análise de **redes** de energia **elétrica**

Utilização de técnicas avançadas de estudo para otimização de instalações de produção e consumo de energia elétrica.

A ENGIPROT colabora com diversas empresas do setor de construção de centrais de geração distribuída de energia elétrica (eólica, fotovoltaica e hídricas) e industrial, contribuindo para uma maior rentabilidade económica, fiabilidade técnica e segurança elétrica de projetos de ampliação da Rede Elétrica Portuguesa, e para o incremento da eficiência energética de instalações existentes.

Os estudos de rede em sistemas de geração, transmissão e distribuição sempre foram fundamentais para verificação e validação do comportamento em regime estacionário e dinâmico do sistema elétrico. Com o avanço de aplicações de análise de sistemas de potência, tal recurso tem-se mostrado fundamental para otimização de projetos e validação do comportamento das instalações de acordo com a legislação em vigor. Entre os diversos tipos de estudos, destacam-se a análise de trânsito de potência, curto-circuito, qualidade de energia e comportamento dinâmico, como sendo os principais estudos solicitados pelo mercado. No entanto, quais são as vantagens obtidos com a realização de tais estudos?

Trânsito de Potência: estudo no qual se calcula os valores de corrente, tensão e potência (ativa/reativa) em regime permanente, para todos os barramentos de uma instalação. Com estes valores, é possível determinar as caraterísticas mínimas dos equipamentos, estimar perdas e quedas de tensão, verificar a eficiência energética e otimizar o ponto de operação da instalação, dimensionamento da regulação automática de tensão, cumprimento de códigos de rede (exemplo: RfG EU 2016/631) e regulamentações nacionais (exemplo: Decreto-Lei 73/2020), além de verificar a necessidade de instalação de sistemas de compensação de fator de potência, com intuito de evitar possíveis penalizações.

Curto-Circuito: é o cálculo das correntes resultantes de um cenário de defeito na rede, cuja origem é provocada por um percurso de baixa impedância entre fases ou entre fases e terra. Estes cálculos são utilizados para dimensionamento de equipamentos (disjuntores, circuito de medição, barramentos, cabos, entre outros) e definição das malhas de terra. Adicionalmente, este estudo serve como elemento base para estudos de coordenação e seletividade de proteções e dimensionamentos dos circuitos de medição (transformadores de corrente e tensão).

Qualidade de Energia Elétrica (QEE): com o aumento do volume de equipamentos com eletrónica de potência, principalmente em indústrias que utilizam de variadores de velocidade, retificadores controlados e não controlados, *soft-starter* e fontes comutadas, este tipo de estudo tem por finalidade verificar o nível de distorção (correntes e tensões harmónicas) que estes dispositivos introduzem na rede. Com esta análise pretende-se obter uma estimativa das componentes harmónicas, e consequentemente, definir soluções para a sua redução, uma vez que instalações com alta injeção de harmónicas na rede podem ser penalizadas pelo operador da rede.

Análise de Transitórios: simulações de performance de unidades geradoras de energia elétrica, na ocorrência de alguma instabilidade na rede, como por exemplo, variações de frequência (rejeição de carga), defeitos simétricos e assimétricos, cavas de tensão, e modos de operação das unidades de geração (modo isócrono, estatismo, e modos de controlo de tensão). Neste tipo de solução, pretende-se verificar o cumprimento da instalação em relações ao comportamento expetável de acordo com a legislação específica, e/ou, verificar o comportamento da central de geração em cenários de modificação da estrutura da rede (abertura de linhas, operação em ilha, aumento de cargas, entre outros).

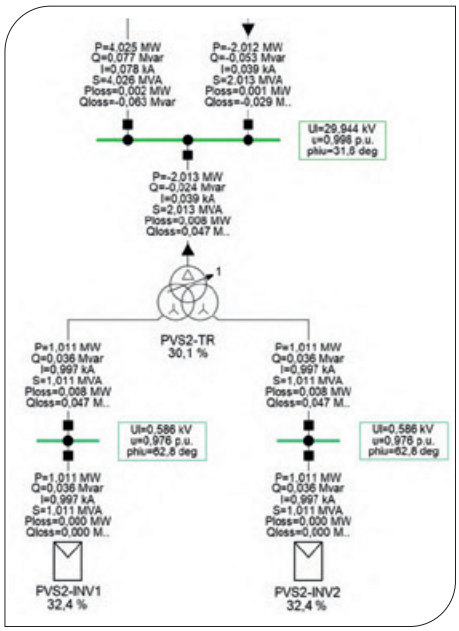

Figura 1 *Trânsito de Potência: fluxo de potência em uma estação de transformação elevadora com 2 inversores.*

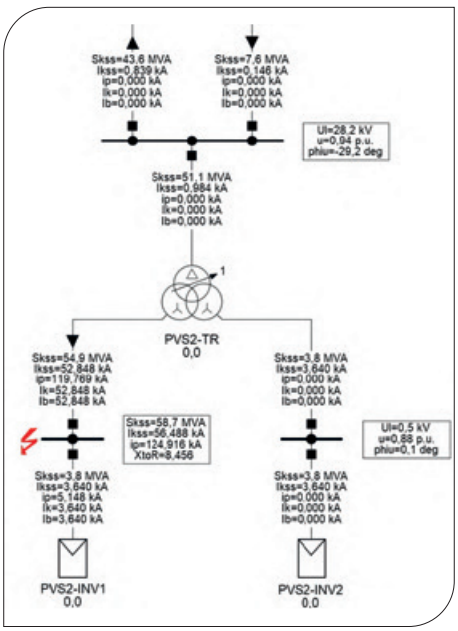

Figura 2 *Curto-Circuito: correntes de defeito numa estação de transformação elevadora com 2 inversores.*

Entre os diversos tipos de estudos, destacam-se a análise de trânsito de potência, curto-circuito, qualidade de energia e comportamento dinâmico, como sendo os principais estudos solicitados pelo mercado.