

ACIONAMENTO MICROCONTROLADO DE UM MOTOR UNIVERSAL ATRAVÉS DE UM COVERSOR CC-CC ELEVADOR DE TENSÃO

João Roberto Deroco Martins, Falcondes José Mendes Seixas – Engenharia Elétrica – Departamento de Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Campus de Ilha Solteira

O principal objetivo, deste trabalho, é o processo de implementação de um circuito para acionamento de um motor universal (furadeira de 127Vca / 400W) a partir de uma bateria de 12V. No caso, a furadeira será alimentada em tensão contínua, cujo valor coincide com o valor eficaz da tensão alternada nominal da furadeira. Isto só é possível, devido às características construtivas do motor universal, que é, originalmente, um motor de corrente contínua com conexão série do enrolamento de campo. O ganho de tensão de 12V para 127V é adquirido através de um conversor CC-CC elevador de tensão (duplo *boost*). A estrutura básica do conversor *boost*, assim como suas etapas de funcionamento, são apresentadas nas figuras 1.

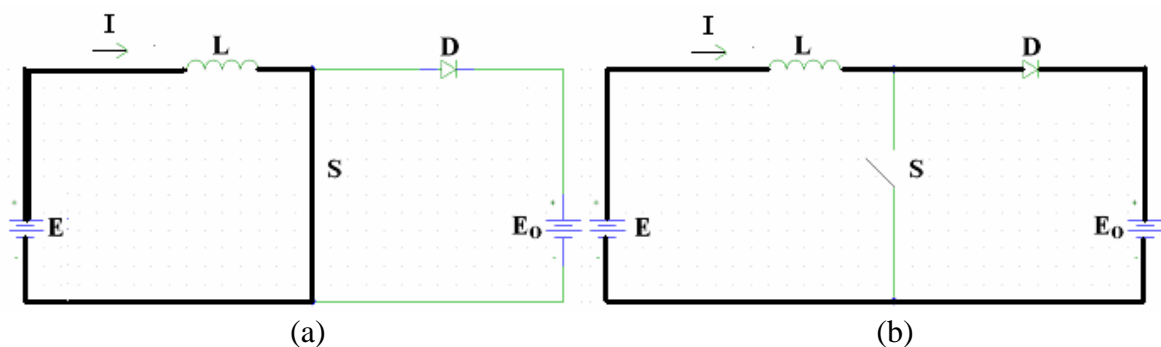


Figura 1 – O *Boost* e suas etapas de funcionamento.

1ª Etapa (figura 1(a)): Esta etapa tem início quando a chave S é fechada. O diodo D é polarizado reversamente, isolando o estágio de saída da fonte de alimentação E, que durante esta etapa fornece energia ao indutor L.

2ª Etapa (figura 1(b)): Na abertura da chave S, o diodo D entra em condução, e a fonte E e o indutor L passa a entregar energia a E_o. O término desta etapa se dá com o fechamento da chave S, reiniciando, desse modo, a primeira etapa.

A relação entre as tensões médias de entrada (E) e de saída (E_o) é:

$$\frac{E_o}{E} = \frac{1}{1 - D} \quad (1)$$

Sendo D a razão cíclica de chaveamento de S . Foi utilizado um duplo *boost* (dois conversores *boosts* em série) para que se diminuísse essa razão cíclica, amenizando problemas de ruídos e interferências. O esquema do conversor implementado pode ser visualizado na figura 2 (esquema também utilizado na simulação digital).

Para o chaveamento das chaves (MOSFETs), foi montado um circuito de comando, no qual o principal componente foi o microcontrolador MC68HC908QT, responsável pela geração de um sinal PWM. Este sinal foi amplificado em tensão e corrente, estando pronto para o acionamento dos MOSFETs. O esquema do circuito de comando está na figura 3. Um dos resultados dos testes deste circuito está na figura 4.

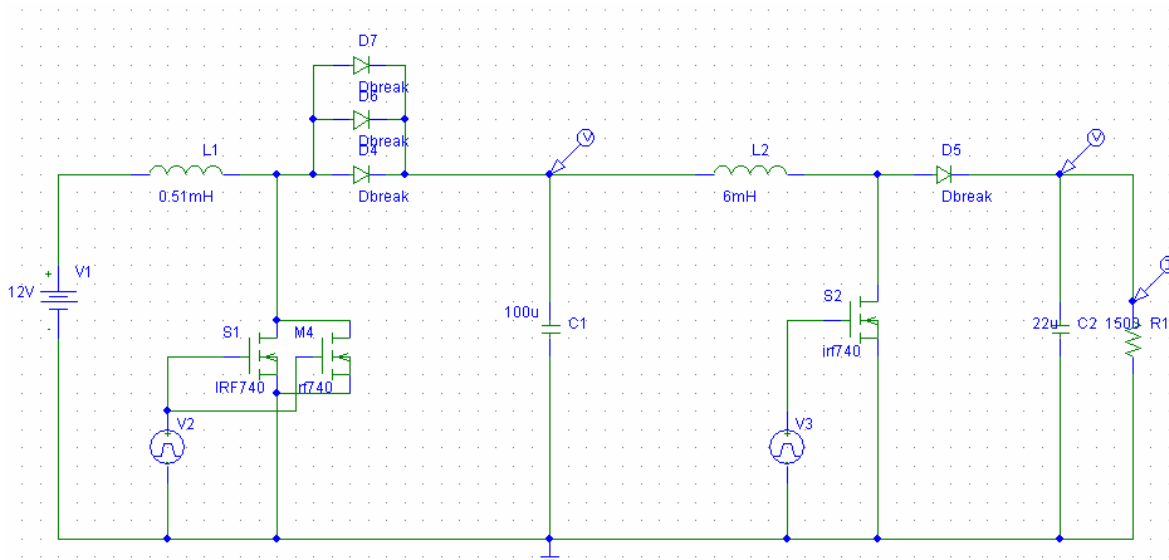


Figura 2 – Esquema do circuito implementado.

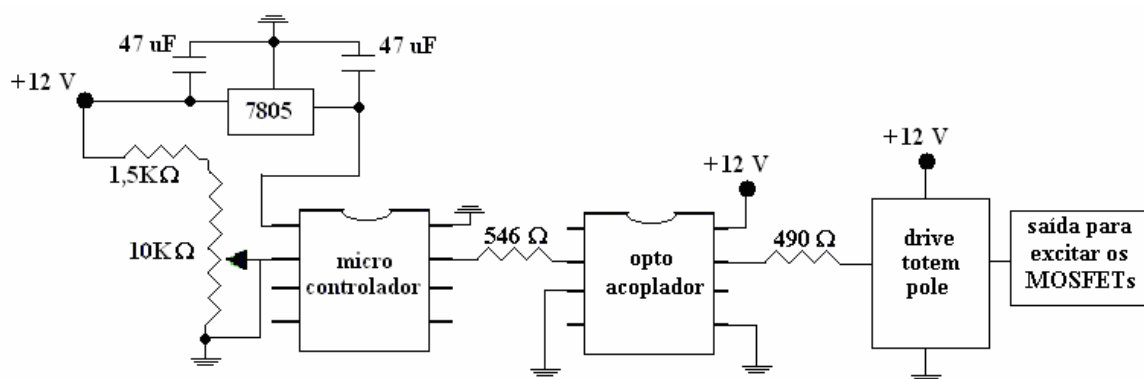


Figura 3 – Esquema do circuito de comando.

Todos os componentes do duplo *boost* (diodos, MOSFETs, indutores, dissipador de calor, resistores, capacitores, etc.) foram escolhidos considerando-se valores de correntes,

tensões, frequência e outros que viessem a influenciar no correto funcionamento do circuito. Uma foto do circuito, completamente, montado está na figura 5.

Antes de se ensaiar o protótipo com a furadeira, fez-se testes para cargas menores e resistivas. Após estes testes iniciais, foi testado o duplo *boost* com a furadeira. Alguns dos resultados está na figura 8.

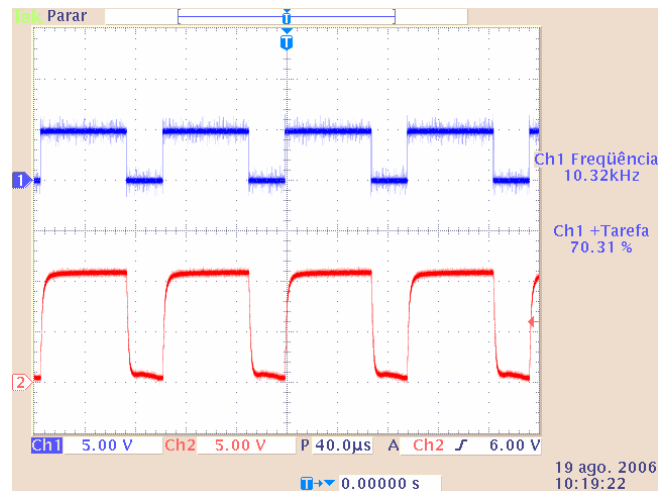


Figura 4 – Curva 1: tensão de saída do microcontrolador; Curva 2: tensão de gate que acionará as chaves (MOSFETs).

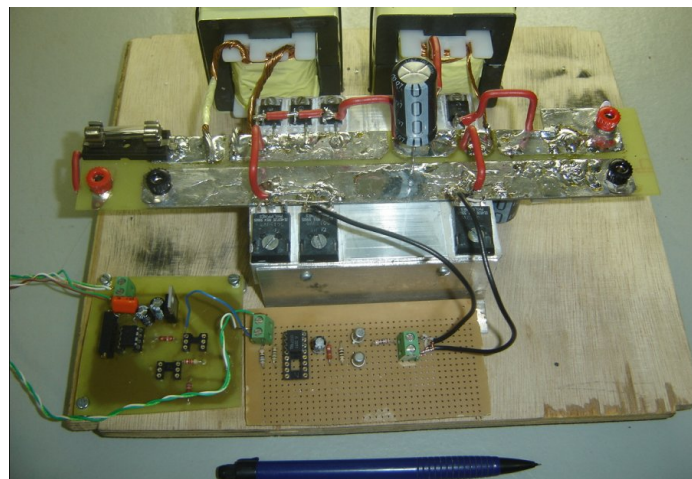


Figura 5 – Duplo *boost* já, totalmente, montado.

A tensão de gate sobre a chave S2 (tensão de excitação dos MOSFETs) mostrou-se complementar em relação à tensão sobre S2. Isso se justifica pelo fato de que, quando houver excitação sobre as chaves, estas abrirão, havendo passagem de corrente e, conseqüentemente, tensão zero.

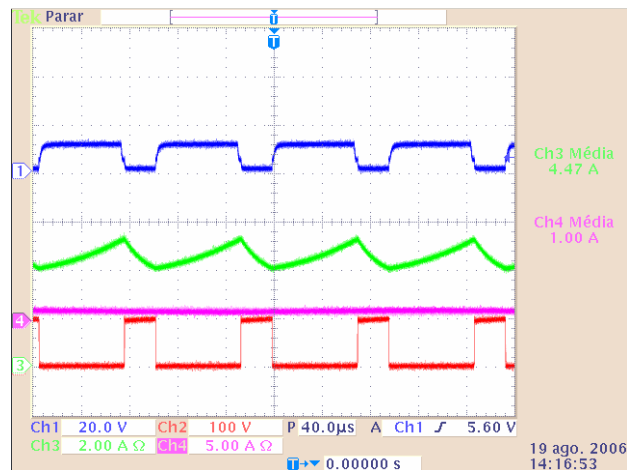


Figura 8 – Curva 1: tensão de gate sobre a chave S2; Curva 2: tensão sobre a chave S2; Curva 3: corrente no indutor L2; Curva 4: corrente na carga

Pode-se ver, também, na mesma figura, as correntes no indutor L2 e na carga. No indutor, o comportamento foi semelhante ao do que foi observado em carga resistiva. A diferença está na presença de um certo arqueamento no formato de onda. Isso se justifica devido ao início da região de saturação dos indutores. A corrente na carga apresentou um valor satisfatório, de 1A para uma tensão de entrada de, aproximadamente 10V. Ressalta-se que não foi apresentado o formato de onda de corrente no indutor L1 devido a esta ultrapassar 15A, sendo este o valor máximo permitido às ponteiros de corrente do osciloscópio.

Referências Bibliográficas

- [1] Barbi, I. e Martins, D. C. “Conversores CC-CC Básicos Não-Isolados”, Edição dos Autores, Florianópolis, 2000.
- [2] Martins, J. R. D.; Seixas, F. J. M.; Balestero, J. P. R. Acionamento PWM de um Motor CC Através de Microcontrolador. In: IEEE - Wccsete, Santos-SP. 2006. P. 1127-1130.
- [3] Motorola - MC68HC908QY4/D Advanced Information. www.motorola.com/sps/

Bolsa: CNPq