

Lista de Exercícios

Aumentando a capacidade de hospedagem fotovoltaica das redes de distribuição: O papel dos inversores inteligentes e armazenamento (29 e 30 /3/2021)

Meus Contatos

- e-mail: paulo.radatz@gmail.com
- LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/pauloradatz/>
- Github: <https://github.com/PauloRadatz>
- YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCmzJaS8NQZYEi4RrOFftCaA>

Material de Apoio

- Playlist py-dss-interface no YouTube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLhdRxvt3nJ8x74vnC0jxjK>
- Vídeo de instalação do Python: <https://youtu.be/LY3ufsFuicE>
- Vídeo de instalação do PyCharm: <https://youtu.be/nezD6HilxsI>
- Vídeo de introdução ao py-dss-interface: <https://youtu.be/KSUy6TJUfQI>
- Playlist Meu TCC com o OpenDSS no YouTube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLhdRxvt3nJ8xE9lZL2hgk8RqFDstTZB8h>
- Meu Mestrado: <https://www.youtube.com/watch?v=GJ2nXKSazvs>
 - Capítulo 3 apresenta o impacto na tensão em redes de distribuição devido a integração de sistemas fotovoltaicos.
 - Apêndices sobre o OpenDSS e os modelos do PVSystem + InvControl.
- Documentação do py-dss-interface: <https://pypi.org/project/py-dss-interface/>
- The Hosting Capacity Process: <https://www.epri.com/research/products/000000003002019750>
- EPRI's DRIVE Tool: <https://www.youtube.com/watch?v=n4pabQWp28>

Alimentador

O alimentador real a ser utilizado nos exemplos é o ckt5. Deve-se realizar o download do OpenDSS para ter acesso ao alimentador, que ficará disponível no seguinte diretório:

C:\ProgramFiles\OpenDSS\EPRITestCircuits

Utilize o Readme.pdf para mais informações sobre o alimentador.

Parte 1 – Cenário Base de Carga do Alimentador

1. Diminua a um valor bem pequeno (0.000001) a impedância dos dois primeiros elementos conectados ao elemento circuit. Os elementos estão no arquivo Transformers_ckt5.dss.
2. Altere a tensão do elemento circuit para 1.045 p.u.
3. Sendo a carga mínima do alimentador igual a 20% da carga máxima instalada. Pede-se:
 - (A) Perfil de tensão.
 - (B) Tensões máxima e mínima.
 - (C) Potência ativa e reativa consumida pelo alimentador.

Parte 2 – Cenário com a Inclusão de Sistemas Fotovoltaicos no Alimentador

1. Encontre todas as barras trifásicas de média tensão.
2. Selecione de forma aleatória 20% dessas barras para a conexão dos sistemas fotovoltaicos. Para simplificar a análise, considere a conexão desses sistemas diretamente na média tensão, em outras palavras, não utilize um transformador.
3. Apresente o circuit plot com as marcações de cada PVSystem.

Parte 3 – Cálculo da capacidade de hospedagem fotovoltaica

O método a ser utilizado deve apresentar as seguintes características:

- Métricas avaliadas
 - Sobre tensão.
 - Sobre carga para geração.
- Limites aceitáveis das métricas
 - 1.05 p.u para sobre tensão.
 - 100% da capacidade dos condutores.
- Sistemas fotovoltaicos
 - Cada iteração do processo aumenta 10 kW em cada sistema, a primeira iteração assume que todos os sistemas possuem 10 kW.
 - kVA/kW deve ser considerado unitário.

– Fator de potência unitário.

1. Aplicando o cálculo da capacidade de hospedagem fotovoltaica para essa condição, pede-se:
 - (A) Nível de penetração total em MW.
 - (B) A métrica limitante – Sobretensão ou sobre carga para geração.
 - (C) Perfil de tensão.
 - (D) Tensões máxima e mínima.
 - (E) Potência ativa e reativa consumida pelo alimentador.

Parte 4 – O papel dos inversores inteligentes

1. Considere a função inteligente fator de potência constante igual a - 0.9. Não esqueça de alterar a prioridade dos PVSystems para fator de potência.
 - (A) Nível de penetração total em MW.
 - (B) A métrica limitante – Sobretensão ou sobre carga para geração.
 - (C) Perfil de tensão.
 - (D) Tensões máxima e mínima.
 - (E) Potência ativa e reativa consumida pelo alimentador.
2. Repita o item 1 considerando fator de potência constante igual a -0.97.
 - (A) Apresente a potência reativa total consumida pelos PVs em Mvar.
 - (B) Apresente a potência ativa total gerada pelos PVs em MW.
3. Repita o item 2 considerando o kVA/kW igual a 1.1.

Parte 5 – Fatores impactantes

1. Apresente os resultados iguais aos pedidos em Parte 3 – 1, quando:
 - (A) Carga mínima do alimentador igual a 40% da carga máxima instalada.
 - (B) Os sistemas são conectados em diferentes localidades.
 - (C) A quantidade de barras trifásicas de média tensão com sistemas fotovoltaicos.
 - (D) Tensão do elemento circuit igual 1.04 p.u.