

Grandes usinas solares apoiando a estabilidade da rede elétrica

SAUAIA, Rodrigo; KOLOSZUK, Ronaldo; STERLING, John; SOUZA, Guilherme. "Grandes usinas solares apoiando a estabilidade da rede elétrica". Agência CanalEnergia. Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2020.

A discussão sobre o aumento da penetração das fontes solar fotovoltaica e eólica inevitavelmente nos leva à pergunta: "Mas como fica a inércia do sistema elétrico?" Para entender por que muitos acreditam que a inércia é uma função crítica da geração convencional, é preciso primeiro entender o papel da inércia na rede elétrica.

A inércia é uma consequência da Primeira Lei do Movimento de Newton: representa a resistência de um objeto a uma mudança em seu movimento. Na rede elétrica, o movimento em questão é a massa rotativa de um gerador de energia elétrica, que gira a uma razão sincronizada com a frequência do sistema de 60 hertz (Hz), no caso do Brasil. Ou seja, a inércia é a energia rotativa armazenada no sistema elétrico.

Durante um distúrbio do sistema, a geração e o consumo ficam desequilibrados, resultando em uma alteração na frequência da rede. A energia cinética armazenada em geradores rotativos é, então, liberada, diminuindo a queda de frequência e permitindo que outros geradores tenham tempo de restaurar o equilíbrio do sistema elétrico. Este processo é importante para a estabilidade da rede e do fornecimento de eletricidade à sociedade.

Mas o que acontece quando a massa rotativa é substituída por energia solar fotovoltaica? A geração de eletricidade por fonte solar não proporciona massa rotativa. Ao contrário, os fótons são absorvidos pelas células solares e liberam elétrons, gerando um fluxo de eletricidade em corrente contínua, posteriormente convertido, por meio de inversores, em energia elétrica em corrente alternada, nas características e parâmetros da rede elétrica.

Como não há, neste caso, massa rotativa síncrona, o processo é chamado de geração de energia elétrica assíncrona. Alguns acreditam que a predominância de geradores assíncronos levaria a uma intensificação de quedas de frequência e a uma diminuição de confiabilidade do sistema, devido à ausência de inércia.

É justamente aí que entra em jogo a "inércia sintética": recursos baseados em inversores, como em sistemas fotovoltaicos ou de armazenamento de energia elétrica. Neste caso, os sistemas reagem tão rápido que conseguem imitar a inércia de massa rotativa dos geradores síncronos tradicionais. Desse modo, se considerarmos que a inércia é semelhante a acionar os freios de um trem de carga em movimento, a inércia sintética funciona aumentando instantaneamente a geração, para combater quedas de frequência, por meio do controle rápido da eletrônica de potência.

Testes recentes realizados junto ao operador do sistema elétrico da Califórnia (California Independent System Operator – CAISO), em conjunto com um dos principais laboratórios de renováveis dos EUA e do mundo (National Renewable Energy Laboratory – NREL), demonstraram que usinas solares fotovoltaicas, com seus respectivos inversores solares, têm desempenho de resposta de frequência superior às usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis. Uma quebra de paradigmas em favor das renováveis.

Esta performance superior dos sistemas solares se deve, exatamente, à ausência de massa rotativa no processo de geração de energia elétrica, até então vista como uma fraqueza, mas que acabou se provando uma qualidade. De fato, muitos projetos são capazes de ir de zero megawatt (MW) até a capacidade de geração máxima em menos de 1 segundo, significativamente mais rápido do que qualquer usina termelétrica fóssil.

Como as usinas solares podem oferecer esse serviço? Possíveis opções incluem:

- Margem de manobra: tradicionalmente, as usinas solares são projetadas e construídas para maximizar a geração de eletricidade, durante todo o seu período de funcionamento. Porém, ao manter uma margem de manobra (retendo parte da capacidade de geração da usina), o recurso solar pode ser aplicado para aumentar a geração, em caso de queda na frequência da rede. Isso exigirá mudanças na forma como os sistemas solares são remunerados, uma vez que passam a prestar novo serviço à sociedade. No entanto, existem vários benefícios de custo e eficiência resultantes dessa abordagem, tema amplamente discutido no setor elétrico brasileiro e mundial. Durante os períodos em que essa resposta inercial não é necessária, o recurso solar pode ser usado como reserva rotativa, parâmetro importante na operação do sistema elétrico nacional. Alternativamente, o recurso pode oferecer um serviço de regulação de frequência – tudo isso com custo marginal zero (sem custos de combustíveis ou risco cambial) e com níveis de precisão significativamente mais elevados do que as de usinas termelétricas fósseis.

- Solar com armazenamento: outra solução possível é integrar o armazenamento de energia elétrica aos sistemas fotovoltaicos, com o objetivo de fornecer capacidade de reserva e serviços ancilares à rede. Com isso, o operador do sistema elétrico poderá destinar uma parcela específica da capacidade de geração da usina solar para ser armazenada e estar disponível para uso imediato a favor da estabilidade da rede, por exemplo, em caso de queda de frequência.

- Operação a quente: as usinas interconectadas ao sistema elétrico têm um limite máximo de Ponto de Interconexão (point of interconnection – POI). Muitas usinas solares, no entanto, não são dimensionadas para fornecer outros serviços complementares à rede elétrica. Por exemplo, nos EUA, a Ordem nº 827 da Federal Energy Regulatory Commission – FERC exige que os agentes geradores sejam capazes de fornecer suporte de potência reativa sem sacrificar a geração de potência ativa, procedimento similar ao exigido pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) no Brasil. Isso poderia ser aprimorado.

Atualmente, a geração fotovoltaica já possui capacidade de suportar resposta de frequência dinâmica. Em níveis mais altos de penetração, a solar fotovoltaica pode ser utilizada para fornecer “inércia sintética”, garantindo a estabilidade e a confiabilidade do sistema elétrico.

Para evoluirmos neste sentido, os operadores de sistema elétrico devem começar a testar toda a gama de possibilidades de recursos baseados em inversores, para que estejam familiarizados com suas características, atributos e oportunidades antes de atingir uma alta penetração na matriz. Além disso, reguladores, distribuidoras e outros agentes devem analisar formas de remuneração que incentivem as grandes usinas solares a fornecer esses tipos de serviço. Com isso, o setor solar fotovoltaico será capaz de liderar pelo exemplo, disponibilizando ao sistema elétrico uma ampla

gama de atributos e serviços já oferecidos pelas fontes tradicionais. Graças à evolução da tecnologia e do mercado, esta realidade está cada vez mais viável. Com vontade política e visão de futuro, poderemos avançar rumo a esta transformação estratégica em prol de um futuro mais renovável, sustentável e competitivo.

Rodrigo Sauaia é CEO da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica.

Ronaldo Koloszuk é presidente do Conselho de Administração da ABSOLAR.

John Sterling é Diretor de Market & Policy Affairs da First Solar.

Guilherme Souza é Gerente Regional de Desenvolvimento de Novos Negócios para América do Sul da First Solar.