

Detecção de ilhas e redução de carga adaptativa

Venkat Mynam e Armando Guzmán

INTRODUÇÃO

As interconexões são convenientemente estabelecidas para fornecer energia confiável aos clientes. Quando o sistema local fica ilhado, o esquema proposto inicia o processo de redução de carga com base no intercâmbio de energia de interligação e na quantidade de geração de energia local para manter a estabilidade do sistema de energia. A Figura 1 mostra um sistema local conectado a dois sistemas externos pela Interligação 1 e pela Interligação 2.

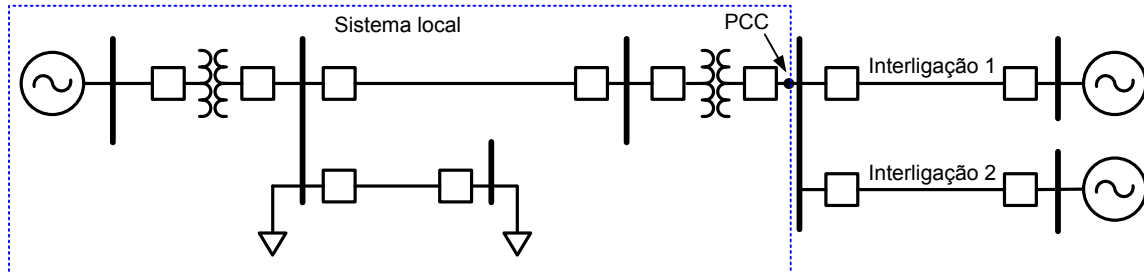


Figura 1 As interligações 1 e 2 fornecem suporte de energia com base nos requisitos do sistema local

Tradicionalmente, a condição de ilhamento é detectada monitorando o disjuntor de interligação no PCC (ponto de acoplamento comum). Além disso, relés de proteção monitoram a frequência e a magnitude de tensão para detectar essa condição. O algoritmo de redução de carga adaptativa utiliza os dados de intercâmbio de energia, as margens de reserva disponíveis na geração local e a prioridade de redução das cargas como saídas. Esta nota de aplicação descreve como detectar a condição de ilhamento e ativar o processo de redução de carga para manter a estabilidade do sistema durante a condição de ilhamento.

SOLUÇÃO SEL

Detecção de ilhas

A SEL propõe dois métodos de detecção de ilhas. O primeiro baseia-se em medições locais e o segundo utiliza medições sobre grandes extensões do sistema elétrico com sincronização de tempo (sincrofasores). O método 1 utiliza frequência e df/dt (taxa de mudança de frequência) para fornecer uma detecção de ilhas rápida e segura. No método 2, a detecção baseada em sincrofasores complementa a detecção baseada no local para a condição em que o intercâmbio de energia é mínimo. O esquema baseado em sincrofasores calcula a frequência de escorregamento e aceleração entre os dois sistemas para detectar a condição de ilhamento (consulte AN2009-55, “Islanding Detection for Distributed Generation” (Detecção de ilhamento para geração distribuída), disponível em <http://www.selinc.com>). O intercâmbio de energia entre o sistema local e o serviço público afeta o tempo de resposta nos dois métodos.

Redução de carga adaptativa

Para otimizar a entrega de energia, é ideal disparar apenas a carga necessária para o sistema, a fim de manter a estabilidade do sistema. Para atingir esse objetivo, o esquema de redução de carga adaptativa calcula a quantidade de energia que deve ser vertida (P_{SD}) em tempo real, de acordo com a equação a seguir.

$$P_{SD} = \sum_{n=1}^k P_T - \sum_{n=1}^m (P_{GMax} - P_G)$$

onde:

P_T é a energia real proveniente das conexões de interligação.

k é o número de conexões de interligação.

$P_{GMax} - P_G$ é a reserva MW em cada gerador local.

m é o número de geradores locais.

O processador de redução de carga inicia as ações de redução de carga com base no P_{SD} e nas prioridades de carga. Para otimizar ainda mais a redução de carga, adicione supervisão de subfrequência ao esquema.

Sistema de detecção de ilhas e redução de carga

A Figura 2 mostra quatro Sistemas de Controle, Automação e Proteção SEL-451 para monitoramento do fluxo de energia. Os relés 1 e 2 monitoram a geração local e o fluxo de energia de interligação, respectivamente. Os relés 3 e 4 monitoram o consumo de energia. Os relés enviam dados dos fasores com tempo sincronizado para o Processador de Vetores do Sincrofasor (SVP) SEL-3378. A lógica de detecção de ilhas e redução de carga adaptativa são implementadas no SVP. Com base na prioridade de carga e P_{SD} , o SVP envia comandos para os relés 3 e 4 para abrir os disjuntores de carga.

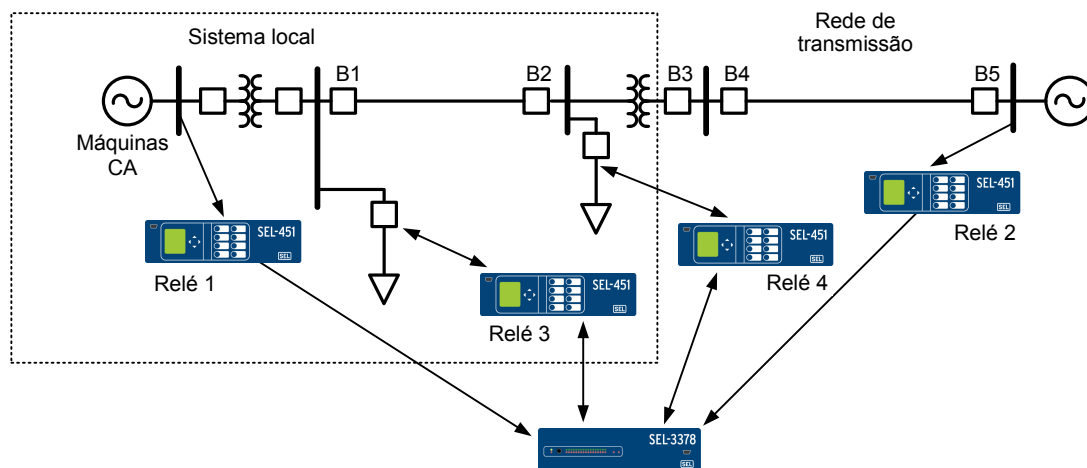


Figura 2 Sistema de detecção de ilhas e redução de carga