



RESUMO

LED DRIVER COM CORREÇÃO ADAPTATIVA DO FATOR DE POTÊNCIA

AUTOR PRINCIPAL:

Marcelo Carasek Toscan

E-MAIL:

84538@upf.br

TRABALHO VINCULADO À BOLSA DE IC::

Não

CO-AUTORES:

Dr Mikhail Polonskii

ORIENTADOR:

Dr Mikhail Polonskii

ÁREA:

Ciências Exatas, da terra e engenharias

ÁREA DO CONHECIMENTO DO CNPQ:

3.04.00.00-7

UNIVERSIDADE:

UPF

INTRODUÇÃO:

A tendência mundial de usar diodos emissores de luz para iluminação de ambientes traz a necessidade de transformar a energia elétrica da rede convencional em uma fonte adequada para o acionamento de LEDs. Para tanto, este trabalho consiste no projeto e elaboração de um conversor CA-CC com correção do fator de potência, atuando como fonte de corrente controlada para LEDs de potência. O estudo emprega nove LEDs de 750mA, conectados em série, como carga para o conversor, que deve fornecer potência de 30W e tensão máxima de 50V. Deste modo, a proposta inclui estudo da adaptação da malha de controle conforme potência solicitada pela lâmpada LED. Para tanto, usa-se um método inovador que reduz os custos do projeto e oferece melhor aproveitamento do sistema. Em síntese, o LED driver oferece corrente contínua controlada na saída com proteção de sobretensão (OVPr), isolamento galvânico da rede elétrica e correção do fator de potência em um único estágio (SSPFC).

METODOLOGIA:

Estudo Inicial

Foram estudadas algumas topologias de conversores CA/CC que poderiam realizar a função de PFC com as proteções desejadas. A topologia FlyBack foi adotada por oferecer facilidade de obter tensão baixa e isolada na saída e ainda, alto fator de potência para corrente de entrada.

Equacionamento e Simulação

Os parâmetros do circuito foram calculados usando equações conhecidas da topologia. Pôde-se dimensionar o controle usando um CI de baixo custo e notas de aplicação disponibilizadas pelo fabricante. Os principais blocos de controle foram simulados.

Protótipo

Após o dimensionamento do circuito foi montado um protótipo para testes e medições de desempenho. Primeiramente não foram realizados testes usando os LEDs para evitar danificar os mesmos. É recomendado que testes iniciais sejam feitos usando zeners pois estes emulam a carga LED. Após averiguar o correto funcionamento do circuito e proteções é possível realizar os testes finais com usando os LEDs de Potência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O protótipo mostra o funcionamento correto do LED Driver alimentando os nove LEDs com 31V e corrente média de 776mA, com oscilação de 200mA pico-a-pico, o que não gera variações perceptíveis na luz gerada pelos LEDs. Assim, a potência de saída é 24W e a potência média de entrada é 28W. Essas medidas são válidas e fazem parte da característica do LED Driver, contudo, são necessárias medidas mais concretas de eficiência energética.

As medições mais criteriosas para este LED Driver são em torno da funcionalidade do sistema inovador que adapta a malha de controle caso haja a diminuição da carga. Para este teste é necessário, primeiramente, inibir a atuação do circuito de adaptação e testar o conversor reduzindo gradativamente, de nove até cinco, o número de LEDs conectados à saída. Em seguida, o circuito de adaptação é conectado novamente e a sequência de testes é repetida. Analisando os dados adquiridos em computador, é determinado o Fator de Potência e a Distorção Harmônica Total a partir da FFT da onda de corrente.

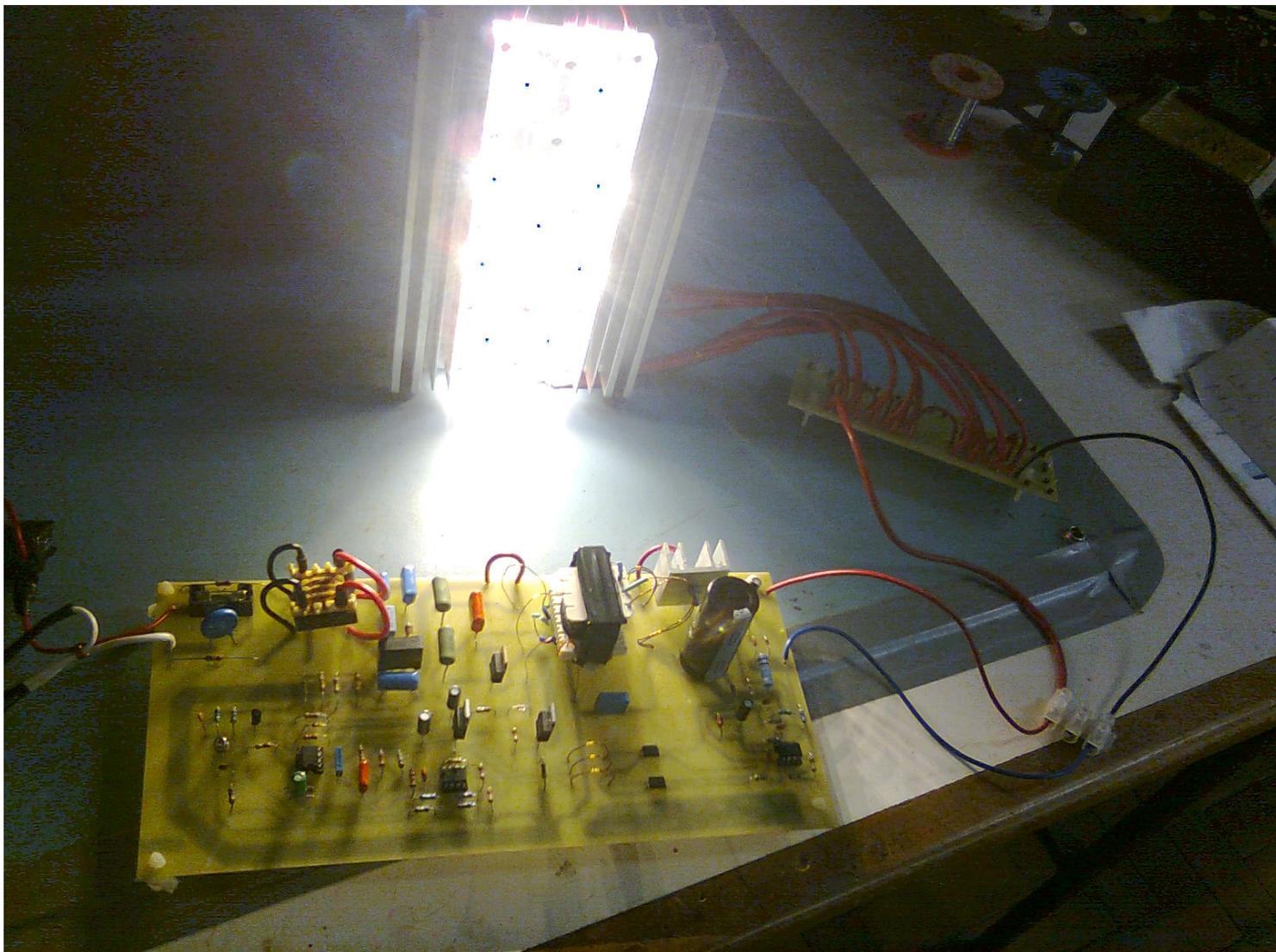
Para o circuito sem adaptação não foram realizados testes com cinco LEDs, pois o sistema se torna instável. O rendimento e fator de potência, médios, ficam em 69% e 0,94, chegando a 61% e 0,91 para seis LEDs ativos na saída. O circuito com adaptação apresenta rendimento e fator de potência, médios, de 74% e 0,97, chegando a 70% e 0,97 para cinco LEDs ativos na saída. Comparando os resultados do circuito com adaptação e sem adaptação percebe-se que a adição desse circuito analógico e barato melhora consideravelmente as características elétricas do sistema, tanto do ponto de vista da rede elétrica utilizada (que não precisará fornecer energia reativa em grande quantidade), quanto, também, do ponto de vista do usuário que terá a conta de energia elétrica reduzida e melhor qualidade da iluminação proporcionada, visto que os testes também apontam para menor oscilação da corrente nos LEDs quando existe redução e carga e o sistema se adapta.

CONCLUSÃO:

O protótipo na topologia Flyback incorporou as proteções e controles convenientes para aplicação com LEDs de potência. A adaptação da malha de controle, melhora a envoltória da corrente de entrada, elevando o rendimento e o FP e ainda apresenta menor ondulação na corrente de saída, assim, seu uso corrobora para o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ADRAGNA, C. AN1059 ζ D. EQ. OF HIGH PF FLYBACK CONV. BASED ON THE L6561. STMicroelectronics, 2003
MOHAN, N; UNDELAND, T. M; ROBBINS, W. P. Power Eletronics - Converters. 2ª ed, 1995
O ζ LOUGHLIN, M. SLUU138A-PFC Critical Conduction. Texas Instruments, 2002
POMILIO, J. A. Eletrônica de Potência. Universidade Estadual de Campinas, 2011
ROCHA, S; GOMES, M. Radiação Ultravioleta. Revista SET v. 126, 2012
SÁ JUNIOR, E. M. ESTUDO DE EST. DE REATORES ELETR. PARA LEDs DE ILUMINAÇÃO. UFSC, 2010



Assinatura do aluno

Assinatura do orientador