UDESC UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Seminário de Iniciação Científica
Universidade do Estado de Santa Catarina
29º SIC UDESC

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE MICRORREDES CC

Bruna Messias Dourado [1], Tiago Jachson May Dezuo [2]

[1] Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica – CCT – bolsista PIVIC/UDESC
[2] Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica – CCT – tiago.dezuo@udesc.br

Palavras-chave: Microrrede. Ponto de potência limitado. Algoritmo de simulação.

No final do século XIX, Thomas Edson fez uma contribuição importante para a ciência que se tratou da lâmpada incandescente a qual funcionava com corrente contínua (CC). Anos mais tarde, Nicola Tesla e Westinghouse trouxeram o conceito de corrente alternada (CA) que possibilitava a transmissão de energia ser realizada com distância maior comparada à corrente contínua (CC) e, em razão disso, teve início o evento denominado de "guerra das correntes". Desde então, prevalecem os sistemas com base na corrente alternada.

Entretanto, na atualidade, tem-se a necessidade de desenvolver novas estruturas no sistema de geração de energia a fim de torná-los mais eficientes. Em razão disso, iniciaram-se pesquisas relacionadas às microrredes as quais se tratam de um barramento em que são conectadas fontes, responsáveis por fornecer energia, e cargas para consumi-la. Por conta disso, a microrrede deve se adaptar à geração de energia e às necessidades da carga. Além disso, as microrredes podem ser conectadas às redes de distribuição, as quais são, em maior parte, percorridas por corrente alternada ou podem ser desconectadas, sendo essas denominadas ilhadas. Tratando-se especificamente das microrredes ilhadas, nota-se que elas utilizam corrente contínua. Isso se trata de um fato intrigante, uma vez que a tendência atual é utilizar o modo de corrente alternada. Contudo, percebe-se que essa mudança de direcionamento se deve à crescente utilização de lâmpadas LEDs e eletrônicos os quais utilizam corrente contínua. Nota-se, ainda, que o uso da corrente contínua pode reduzir custos envolvidos nas instalações, pois não há a necessidade de se utilizar conversores CA/CC.

Assim, com esse trabalho se teve o objetivo de desenvolver métodos de controle a fim de obter maior eficiência das microrredes. Para tal, fez-se simulações nas quais o painel fotovoltaico foi utilizado como a fonte de alimentação do sistema e a carga foi representada por uma resistência.

À medida que a carga possui uma potência de referência, que se trata do valor no qual a carga possuirá o melhor desempenho, nota-se que o painel fotovoltaico pode gerar uma potência maior (caso 1), igual (caso 2) ou menor (caso 3) do que a potência de referência da carga. Sendo esses os três focos de estudo sugeridos para o presente trabalho. A fim de simplificar o estudo, fez-se a consideração de que a potência de referência seria um valor constante.

Para inicializar as pesquisas necessitou-se analisar a curva de potência do painel, que é obtida graficamente por meio da relação entre a potência e corrente do mesmo, e a reta correspondente à potência de referência da carga.

No caso 1, necessitou-se utilizar o método de rastreamento de um ponto de potência limitado (LPPT) por não poder se trabalhar com potências acima da referência. Com isso, observou-se a possibilidade de atuação em mais de um cenário, sendo o mais adequado o que se encontra à esquerda da curva em razão de possuir o menor valor de corrente (menos perdas).

Com base no exposto, foi elaborado um algoritmo que analisa se o valor encontrado na curva da potência do painel é igual ao da potência de referência. Para isso, inicialmente, verifica-se se as potências estão sob o mesmo ponto, caso isso não ocorra, realiza-se uma pequena variação da corrente no sentido positivo do eixo e, logo após, analisa-se o comportamento da potência do painel. Se a resposta do sistema for uma modificação no sentido positivo do eixo da potência implica que o ponto verificado está na região de menor valor de corrente, conforme desejado. Contudo, se a mesma alteração for realizada e a resposta for uma variação no sentido negativo do eixo da potência, deve-se modificar o sentido percorrido no eixo da corrente visto que o ponto de atuação está na região de maior valor de corrente a qual é uma situação indesejada. Dessa forma, é possível garantir que a potência entregue à carga, proveniente do painel, não será maior que a potência de referência estabelecida e está operando do lado certo da curva.

No caso 2, utilizou-se o método do rastreamento de máxima potência (MPPT) devido ao fato de o ponto no qual ocorre a interceptação das curvas ser o mesmo que o do painel. Já no caso 3, aplicou-se o mesmo método em virtude de o valor da constante de referência estar acima do ponto de máximo da curva e, dessa forma, opera-se no ponto de máximo dessa para se obter o melhor aproveito da energia disponível.

Com isso, a pesquisa possibilitou o desenvolvimento de um algoritmo no software *MatLab* e, por meio do ambiente *Simulink*, pode-se desenvolver o circuito e o diagrama de blocos expresso na Figura 1. Além disso, observa-se, na Figura 2, a validade dos resultados, pois a curva da potência do painel (azul) permanece sobreposta à reta (verde), a qual representa o valor constante da potência de referência, por um determinado intervalo de tempo. Em seguida, a curva permanece abaixo da reta. Dessa forma, nota-se que o painel não gera mais energia do que a potência de referência visto que a curva amarela, em nenhum momento, fica sobre a reta azul.

Portanto se sugere que um estudo mais aprofundado na temática por meio da inserção de uma bateria a fim de que o sistema se torne mais estável, sendo necessário ocorrer o balanço de potência do sistema. Desse modo, a pesquisa se tornará mais realística sendo possível aplicá-la em um modelo prático.

Fig. 1 *Esquema do diagrama de blocos.*

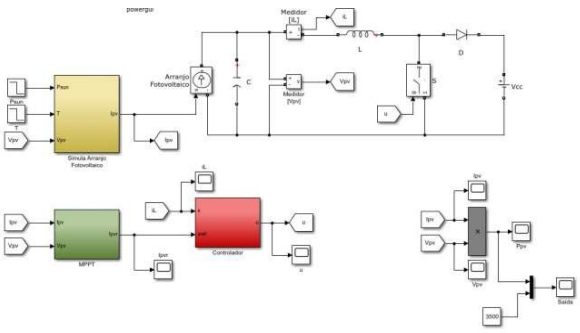
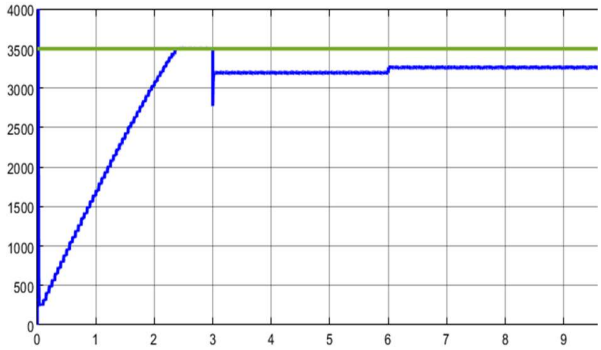
Fig. 2 *Gráfico da interseção das curvas.*