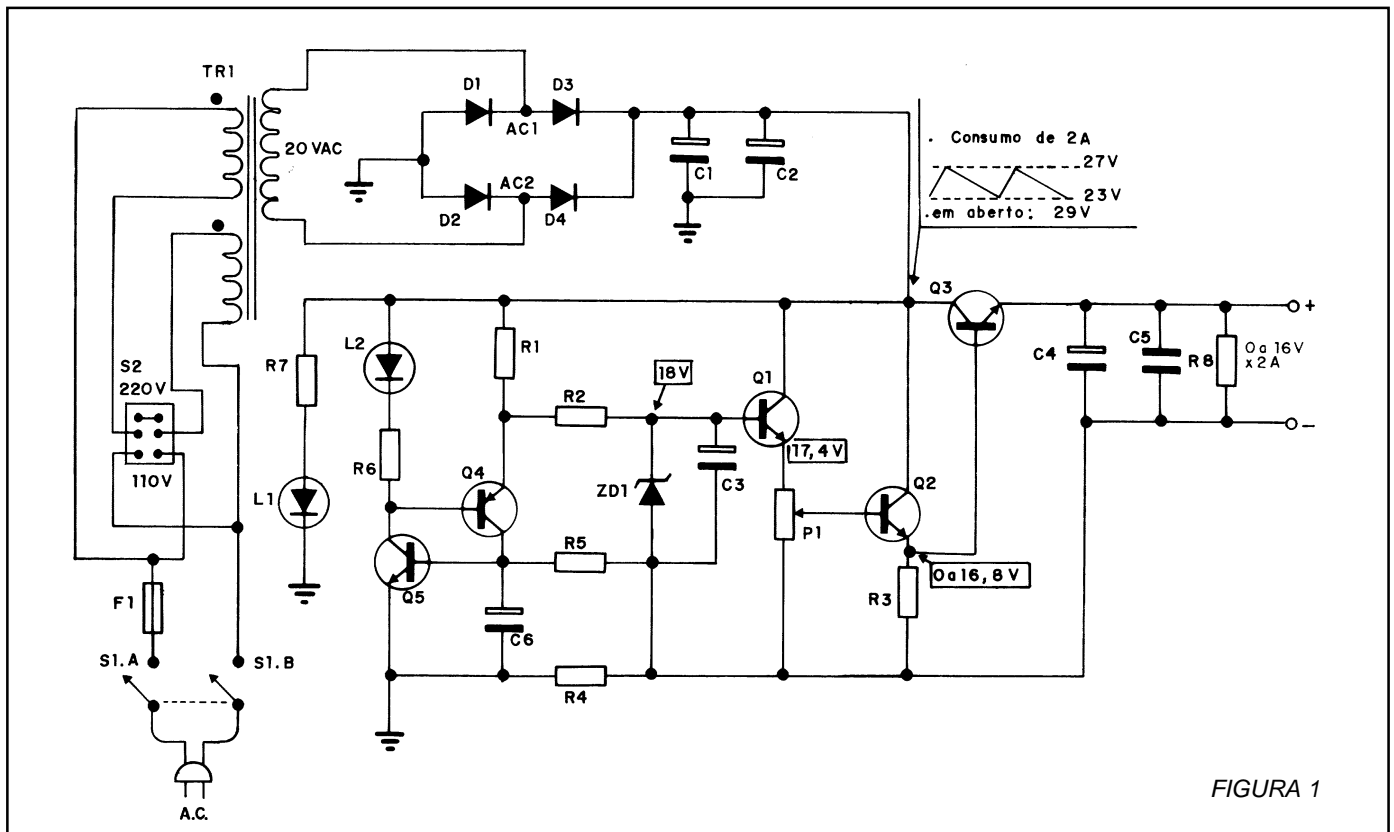


FIGURA 1

É importante utilizar pasta de silicone para melhor transferência de calor, bem como isolar o transistor eletricamente do dissipador, ou da caixa, com a mica isolante própria para encapsulamento do tipo TO-3, como é o caso do transistor Q3 (2N3055).

Na **figura 2** estão identificados os terminais dos transistores Q2 e Q3 e o esquema de ligação do potenciômetro.

Os resistores de 1W e 5W estão com uma boa margem para dissipação, no entanto, eles devem ser montados com terminais longos, para que não encostem na placa, evitando sua carbonização.

Os diodos da ponte também devem ser montados com terminais longos, e de preferência em diferentes alturas para que não encostem um no outro, facilitando a dissipação do calor neles gerado e evitando a carbonização da placa.

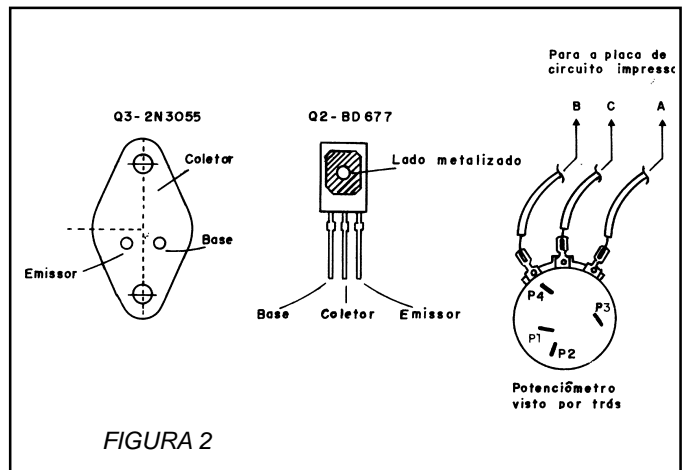


FIGURA 2

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores

- Q1, Q5 - BC550
- Q2 - BD677
- Q3 - 2N3055
- Q4 - BC556
- D1, D2, D3, D4 - 1N5406 ou equivalente
- ZD1 - 18V x 500mW
- L1, L2 - led vermelho

### Resistores

- R1, R2 - 1k2 x 1W (marrom, vermelho, vermelho)
- R3 - 150 ohms x 1W (marrom, verde, marrom)
- R4 - 0,22 ohms x 5W
- R5 - 100 ohms (marrom, preto, marrom)
- R6, R7 - 1k8 x 1W (marrom, cinza, vermelho)
- R8 - 100k (marrom, preto, amarelo)
- P1 - 2k2 potenciômetro linear

### Capacitores

- C1, C2 - 2200 uF / 40V
- C3 - 470 uF / 50V
- C4 - 100 uF / 50V
- C5 - NÃO MONTA
- C6 - 220 uF / 50V

### Diversos

- TR1 - Transformador primário 110+110Vac, secundário 20Vac / 3A
- S2 - Chave 110/220
- S1 - Chave liga/desliga
- Fusível 250 mA (para rede 220V)
- Fusível 500 mA (para rede 110V)
- Bucha isolante para fixação do 2N3055
- Mica isolante para o 2N3055
- Soquete para fusível