



Universidade Federal
de São João del-Rei

EC3 – Estudo de Caso – Análise de Contingências

Disciplina: Análise de Sistemas Elétricos de Potência II – 2024.2

Prof.: Fernando Assis

Curso: Engenharia Elétrica

1. Considere o sistema da Figura 1 operando de acordo com o cenário operativo definido no arquivo de dados de entrada disponibilizado (“*dados_sistema13B_EC3_CasoBase.txt*”). Para este cenário, considere ainda um contexto de planejamento da operação e que um dos transformadores que ligam as barras 5 e 8 precisa ficar indisponível para realizar uma manutenção, por solicitação da empresa responsável pelo equipamento. **Sem um dos transformadores conectados entre as barras 5 e 8**, avalie o desempenho do sistema em relação ao que está disposto no item 2.2.4.1.1. do Submódulo 2.3 dos Procedimentos de Rede do ONS¹, de Premissas, critérios e metodologia para estudos elétricos. Considere contingências apenas de circuitos (i.e., linhas de transmissão e transformadores), ou seja, não é necessário representar a falha de geradores e equipamentos de suporte de reativo.

Obs. 1.1: Para a análise, devem ser considerados os limites de capacidade dos circuitos (potência aparente) e dos geradores (potência ativa), além dos limites de magnitude de tensão das barras de acordo com as definições dos **Procedimentos de Rede** do ONS.

Obs. 1.2: Para a situação de contingências, considere a capacidade dos circuitos acrescidas de 15%, ou seja, os fluxos de potência aparente podem ser de até 115% do valor nominal na avaliação das contingências.

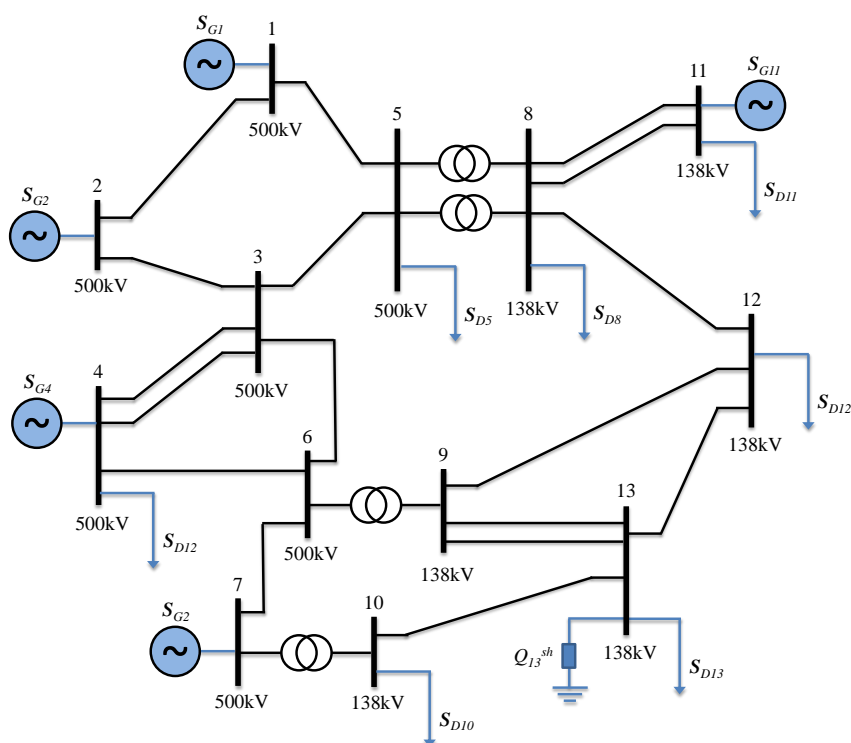


Figura 1 – Sistema para EC3.

2. Caso o desempenho do sistema não garanta o atendimento conforme item 2.2.4.1.1. do Submódulo 2.3 dos Procedimentos de Rede do ONS, existe algum ajuste do sistema (alguma ação de controle, ou um conjunto delas) que elimine essas violações? Se sim, qual?

¹ <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/vigentes>.

Para análises iniciais em relação as contingências e definição de eventuais ações de controle, considere avaliar o sistema a partir do índice de severidade dado por (1). Este índice deve ser calculado para cada contingência k observando os impactos na rede do sistema. Para o cálculo do índice, utilize a versão de Fluxo de Potência Linearizado com a representação das Perdas Ôhmicas.

$$ID_{cont-k} = \sum_{(i) \in \Omega_{circ}} Sobrec_i^k \quad (1)$$

em que:

- ID_{cont-k} é o índice de severidade calculado para a ocorrência da contingência k ;
- Ω_{circ} é o conjunto de circuitos do sistema (todos os circuitos não contingenciados);
- $Sobrec_i^k$ é a sobrecarga verificada no circuito i em operação após ocorrência da contingência k , e é calculada como:

$$Sobrec_i^k = \begin{cases} 0, & \text{se } P_i^k \leq P_i^{max} \\ \frac{P_i^k - P_i^{max}}{P_i^{max}}, & \text{se } P_i^k > P_i^{max} \end{cases} \quad (2)$$

em que P_i^k o fluxo de potência ativa no circuito i calculado na ocorrência da contingência k ; e P_i^{max} é a capacidade máxima de fluxo de potência no circuito i^2 .

Obs. 2.1: Como ações de controle, considere: i) o ajuste de tapes e de ângulo dos transformadores (limites de 0,9 e 1,1pu para tapes de transformador com comutação sob carga e -30° e $+30^\circ$ para o transformador defasador); ii) o redespacho de geração ativa de acordo com as capacidades dos geradores; iii) o ajuste da susceptância do compensador de reativos presente no sistema com limite de 0,8pu; e iv) o ajuste de tensão nas barras de tensão controlada pelos geradores (tensão de referência das unidades geradoras).

Obs. 2.2: Importante: Utilize o índice de severidade apenas para realizar a ordenação dos circuitos de acordo com o grau de severidade das contingências, mas na proposição da ação (ou do conjunto de ações) de controle, considere atender aos limites de capacidade dos circuitos (potência aparente), dos geradores (potência ativa) e de magnitude de tensão das barras (ou seja, na proposição das ações, o sistema deve ser avaliado por meio do fluxo de potência não linear).

3. Faça a verificação dos resultados (iniciais de diagnóstico e finais do sistema controlado) obtidos pela rotina de fluxo de potência com aqueles obtidos via software **PowerWorld**³.

Documente a solução da demanda por meio de Relatório Técnico.

A **rotina implementada/utilizada** (todos os arquivos de simulação, inclusive o arquivo que contém os dados de entrada), arquivos de simulação via software **PowerWorld**, e o **Relatório Técnico em pdf** devem ser entregues, via Portal Didático, até às 23h59min da data final de entrega estabelecida para o estudo de caso (impreterivelmente).

Este trabalho deve ser feito em grupo.

² Para a avaliação com base no Fluxo de Potência Linearizado, considere os limites máximos de potência ativa dos circuitos iguais aos limites máximos de potência aparente presentes na última coluna dos dados de circuito (DCIR → CAP (PU)) no arquivo com os dados de entrada ("dados_sistema13B_EC3_CasoBase.txt").

³ Versão de estudante: <https://www.powerworld.com/download-purchase/demo-software/simulator-demo-download>.