

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

**XVI Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
SENDI - 2004
Código da Contribuição Técnica: 287
Brasília, Dezembro de 2004**

TÍTULO DO TRABALHO: CHAVE REVERSORA ESPECIAL 5.100 .

Porto Alegre, 13 de Agosto de 2004.

Autores: FERNANDO REIS DA CUNHA, Eletrotécnico e Administrador de Empresas,
JAIRO RODRIGUES DO NASCIMENTO, Engenheiro Eletricista.

Empresa: COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELETRICA – CEEE RS.

Cargo: ELETROTÉCNICO / ENGENHEIRO ELETRICISTA.

PALAVRAS-CHAVE:
CHAVE REVERSORA
ESPECIAL 5.100.

DADOS DA EMPRESA.

Endereço:
Rua Joaquim Porto Vilanova 201, pr E2C,
Jardim Carvalho, Porto Alegre - RS - Brasil
Código Postal: 91.410-400
Telefone: 51.3382-4726 / 51.3382-4609
Fax.....: 51.3382-4730
E-Mail: fernandoc@ceee.com.br
cunhac3e@yahoo.com.br
cunha_ric@pop.com.br
jaiorm@ceee.com.br

Chave Reversora Especial 5.100: Isenta de interrupção dos alimentadores em manutenção ou substituição de um dos módulos que compõem a chave reversora.

Este equipamento tem como objetivo, eliminar a necessidade de desligamento dos dois alimentadores primários em uma manutenção ou substituição de um dos módulos de entrada de energia que compõem a chave reversora.

O equipamento convencional utilizado internacionalmente é composto de 3 módulos, 2 módulos seccionadores de linha e 1 módulo seccionador ou disjuntor para carga, e em caso de manutenção ou substituição de um dos módulos de entrada de energia, os dois alimentadores da concessionária devem ser desligados.

A chave seccionadora proposta é composta de 5 módulos, 2 módulos seccionadores de linha, 2 módulos interruptores passantes (somente função de interruptores) e 1 módulo seccionador com proteção (com fusíveis ou disjuntor de MT) para a carga.

Este equipamento foi desenvolvido para ser utilizado em instalações de consumidores que possuam dupla alimentação e necessitem de permanente continuidade no fornecimento de energia elétrica, confiabilidade e não possam sofrer desligamentos, como por exemplo, hospitais, empresas de telefonia, provedores de internet, serviços essenciais, indústrias etc..

Iniciando este trabalho, informamos que o mesmo foi desenvolvido tendo como motivação o fato de que as chaves reversoras convencionais utilizadas no sistema duplo radial de distribuição subterrânea de energia elétrica, normalmente são compostas de três (03) módulos, dois (02) módulos seccionadores de linha (onde chegam os dois alimentadores de MT da concessionária de energia elétrica), rígida e mecanicamente intertravados e um (01) módulo de interrupção ou proteção geral (disjuntor de MT ou seccionadora dotada de fusível HH) para alimentar a carga, sendo que em caso de manutenção ou substituição de um dos módulos de chegada dos alimentadores de MT, os dois alimentadores devem ser desligados (obrigatoriamente) para a execução do serviço.

Esta afirmação pode ser comprovada através da análise da figura 01, que apresenta o esquema unifilar da chave reversora convencional (universalmente usada).

Nesta figura podemos visualizar e entender facilmente o funcionamento de uma chave reversora convencional

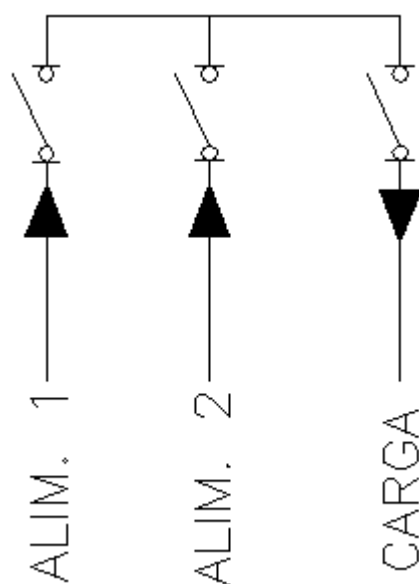


Figura 01 - Unifilar de uma chave reversora convencional

(No exemplo deste unifilar o cubículo que alimenta a carga, não é um cubículo de proteção, mas simplesmente um cubículo de interrupção geral).

Procurando melhorar a visualização, auxiliar na análise e também no entendimento das proposições, apresentamos na figura 02, a vista de frente dos módulos que compoem uma chave reversora convencional, onde demonstramos que a mesma é constituída por dois (02) módulos de entrada de energia (módulos seccionadores de linha, rígida e mecanicamente intertravados, onde chegam os dois alimentadores de MT da concessionária de energia elétrica) e por um terceiro módulo (módulo de interrupção ou proteção geral), que serve para ligar e desligar ou, ligar/desligar e proteger as instalações elétricas do consumidor (indicado nos unifilares como módulo de carga e nas vistas de frente como módulo de proteção ou interrupção geral).

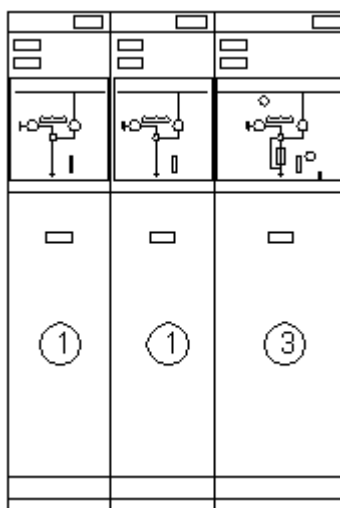


Figura 02 - Vista frontal dos cubículos modulares de uma Chave reversora convencional

Legenda:

01 Cubículo modular de Linha.

03 Cubículo modular de proteção ou interrupção geral (Pode ser utilizado disjuntor de MT, seccionadora com fusíveis ou somente uma seccionadora).

Para eliminar o problema descrito anteriormente, propusemos o desenvolvimento de uma nova chave reversora, para a qual usamos a denominação de chave reversora especial 5.100. Esta denominação foi dada, devido ao fato que a chave é composta de cinco módulos, é isenta de desligamento dos alimentadores de MT, para realização de qualquer manutenção(preventiva / corretiva) ou serviço que se fizer necessário, independente desta tarefa ter sido previamente programada ou não a sua execução. Nesta nova configuração de chave reversora, os dois módulos de entrada também são intertravados, para não permitirem o acionamento simultâneo dos dois alimentadores de MT. O sistema de intertravamento utilizado na chave reversora especial 5.100, permite ainda, que esta chave reversora possa ser utilizada também como chave de manobra em um sistema de distribuição de energia elétrica do tipo em anel (bastando apenas, não se utilizar o seu sistema de intertravamento).

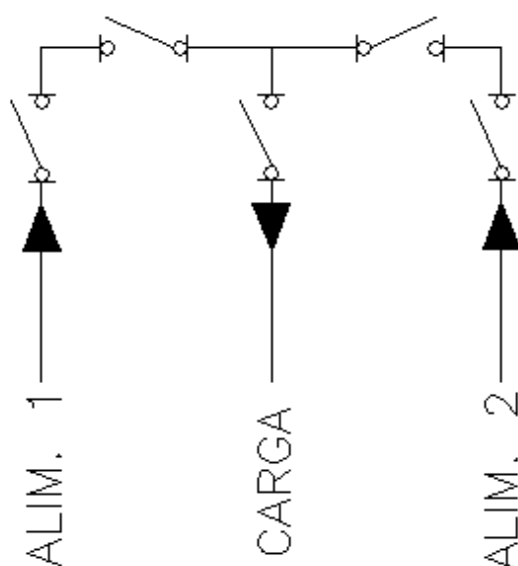


Figura 03 - Unifilar da chave reversora especial 5.100

(No exemplo deste unifilar o cubículo modular que alimenta a carga, não é um cubículo modular de proteção, mas simplesmente um cubículo modular de interrupção geral).

Após a interpretação do esquema unifilar da chave reversora especial 5.100 (figura 3), procurando manter a seqüência de raciocínio e uma linha coerente de análise lógica, apresentamos na figura 4, a vista de frente dos cubículos modulares que compõem a chave reversora especial 5100, que tem como grande diferencial, em relação a chave reversora convencional, a inclusão de dois cubículos modulares do tipo interruptor passante (cubículo interruptor). A inclusão destes cubículos modulares tipo interruptor passante, possibilita que se interrompa qualquer um dos dois alimentadores de média tensão da concessionária distribuidora de energia elétrica, para execução de uma manutenção qualquer, que se fizer necessária. Se for necessário substituir um cubículo modular de linha, ou mesmo se pretendermos expandir o quadro geral de média tensão por necessidade de aumento na capacidade instalada das instalações elétricas, ou, se surgir a necessidade de reformas, alterações na configuração do quadro de média tensão, devido a qualquer contratempo que vier a ocorrer, não teremos a necessidade de interromper os dois alimentadores de média tensão da concessionária de energia elétrica, nem necessitamos programar com antecedência os serviços descritos anteriormente.

A chave reversora especial 5.100, possibilita e garante a continuidade no fornecimento de energia elétrica, sem necessidade de desligamento dos dois alimentadores de média tensão, da concessionária de energia elétrica, em qualquer das situações descritas anteriormente.

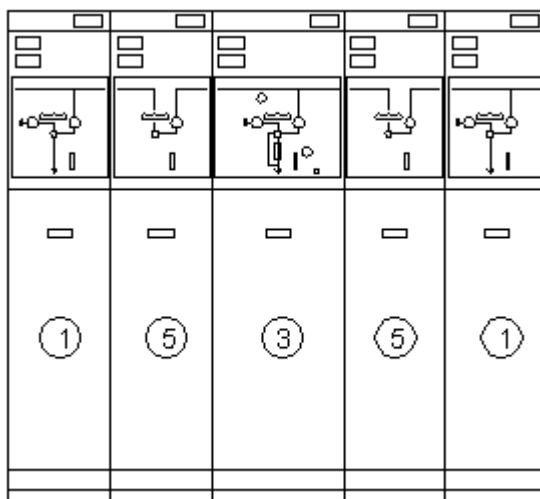


Figura 04 - Vista de frente dos cubículos compactos modulares

Legenda:

- 1** Cubículo modular de Linha.
- 3** Cubículo modular de proteção ou interrupção geral (Pode ser utilizado disjuntor de MT, seccionadora com fusíveis ou somente uma seccionadora).
- 5** Cubículo modular interruptor passante (módulo interruptor).

De tudo que foi demonstrado até agora, concluímos que este equipamento foi desenvolvido para ser utilizado em instalações com dupla alimentação de média tensão (sistema duplo radial de distribuição de energia elétrica), que necessitam manter a continuidade no fornecimento de energia elétrica com a máxima confiabilidade, sem a possibilidade de sofrerem nenhum tipo de desligamento ou solução de continuidade, como hospitais, empresas de telefonia, provedores de internet, serviços essenciais, indústrias etc. e o mesmo demonstrou que atende plenamente aos objetivos propostos, podendo ainda, proporcionar as mesmas vantagens descritas, mesmo quando utilizado como chave de manobra em sistemas de distribuição de energia elétrica do tipo em anel, bastando apenas, que

não se utilize (torne indisponível para uso) o seu sistema de intertravamento, que no caso da chave reversora especial 5.100 é muito versátil, este sistema pode ser opcional ou não, definido no projeto ou quando for executada a instalação do equipamento.

Conforme ficou demonstrado, trata-se de uma solução inovadora, que além das inquestionáveis vantagens técnicas e da confiabilidade já citadas, proporcionadas para os clientes, consumidores e concessionárias de energia elétrica, apresenta ainda a vantagem econômica do baixo custo, a facilidade de instalação e extrema simplicidade de operação do equipamento, vantagens fundamentais para as atividades das concessionárias de energia elétrica, para os seus funcionários ou empresas prestadoras de serviços terceirizadas.

Referências Bibliográficas e Técnicas:

- ✓ Arquivos Técnicos da CEEE-RS;
- ✓ Cadastro dos Sistemas de Redes de Distribuição Subterrâneas da CEEE-RS;
- ✓ Cadastro dos Sistemas de Redes de Distribuição Aéreas da CEEE-RS;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa Merlin Gerin Schneider;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa F & G Moller;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa Siemens;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa ABB;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa Alston;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa Ormazabal;
- ✓ Catálogos Técnicos da empresa Begin;
- ✓ Pesquisas dos Sistemas de Redes de Distribuição Subterrâneas de diversas concessionária de distribuição de energia elétrica;
- ✓ Pesquisas dos Sistemas de Redes de Distribuição de Média Tensão Aéreas de diversas concessionária de distribuição de energia elétrica;
- ✓ Pesquisas dos Regulamentos de Instalações de diversas concessionárias de distribuição de energia elétrica;
- ✓ NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- ✓ NBR 6979 Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até 36,2 kV;
- ✓ NR 10 Instalações e Serviços em Eletricidade (110.000-9);
- ✓ 26 (vinte e seis anos) de trabalho com análise de projetos e vistorias em Subestações Rebaixadoras, Entradas de Energia, Redes de Distribuição de Energia Elétrica de Média Tensão Aéreas e Subterrâneas;
- ✓ 26 (vinte e seis anos) de trabalho em pesquisa e desenvolvimento de produtos e equipamentos utilizados na Média Tensão;
- ✓ 26 (vinte e seis anos) de trabalho em pesquisa de Tecnologias para equipamentos utilizados na Média Tensão;
- ✓ 8 (oito) anos de análise e pesquisas em equipamentos compactos e Novas Tecnologias na Média Tensão;
- ✓ 8 (oito) anos de pesquisas e desenvolvimento de equipamentos de Média Tensão compactos utilizando Novas Tecnologias alternativas.