

Sistema de Iluminação Pública Autônomo de Alto Desempenho e Longa Vida Útil: Uma Alternativa Viável

Bolsista: Guilherme Paulus / Orientador: Marco Antônio Dalla Costa

Introdução

No cenário energético atual, nosso país tem grande parte de sua energia gerada a partir de usinas hidroelétricas, devido ao grande potencial hídrico do país. Porém, devido as suas dimensões continentais, ainda existem lugares onde a instalação de redes de distribuição de energia se torna economicamente inviável, como pequenas comunidades isoladas.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de iluminação pública autônomo, de alto desempenho e longa vida útil, utilizando energia renovável, para o uso em lugares que não possuem rede de distribuição de energia, como propriedades isoladas, estradas e trevos.

Sistema Proposto

O sistema é composto por um painel fotovoltaico, que é responsável pela carga do banco de baterias durante o dia através do conversor DC-DC. Este conversor possui sistema seguidor do ponto de máxima potência, que otimiza o aproveitamento da energia solar. Durante a noite a energia armazenada nas baterias é utilizada para acionar os LEDs, através do driver DC-DC que estabiliza a corrente e realiza a dimerização da luminária. A figura 01 mostra o sistema proposto.

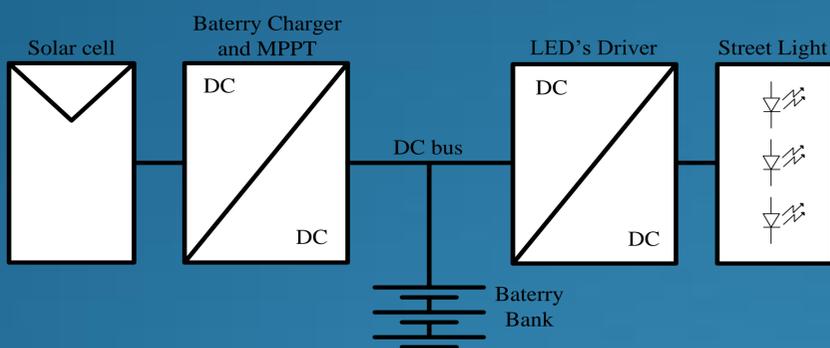


Figura 1. Sistema proposto.

Para o correto dimensionamento do sistema buscou-se uma equivalência entre o sistema proposto e os sistemas mais usados atualmente, chegou-se a um número de 20 leds de potência modelo Luxeon Rebel – Cool White Lambertian – 145 lm @ 700 mA, e com base nestes parâmetros foram dimensionados os conversores.

Para o dimensionamento do painel solar e do banco de baterias foram utilizadas equações contidas na literatura.

Este trabalho enfatiza a implementação dos conversores.

Para o driver de Leds usou-se a topologia do conversor Boost (figura 2) pela sua simplicidade e baixo custo .

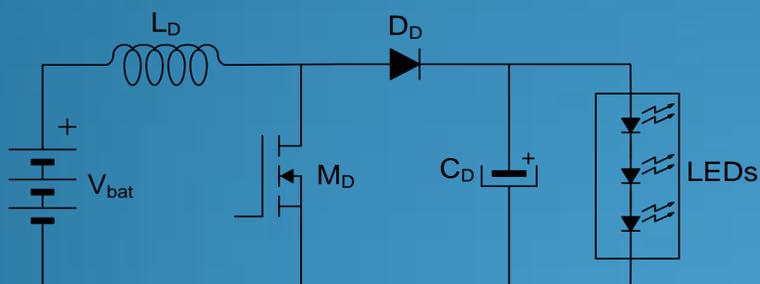


Figura 2 conversor boost

Tabela 1 Valores dos componentes conversor Boost

Parâmetro	Descrição
V_{bat}	24V - 2 x 12MC80
L_D	640μH, 80 espiras em núcleo EE30/14
C_D	1μF / 100V polipropileno
M_D	IRF530 – $V_{DS} = 100V$, $I_D = 14A$
D_D	MUR860
LEDs	20 x Luxeon Rebel – Cool White Lambertian – 145 lm @ 700 mA

Resultados experimentais do protótipo implementado em laboratório são mostrados nas figuras 3 e 4

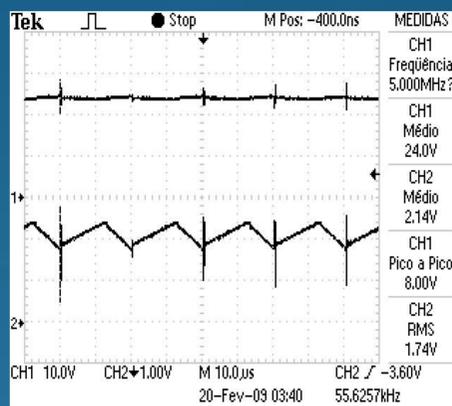


Figura 3. Tensão das baterias (acima), e corrente abaixo.

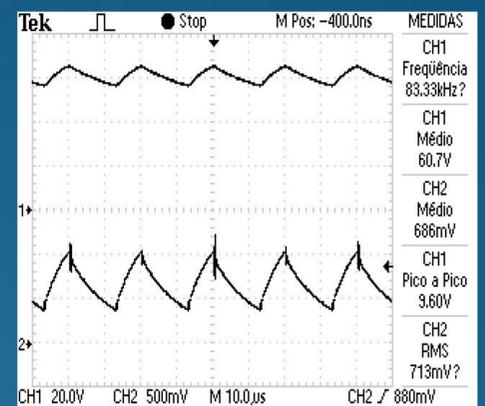


Figura 4. Tensão nos LEDs (acima) e corrente abaixo.

Para o carregador de baterias usou-se um conversor Cúk (figura 5), pelas características compatíveis com o sistema.

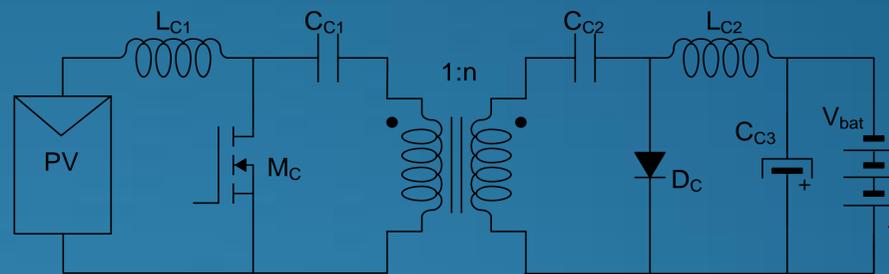


Figura 5, conversor Cúk

Tabela 3. Valores dos componentes Cúk

V_{PV}	36V - BZSP-180W Painel Fotovoltaico
L_{C1}	1mH, 53 espiras em núcleo EE30/14
L_{C2}	150μH, 17 espiras em núcleo EE42/20
Transformador	$N_p=22$ espiras, $N_s=27$ espiras em núcleo EE55/21
C_{C1}	3.3μF / 250V polipropileno
C_{C2}	3.3μF / 250V polipropileno
C_{C3}	220μF / 200V eletrolítico
M_C	IGBT IRGP50B60PD – $V_{CE}=600V$, $I_C=33A$
D_C	MUR840 – $V_{RRM}=400V$, $I_F=8A$
V_{bat}	24V - 2 x 12MC80



Figura 3. Tensão do driver (abaixo) ,tensão Drain - source (abaixo). (10V/div; 50V/div; 5μs/div).



Figura 4. Tensão nas baterias (acima), e corrente (abaixo). (10V/div; 2A/div; 10μs/div).

Conclusões

Neste trabalho foi apresentado um sistema de iluminação pública que é composto de um painel solar, um banco de baterias e uma fonte de luz à base de LEDs, constituindo um sistema autônomo e de alto desempenho. Este sistema é uma alternativa para o uso em locais isolados, sem rede de distribuição de energia.