

SIMPLES PROTEÇÃO PARA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Uma fonte de alimentação com regulação linear pode ser um perigo para o equipamento por ela alimentado. No caso de falha, toda a tensão de pico do transformador, rectificadora e armazenada no condensador electrolítico de filtragem, poderá aparecer nos bornes de saída.

As fontes de alimentação comuns, do tipo com regulação linear, compreendem, além do circuito regulador, um circuito com transformador, rectificador e condensador, calculados de modo a prover uma tensão sempre superior àquela desejada na saída. O circuito regulador então, usualmente um transistor bipolar colocado em série, funcionando como uma resistência variável, vai proporcionar uma tensão de saída constante, independentemente da carga, dentro dos limites do projecto.

Para uma fonte projectada para uma saída de 12 Volts é comum calcularmos uma tensão rectificadora na ordem de 16 a 20 ou mais Volts. Mesmo se considerarmos um transformador com saída de 12 Volts RMS, que é o chamado "valor nominal", vamos obter $12 \times 1,4 = 16,8$ Volts de tensão rectificadora, quando estiver sem, ou quase sem carga.

Um problema que pode surgir é quando esse transistor entra em curto, ou então algum componente do circuito ligado a ele falha. Nessa situação, a elevada tensão rectificadora vai aparecer na saída, o que pode causar danos ao que estiver sendo alimentado pela fonte.

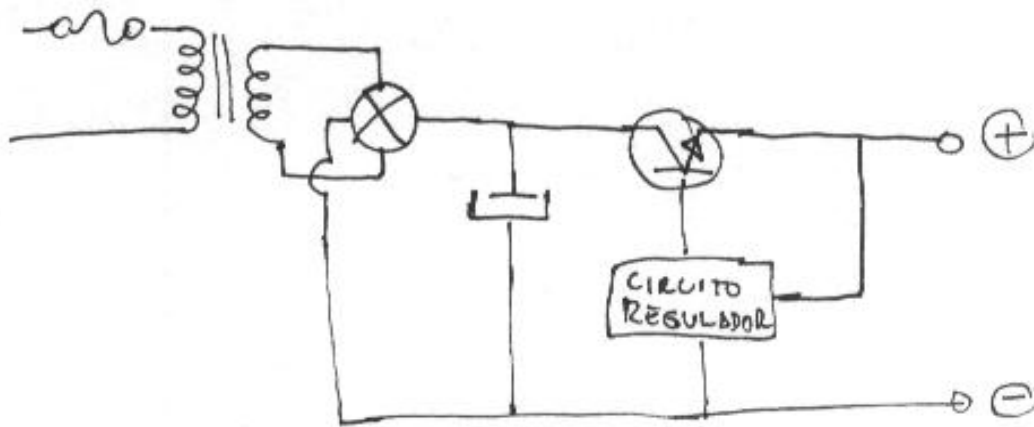
Foi o que me aconteceu. Por sorte, a única perda foi um circuito integrado amplificador de áudio que estava sendo alimentado pela fonte. Um transistor 2N3055 fazia a regulação e entrou em curto, jogando cerca de 21 Volts no pobre integrado que queimou feio! Nem pensar disso acontecer com aquele custoso Yacomkenwood!

Um circuito simples que pode ser adicionado a quase qualquer fonte linear é descrito a seguir. Coloquei ele na minha fonte caseira, 12V 10A e também numa Soundy 12V 30A. Esta última tem "protecção contra sobre voltagem" feita com um relé. Isto não funciona. O relé mecânico é muito lento, o tempo de accionamento é maior que o tempo necessário para queimar um componente semiconductor. Além do mais, no circuito empregado, ele não protege nada caso um dos 2N3055 entre em curto. Aliás, esta mesma fonte precisou de mudanças pois não fornecia mais de 10 A, mas isso é outra história.

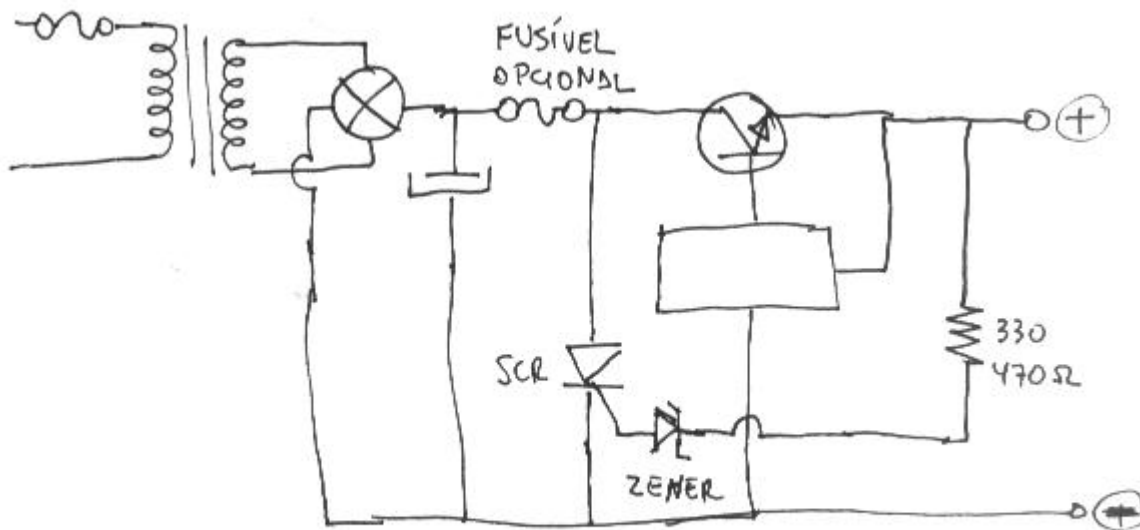
O circuito adicionado consiste numa resistência, um díodo zener e um SCR. A fonte deve ter um fusível adequado e é melhor colocar mais um, na saída rectificadora. Se por alguma razão a tensão na saída ultrapassar um valor pré-estabelecido, o SCR conduz e faz abrir o fusível. O funcionamento é rápido, protegendo qualquer circuito que esteja sendo alimentado pela fonte.

Abaixo vemos o esquema de uma fonte genérica com os elementos essenciais.

FONTE GENÉRICA



No esquema abaixo foi incluído a protecção contra sobre voltagem.

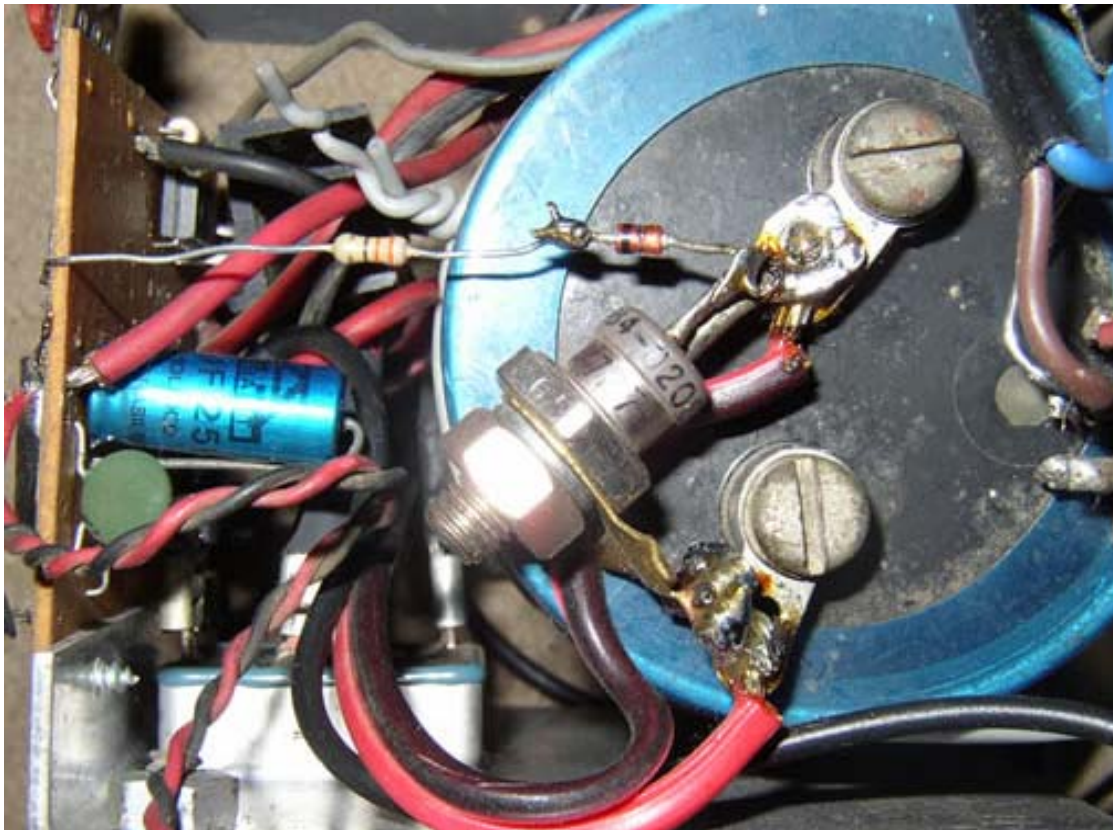


A resistência de 330 ou 470 Ohms, limita a corrente máxima na porta do SCR. Devemos escolher um Zener para uma tensão semelhante àquela de trabalho. Para uma fonte de 12 a 13,5 Volts um Zener de 12 Volts, 1/2 Watt estará óptimo. A tensão de disparo será maior que essa pois o Zener está em série com a porta do SCR, cuja tensão é em geral em torno de 2 Volts. Temos também uma diminuta queda de tensão

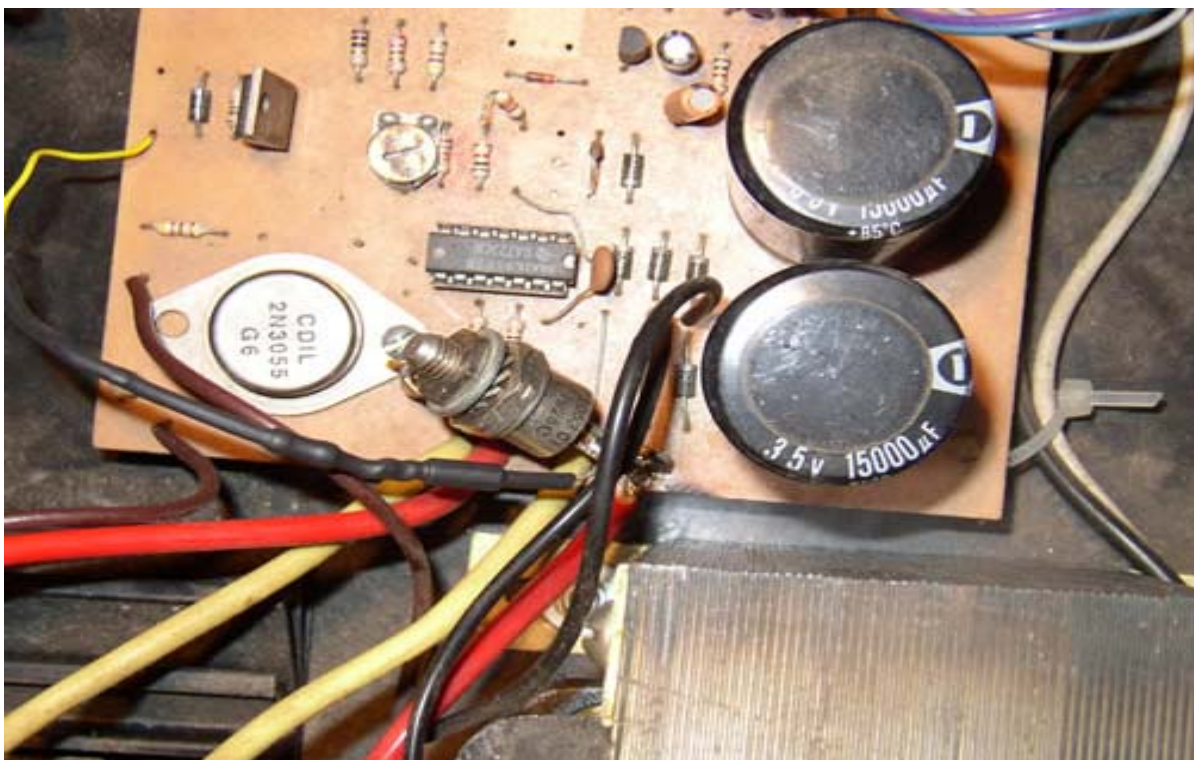
na resistência. No meu caso, utilizando Zener de 12 V obtive cerca de 15 Volts como máxima tensão na saída, acima disso o SCR conduz e permanece conduzindo, fazendo o fusível abrir.

O fusível opcional, após o condensador electrolítico, aumenta a segurança, colocando dois fusíveis efectivamente em série. Este deverá ser escolhido para uma corrente acima da corrente máxima de saída da fonte. Assim, para uma fonte de 10 A escolheremos um fusível (opcional) de 15 ou 20 A. O fusível original deverá ser mantido mas convém examinar seu valor. Para uma fonte de 12V 10A, alimentada por 127 Volts AC, teremos aproximadamente 1 A no primário do transformador. Assim um fusível de 1,5 ou 2 A será adequado.

O SCR deverá suportar toda a corrente de curto do transformador. Como o fusível deverá abrir instantaneamente, não é necessário dissipador de calor. Um SCR em encapsulamento TO220 bastará, coloquei esses "gigantes" porque os tinha à mão.



Na foto em cima, vemos o SCR, Zener e a resistência soldados directamente no condensador electrolítico. Posteriormente foram acrescentados condensadores de protecção contra RF, veja no artigo sobre este assunto.



Na fonte Soundy, vista ao lado, a resistência e o Zener estão envoltos em tubo termo retrátil ("heat shrink tube"). O SCR foi soldado directamente aos fios que interligam a placa impressa e saída da ponte rectificadora. Como no caso da foto anterior, posteriormente foram acrescentados condensadores de protecção contra RF, veja no artigo sobre este assunto.

VERIFICANDO O FUNCIONAMENTO

Pode-se verificar o funcionamento do circuito ligando uma lâmpada de filamento de 40 a 100 Watts, 127 ou 220 V de acordo com a fonte, em série com o primário do transformador. Se a fonte dispõe de ajuste de tensão de saída (usualmente um potenciómetro), deve-se actuar no ajuste para elevar a tensão de saída, monitorando-se com um voltímetro. Quando é atingida a tensão de disparo, o SCR conduz, colocando a saída rectificada em curto, isso fará a lâmpada acender. Anota-se qual a voltagem que antecedeu o disparo. Se a fonte não dispôr de ajuste será então necessário desfazer alguma ligação no circuito de controle.

Arquivo Histórico do Rádio Amador Português em <http://ahrap.no.sapo.pt>