

Proposta

Estágio de Iniciação Científica / Trabalho de Final de Curso

Carlos A. Castro

(ccastro@unicamp.br)

Tema

Monitoramento online da estabilidade de tensão considerando a presença de PMUs.

Resumo

Aspectos da estabilidade de tensão de sistemas elétricos de potência constituem uma grande preocupação para as empresas do setor de energia elétrica devido às consequências sérias de eventos que levem à instabilidade de tensão, especialmente nos casos de sistemas carregados (por exemplo em horários de pico de demanda) ou com penetração pesada e flutuante de geração distribuída e renovável. Os limites de estabilidade de tensão podem ser estimados de várias formas. Por exemplo, há os chamados métodos da continuação [1], cuja ideia principal baseia-se em um procedimento do tipo preditor-corretor. O passo preditor consiste em estimar as variáveis de estado com base no cálculo do vetor tangente no ponto de operação corrente. Depois, as variáveis de estado são corrigidas considerando uma condição de potência ou tensão fixa, dependendo da posição do ponto estimado na curva P-V. Os passos preditor e corretor são executados iterativamente até que toda a curva P-V tenha sido gerada. Este processo requer um grande esforço computacional e disponibilidade de um bom estimador de estado online. Há também outros métodos

mais eficientes para uso online, como por exemplo aquele proposto em [2], no qual utiliza-se um fluxo de carga com otimização de passo para permitir o cálculo de fluxo de carga para pontos inactíveis, além da utilização de informações sobre as propriedades geométricas da fronteira de factibilidade.

Recentemente tem havido um aumento da instalação e utilização de unidades de medição fasorial (phasor measurement units – PMUs) em sistemas de potência. Com a capacidade de medir fasores de tensão e corrente sincronizados em toda a rede, juntamente com a utilização de infraestrutura apropriada de comunicações, PMUs têm proporcionado excelentes meios de monitoramento online, incluindo avaliação de aspectos dinâmicos da operação de sistemas.

Neste cenário, a ideia deste projeto é estudar um método proposto recentemente na literatura [3], o qual se baseia na obtenção de circuitos equivalentes de Thévenin a partir de medidas de PMU e do conhecimento da topologia da rede, e do cálculo da máxima transferência de potência para este circuito equivalente.

As atividades mínimas a serem realizadas neste trabalho são:

- (1) Estudo da referência [3]. A ideia é seguir o desenvolvimento

apresentado no artigo científico passo a passo, utilizando sistemas elétricos de potência exemplos de pequeno porte para testar numericamente cada comentário feito pelos autores.

- (2) Verificar os resultados de máximo carregamento obtidos pelo método proposto em [3] com outro método disponível na literatura, como por exemplo em [2].

Se o tempo permitir, seria interessante ainda realizar as seguintes atividades:

- (1) Testar o método proposto em [3] para redes de maior porte.

Área

Energia Elétrica

Vagas

01 vaga

Pré-requisitos

ET720 (Sistemas de Energia Elétrica I)

Período

01 ano

Financiamento

Possibilidade de solicitação de bolsa de iniciação científica à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – www.fapesp.br) ou ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – www.cnpq.br) através do PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – www.prp.rei.unicamp.br/pibic/).

Outras Informações

Este trabalho será válido para fins de obtenção do Certificado de Estudos em Sistemas de Energia Elétrica oferecido pela FEEC.

Este trabalho poderá ser também realizado como Trabalho de Final de Curso da FEEC.

Dependendo da evolução do estudo e dos resultados alcançados, este trabalho poderá evoluir para uma dissertação de Mestrado.

Referências

- [1] V. Ajjarapu, C. Christy, The continuation power flow: a tool for steady state voltage stability analysis, IEEE Transactions on Power Systems, 1992.
- [2] C.E. Xavier, M.F. Bedriñana, C. A. Castro, Robust computation of voltage stability margins for transmission and distribution grids, IEEE PES General Meeting, 2013.
- [3] D.T. Duong, K. Uhlen, Online voltage stability monitoring based on PMU measurements and system topology, The 3rd International Conference on Electric Power and Energy Conversion Systems, Istanbul, Turkey, 2013.