

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo      (    ) Relato de Experiência      (    ) Relato de Caso

## REGULADOR DE TENSÃO NÃO ISOLADO 12V

**AUTOR PRINCIPAL:** Matheus Wonsick Ross.

**COAUTORES:** Amauri Balotin, Joan Levandoski, João Vitor Baumgratz e Júlia Cortez.

**ORIENTADOR:** Rodrigo Siqueira Penz.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo.

### INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento de tecnologias autossustentáveis, principalmente para a geração de energia solar, a busca por tais vem aumentando gradativamente no decorrer dos anos. Levando em consideração esses dados, busca-se desenvolver produtos que auxiliam nesta produção e adequação destas formas de energia. Sendo assim, a ideia principal deste projeto é a fabricação de um regulador de tensão, que fará a conversão de uma certa faixa de tensão de geração de uma placa solar para uma tensão e corrente elétrica estáveis, alcançando assim, a maneira correta de carregamento de uma bateria 12V.

### DESENVOLVIMENTO:

O primeiro passo para desenvolver um regulador de tensão *buck* é compreender o funcionamento de uma fonte chaveada. As fontes chaveadas ou comutadas, são dispositivos controladores de tensão por comutação de chaves, ou seja, conforme ocorre a abertura e o fechamento de uma chave eletrônica, por um devido tempo, a tensão da saída na carga é regulada conforme desejada em projeto. A preferência pela utilização destas fontes, se dá por algumas características que ela nos traz, como: alto rendimento, circuito elétrico compacto, não necessita de transformadores, menores dissipadores de calor, múltiplas saídas e baixo custo para altas potências.

Nestas fontes, o controle da chave eletrônica é feito por modulação de largura de pulso, método conhecido como PWM - *Pulse Width Modulation*, onde controla-se o tempo em que a mesma fica em modo *ON* e *OFF*. Para obter esse controle, na maioria dos casos, utiliza-se um circuito secundário que monitora a tensão elétrica de saída do conversor e ajusta a largura do pulso para que esta mesma tensão não varie fora das especificações do projeto, um circuito integrado conhecido que possui essa função é o TL494.

Feito o estudo geral, obteve-se as especificações de projeto: tensão de pico de entrada do conversor igual a 18V, corrente de pico de entrada 0,5A, tensão de saída igual a 13,5V a uma corrente de 3,5A de saída e frequência de chaveamento  $f_s = 50$  kHz. Tendo base nas equações 1, 2 e 3, obteve-se os seguintes valores para o indutor L e o capacitor de saída Co,  $L=60\mu\text{H}$  e  $Co=30\mu\text{F}$  respectivamente.

Após feitos os seguintes cálculos, escolheu-se como chave eletrônica um MOSFET IRF840. Ao fim do projeto do circuito de potência, observado na figura 1, foi implementado o circuito de controle através do CI TL494, utilizando informações do *datasheet* do mesmo, na figura 2 é apresentado o circuito em questão. Esse controle, se faz pela saída do conversor, onde tem-se um divisor resistivo estabelecido por R22 e R23, onde o mesmo monitora quando a tensão de saída diminui e posteriormente compensa a largura de pulso gerada na saída do CI (pinos 9 e 10); essa compensação é feita por uma comparação interna que permite o circuito do TL494 perceber o momento de fazer o aumento do *Duty Cycle*. Além do circuito de controle, utilizou-se um optoacoplador e *gate drive* para proteger e chavear corretamente o MOSFET. Após realizado todo o projeto, confeccionou-se uma placa de circuito impresso, destinada a fixação permanente dos devidos componentes, findando assim o conversor, que pode ser visto na figura 3.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com o fim da montagem e com os testes feitos, o conversor regulou a tensão de uma placa solar de 10 Watts e carregou uma bateria de 12V. Com isso, obteve-se resultados compatíveis com os objetivos do projeto, onde o mesmo poderá ser implementado futuramente em outro projeto que necessita de energia solar ou rebaixamento de tensão CC.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Newton. **Como Funcionam as Fontes Chaveadas (ART1448)**. Disponível em: <<http://www.newtonbraga.com.br/index.php/como-funciona/8397-como-funcionam-as-fontes-chaveadas-art1448>>. Acesso em: 25 mai. 2019, 16:47:35.

DataSheet Texas Instruments. **TL494 Pulse-Width-Modulation Control Circuits**. Disponível em: <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tl494.pdf>> Acesso em 27 mai. 2019, 14:58:22.

DataSheet Vishay Intertechnology Inc.. **Power MOSFET - IRF840, SiHF840**. Disponível em: <<https://www.vishay.com/docs/91070/sihf840.pdf>> Acesso em 24 abr. 2019, 15:24:48.

MARTINS, Denizar Cruz; BARBI, Ivo. *Eletrônica de potência: conversores CC-CC básicos não isolados*. 3. ed. Florianópolis: Ed. do Autor, 2008. vii, 377 p. ISBN 8590520323.

## ANEXOS

$$C_{out} = \frac{V_{in, max}}{31 \cdot L \cdot f_s^2 \cdot V_r} \quad (1)$$

$$L_{in, max} = \frac{V_o \cdot (V_{in, max} - V_o)}{\Delta I_L \cdot f_s \cdot V_{in, max}} \quad (2)$$

$$L_{in, min} = \frac{V_o \cdot (V_{in, min} - V_o)}{\Delta I_L \cdot f_s \cdot V_{in, min}} \quad (3)$$

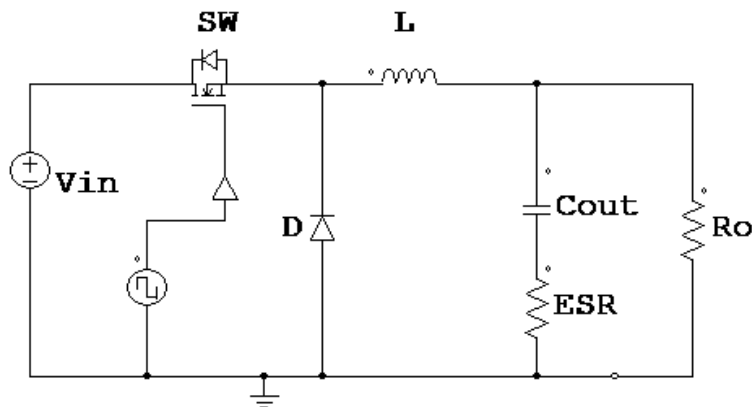


Figura 1.

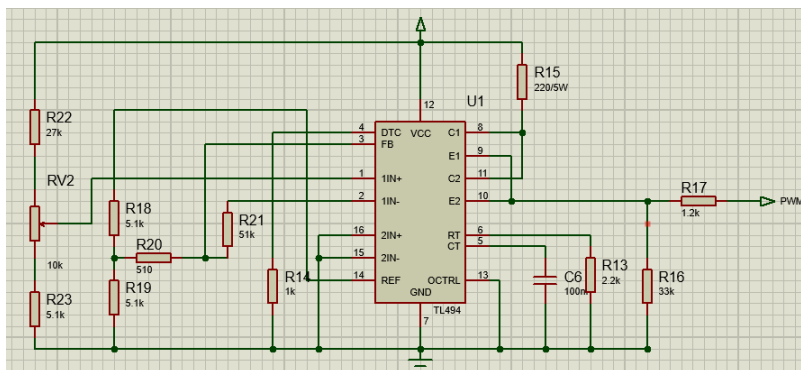


Figura 2.



Figura 3.