



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

GSE - 09
16 a 21 Outubro de 2005
Curitiba - Paraná

**GRUPO VIII
GRUPO DE ESTUDO DE SUBESTAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS – GSE**

**SISTEMA ESPECIALISTA DE ENSAIOS DE OSCILOGRAFAGEM EM DISJUNTORES MULTICÂMARAS DE
ALTA TENSÃO**

Celso Antonio Romero

Geraldo Cossi Júnior*

CTEEP - Companhia de Transmissão Paulista

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar novos procedimentos para realização dos ensaios de medição dos tempos de operação (oscilografagem) de disjuntores desenvolvidos com o objetivo de reduzir o tempo de indisponibilidade destes disjuntores, e aumentar a confiabilidade e padronização na realização e interpretação dos resultados, com aumento da segurança do técnico envolvido.

Foi usado como base para a realização deste trabalho, o disjuntor de 440 KV da Delle Alsthon modelo PK-6, mas o mesmo pode ser adaptado para qualquer disjuntor multicâmaras independente de sua marca ou modelo.

PALAVRAS-CHAVE

Disjuntor, Oscilografagem, Manobra, Otimização.

**1.0 PAINEL CONCENTRADOR DE DADOS, PARA OSCILOGRAFAGEM A DISTÂNCIA, DE DISJUNTORES,
COM OSCILÓGRAFO TM-1600**

1.1. Condições atuais:

1.1.1. Oscilografagem sob o disjuntor:

Para a realização dos ensaios de oscilografagem dos disjuntores tipo PK, da Delle, por exemplo, é necessário que se faça a conexão de 33 (Trinta e três) pontos de dados, entre o comando tripolar e o oscilógrafo, o que demanda bastante tempo e expõe o comando a falhas de normalização.

Nesta modalidade o oscilógrafo é instalado sob o disjuntor, e, para cada um dos seis tipos de ensaio (monopolar fases Az, Br e Vm; tripolar sem relés; tripolar com relés e abertura por segurança), o técnico é obrigado a mudar os cabos que trazem as informações dos pólos e do comando.

Estas operações demandam tempo, são passíveis de enganos e expõe o técnico ao risco de choques por indução dos cabos, além do mesmo estar sob o disjuntor que está sendo manobrado durante todo o ensaio e sujeito às intempéries.

*Rodovia Casa Branca - Mococa, km 271,7 - CEP 13730-000 - Mococa - SP – Brasil
Fone/Fax.: (0xx19) 3656-1760 – e-mail:cromero@ctEEP.com.br

1.1.2. Oscilografagem a distância com o painel concentrador de dados:

Nesta modalidade o aparelho TM-1600 é instalado na sala de comando da área energizada, ficando sob o disjuntor somente um painel externo que recebe os dados e os envia a um painel na sala de comando.

Desta forma, são eliminados, os riscos à segurança dos técnicos por estarem sob o disjuntor durante os ensaios, os problemas provenientes das intempéries, e ainda os riscos de enganos na normalização da cablagem do painel de comando tripolar.

1.2. Painel Concentrador de Dados:

Este painel apresenta todas as vantagens do item 1.1.2 descrito acima, e elimina as desvantagens, pois todos os pontos utilizados em todo tipo de ensaio são levados a um único painel na sala de comando descentralizada onde se encontra instalado o oscilógrafo, e por meio de chaves seletoras são realizadas as programações para a realização de cada um dos ensaios descritos acima, desta forma o manuseio dos cabos é feito uma única vez durante todo o ensaio.

No painel concentrador, foram instalados ainda led's que indicam qual disjuntor esta sendo ensaiado, e led's que indicam qual ensaio foi selecionado, se foi selecionado corretamente, e se a transmissão de dados está correta, aumentando muito a confiabilidade do sistema.

2.0 CENTRALIZAÇÃO DOS PONTOS DO COMANDO TRIPOLAR A SEREM ENVIADOS AO PAINEL NA SALA DE COMANDO DESCENTRALIZADA, PARA OSCILOGRAFAGEM DE DISJUNTORES DELLE TIPO PK, COM OSCILÓGRAFO TM-1600.

2.1. Modificações Necessárias:

2.1.1 - Instalação em todos os disjuntores, de uma tomada múltipla blindada de 48 contatos (fêmea), com capacidade de 16 A, e 380 V, ver Figura 01, onde se concentrariam todos os 33 pontos de coleta de dados.

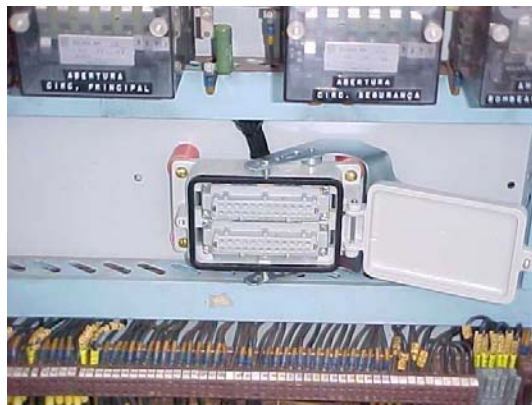


FIGURA 01

Tomada Múltipla Instalada no Comando Tripolar do Disj. PK6 da S/E RPR

2.1.2. Substituição dos bornes dos pontos 13 (fechamento), por bornes seccionadores, ver Figura 02

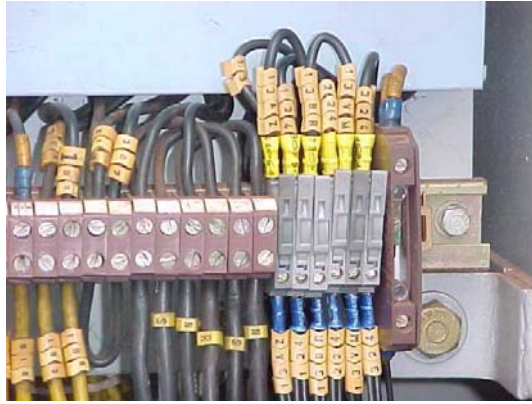


FIGURA 02
Borne Seccionáveis

2.1.3. Instalação de cabos ligando cada um dos 33 (trinta e três) pontos à tomada múltipla interna.

2.1.4 – Instalação de um painel local a prova de tempo na lateral do comando tripolar do disjuntor, onde se concentrara todos os pontos de oscilografagem das câmaras principais e uma segunda tomada múltipla blindada de 48 contatos (fêmea), com capacidade de 16 A, e 380 V conforme desenho esquemático da Figura 03.

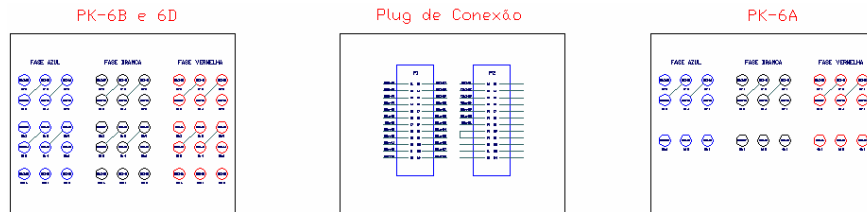


FIGURA 03
Esquema de instalação dos painéis local.

2.1.5 - Montagem de um cabo com duas tomadas múltipla blindada de 48 contatos (macho) uma em cada lado, para ligação entre a tomada interna do comando, Figura 04, e a tomada do painel lateral do comando tripolar.

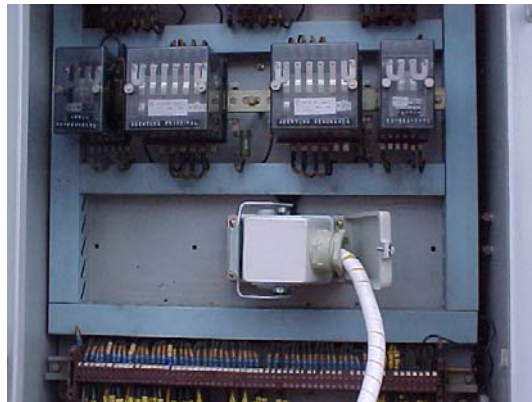


FIGURA 04
Tomada interna

2.1.6 – Instalação de um cabo telefônico blindado ligando o painel externo ao painel centralizador na sala de comando, e cabos de força blindados para as informações das bobinas e das VCC's.

2.2. Procedimentos Execução da Oscilografagem:

2.2.1. , Feitas estas modificações, para se proceder à oscilografagem monopolar por fase e a tripolar sem reles, bastaria conectar o cabo de interligação entre o comando tripolar e o painel externo, retirar o relê de discordância de pólos (48D), colocar a chave CMA na posição "0", e abrir os bornes seccionadores.

2.2.2. Para as oscilografagens tripolar com reles e abertura por segurança, basta somente recolocar o relê de discordância de pólos (48D) em sua base, colocar a chave CMA na posição "distancia" e fechar os bornes seccionáveis.

2.2.3. Realizados os procedimentos acima, todas as informações dos pólos e do comando dos disjuntores a serem ensaiados, estariam agora no painel concentrador de dados, Figura 05, e, por meio de chaves seletoras e led's, configurar os diversos tipos de ensaios a serem realizados para cada tipo de disjuntor

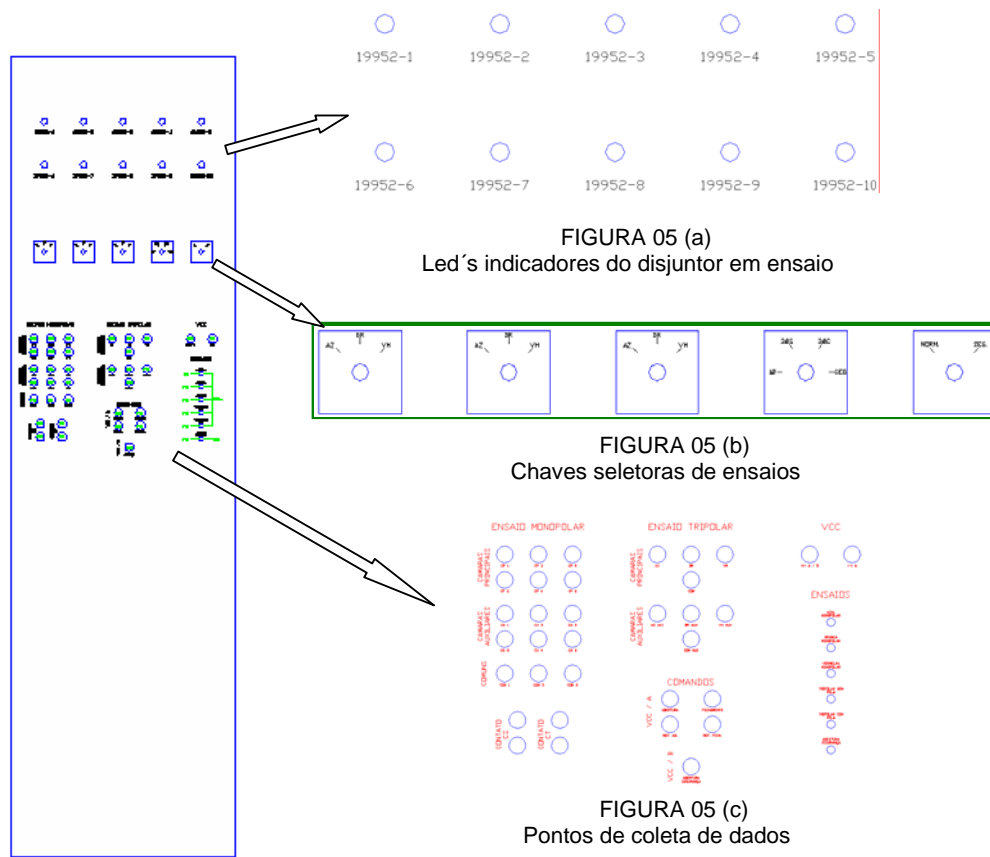


FIGURA 05
Painel concentrador de dados

2.2.4. Terminados os ensaios, basta retirar o cabo de interligação do comando tripolar que a normalização já estaria pronta, não envolvendo nenhum risco seja ele humano ou de equipamento.

3.0 INFORMATIZAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS E EMISSÃO DE RELATÓRIOS DOS ENSAIOS DE OSCILOGRAFAGEM.

3.1. Condições atuais:

A análise dos ensaios de oscilografagem realizados é feita utilizando-se calculadora e o preenchimento manual de uma planilha.

O histórico dos ensaios dos disjuntores é mantido pelo arquivamento destas planilhas na sede; uma vez que nenhum dos atuais programas de controle de manutenção utilizados na CTEEP permitem o arquivamento dos dados na forma em que são necessários; o que dificulta o acesso e manuseio para quem esta no campo.

3.2. Descrição da utilização do software:

Utilizando-se um microcomputador, o técnico responsável pelo ensaio, seguindo uma seqüência lógica de entrada de dados, alimenta o programa com os tempos obtidos no relatório emitido pelo Medidor dos Tempos de Operação TM-1600 da Programa, Figura 06.



FIGURA 06
Oscilógrafo com computador

O microcomputador realiza os cálculos e a análise dos tempos e, se houver alguma inconsistência o mesmo emite um alerta sonoro e visual.

O programa permite ainda que o usuário emita relatórios impressos, acesse ensaios anteriores, altere tempos digitados e arquive os relatórios em disketes.

Os ensaios contemplados pelo programa para os disjuntores PK-4A, 6A, 6B, 6C e 6D são:

- OCO MONOFÁSICO – FASE AZUL
- OCO MONOFÁSICO – FASE BRANCA
- OCO MONOFÁSICO – FASE VERMELHA
- OCO TRIFÁSICO SEM RELÉS
- OCO TRIFÁSICO COM RELÉS
- ABERTURA PELAS BOBINAS DE SEGURANÇA

3.3. VANTAGENS NA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE:

3.3.1. Permite que as análises de resultados sejam padronizadas em toda a Empresa.

3.3.2. Permite que a análise de resultado no campo seja feita levando-se em consideração todas as variáveis envolvidas e em tempo cerca de 90% menor que o necessário pelo método tradicional.

3.3.3. Permite que um técnico sem grande experiência em ensaios de disjuntores AT, realize a análise do resultado com total confiabilidade.

3.3.4. O ensaio realizado no campo poderá ser impresso ao se chegar na sede, eliminando-se o tempo de preenchimento de relatórios.

3.3.5. O programa mantém um banco de dados completo e atualizado de cada disjuntor, onde constam as principais características de cada equipamento e todos os últimos ensaios, que podem ser consultados a qualquer momento pelo usuário.

3.3.6. A manutenção de arquivos de papel é eliminada, pois os arquivos são gerados pelo próprio programa em disketes, que não ocupam praticamente nenhum espaço.

3.3.7. O programa é o mais interativo possível, não exigindo nenhum conhecimento em informática por parte do usuário.

4.0 CONCLUSÃO:

Durante os testes de campo realizados na S/E RPR, o novo sistema mostrou que a economia de tempo nos ensaios de oscilografia pode chegar a mais de 50% dependendo dos tipos de ensaios e da quantidade de intervenções que forem necessárias.

Este ganho, aliado ao ganho com segurança e confiabilidade, mostra que a implementação dos três módulos do trabalho descrito acima otimizam grandemente os ensaios de oscilografia em disjuntores.

Obs.: Estes módulos foram desenvolvidos para disjuntores Delle Alsthon tipo PK-6 A, B e D, mas sua tecnologia pode ser aplicada para qualquer marca e tipo de disjuntor multicâmara.

5.0 BIBLIOGRAFIA

- (1) Manual do fabricante do medidor de tempos de operação TM 1600 – Programa.
- (2) Manual do fabricante do disjuntor PK6 – Delle Alsthom.
- (3) Desenhos funcionais da Instalação
- (4) Especificação Técnica de manutenção de disjuntores AT da CTEEP.

6.0 BIOGRAFIA

Celso Antônio Romero
Técnico em Eletrotécnica
e-mail: cromero@ctEEP.com.br
Cargo: Técnico em Eletricidade V
Empresa Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP
Rodovia Casa Branca – Mococa km 271,7 - 13.737-627 Mococa – SP

Fone (19) 3656 1760

Geraldo Cossi Júnior
Técnico em Eletrotécnica
e-mail: gcossi@ctEEP.com.br
Cargo: Técnico em Eletricidade IV
Empresa Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP
Rodovia Casa Branca – Mococa km 271,7 - 13.737-627 Mococa – SP

Fone (19) 3656 1760