

4

Conclusões e trabalhos futuros

4.1

Conclusões

Como mencionado no capítulo 2, no modelo atualmente vigente no país qualquer agente tem livre acesso às instalações de transmissão existentes enquanto que a operação do sistema é de responsabilidade do OIS.

Neste modelo o risco operacional está fora do controle do agente prestador do serviço ancilar de potência reativa mas poderá aumentar a indisponibilidade do equipamento ocasionando uma redução do faturamento deste agente.

O risco operacional dos equipamentos de compensação de potência reativa poderá ser reduzido através do emprego de equipamentos complementares, exceto a sobrecarga harmônica no banco de capacitores em derivação e filtros.

A redução do risco operacional associado à transmissão poderá ser feita da seguinte forma:

- chaveamento freqüente do banco de capacitores em derivação: emprego de disjuntor equipado com resistor de pré-inserção ou a implementação do fechamento do disjuntor através do sincronizador.
- chaveamento freqüente do banco de reator em derivação: implementação da abertura sincronizada do disjuntor através do sincronizador.
- auto-excitação do compensador síncrono constatada durante a fase de planejamento do sistema: emprego de ponte negativa no sistema de excitação do compensador.

- auto-excitação do compensador síncrono constatada posteriormente ao planejamento do sistema: emprego de proteção rápida e confiável que deverá garantir a eliminação da condição de sistema que ocasionou a auto-excitação do compensador.

As considerações sobre a auto-excitação acima citadas também se aplicam para os geradores síncronos.

A sobrecarga harmônica nos banco de capacitores em derivação e filtros causa o envelhecimento precoce das unidades capacitivas que compõe o banco, aumenta a indisponibilidade do equipamento e reduz o faturamento do agente.

Caberá ao OIS mitigar este risco operacional através da pesquisa sistemática dos níveis de distorção harmônica na rede, e uma vez identificada a fonte poluidora, esta deverá instalar os filtros que forem necessários para manter os níveis de distorção harmônica na rede dentro de limites aceitáveis.

A tarefa de identificação da fonte poluidora não é das mais fáceis e deverá ser feita através de medições de campo considerando várias topologias da rede.

Uma figura quantitativa que poderá ser adotada para medir o risco operacional dos equipamentos de compensação de potência reativa é o VaR.

Uma vez constatado um equipamento com VaR elevado, o agente deverá tomar as medidas operativas necessárias para reduzir este valor para níveis aceitáveis, como por exemplo, instalação de sincronizador para comandar os disjuntores de banco de capacitores em derivação.

O VaR poderá também ser empregado para comparar os riscos operacionais de dois equipamentos. Esta comparação é importante porque poderá orientar a estratégia de manutenção programada do agente, que dará prioridade a manutenção dos equipamentos com VaR elevado.

Durante a fase de planejamento, o VaR poderá ser utilizado para fazer a avaliação do risco operacional de determinado projeto e, quando for o caso, incluir este valor na planilha de custos do agente.

No caso de projeto de modernização de instalação, o VaR será um indicador importante para a avaliação quantitativa e qualitativa do projeto.

Como mencionado no capítulo 3, quando há energia secundária no sistema o MRE garantirá o faturamento do agente quando ocorrer a redução do despacho de potência ativa para o controle de tensão. Esta garantia se dá através do

compartilhamento do risco operacional entre os agentes que fazem parte deste mecanismo.

A garantia do MRE existirá enquanto houver oferta de energia no sistema, ou seja, quando o total de energia gerada pelos agentes que participam deste mecanismo for superior ao total das respectivas energias asseguradas.

Recorrendo ao MRE o agente pagará pela energia recebida um valor fixo previamente estabelecido pelo agente regulador, não havendo redução do faturamento uma vez que as condições do seu contrato de venda de energia permanecem as mesmas.

No cenário de pequena oferta de energia esta garantia do MRE poderá não existir e, neste caso, a expectativa para o preço da energia “spot” é de alta.

Para este cenário a proposta é fazer a proteção do agente através da opção de compra de energia "call".

Este instrumento financeiro irá complementar a garantia do MRE e será exercido sempre que o preço da energia no mercado "spot" ficar acima do valor de exercício da opção. Neste caso o faturamento do agente estará protegido.

No cenário de alta do preço "spot" a opção "call" irá proteger o faturamento do agente proporcionalmente ao valor do lucro desta operação $(S_T - K)$ multiplicado pela probabilidade da opção ser exercida.

A probabilidade da opção "call" ser exercida aumenta quanto menor for o valor de exercício desta opção. Em contrapartida maior será o valor do prêmio, porque maior será a probabilidade de lucro na operação.

No cenário de queda do preço "spot", a opção "call" não será exercida e, neste caso, a complementação da energia deverá ser feita no mercado "spot" de energia. O prêmio pago pela opção será perdido.

No cenário de queda do preço "spot" existe oferta de energia no sistema e a expectativa é de haver proteção do faturamento do agente através da energia recebida do MRE.

A série de preço "spot" de energia não segue nenhuma função distribuição de probabilidade conhecida (lognormal ou exponencial).

A série de preço "spot" não segue o processo estocástico de Wiener, não sendo possível fazer uma formulação por Black – Scholes para determinar o valor do prêmio da opção "call". Este valor deverá ser calculado através da árvore binomial com dois ou mais estágios.

4.2

Trabalhos futuros

A formulação do seguro proposto para os equipamentos de transmissão e geração deverá ser desenvolvida nos seguintes aspectos:

- confirmação que o tempo de reparo dos equipamentos (MTTR) segue a distribuição exponencial, como citado na literatura. A confirmação deverá ser feita considerando maior quantidade de dados históricos de operação do equipamento e, a seguir, inferir esta hipótese estatisticamente.
- tentar estabelecer uma correlação entre o tempo de indisponibilidade e o total gasto durante a manutenção forçada do equipamento, para confirmar a proporcionalidade entre estas duas variáveis aleatórias.
- estender a formulação do seguro proposto para os transformadores e linhas de transmissão.
- estabelecer os critérios para a formação do fundo para o reembolso dos gastos devido a indisponibilidade que poderá ser formado internamente pelo agente.

O estudo do “portfolio” proposto deverá ser desenvolvido considerando dois passos de tempo a frente e incluindo uma opção de venda de energia ("put option").