XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

2017

Projeto e Simulação de um Emulador de Pannel Fotovoltaico

Gustavo R. Lopes*, José L. Azcue

Resumo

Com o advento de novas tecnologias e uma crescente busca por fontes de energia renováveis, a utilização da Energia Solar vem se destacando. Grandes são as possibilidades de utilização da Energia Solar para geração de Energia Elétrica e diversos são os estudos sobre módulos fotovoltaicos e processos de conversão de energia. Devido ao seu comportamento característico e as diversas variáveis envolvidas na utilização de um painel fotovoltaico, ressalta-se a importância de um emulador que reproduza fielmente o comportamento dessas placas, auxiliando, assim, estudos laboratoriais e, inclusive, futuras pesquisas sobre o assunto.

Palavras-chave:

Energia Solar, Emulador, Pannel Fotovoltaico.

Introdução

Define-se Energia Solar Fotovoltaica (PV) como a energia obtida pela conversão da luz (energia luminosa) em energia elétrica. Com a crescente preocupação ambiental e a incessante busca por métodos de obtenção de energia considerados “ecológicos” destaca-se a importância da captação da energia solar, uma vez que a luz é considerada uma fonte de energia renovável.

Todavia, o uso de painéis PV possui algumas desvantagens como a dependência das condições climáticas para seu bom desempenho e a necessidade de armazenamento de energia convertida. Diante disso, observa-se um aumento do custo da instalação desses painéis. Para solucionar os problemas enfrentados na falta de uma fonte de energia (energia solar) ou mesmo de um captador dessa energia (célula fotovoltaica) pode-se utilizar um emulador eletrônico que reproduza fielmente as características de um arranjo PV específico considerando as variáveis envolvidas, auxiliando inclusive futuros testes, pesquisas e experimentos, independentemente das condições climáticas.

Sendo assim, o propósito desse trabalho é estudar e analisar o comportamento característico de um arranjo PV considerando suas diversas variáveis e simular um emulador eletrônico em um software de simulação (MATLAB®) que possa substituir um painel PV em diferentes faixas de atuação.

Resultados e Discussão

Um conversor eletrônico abaixador de tensão com o controle em malha fechada foi estudado para emular o comportamento de um painel PV e, posteriormente foi simulado no software MATLAB®. Todos os componentes do circuito foram estudados e dimensionados para obtenção de um emulador o mais fiel possível à realidade.

Após a simulação do emulador PV, foram realizadas dezenas de testes. Inicialmente projetado para emular um arranjo PV de 2600Wp a uma temperatura de 25°C e a uma irradiância de 1000W/m², o circuito apresentou dados consistentes quando submetido a diferentes parâmetros de temperatura e irradiância.

Mesmo projetado com o intuito de emular um arranjo de 2600Wp, quando a resistência de carga do circuito foi

alterada para que o mesmo pudesse atuar em faixas menores de potência, os resultados obtidos foram satisfatórios. Com poucas alterações nos parâmetros, foi possível emular diferentes potências, com uma alta precisão da potência desejada e com *ripple* de corrente e de tensão aceitáveis.

Pode-se observar abaixo diferentes curvas geradas pelo emulador PV. Tais curvas são distintas entre si pois possuem diferentes parâmetros como número de painéis em série e em paralelo, resistência do painel, temperatura e irradiância.

Figura 1. Gráfico da potência em função da tensão do painel PV, para diferentes parâmetros introduzidos no emulador PV.

Conclusões

Com o projeto aqui descrito foi possível construir um emulador PV que, apenas com poucas alterações em seus parâmetros de funcionamento, pode emular painéis PV atuando em diferentes faixas de potência e submetidos a diferentes condições climáticas. Tal realização torna-se útil por possibilitar análises de diferentes arranjos PV em diferentes condições de funcionamento e possibilitar também estudos diversificados na área.

¹ Casaro, Marcio M. Inversor trifásico de dois estágios modificado aplicado no processamento da energia solar fotovoltaica em sistemas conectados à rede elétrica. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, páginas 1 – 19, 2009.