



**SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

GPC - 06
16 a 21 Outubro de 2005
Curitiba - Paraná

**GRUPO V
GRUPO DE ESTUDO DE PROTEÇÃO, MEDIÇÃO E CONTROLE EM SISTEMAS DE POTÊNCIA - GPC**

UTILIZAÇÃO DE PROTEÇÃO MÓVEL PARA LINHAS DE TRANSMISSÃO

Mário Antonio Grala Pereira Alves*

Maurício Partala

Luiz Fernando Machado Coelho

COPEL TRANSMISSÃO

COPEL TRANSMISSÃO

COPEL TRANSMISSÃO

RESUMO

Com a crescente dificuldade para a liberação de desligamentos das linhas de transmissão, surgiu a necessidade de implementar novos meios de intervenção a fim de protegê-las, sem que as mesmas tivessem de permanecer indisponíveis ao sistema por longos períodos. A proteção móvel para linhas de transmissão é um sistema completo, composto por relé digital e outros componentes auxiliares, montados em um "rack" móvel de fácil transporte, para ser instalado em subestações de tensão igual ou maior que 69 kV.

Apresentamos neste trabalho os procedimentos, alterações e envolvimento necessário para a substituição das proteções nos "bays" de linhas de transmissão da malha de transmissão acima ou igual a 69 kV da COPEL, utilizando o "rack" com proteção móvel digital.

PALAVRAS-CHAVE:

"Rack" com Proteção Móvel, Instalação e manuseio, Tempo e disponibilidade, Confiabilidade do sistema e Ganhos obtidos.

1.0 – INTRODUÇÃO

As proteções utilizadas em linhas de transmissão com sistemas eletromecânicos, que já apresentam os efeitos de obsolescência e envelhecimento, as reservas técnicas são reduzidas, há dificuldades na conservação de componentes que não estão mais em linha de fabricação, cuja tendência é o aumento dos custos de manutenção, e caso se queira manter o desempenho, dentro de níveis aceitáveis de confiabilidade, estão sendo substituídas, gradativamente, por terminais de proteção micro-processadas ou digital, que são constituídas por dois relés digitais (Principal e Alternada). Ver Figura 1. Essas novas proteções incorporam recursos de comunicação, registro de oscilografias de perturbação, localização de faltas e de automação.

Dentro deste contexto, foram efetuados estudos e desenvolvido um "rack" de proteção móvel dotado com sistema digital, e vantagens em relação à proteção eletromecânica. O projeto foi executado seguindo as normas e procedimentos conforme especificações técnicas COPEL (CS01), para o comissionamento de subestações, item 17 – painel de proteção, manual do fabricante de transformadores de corrente e potencial da "Brown Boveri" e "General Electric" respectivamente.

Utilizando-se apenas um relé digital, há redução considerável no espaço físico necessário para instalação e manuseio e, podem ser parametrizadas diversas funções de proteções, bem como diversos grupos de ajustes. A utilização do "rack" facilita e viabiliza a substituição do sistema de proteção de cada "bay", devido as mais variadas condições. Como por exemplo: Linhas radiais, barramentos em subestações com disjuntores de transferência, e barramentos em anel do sistema da rede de transmissão da COPEL, igual ou maior que 69 kV.



FIGURA 1 – Proteção digital Principal/Alternada e Eletromecânica

2 - DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DA PROTEÇÃO MÓVEL

2.1 – Os equipamentos da proteção móvel foram montados em painel padrão industrial de 19 “, normalmente utilizado para fixar equipamentos de comunicações em subestações. Instalado no “rack” uma chapa metálica para fixar o relé de proteção de distância SEL 311C, relés auxiliares, chave comutadora (43R) e componentes auxiliares, ver Figuras 2 e 3.

As dimensões do “rack” são: Altura de 1,05 metro, largura de 0,53 metro e profundidade de 0,25 metro.

2.2 - Componentes do “rack”

2.2.1- 01 relé de proteção digital (21)SEL 311C,

2.2.2- 02 relés auxiliares de desligamento (94)

2.2.3- 06 relés auxiliares para comando de sinalização e controle,

2.2.4- 01 chave comutadora (43R) para bloqueio de religamento local,

2.2.5- 03 bornes fusível para as tensões de entrada,

2.2.6- 01 régua com bornes para as conexões das fiações e cabos de alimentação de tensões auxiliares VCC, Transformadores de Potencial, Transformadores de Corrente e controle.

2.3 - Este sistema tem a finalidade de ser utilizado para substituição temporária da proteção de um “bay” de linha de transmissão, quando houver a necessidade de recompor o sistema de energia elétrica devido às seguintes condições:

a - Avaria em relés da proteção de distância de linhas de transmissão;

b - Substituição da proteção de distância de linhas de transmissão, para manutenções preventivas ou corretivas;

c - Troca de relés de tecnologia obsoleta (eletromecânica) por digitais.

2.4 – Custos do “rack” com a proteção móvel

O recurso necessário para a montagem do “rack” foi em torno de R\$ 800,00, referente aos acessórios como bornes, relés auxiliares, cabos, etc. O relé principal utilizado foi um dos que se encontravam em reserva técnica, e em caso de necessidade, poderá ser retirado do “rack” e aplicado para outra finalidade. O projeto e montagem do “rack” foram desenvolvidos e executados pelo próprio pessoal responsável pela área de manutenção da Unidade de Transmissão Norte – Maringá da COPEL.



FIGURA 2 – “Rack” - vista frontal



FIGURA 3 – “Rack” - vista posterior

3.0 – INSTALAÇÃO DA PROTEÇÃO MÓVEL

Tendo em vista a complexidade e o tempo necessário para a desativação e retirada dos sistemas de proteção existentes, desmontagens e modificações dos painéis e instalação dos novos sistemas de proteção, os serviços são executados por etapas:

3.1 - Etapa 1 - Preparação, Instalação e Testes Funcionais da Proteção Móvel

- Na primeira etapa com duração de 01 dia, os procedimentos para utilização da proteção móvel nas subestações consistem inicialmente no desligamento da linha de transmissão pela área de operação, conforme Norma Técnica COPEL (NTC) – 050104 e Instruções Técnicas de Procedimentos (ITP) – 050104-1,2 e 3- Impedimentos e serviços programados, a fim de possibilitar a instalação do “rack” ao lado do painel da proteção a ser substituído.
- Desconectados os cabos de corrente, tensão, controle, sinalização e supervisão do sistema de proteção original conectados aos bornes do “rack” da proteção móvel, seguindo a mesma seqüência de ligação e funções, conforme a Figura 4.
- Os relés e demais componentes do “rack” devem estar parametrizados e testados, sendo efetuados os testes funcionais de atuação, sinalização e automação, no sistema de proteção da linha de transmissão, e na seqüência liberado para a entrada em operação.

- Estando a linha de transmissão operando normalmente pelo sistema de proteção móvel, dá-se a continuidade ao processo com a etapa seguinte.

3.2 – Etapa 2 - Substituição da Proteção Antiga

- Nesta etapa, a execução dos trabalhos dura aproximadamente cinco dias.
- O sistema da proteção antiga é totalmente desmontado e retirado do painel original.
- Efetuada a troca da chapa frontal do painel, confeccionada anteriormente com todas as aberturas e furos necessários.
- Instalado os chassis metálicos nas laterais internas ao painel.
- Instalação de todo o sistema da nova proteção digital.
- Após todas as readequações necessárias no painel original de proteção, são executadas a parametrização dos novos relés, e testes com a automação, passando-se para a etapa seguinte.

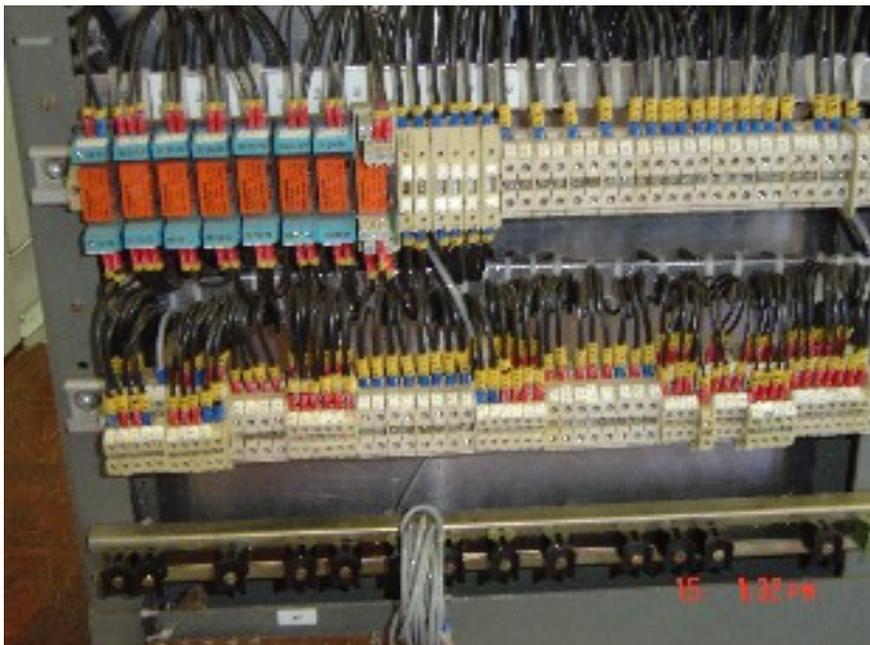


FIGURA 4 – Régua com bornes no “rack” para conexão dos cabos

3.3 - Etapa 3 - Ativação da Nova Proteção Digital

- Nesta etapa é programado e executado o desligamento ou transferência do “bay”, com duração de 01 dia.
- Executa-se a retirada da proteção móvel do sistema de proteção,
- Conectam-se todos os cabos de corrente, tensão, controle, sinalização e supervisão à nova proteção digital junto ao painel original, após serem testados e liberados.
- Na seqüência, são executados todos os testes e ensaios funcionais do novo sistema da proteção digital e liberado para a operação.

3.4 - Nas subestações com barramento em anel, a não implementação da proteção móvel exige o desligamento da linha de transmissão em todo o período da substituição do relé ou da manutenção corretiva. Para subestações com barramento de transferência, a linha de transmissão poderá permanecer energizada pelo disjuntor de transferência, porém, reduzindo-se a confiabilidade do sistema.

4 – INFORMAÇÃO SOBRE A ÁREA DE ATUAÇÃO DA UNIDADE DE TRANSMISSÃO NORTE/MARINGÁ (UTNOR/MGA)

4.1 – A tabela 1, apresenta a quantidade de subestações e bays com proteção de relés de distância (21) na área de atuação da unidade de Transmissão Norte/Maringá (UTNOR/MGA)

TABELA 1 – Quantidade de Subestações e Bays

DESCRIÇÃO	QTDE
Subestações com barramento Principal / Transferência	05
Subestações com barramento em Anel	17
Número total de “bays”, com proteção de relés de distância (21)	55
Número de “bays” com proteção eletromecânica	25
Número de “bays” com proteção digital instalados	30

5.0 - GANHOS OBTIDOS:

O período de desligamento do “bay” de uma linha de transmissão cuja proteção seria substituída era igual ao período total de trabalho necessário a esta substituição. Com o desenvolvimento da proteção móvel, este foi reduzido para o período necessário à instalação da proteção móvel, que é de dois dias (16h). Desta forma, tivemos substanciais ganhos, ou seja, de cinco dias (40:00 horas) por “bay” de linha de transmissão energizado.

Conforme apresentado na figura 5 e na tabela 2, os ganhos obtidos com a utilização da proteção móvel quando da substituição de relés foram o seguinte:

No ano de 2002, utilizamos a proteção móvel em 02 (dois) “bays”, e foram evitadas 80 horas de desligamentos; No ano de 2003, utilizamos a proteção móvel em 10 (dez) “bays”, e foram evitadas 400 horas de desligamentos; e No ano de 2004, utilizamos a proteção móvel em 09 (nove) “bays”, e foram evitadas 360 horas de desligamentos.

TABELA 2 – Ganhos obtidos

ANO	Nº Bays	Número de Horas Necessárias - S/Proteção Móvel	Número de Horas Desligadas - C/proteção Móvel	Ganhos Obtidos (Horas)
2002	2	112,0	32,0	80,0
2003	10	560,0	160,0	400,0
2004	9	504,0	144,0	360,0

Portanto, tivemos uma redução total de 105 dias (840:00 horas) no tempo de desligamento, contribuindo significativamente para manter a confiabilidade e disponibilidade do sistema de transmissão da COPEL.

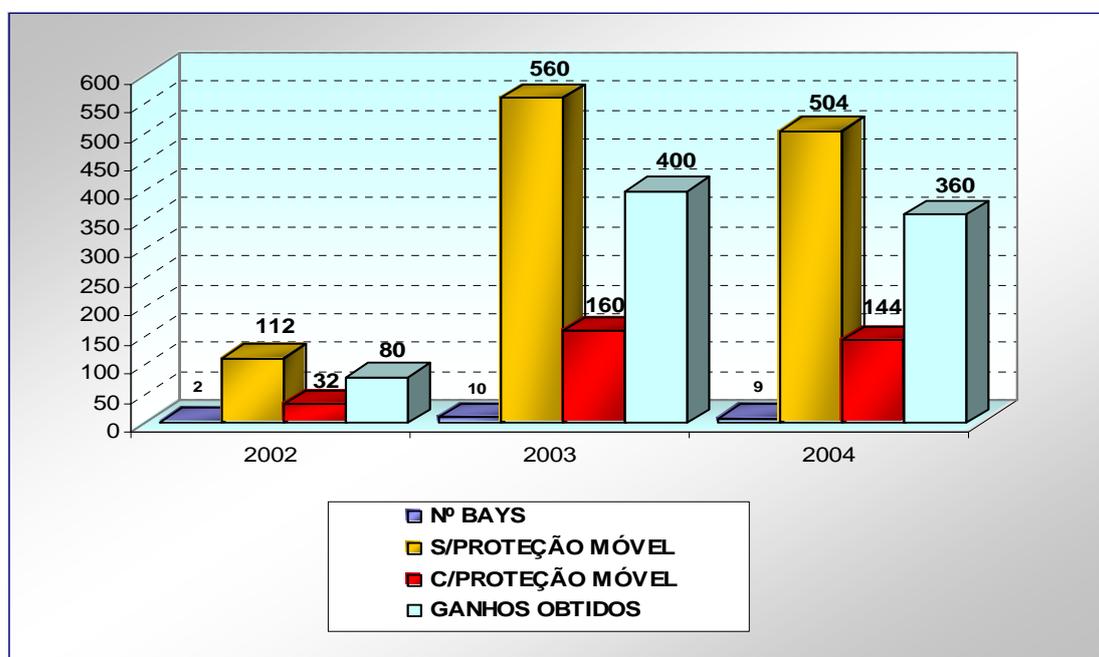


FIGURA 5 – Comparativo de ganhos obtidos

6.0 – CONCLUSÃO

A utilização da proteção móvel trouxe vantagens em vários aspectos, dentre os quais destacamos:

6.1 - Para o sistema elétrico COPEL

- Maior disponibilidade das Linhas de Transmissão
- Melhor confiabilidade do sistema
- Possibilidade de oscilografias
- Indicação da localização da falta dos “bays” envolvidos.

6.2 – Para a equipe de trabalho

- Maior facilidade para serviços, devido à liberação total do painel.
- Menor pressão de trabalho, devido a programações com prazos mais adequados.

6.3 – Para a Empresa:

- Minimizar custos com horas extras.
- Possibilidade de utilização também em condições de emergências.

6.4 – Destacamos finalmente que a utilização do “rack” com a proteção móvel tornou-se uma excelente ferramenta de trabalho, como auxílio para atender as necessidades de instalação de novas proteções numéricas no sistema de transmissão da COPEL.

7.0 - BIBLIOGRAFIA

- (1) Manuais de fabricantes de relés SEL 311C (Schweitzer Engineering Laboratories).
- (2) Especificações Técnicas COPEL para comissionamento de subestações – CS01
- (3) Normas Técnicas da COPEL (NTC) e Instruções Técnicas de Procedimentos (ITP) - 050104 - Impedimentos e serviços programados.
- (4) Manuais de Fabricantes de Transformadores de Corrente e Potencial (Brown Boveri e General Electric).