

XV SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - SENDI 2002

Sistema RESA (Religamento Seletivo de Alimentadores 15 KV) - A implementação, na CPFL, de uma lógica de religamento automático com utilização de chaves telecomandadas

J. M. Barbosa – CPFL e L. F. Silveira – CPFL

E-mail: mateus@cpfl.com.br

Palavras-chave – Alimentadores, Automação, Religamento, Seletivo, 15kV.

Resumo – O trabalho apresenta um software (sistema RESA) que vem sendo implementado no sistema supervisor dos Centros de Operação da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), visando otimizar os religamentos automáticos dos alimentadores.

Atualmente, na CPFL, o religamento automático de alimentadores de SEs telecomandadas é executado através de software, sendo feitas 2 tentativas em todo o alimentador.

Através do sistema apresentado, após desligamentos, chaves telecomandadas estrategicamente alocadas nos alimentadores são manobradas automaticamente, de forma coordenada à rotina de religamento automático. O software analisa os resultados (sucesso ou insucesso) de cada tentativa de religamento e, conforme esses resultados, atua nas chaves telecomandadas, ligando-as ou desligando-as de forma a minimizar o trecho interrompido e, conseqüentemente, a ser inspecionado.

Com a utilização do sistema, espera-se ganhos expressivos na contribuição de cada ocorrência para os indicadores DEC, FEC, DIC e FIC. Espera-se ainda uma redução de aproximadamente 50% no tempo de localização dos defeitos, reduzindo o indicador TMA.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a crescente necessidade de melhoria dos indicadores de qualidade, sempre que ocorre um desligamento em um dos alimentadores da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), é despendido um esforço conjunto dos Operadores dos Centros de Operação e dos eletricitas em campo, para promover o seu rápido restabelecimento.

Grande parte da rede de distribuição da CPFL se encontra instalada em áreas urbanas de grandes cidades como Campinas, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto e Bauru, dentre outras do interior do Estado de São Paulo.

Nestas áreas, o deslocamento de veículos de serviço é dificultado pelo tráfego intenso, que é característico das cidades de grande e médio porte.

Inúmeros são os casos em que a inspeção dos alimentadores é mais demorada que o reparo de um defeito, propriamente dito.

Tendo como objetivo a permanente melhoria dos indicadores, como TMA, DEC e FEC, soluções para a diminuição do tempo gasto com a identificação de defeito em alimentadores interrompidos são constantemente buscadas. Diminuindo-se o tempo de localização de defeito, automaticamente se diminui a duração de uma interrupção.

Nesta busca, são aplicadas várias alternativas, como investimentos em equipamentos, veículos e desenvolvimento técnico de eletricitas, o que possibilita uma inspeção mais rápida e eficaz.

Outras soluções, como a diminuição da extensão dos alimentadores através de seccionamento e redistribuição de carga, são utilizadas em menor escala, por envolver altos custos.

Neste contexto, a utilização de automação em alimentadores tem se apresentado como solução de elevada eficácia.

2. AUTOMAÇÃO NA CPFL

A CPFL vem utilizando, de forma crescente, a partir do final da década de 80, a automação em suas Subestações (SEs) e redes de distribuição em 15kV (alimentadores). Esta automação consiste na instalação de Unidades Terminais Remotas (UTRs), nas SEs, e na automação de chaves seccionadoras a óleo ou a gás ao longo dos alimentadores. Estas chaves permitem a abertura e fechamento de circuitos com carga, através de telecomando do Centro de Operação.

As UTRs, instaladas nas SEs, permitem o monitoramento de equipamentos como transformadores, reguladores de tensão e disjuntores, aumentando sua disponibilidade e melhorando o seu desempenho. Também permitem o rápido restabelecimento destes equipamentos em casos de desligamentos.

As chaves telecomandadas, instaladas nos alimentadores, oferecem agilidade nas manobras de recomposição em caso de desligamento por defeito, nas transferências de carga quando de sobrecargas e nas manobras para liberação de trechos de circuito para obras e manutenção, contribuindo para que a empresa atinja suas metas.

O telecontrole dos equipamentos e instalações é feito por Operadores, a partir de um Centro de Operação Automatizado (CO), que dispõe de um sistema supervisor.

Atualmente, 100% das SEs e dos alimentadores das grandes cidades da área de concessão da CPFL possuem automação.

3. RELIGAMENTO AUTOMÁTICO DE ALIMENTADORES

Tradicionalmente, as concessionárias executam os religamentos automáticos dos alimentadores através de relés função 79 (ANSI), normalmente ativados com 2 ou 3 tentativas. As filosofias de religamento automático buscam, normalmente, o ponto ótimo da relação rapidez no restabelecimento x baixo risco a terceiros.

Religamento automático de alimentadores na CPFL.

Diante da disponibilidade de funções apresentadas na automação, a CPFL utiliza, atualmente, uma filosofia de religamento automático de alimentadores, através de software implementado nas UTRs das SEs. A rotina consiste em duas experiências de reenergização, sendo a primeira em 5s após o desligamento e uma segunda experiência 30s após a primeira, caso seja necessário. Estas temporizações podem ser alteradas na configuração do software, de acordo com a necessidade operativa.

O bloqueio e o desbloqueio do religamento, como, por exemplo, para serviços em linha viva, pode ser feito por telecomando, executado pelo Operador do Centro de Operação.

Como backup, foram mantidos, nas SEs, os relés religadores tradicionais (79), ativados quando da necessidade de manutenção nas UTRs.

4. O SISTEMA RESA

Dadas as funcionalidades disponíveis no sistema de automação da CPFL, ficou caracterizada uma sub utilização dos ativos disponíveis. Toda a filosofia de religamento de alimentadores automatizados não contemplava a utilização das chaves telecomandadas: as duas experiências de religamento eram feitas em toda a extensão do alimentador. A constatação desta sub utilização, no dia a dia da operação do sistema de distribuição, levou ao desenvolvimento da lógica de religamento de que trata este trabalho.

Nos alimentadores característicos de grandes cidades, com sistema de automação na SE e chaves telecomandadas instaladas, é implementada uma rotina lógica, desenvolvida pelo próprio pessoal da empresa, de acordo com os requisitos definidos pelo pessoal da operação.

Esta rotina lógica é implementada no sistema supervisor do Centro de Operação, utilizando as formas de telecomando e telecontrole existentes atualmente, já testadas por mais de uma década de utilização e constantemente atualizadas.

A lógica do sistema RESA

Para exemplificar, a Figura 1 apresenta o diagrama unifilar de dois alimentadores característicos, com possibilidade de interligação, através de chave telecomandada. O alimentador identificado como

alimentador A é a referência para a exemplificação a seguir.

Ocorrendo o desligamento automático do disjuntor (D) do alimentador A, conforme o tipo de defeito (transitório ou permanente) e a sua localização (antes ou após a chave telecomandada C1), teremos uma das situações descritas abaixo.

4.1. Alimentador sem defeito permanente

Ocorrendo o desligamento automático do disjuntor (D) do alimentador A, ocorre a primeira experiência de religamento, em 5s, ao longo de todo o alimentador. Não obtendo sucesso nesta experiência, antes que seja efetuada a segunda experiência em 30s, o sistema RESA envia um comando de abertura a uma chave telecomandada (C1) pré-determinada.

Após a abertura da chave telecomandada, ocorre a segunda experiência de religamento. Obtendo sucesso, fica evidenciado que no trecho entre o disjuntor (D) e a chave telecomandada (C1) não existe defeito permanente. O sistema RESA, então, envia um comando de fechamento da chave telecomandada (C1), testando novamente o trecho após esta chave. Caso ocorra o sucesso desta experiência, o sistema retorna à posição inicial, e encerra-se o ciclo.

Obs: a chave telecomandada (C1) encontra-se instalada em posição estratégica no alimentador. Esta posição é definida de acordo com a necessidade operativa na região atendida pelo alimentador. Os fatores que determinam a localização são: a distribuição de carga, número de consumidores e a extensão da rede.

4.2. Defeito permanente entre o disjuntor (D) e a chave telecomandada (C1)

Ocorrendo o desligamento automático do disjuntor (D) do alimentador A, ocorre a primeira experiência de religamento, em 5s, ao longo de todo o alimentador. Não obtendo sucesso nesta experiência, antes que seja efetuada a segunda experiência em 30s, o sistema RESA envia um comando de abertura a uma chave telecomandada (C1) pré-determinada.

Após a abertura da chave telecomandada (C1), ocorre a segunda experiência de religamento. Não obtendo sucesso, fica caracterizado defeito permanente no trecho entre o disjuntor (D) e a chave telecomandada (C1), aberta pelo sistema RESA.

Neste caso, o sistema RESA libera comando de fechamento para uma segunda chave telecomandada (C2), pré-determinada, normalizando o trecho após a chave telecomandada (C1), através do alimentador B.

O trecho do alimentador, entre o disjuntor (D) e a chave telecomandada (C1), que se encontra com defeito permanente, é liberado para inspeção e reparos.

4.3. Defeito permanente após a chave telecomandada (C1)

Ocorrendo o desligamento automático do disjuntor (D) do alimentador A, ocorre a primeira experiência de religamento, em 5s, ao longo de todo o alimentador. Não

obtendo sucesso nesta experiência, antes que seja efetuada a segunda experiência em 30s, o sistema RESA envia um comando de abertura a uma chave telecomandada (C1) pré-determinada.

Obtendo sucesso, fica evidenciado que no trecho entre o disjuntor (D) e a chave telecomandada (C1) não existe defeito permanente. O sistema RESA, então, envia um comando de fechamento da chave telecomandada (C1), testando novamente o trecho após esta chave.

Ocorrendo o desligamento do disjuntor (D) quando do fechamento da chave telecomandada (C1), evidenciando defeito permanente após a chave telecomandada (C1), não ocorre nova experiência de religamento automático.

O sistema RESA, então, libera novo comando de abertura para a chave telecomandada (C1) e, após confirmação desta abertura, libera comando de fechamento para o disjuntor (D), normalizando o trecho entre o disjuntor e a chave telecomandada (C1).

O trecho após a chave telecomandada (C1) é liberado para inspeção e reparos.

5. INTERAÇÃO DO SISTEMA RESA COM O SISTEMA DE RELIGAMENTO AUTOMÁTICO

O novo sistema RESA e o sistema de religamento automático de alimentadores atualmente em uso, apesar de interagirem entre si, estão implantados de forma independente.

A rotina do sistema de religamento automático de alimentadores, esta implantada em nível local, na UTR da SE. Já a rotina do sistema RESA é implantada no sistema supervisório do Centro de Operação. Optou-se por esta configuração, visando maior confiabilidade. Havendo algum problema na operação das chaves telecomandadas, como por exemplo, falha de comunicação, que comprometa o funcionamento do sistema RESA, os religamentos automáticos do alimentador ocorrerão normalmente. Neste caso, o Operador do Centro de Operação, assume o comando da situação, e passa a inspecionar o alimentador, com o auxílio de eletricitistas, da maneira tradicional.

6. CONCLUSÃO

Como o sistema é desenvolvido pelo próprio pessoal da empresa e utiliza equipamentos de manobras (disjuntores e chaves telecomandadas) e hardware (UTRs, módulos de automação das chaves telecomandadas e sistema supervisório) já em uso, o seu custo na CPFL torna-se desprezível.

Quanto ao resultado, são esperados ganhos expressivos nos indicadores de qualidade. Considerando-se que, em média, o número de consumidores interrompidos em cada desligamento de alimentador seria reduzido a metade em relação à situação sem o sistema RESA, a contribuição de cada ocorrência para os indicadores DEC, FEC, DIC e FIC se reduziria a 50%.

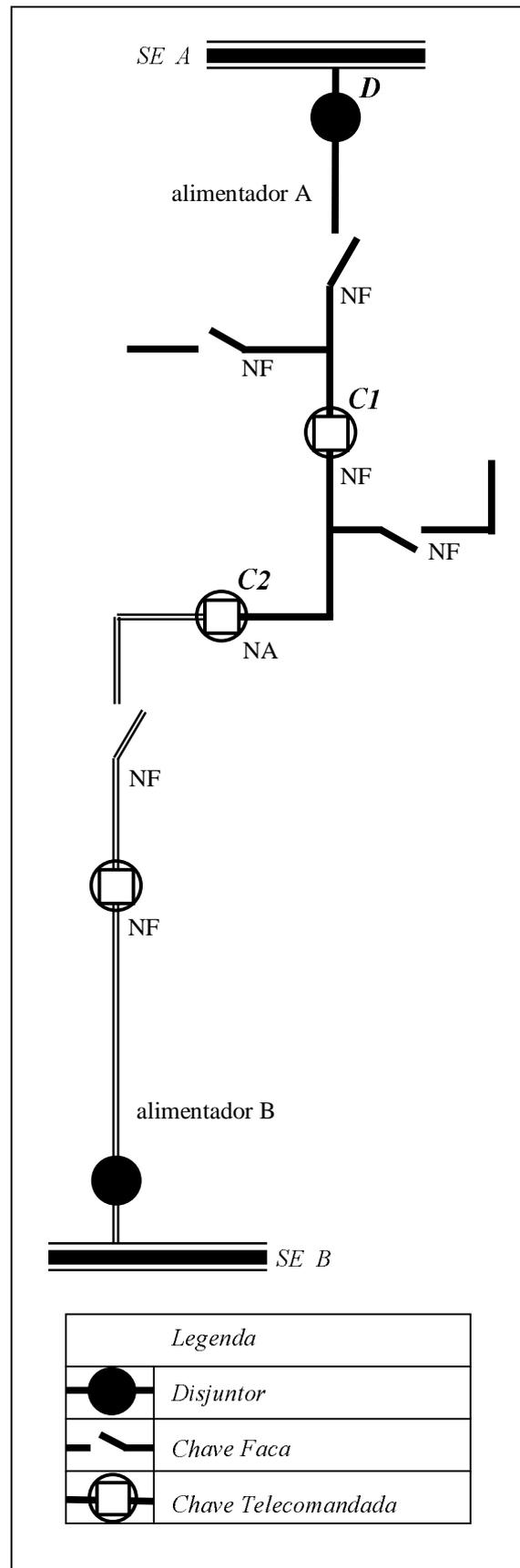


Figura 1

Espera-se ainda, uma redução de 50% no tempo de localização do defeito, influenciando positivamente no indicador TMA, além de gerar ganhos financeiros pela energia não interrompida, bem como economia de combustível e veículo nas inspeções dos alimentadores.

Considerando-se a crescente tendência de utilização de automação nas redes de distribuição, o sistema em questão poderá, com as devidas adaptações, ser aplicado em outras concessionárias.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CPFL, “Religamento Automático de Alimentadores – Filosofia do Software”. Campinas. 2001.
- [2] CPFL, “Religamento de Linhas de Distribuição”. Norma Técnica. Campinas. 2001
- [3] CPFL, “Localização de Falhas e Restabelecimento de Linhas de Distribuição”. Norma Técnica. Campinas. 2002.