

COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA

DIS – COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A

**SEO – SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE OPERAÇÃO E
MANUTENÇÃO**

**DOPD – DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO DA
DISTRIBUIÇÃO**

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

PASTA : Operação e Manutenção de Redes de Distribuição

TÍTULO : Operação de Redes de Distribuição

MÓDULO : Operação de chaves fusíveis, seccionadoras,
seccionalizadores, e grampos de linha viva

Órgão emissor : **SEO/DOPD**

Número: **160803**

Revisão: **SETEMBRO** 2015

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	2/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

ÍNDICE

1. OBJETIVO	3
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO	3
3. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....	3
3.1.1. <i>Gerais.....</i>	3
3.1.2. <i>Em caso de arco elétrico.....</i>	5
4. PROCEDIMENTOS	6
4.1. LIMITES DE DEMANDA PARA DESLIGAMENTO EM RAMAIS URBANOS E RURAIS	6
4.2. LIMITES DE DEMANDA PARA RELIGAMENTO EM RAMAIS URBANOS E RURAIS (OPERAÇÃO MANUAL)	7
4.3. OPERAÇÃO DE CHAVES EM BANCO DE CAPACITORES.....	7
4.4. OPERAÇÃO DE CHAVES FUSÍVEIS EM RAMAIS DE CONSUMIDORES (AT)	8
4.5. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO SEM UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVO INTERRUPTOR DE CARGA.....	8
4.5.1. <i>No Sistema 13,8 kV</i>	8
4.5.1.1. <i>Operação de abertura de chaves fusíveis:</i>	9
4.5.1.2. <i>Operação de fechamento:</i>	21
4.5.2. <i>No Sistema 34,5 kV</i>	21
4.6. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO PARA O FECHAMENTO DE CHAVES FUSÍVEIS RELIGADORAS	22
4.6.1. <i>Chave religadora com o 1º porta fusível desarmado</i>	22
4.6.2. <i>Chave religadora com o 1º e 2º porta fusíveis desarmados</i>	23
4.6.3. <i>Chave religadora com 1º, 2º e 3º porta fusíveis desarmados.....</i>	25
4.7. FECHAMENTO DE CHAVES FUSÍVEIS OU SECCIONADORAS DE FACA UNIPOLARES.....	27
4.8. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO PARA CHAVE TIPO SF – SECCIONADORA FUSÍVEL	27
4.8.1. <i>Alteração de configuração da chave SF de fusível para seccionadora.....</i>	27
4.8.2. <i>Alteração de configuração da chave SF de seccionadora para fusível</i>	30
4.8.3. <i>Abertura de chave SF na posição fusível</i>	32
4.8.4. <i>Abertura de chave SF na posição seccionadora</i>	33
4.8.5. <i>Utilização de DAC em chave SF na posição fusível</i>	33
4.8.6. <i>Utilização de DAC em chave SF na posição seccionadora</i>	34
4.8.7. <i>Fechamento de chave SF.....</i>	34
4.9. SEQUENCIA DE OPERAÇÃO DE GLV – GRAMPO DE LINHA VIVA.....	35
4.9.1. <i>Abertura de GLV em estrutura normal</i>	35
4.9.2. <i>Fechamento de GLV em estrutura normal</i>	37
4.9.3. <i>Abertura de GLV em estrutura beco</i>	38
4.9.4. <i>Fechamento de GLV em estrutura beco</i>	40
5. CHAVE COM SECCIONALIZADOR ELETRÔNICO DIGITAL 15 OU 27 KV (CORRENTE NOMINAL MÁXIMA - 200 A).....	42
5.1. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	42
5.2. OPERAÇÃO.....	43
6. TESTES EM TRANSFORMADORES	43
7. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	43
8. QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO.....	44
9. APROVAÇÃO.....	46

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	3/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

1. OBJETIVO

Uniformizar procedimentos e estabelecer regras básicas para a operação de chaves fusíveis (equipadas com porta fusível, lâmina desligadora ou seccionalizador), seccionadoras fusíveis, seccionadoras de faca unipolar, tripolar (não operável com carga), chaves fusíveis religadoras e grampos de linha viva (GLV) em redes de distribuição.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

As orientações contidas neste MIT se aplicam a equipes de Manutenção LM e de Serviços, em operações de emergência ou programadas e aos técnicos responsáveis pela operação do sistema de distribuição de energia elétrica.

3. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

3.1.1. Gerais

- Toda operação de chaves deve sempre ser executada por duas pessoas capacitadas conforme prevê a NR10 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho;
- A opção de acesso a estrutura para operação de chaves, **deve ser feita** mediante APR, conforme padrões do GSST, na seguinte ordem:
 - Operação direta do solo;
 - Com utilização de hidroelevador (1-119);
 - Com utilização de escada giratória (1-106);
 - Com utilização de escada extensível ou singela (1-107);
 - Com utilização de esporas (1-111).
- Não é recomendado o uso de esporas em tempo chuvoso devido a possibilidade de escorregamento;
- Posicionar-se adequadamente na estrutura, afastando-se ao máximo da chave e utilizando no mínimo três elementos da vara de manobra;
- Utilizar a vara de manobra na vertical, paralela ao corpo de modo que nenhum de seus elementos venha a tocá-lo;
- Verificar se os EPIs, EPCs ou ferramentas que necessitam de ensaio periódico estão dentro do prazo de validade;
- Durante a operação, outros componentes da equipe deverão estar afastados da estrutura;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	4/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

- É obrigatório comunicar ao COD em tempo real, sobre a operação de qualquer equipamento de rede, inclusive chaves fusíveis;
- Quando da operação de chaves não operáveis sob carga é necessário que se bloqueie o religamento do RA imediatamente a montante, quando houver indícios que a chave esteja em mau estado de conservação, tenha defeito aparente de fabricação ou montagem ou o eletricitista não se sinta seguro para operá-la;
- De qualquer forma, nada impede que os Centros de Operação Regionais solicitem o bloqueio do religamento dos RAs, para operação de chaves em outras situações em que julgarem necessárias;
- Nas estruturas com transformador 34,5 kV verificar, utilizando luvas de borracha de 20 kV, se o condutor de aterramento está firmemente preso ao solo. Caso não esteja, tomar cuidado para não fazer contato com o mesmo sem as luvas de borracha, e manter o transformador desligado até que o aterramento seja refeito;
- Posicionar o cabeçote da vara de manobra conforme a **figura 1**;

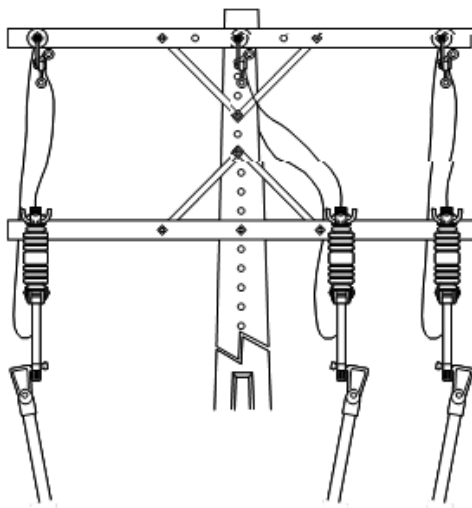


figura 1

- A abertura e fechamento das chaves fusíveis, chaves com seccionizador, seccionadoras de faca unipolar, tripolar (não operável com carga) e chaves fusíveis religadoras devem ser em único golpe rápido e preciso, mas não

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	5/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

violento, lembrando que a formação do arco elétrico depende da velocidade desta manobra;

- À noite ou sob condições adversas redobrar a atenção;
- Lembrar que, quando o tempo estiver úmido, a possibilidade de ocorrência de arco elétrico é bem maior;
- No momento da operação das chaves, nenhuma outra pessoa deverá ficar próxima da estrutura;
- Quando de manobras em **seccionadoras tripolares**, observar após a operação se os contatos abriram ou fecharam corretamente;
- Sempre que possível os veículos de particulares deverão ser afastados do local;
- Na operação de chave fusível **que envolva a retirada e/ou instalação do porta fusível ou lâmina** (Padrões GSST – 4-106, **4-107**, 4-108, 4-109, 4-110 e 4-111) é obrigatório a utilização do DAQC – Dispositivo Antiqueda do Porta Fusível (NTC890201, código Copel 20010420) ou cabeçote multifuncional para vara de manobra (NTC890094, código Copel 15018681);
- Nas manobras em que o executor necessitar de desligamento da fonte para operação de chave na rede de distribuição, é necessária execução do teste de ausência de tensão para confirmação do desligamento do circuito.

3.1.2. Em caso de arco elétrico

- Caso o arco não se extinga, outro componente da equipe que estiver no solo deverá solicitar ao COD o desligamento do alimentador;
- O eletricista não deverá precipitar-se ao descer da escada ou do poste;
- É aconselhável permanecer na mesma posição, com a cabeça abaixada e os braços encolhidos;
- Não deve-se olhar para o arco elétrico;
- Estando no solo manter os pés juntos, não tentar se deslocar alternado passos, pois isto provocará uma diferença de potencial entre os pés.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	6/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4. PROCEDIMENTOS

Para a operação das chaves fusíveis, chaves com seccionizador (item 5), seccionadoras fusíveis, seccionadora de faca unipolar, tripolar (não operável com carga) e chaves fusíveis religadoras com carga deverão ser observados os seguintes procedimentos:

4.1. Limites de Demanda para Desligamento em Ramais Urbanos e Rurais

As chaves **seccionadoras tripolares** (não operáveis com carga) não podem ser manobradas sob carga. Sua operação **somente é permitida** em situações de fechamento e abertura de anel ou somente com tensão na rede de distribuição.

Caso não seja possível atender ao item acima, haverá necessidade de **desligamento** do trecho do lado da fonte da seccionadora tripolar, tanto para os casos de abertura ou fechamento do trecho que se encontre a jusante da mesma.

As chaves fusíveis, chaves com seccionizador (item 5), seccionadoras de faca unipolar e chaves fusíveis religadoras, somente poderão ser abertas com carga numa das seguintes condições:

- Se a demanda do trecho a ser interrompido, no instante do desligamento, não ultrapassar **120 kVA (5 A em 13,8 kV e 2 A em 34,5 kV)**;
- Caso a demanda, na ocasião da abertura das chaves, seja superior a 120 kVA, é recomendável reduzi-la através de desligamento de ramais ou de transformadores;
- Se for utilizado o DAC – Dispositivo de Abertura sob Carga, a operação será permitida até os limites de corrente e tensão especificados no equipamento.

Observações:

1. Na maioria dos casos são instalados elos fusíveis de capacidade superior à demanda do trecho;
2. Em qualquer caso o fator determinante da abertura ou não da chave com carga, sem uso do dispositivo interruptor de carga, é a demanda no instante do desligamento;
3. Poderá ser calculada a demanda numa determinada chave, proporcionalizando-a com a leitura da corrente da automação no momento desta manobra;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	7/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4. Caso não houver dados da automação, a demanda da chave poderá ser estimada através do cadastro do sistema informatizado, levando-se em consideração o tipo de carga e/ou o horário no momento desta manobra;
5. Para efeitos práticos de segurança, na falta do conhecimento da demanda do trecho, pode-se considerar a soma das potências dos transformadores instalados, aplicando-se um fator de diversidade da região.

4.2. Limites de Demanda para Religamento em Ramais Urbanos e Rurais (Operação Manual)

- As chaves fusíveis, chaves com seccionalizador (item 5), seccionadoras de faca unipolar e chaves fusíveis religadoras somente poderão ser fechadas com carga, se a demanda do trecho não ultrapassar **720 kVA (30 A em 13,8 kV e 12 A em 34,5 kV)**;
- Caso a demanda, na ocasião do fechamento das chaves seja superior a 720 kVA, é recomendável reduzi-la, através de desligamento de ramais ou de transformadores para alívio de carga. Excepcionalmente, poderá ser desligada a fonte;
- Para as chaves tipo Matheus (com chifres), a demanda para operação de fechamento sob carga é de 240 kVA.

4.3. Operação de Chaves em Banco de Capacitores

- A abertura de chaves fusíveis em bancos fixos ou automáticos, somente poderá ser executada após a abertura das chaves a óleo;
- Os bancos fixos, sem chave a óleo, somente poderão ser abertos com a utilização do dispositivo interruptor de carga;
- Quando as chaves fusíveis não oferecerem condições para a utilização do dispositivo interruptor de carga, deve-se primeiro desligar a fonte, para então efetuar a abertura das mesmas;
- Quando uma ou mais chaves fusíveis do banco estão abertas devido às falhas de unidades que as compõe, as chaves restantes devem ser abertas o mais rápido possível, a fim de isolar o banco da rede, evitando assim desbalanceamentos de tensão e corrente ou danos nas demais unidades;
- Quando do desenergizamento dos bancos de capacitores, deve-se aguardar aproximadamente 15 minutos, para então proceder seu devido aterramento.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	8/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4.4. Operação de Chaves Fusíveis em Ramais de Consumidores (AT)

Deverá ser atendido o MIT 160806 – Desligamento do Sistema Elétrico em Tensão Igual ou Inferior a 34,5 kV.

4.5. Sequência de Operação sem Utilização de Dispositivo Interruptor de Carga

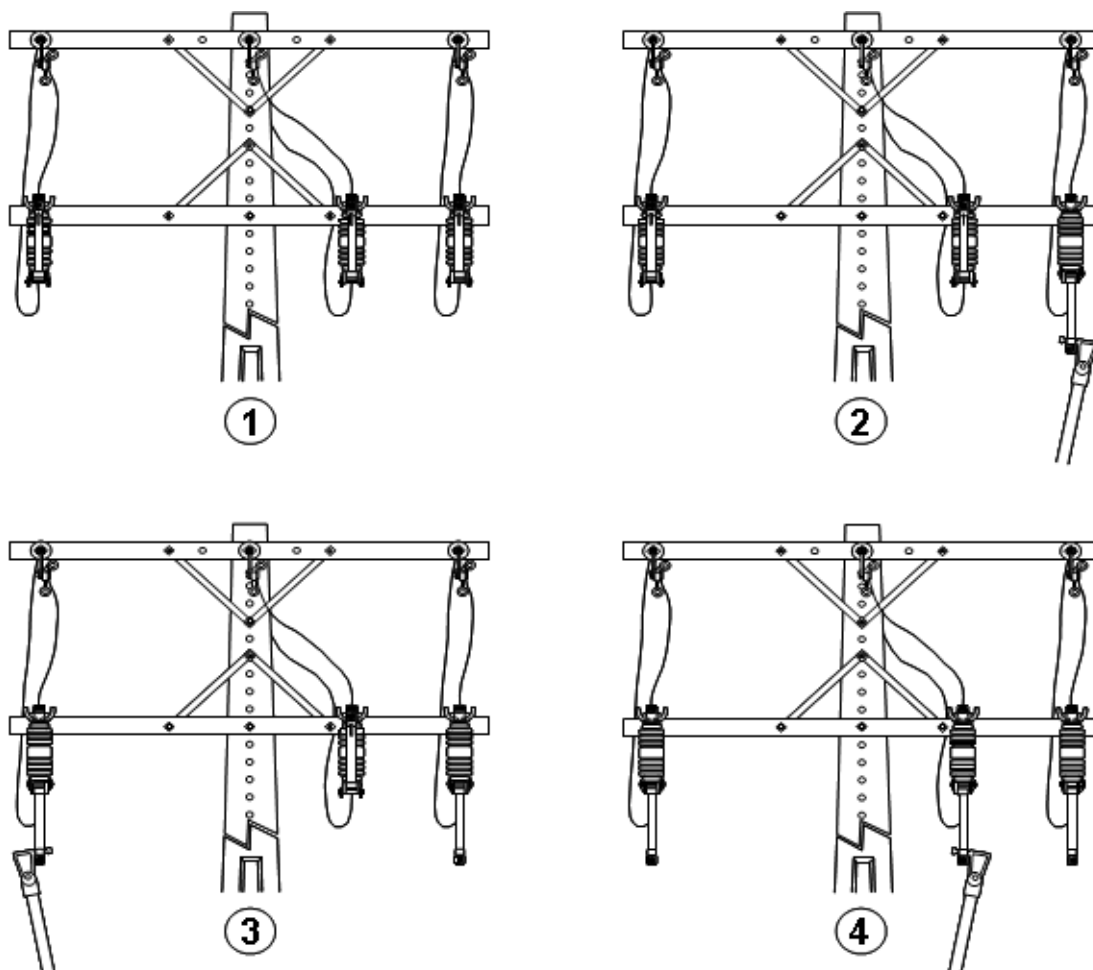
4.5.1. No Sistema 13,8 kV

- Na determinação da sequência de abertura de chaves, a segunda chave a ser aberta deve ser aquela que se encontra mais afastada das outras e da estrutura, minimizando o risco de transmissão do arco elétrico para o restante dos acessórios e estrutura;
- O risco de formação de arco elétrico é menor quando da abertura da última chave, portanto deve ser aberta por último a chave que apresenta o maior risco de transmissão do arco elétrico;
- O arco elétrico poderá ser deslocado pelo vento contra a chave ao lado ou a estrutura, portanto, quando da ocorrência de ventos fortes, a sequência de operação normal das chaves poderá ser alterada.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	9/46
			Versão		
			10		

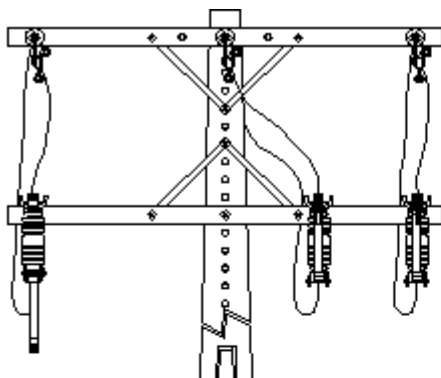
4.5.1.1. Operação de abertura de chaves fusíveis:

a) Quando não houver vento

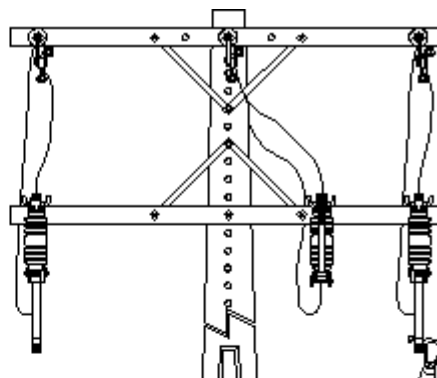


- ① Estando as três chaves fusíveis fechadas;
- ② Abrir a chave mais próxima da do meio;
- ③ Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ④ Abrir a chave do meio.

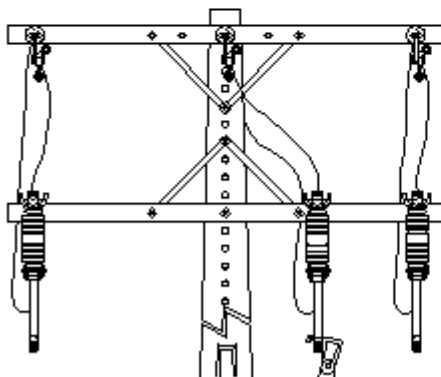
MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
 COPEL	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	10/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



①



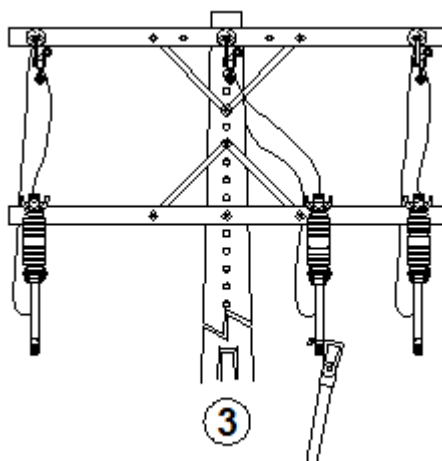
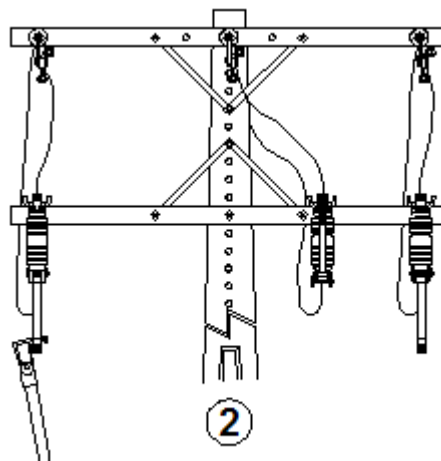
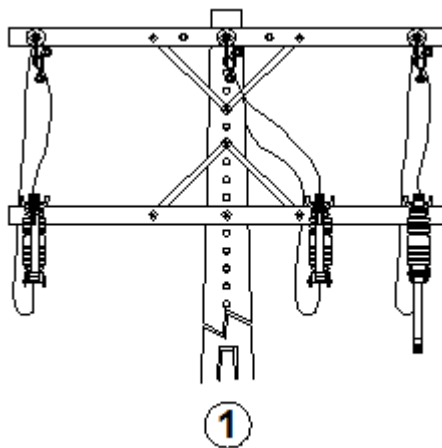
②



③

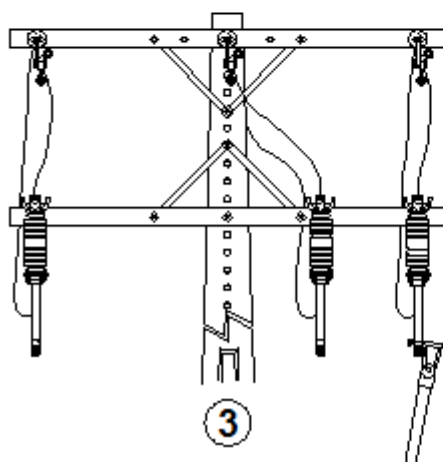
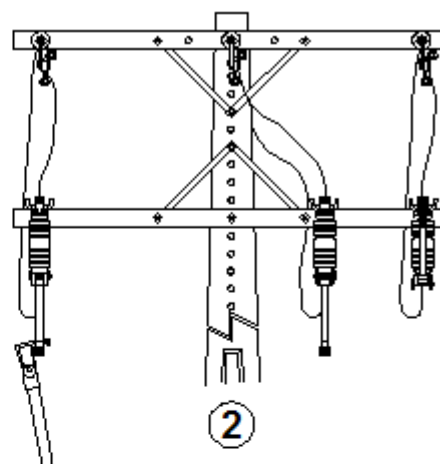
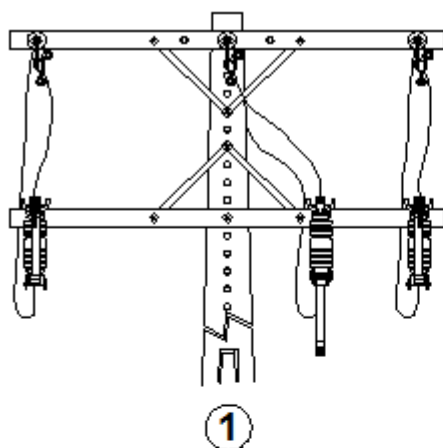
- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a mais afastada da do meio);
- ② Abrir a chave mais próxima da do meio;
- ③ Abrir a chave do meio.

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
 COPEL	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	11/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a mais próxima da do meio);
- ② Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ③ Abrir a chave do meio.

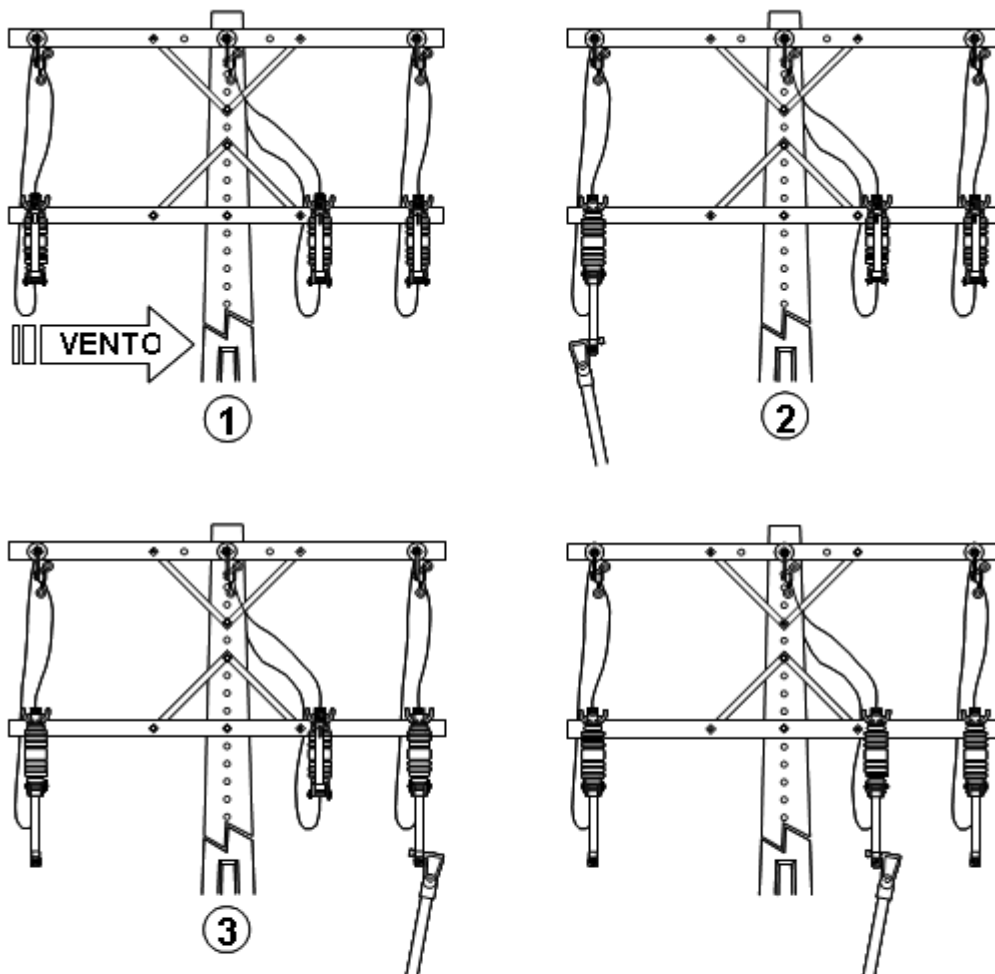
MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
 COPEL	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	12/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a do meio);
- ② Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ③ Abrir a chave mais próxima da do meio.

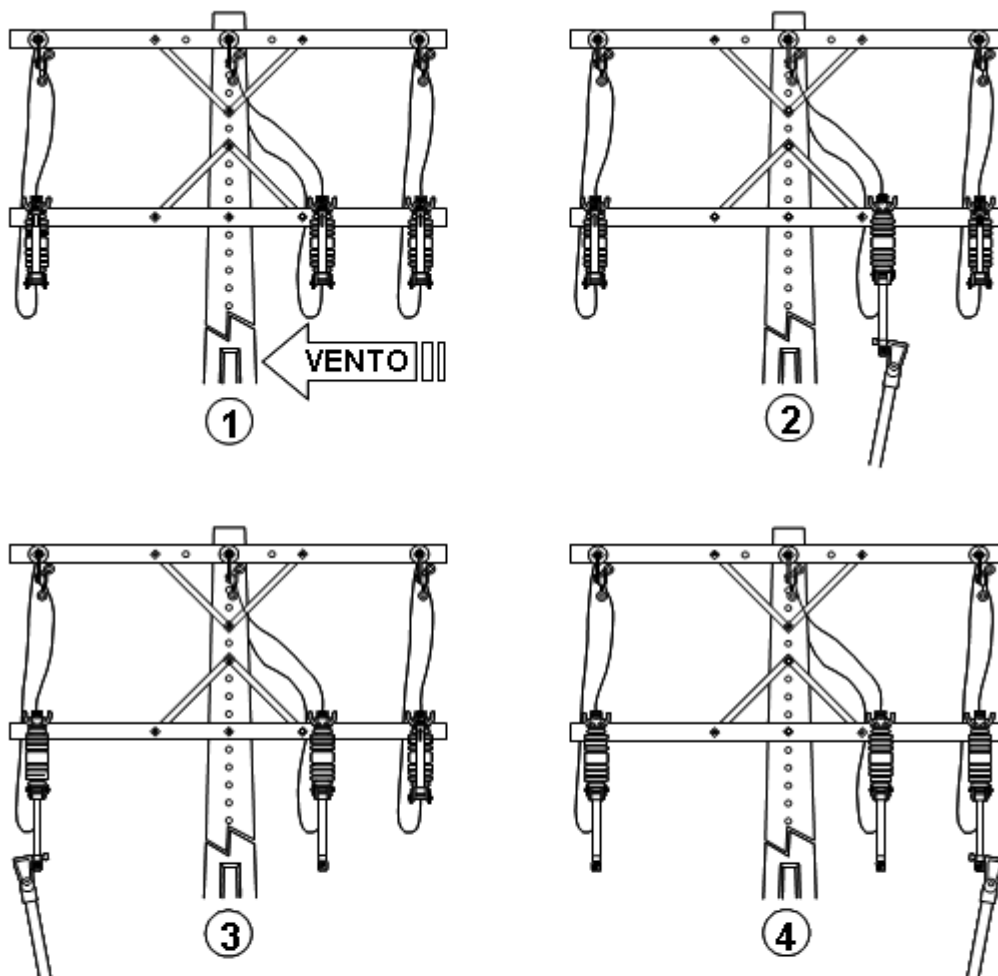
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	13/46
			Versão		
			10		

b) Quando houver vento



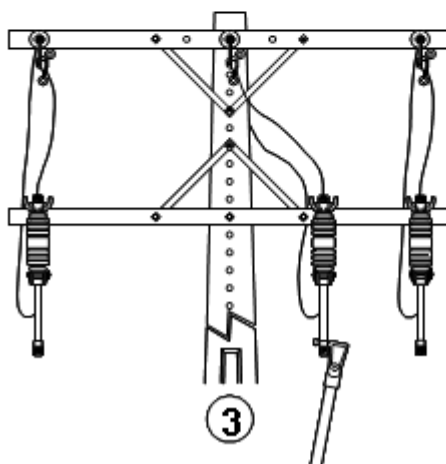
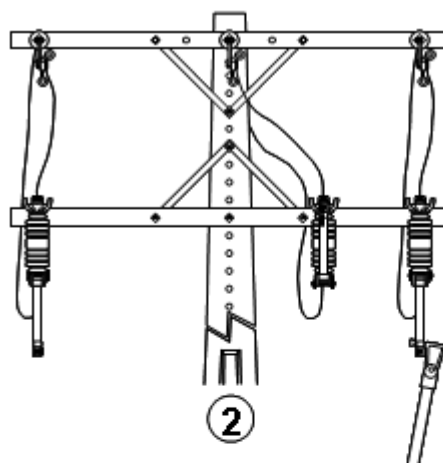
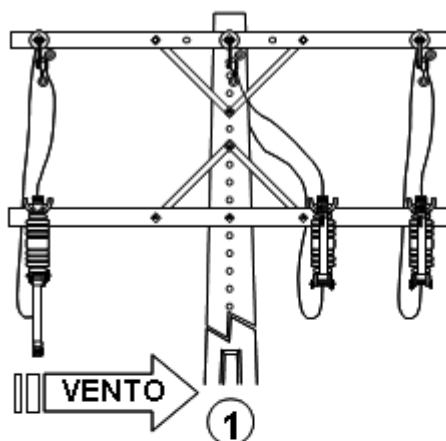
- ① Estando as três chaves fusíveis fechadas;
- ② Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ③ Abrir a chave mais próxima da do meio;
- ④ Abrir a chave do meio.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	14/46
			Versão		
			10		



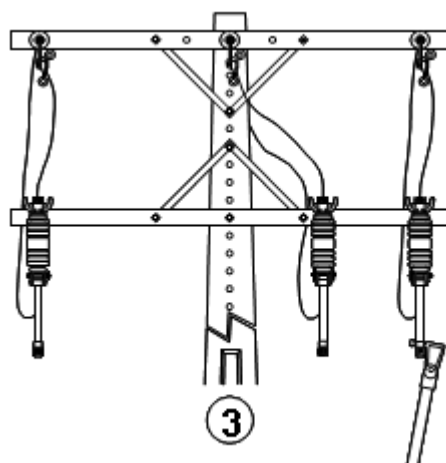
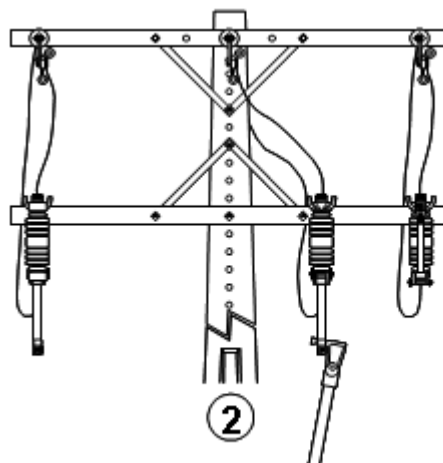
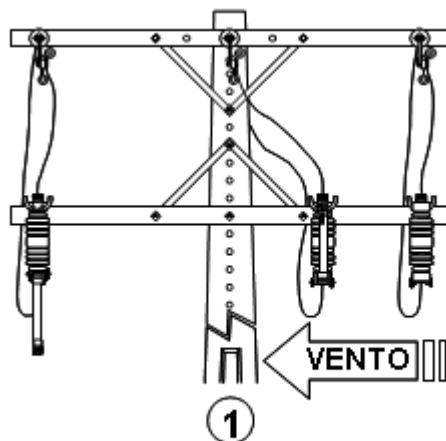
- ① Estando as três chaves fusíveis fechadas;
- ② Abrir a chave do meio;
- ③ Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ④ Abrir a chave mais próxima da do meio.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	15/46
			Versão		
			10		



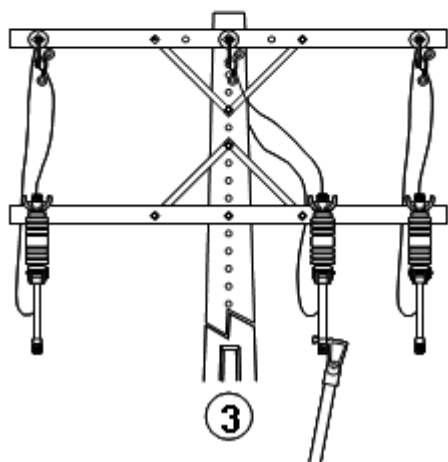
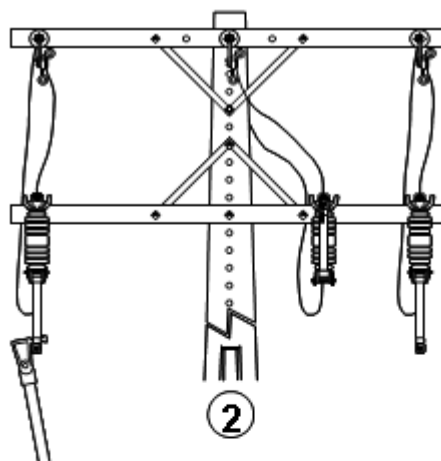
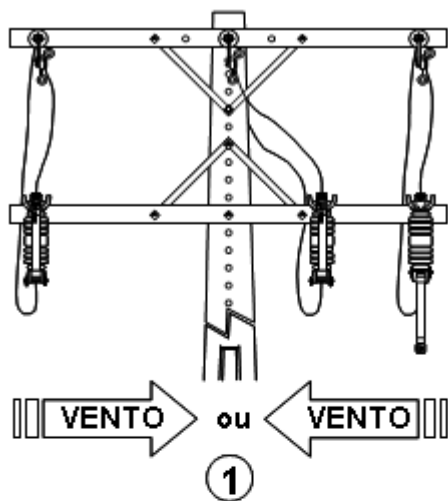
- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a mais afastada da do meio);
- ② Abrir a chave mais próxima da do meio;
- ③ Abrir a chave do meio.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	16/46
			Versão		
			10		



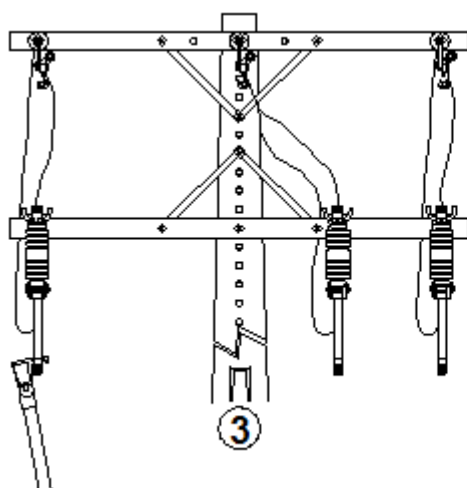
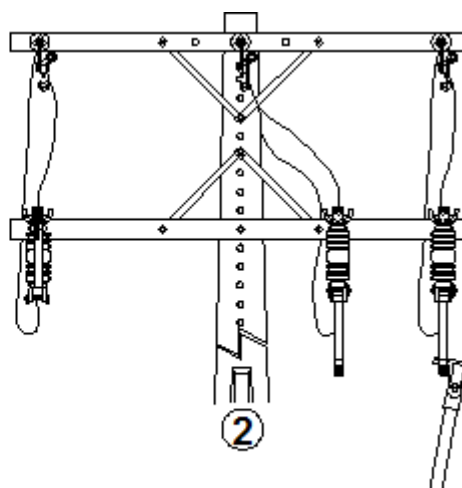
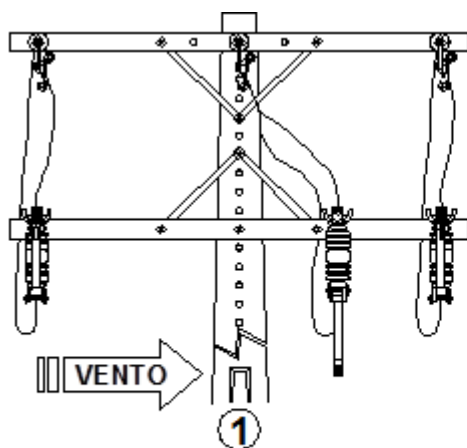
- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a mais afastada da do meio);
- ② Abrir a chave do meio;
- ③ Abrir a chave mais próxima da do meio.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	17/46
			Versão		
			10		



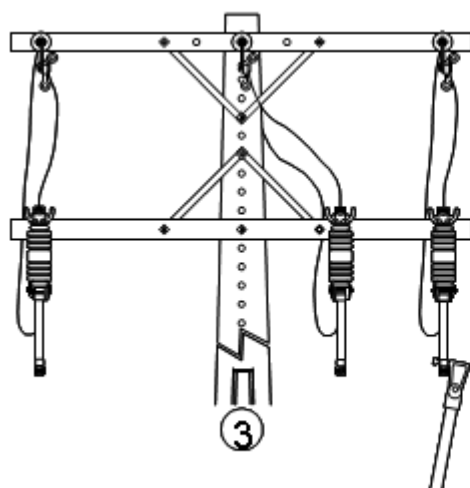
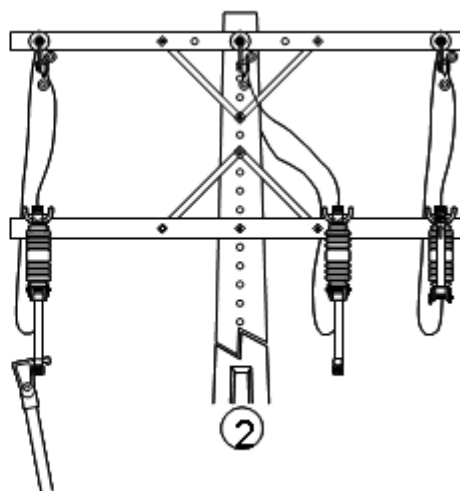
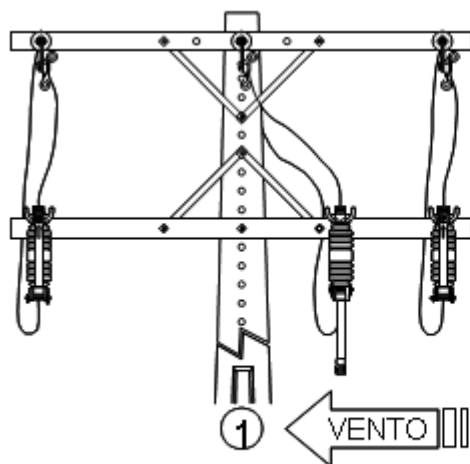
- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas uma aberta (a mais próxima da do meio);
- ② Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ③ Abrir a chave do meio.

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
 COPEL	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	18/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a do meio);
- ② Abrir a chave mais próxima da do meio;
- ③ Abrir a chave mais afastada da do meio.

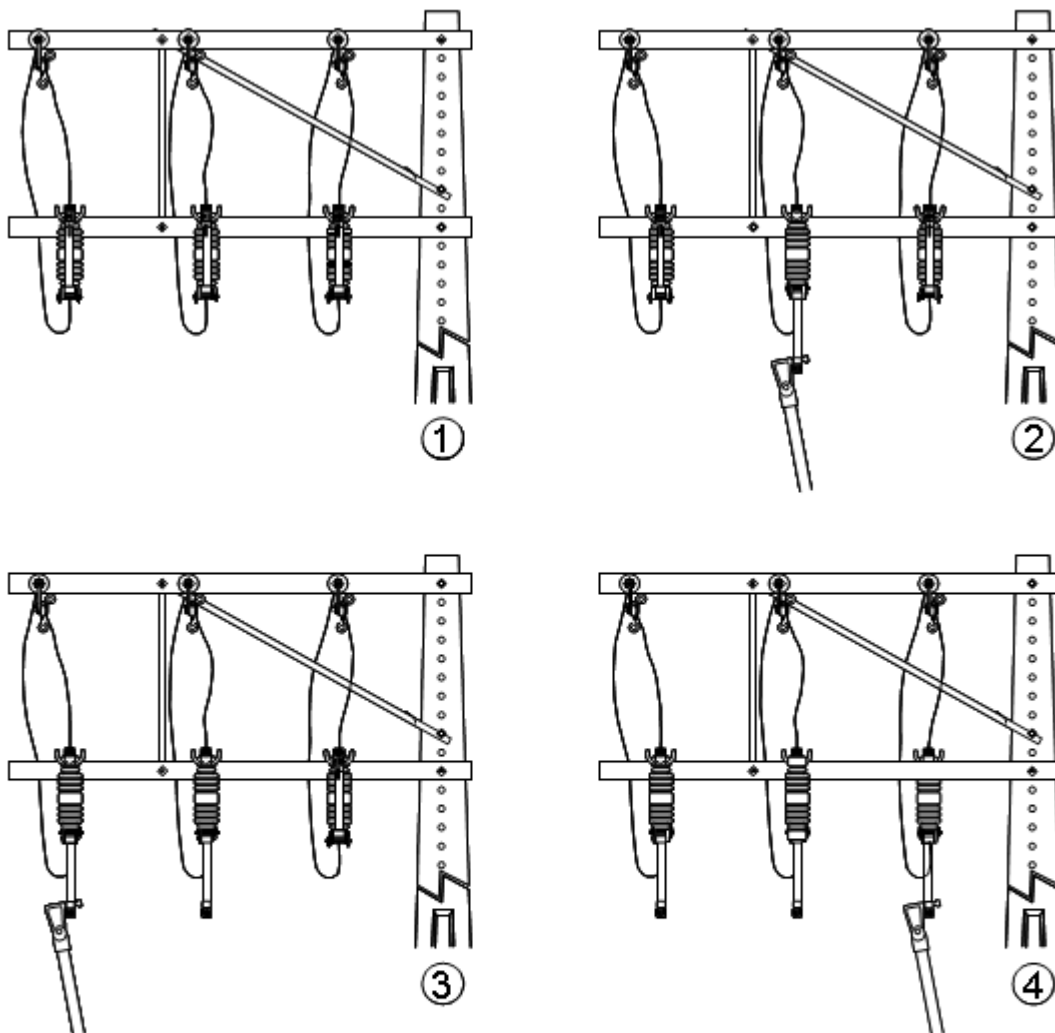
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	19/46
			Versão		
			10		



- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a do meio);
- ② Abrir a chave mais afastada da do meio;
- ③ Abrir a chave mais próxima da do meio.

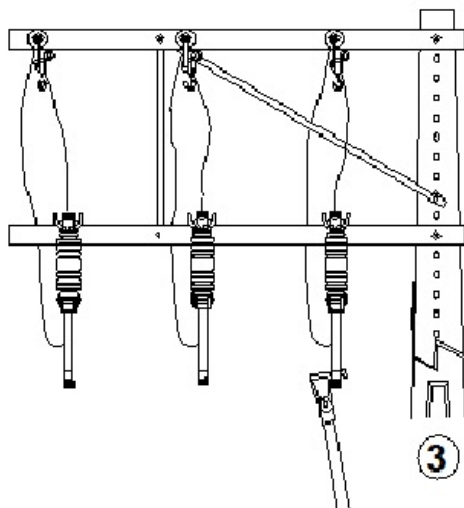
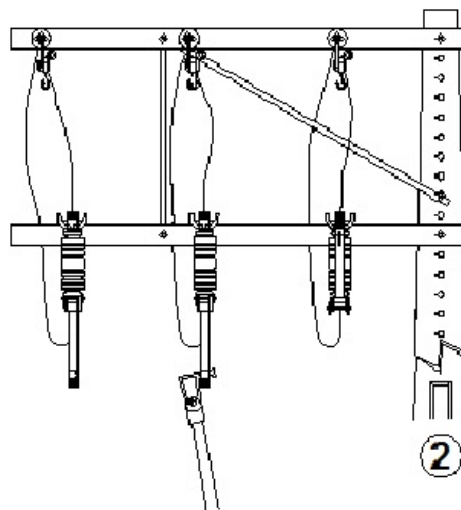
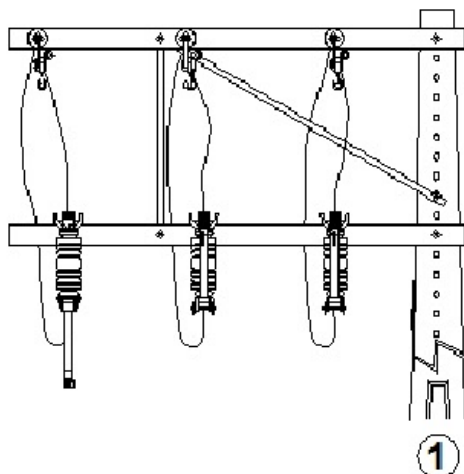
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	20/46
			Versão		
			10		

c) Operação de abertura de chaves fusíveis em estrutura tipo beco



- ① Estando todas as chaves fusíveis fechadas;
- ② Abrir a chave do meio;
- ③ Abrir a chave mais afastada do poste;
- ④ Abrir a chave mais próxima do poste.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	21/46
			Versão		
			10		



- ① Estando duas chaves fusíveis fechadas e uma aberta (a mais afastada do poste);
- ② Abrir a chave do meio.
- ③ Abrir a chave mais próxima do poste;

4.5.1.2. Operação de fechamento:

O procedimento correto será na sequência inversa à da abertura, em todos os casos.

4.5.2. No Sistema 34,5 kV

No sistema 34,5 kV a intensidade do arco elétrico é semelhante na abertura de qualquer uma das 3 chaves.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	22/46
			Versão		
			10		

4.6. Sequência de Operação para o Fechamento de Chaves Fusíveis Religadoras

4.6.1. Chave religadora com o 1º porta fusível desarmado

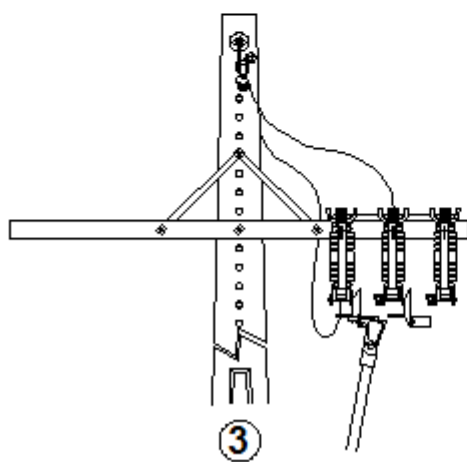
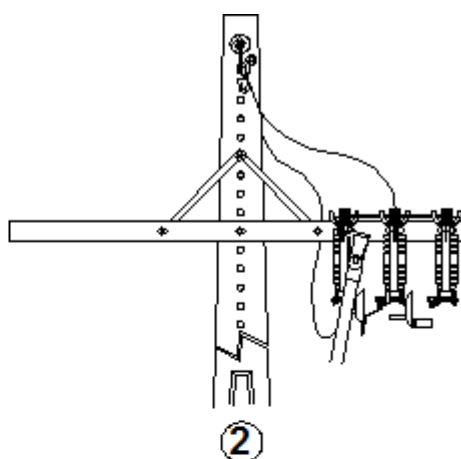
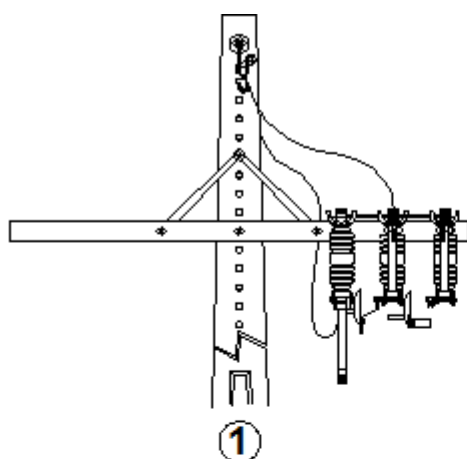
Chave na qual está conectado o jumper de saída.

- Substituir o elo fusível queimado por outro de igual capacidade e tipo;
- Fechar o respectivo porta-fusível;

Consequência: o fluxo elétrico passará através da 1ª e 2ª chave fusível (estão em paralelo).

- Abrir (abaixar) o contato auxiliar “A”.

Consequência: o fluxo elétrico passará, somente pela 1ª chave fusível, ou seja, abre o paralelo entre a 1ª e a 2ª chave fusível.



- ① Estando a chave religadora com o primeiro porta-fusível desarmado;
- ② Fechar o primeiro porta fusível;
- ③ Abrir o contato auxiliar “A”.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	23/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4.6.2. Chave religadora com o 1º e 2º porta fusíveis desarmados

- Substituir os elos fusíveis queimados por outros de igual capacidade e tipo;
- Fechar o 1º porta fusível (chave na qual está conectado o jumper de saída);

Consequência: o fluxo elétrico passará através da 1ª e 3ª chaves fusíveis que estão em paralelo.

- Fechar o 2º porta-fusível (chave do meio);

Consequência: o fluxo elétrico passará através da 1ª, 2ª e 3ª chaves fusíveis que estão em paralelo.

- Abrir (abaixar) o contato auxiliar “A”;

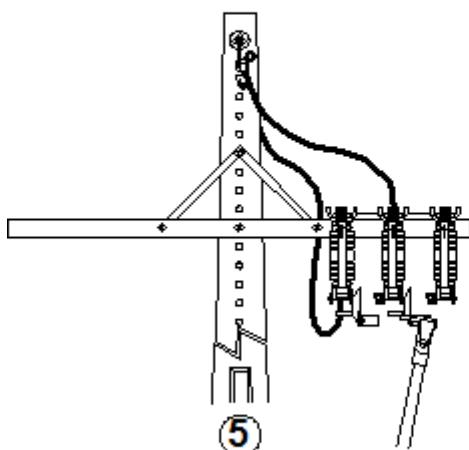
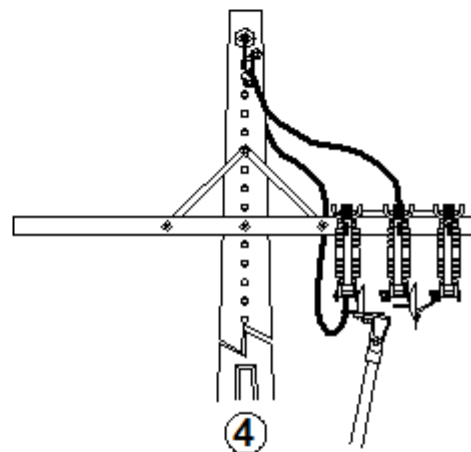
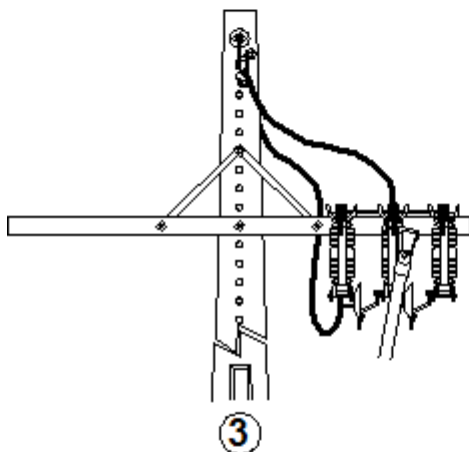
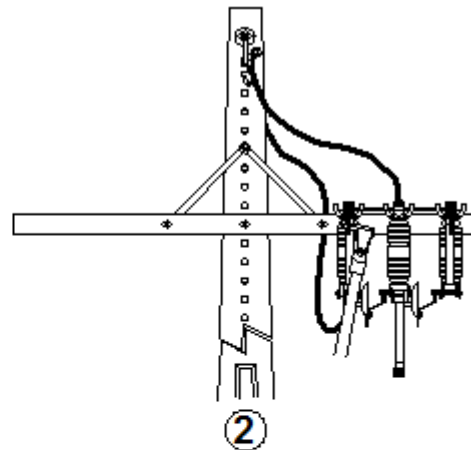
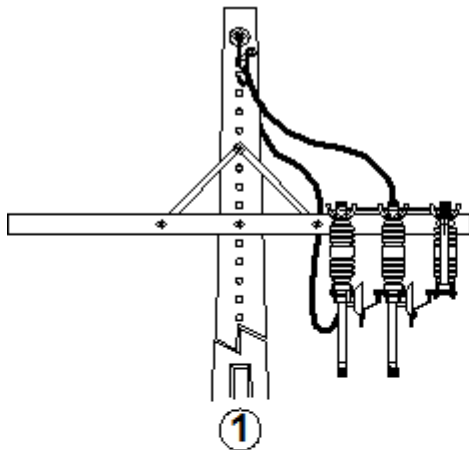
Consequência: o fluxo elétrico passará somente pela 1ª chave fusível (abre o paralelo).

- Abrir (abaixar) o contato auxiliar “B”.

Consequência: abre o paralelo entre a 2ª e 3ª chaves fusíveis.

Ver sequência na página seguinte.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	24/46
			Versão		
			10		



- ① Estando a chave religadora com o primeiro e o segundo porta fusíveis desarmados;
- ② Fechar o primeiro porta fusível;
- ③ Fechar o segundo porta fusível;
- ④ Abrir o contato auxiliar "A";
- ⑤ Abrir o contato auxiliar "B".

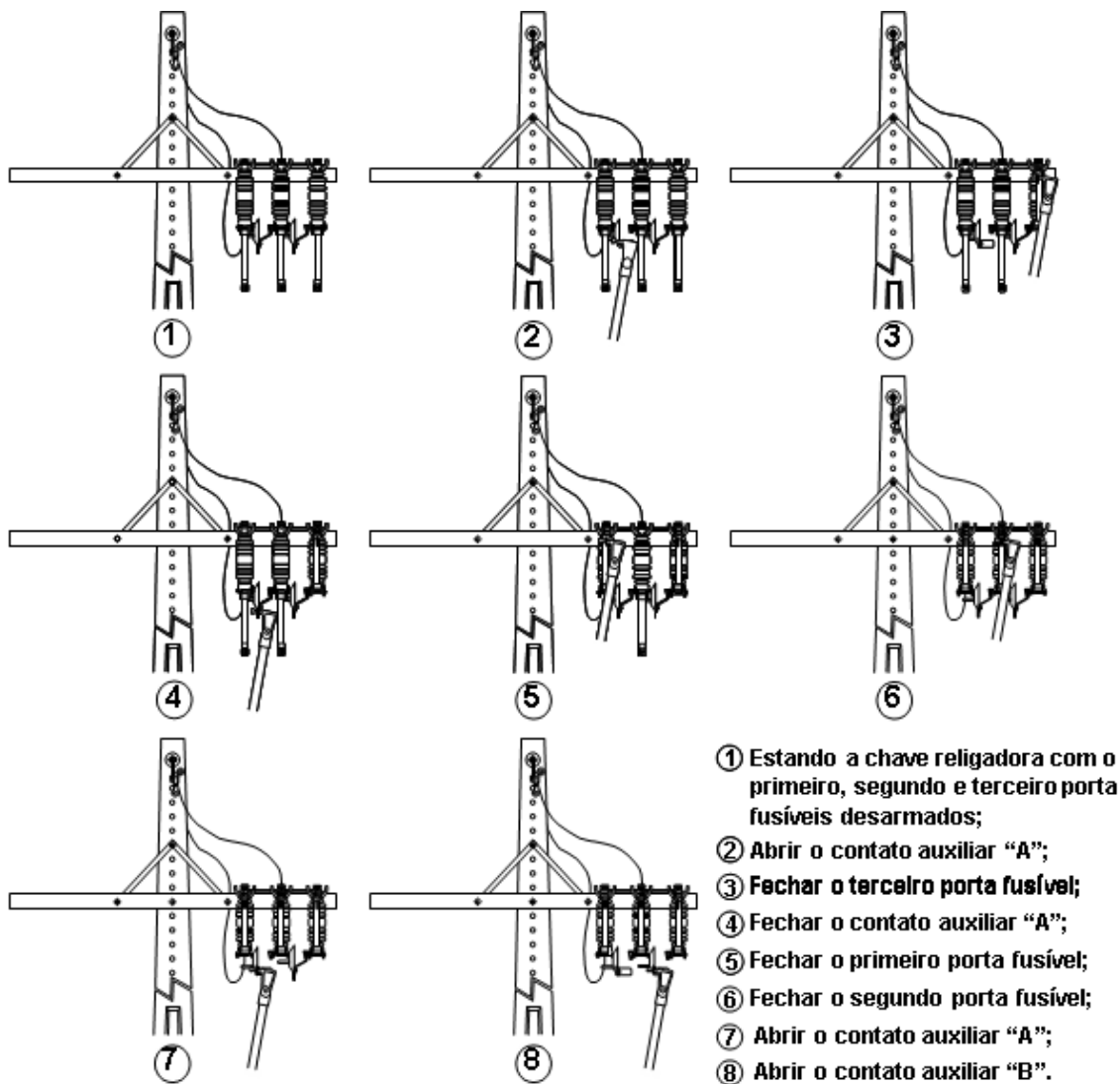
	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	25/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4.6.3. Chave religadora com 1º, 2º e 3º porta fusíveis desarmados.

- Certificar-se que a abertura dos porta fusíveis tenha ocorrido por queima dos elos e não por manobras de desligamentos;
- Substituir os elos fusíveis queimados por outros de igual capacidade e tipo;
- Abrir (baixar) o contato auxiliar “A”;
- Fechar o 3º porta fusível;
- Fechar o contato auxiliar “A”;
- Consequência: energização da linha;
- Fechar o 1º porta fusível;
- Fechar o 2º porta fusível;
- Consequência: o fluxo passará através da 1ª, 2ª e 3ª chaves fusíveis que estão em paralelo;
- Abrir (baixar) o contato auxiliar “A”;
- Consequência: o fluxo passará somente pela 1ª chave fusível (abre o paralelo);
- Abrir (baixar) o contato auxiliar “B”;
- Consequência: abre o paralelo entre a 2ª e 3ª chaves fusíveis.

Ver sequência na página seguinte.

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	26/46
			Versão		
			10		



Obs: Em casos de operação de chaves religadoras instaladas em três fases, seguir as orientações contidas neste MIT para chaves fusíveis, em relação à sequência de operação.

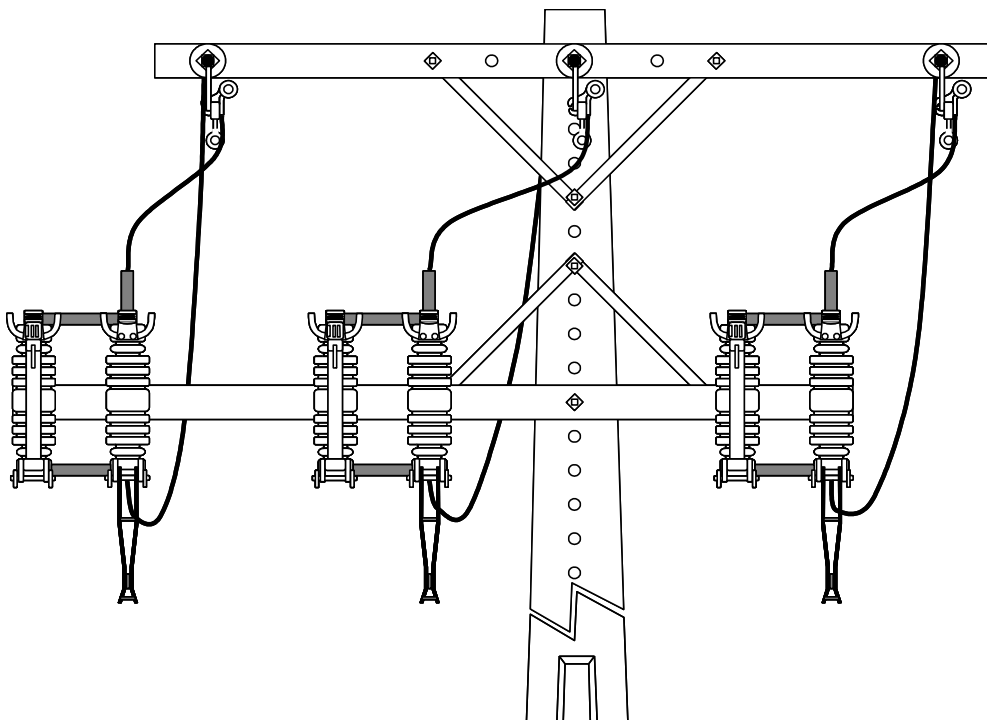
	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	27/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

4.7. Fechamento de chaves fusíveis ou seccionadoras de faca unipolares

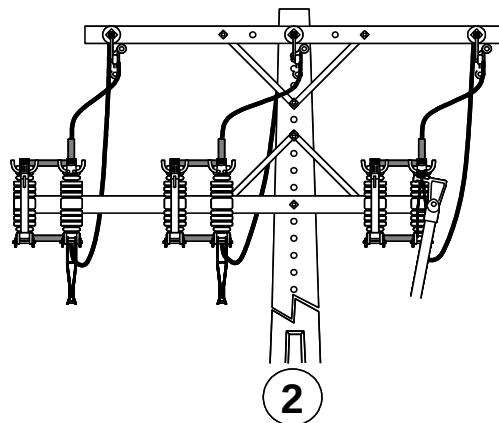
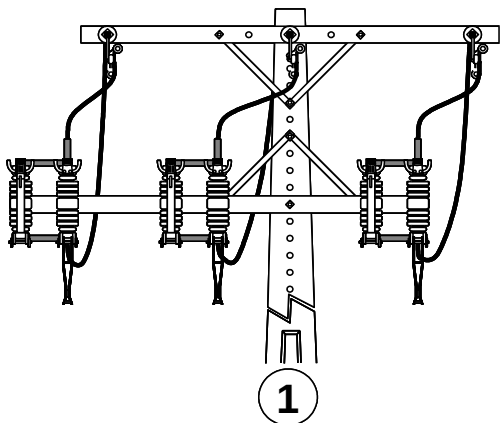
- Eventualmente pode ocorrer que o contato superior do cartucho ou faca não se encaixe perfeitamente, tornando necessário o seu retorno à posição aberta;
- O fechamento destas chaves com carga torna-se uma operação delicada, motivo pelo qual devem ser tomadas medidas preventivas contra a possibilidade de ocorrências de arco elétrico. Desta forma, no sistema 13,8 kV (triângulo), sugere-se o seguinte procedimento:
 - Fechar a chave lateral mais próxima da do meio e abrir a mesma em seguida;
 - Fechar a chave lateral mais afastada da do meio e abrir a mesma em seguida;
 - Fechar a chave do meio;
 - Fechar a chave lateral mais afastada da do meio;
 - Fechar a chave lateral mais próxima da do meio.

4.8. Sequência de operação para chave tipo SF – Seccionadora Fusível

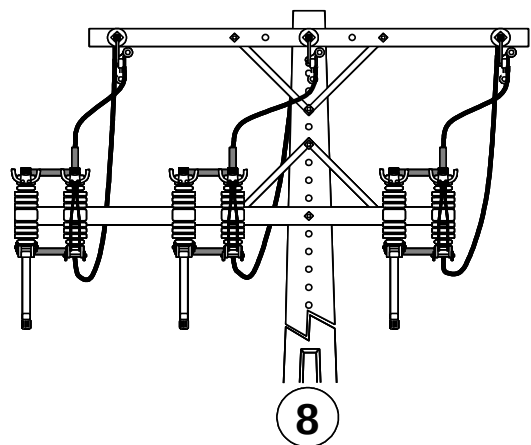
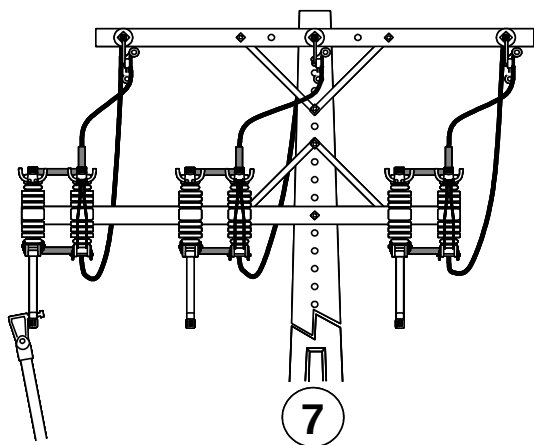
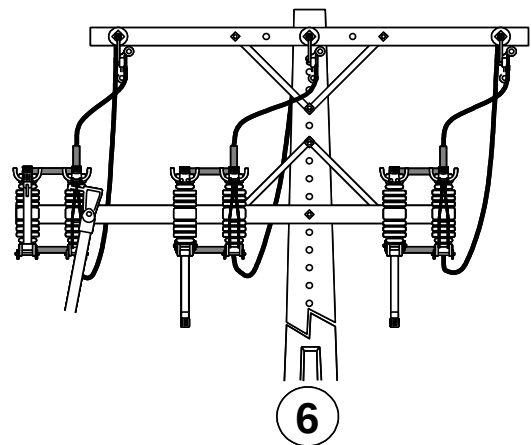
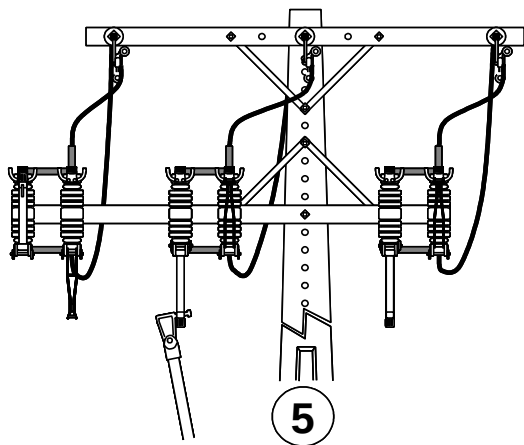
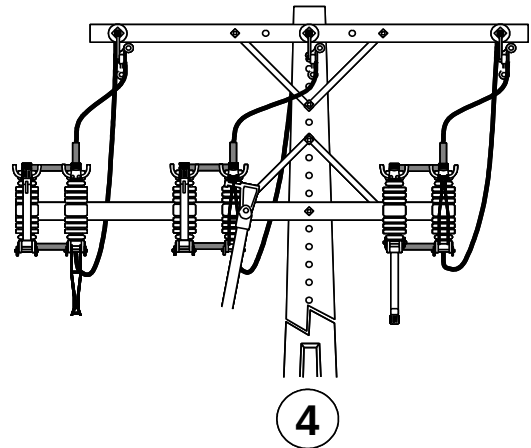
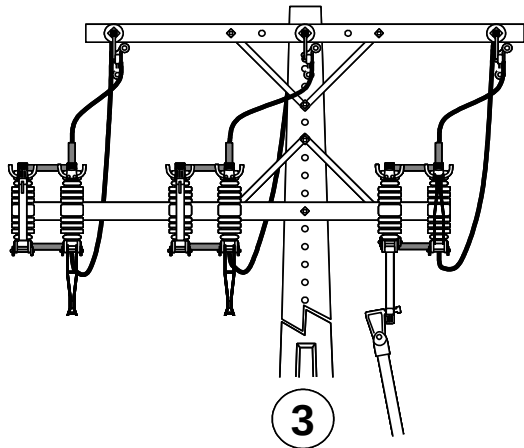
4.8.1. Alteração de configuração da chave SF de fusível para seccionadora



 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	28/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

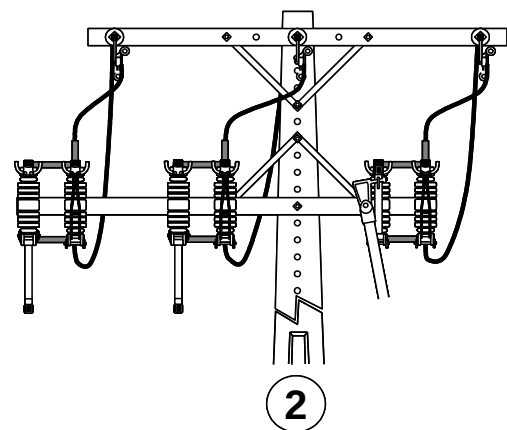
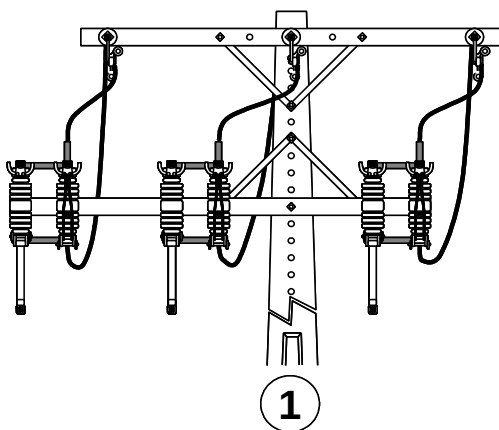
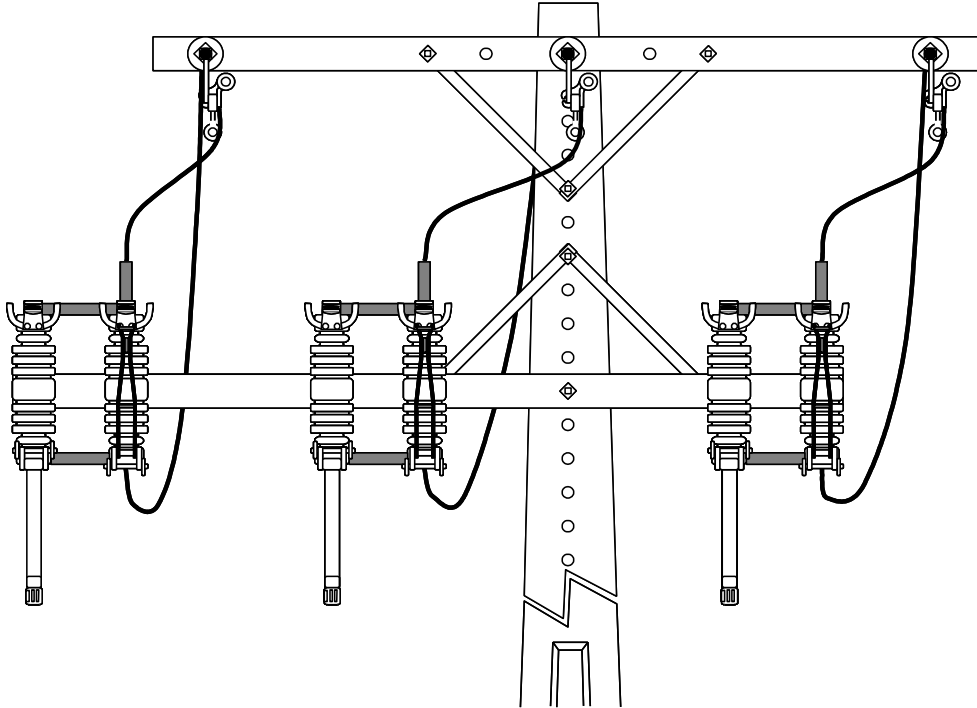


	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	29/46
			Versão		
			10		

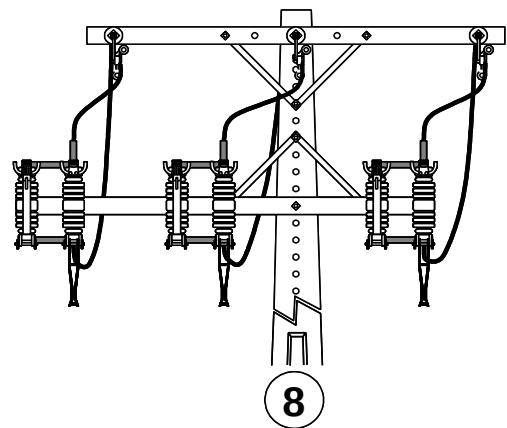
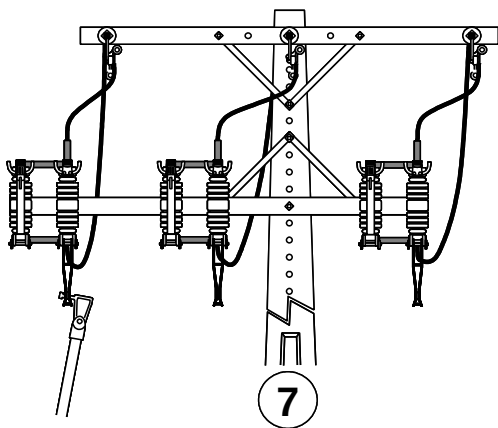
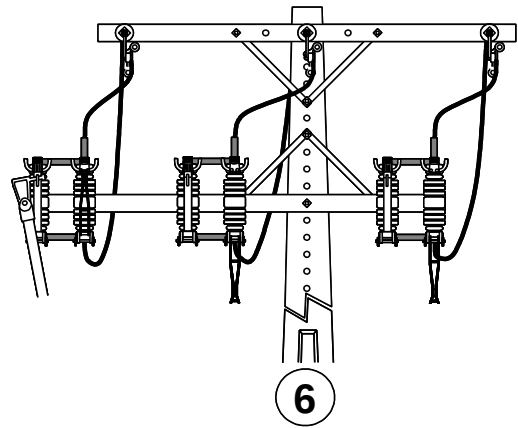
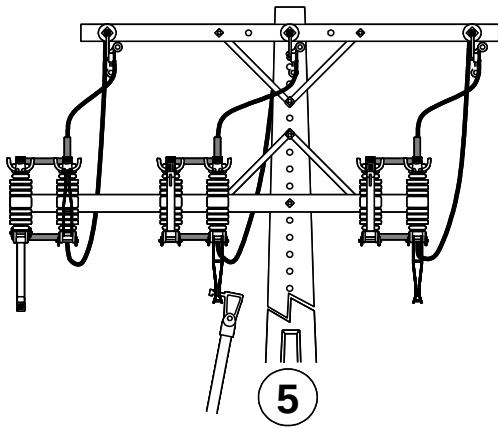
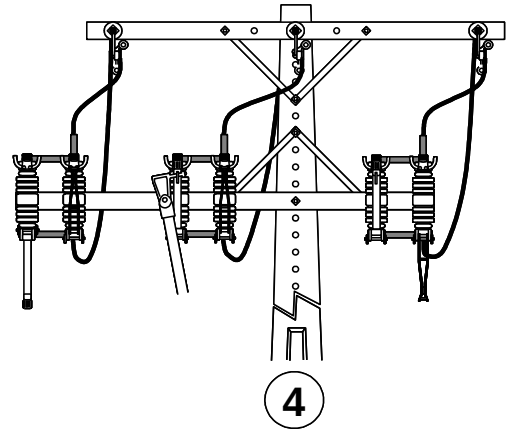
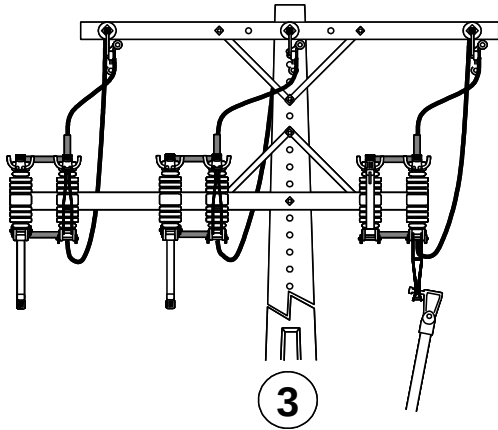


	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	30/46
			Versão		
			10		

4.8.2. Alteração de configuração da chave SF de seccionadora para fusível

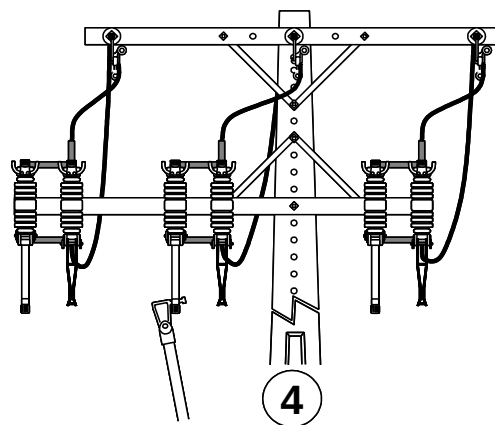
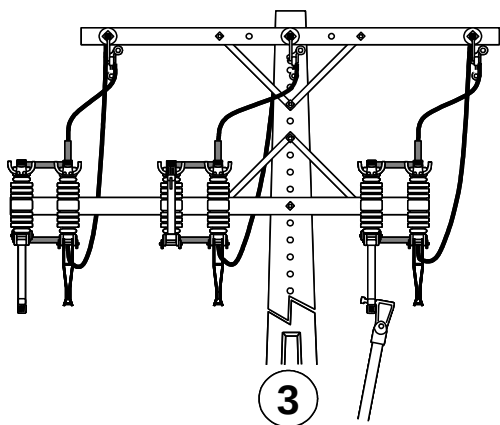
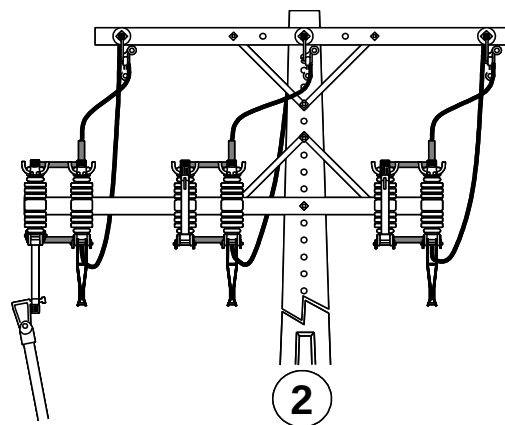
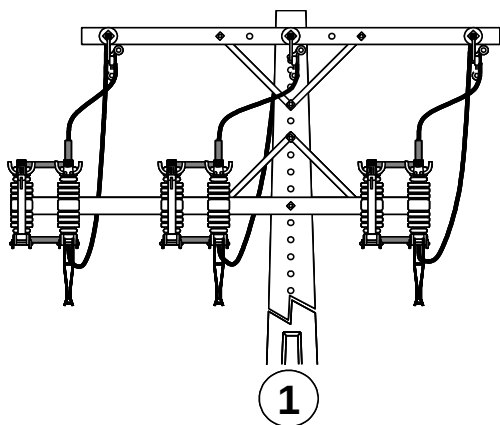


MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	31/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



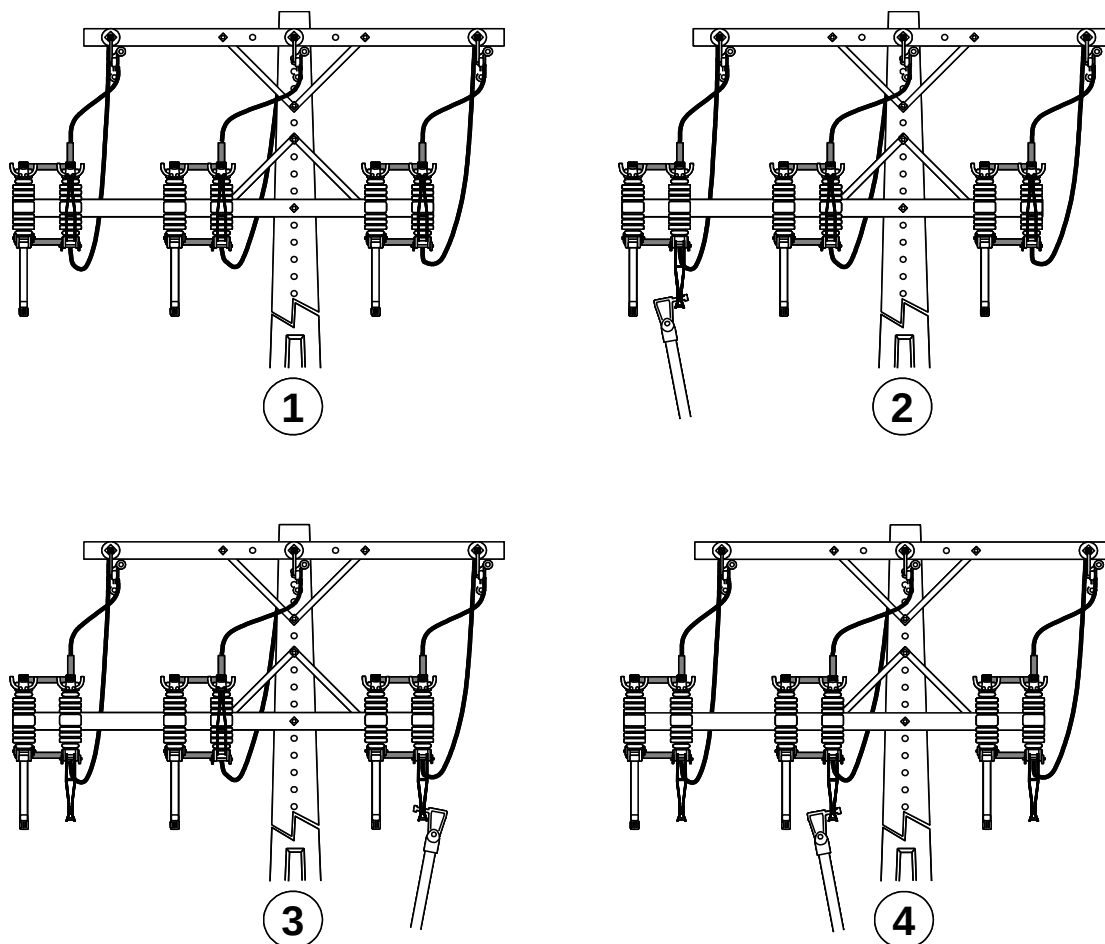
	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	32/46
			Versão		
			10		

4.8.3. Abertura de chave SF na posição fusível

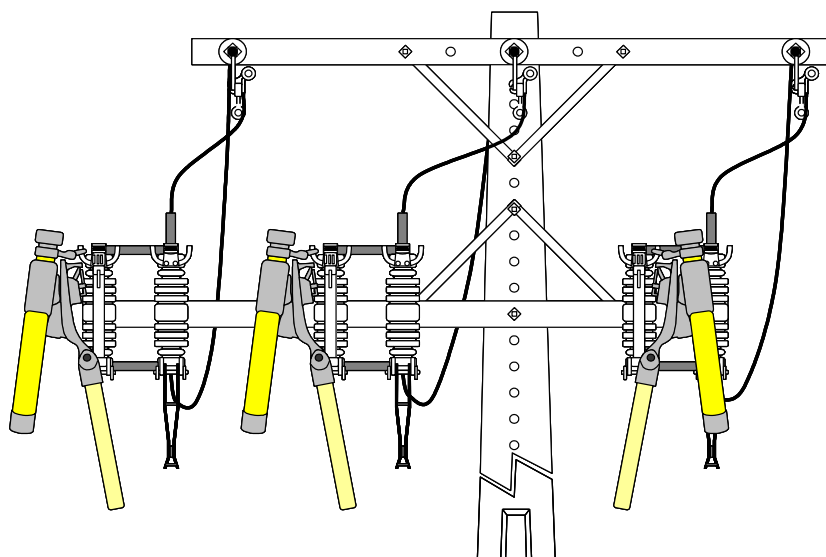


	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	33/46
			Versão		
			10		

4.8.4. Abertura de chave SF na posição seccionadora

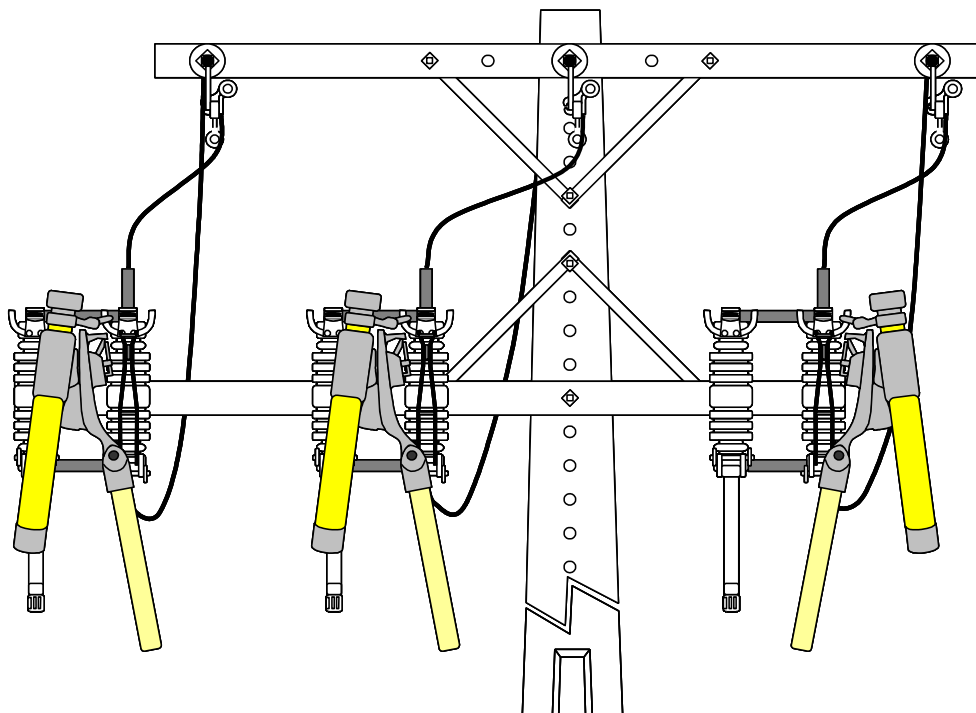


4.8.5. Utilização de DAC em chave SF na posição fusível



 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	34/46
			Versão		
			10		

4.8.6. Utilização de DAC em chave SF na posição seccionadora



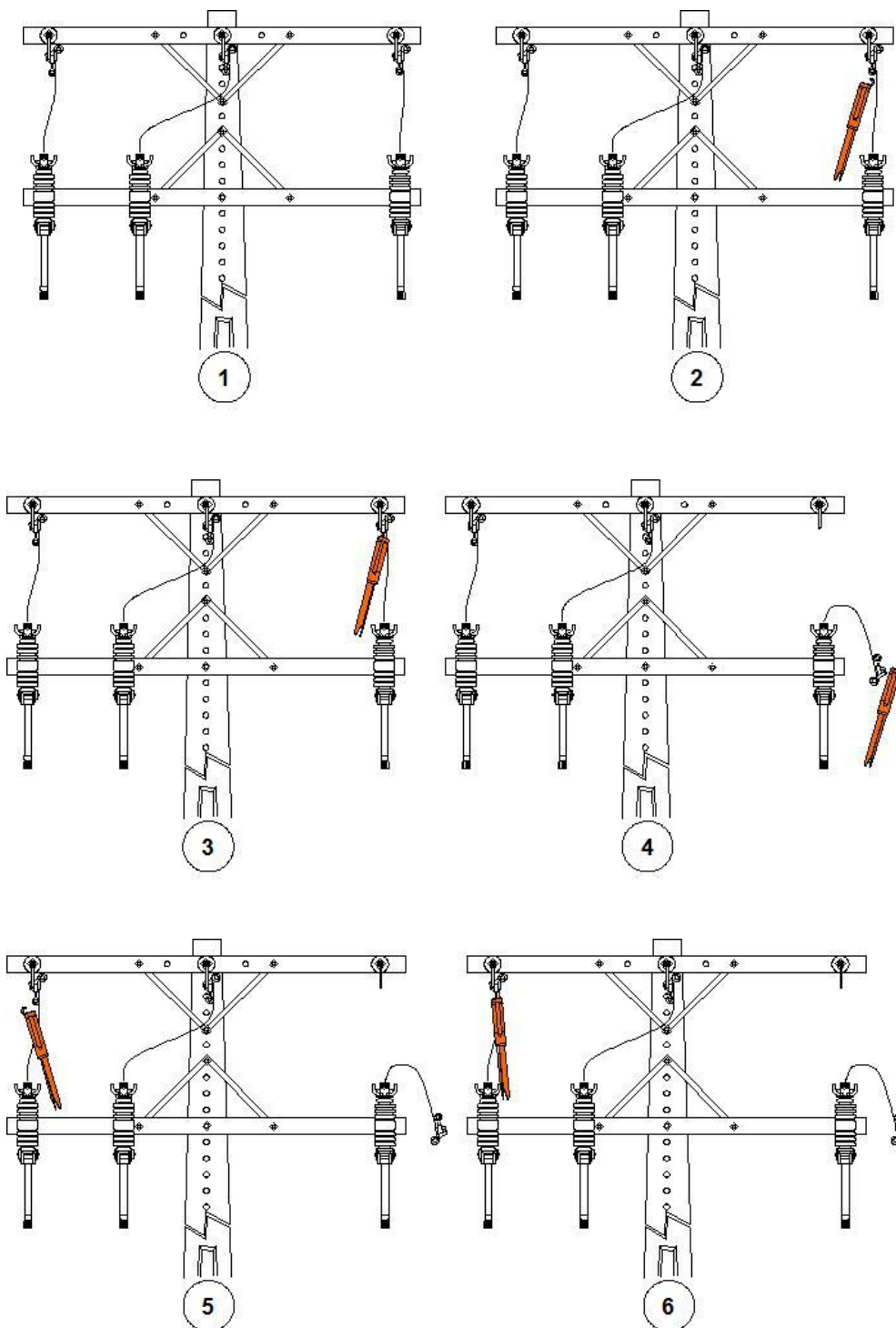
4.8.7. Fechamento de chave SF

O procedimento correto será na sequência inversa à da abertura, em todos os casos, com energizamento do trecho preferencialmente através da chave fusível. Caso a posição normal da chave seja seccionadora, utilizar o procedimento para inversão de configuração, descrito neste documento.

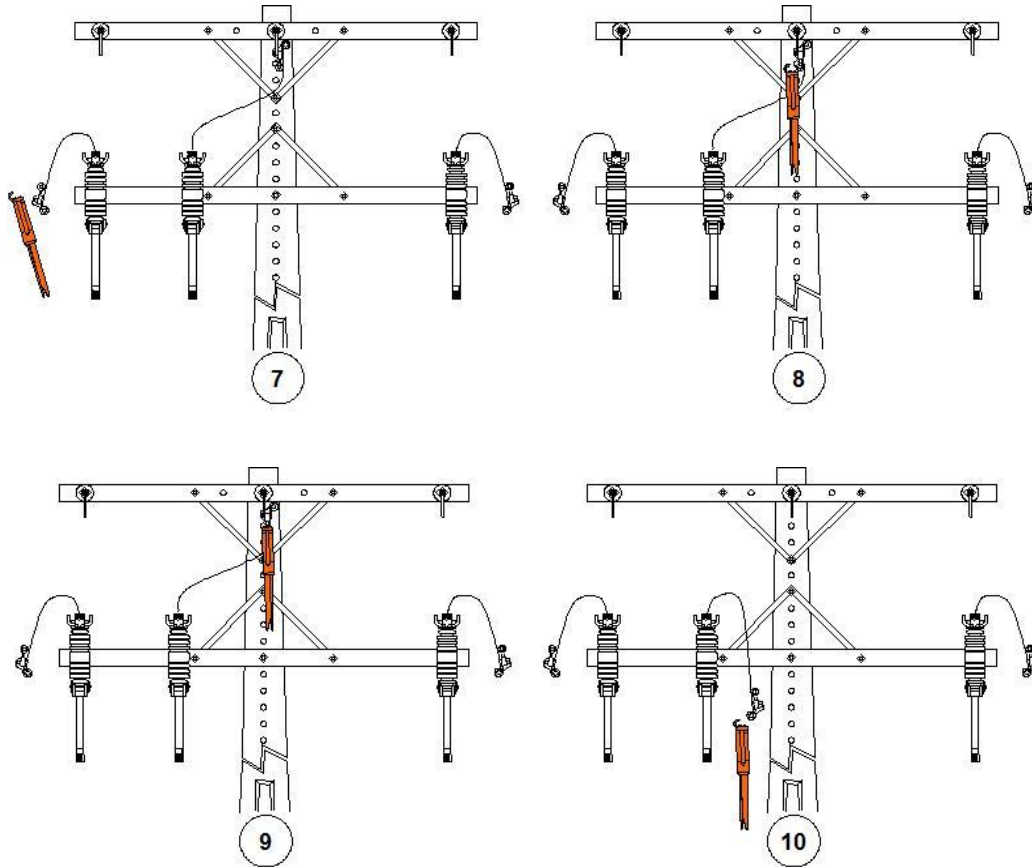
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	35/46
			Versão		
			10		

4.9. Sequencia de Operação de GLV – Grampo de Linha Viva

4.9.1. Abertura de GLV em estrutura normal

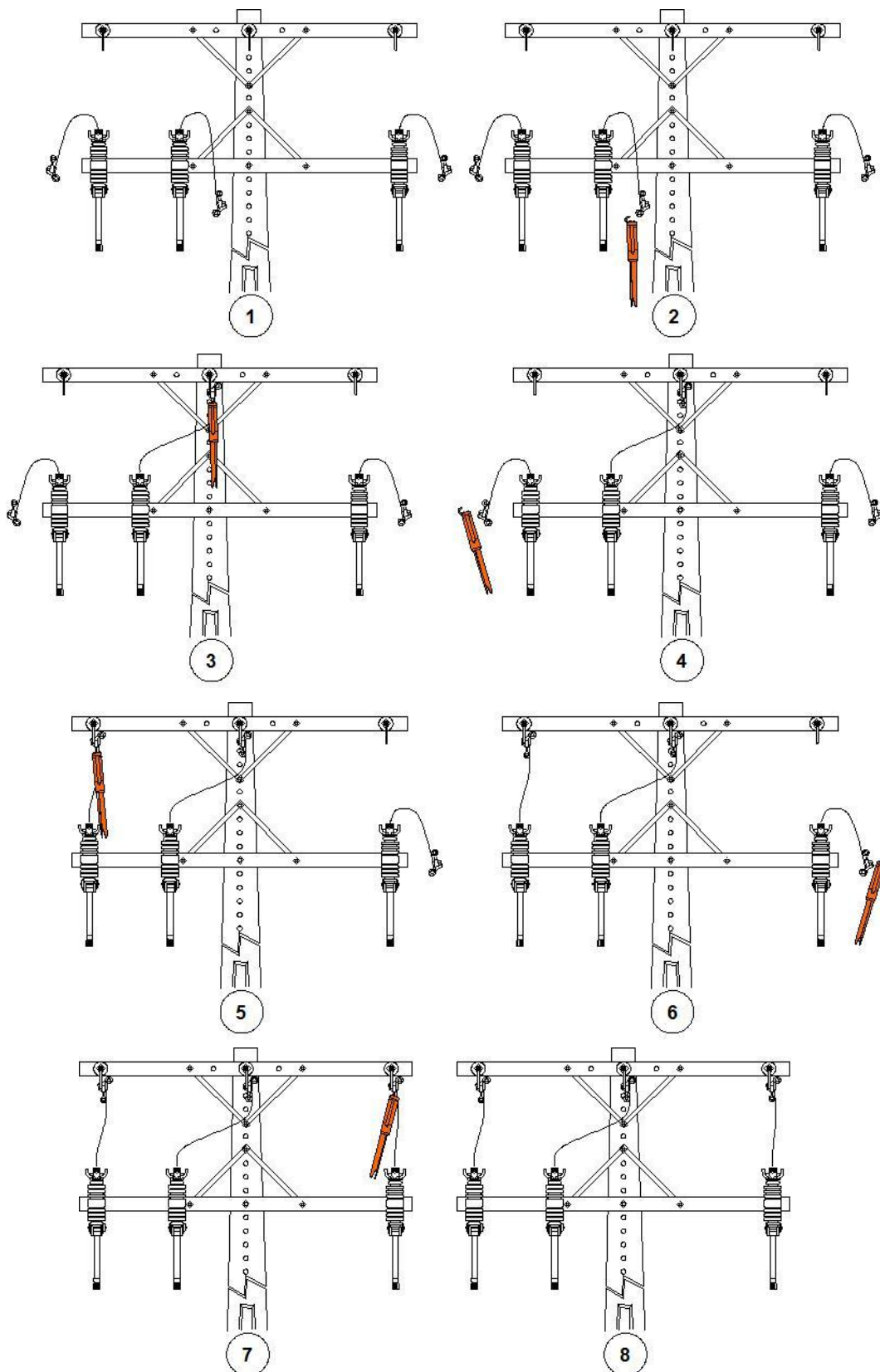


MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT					
 COPEL	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	36/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		



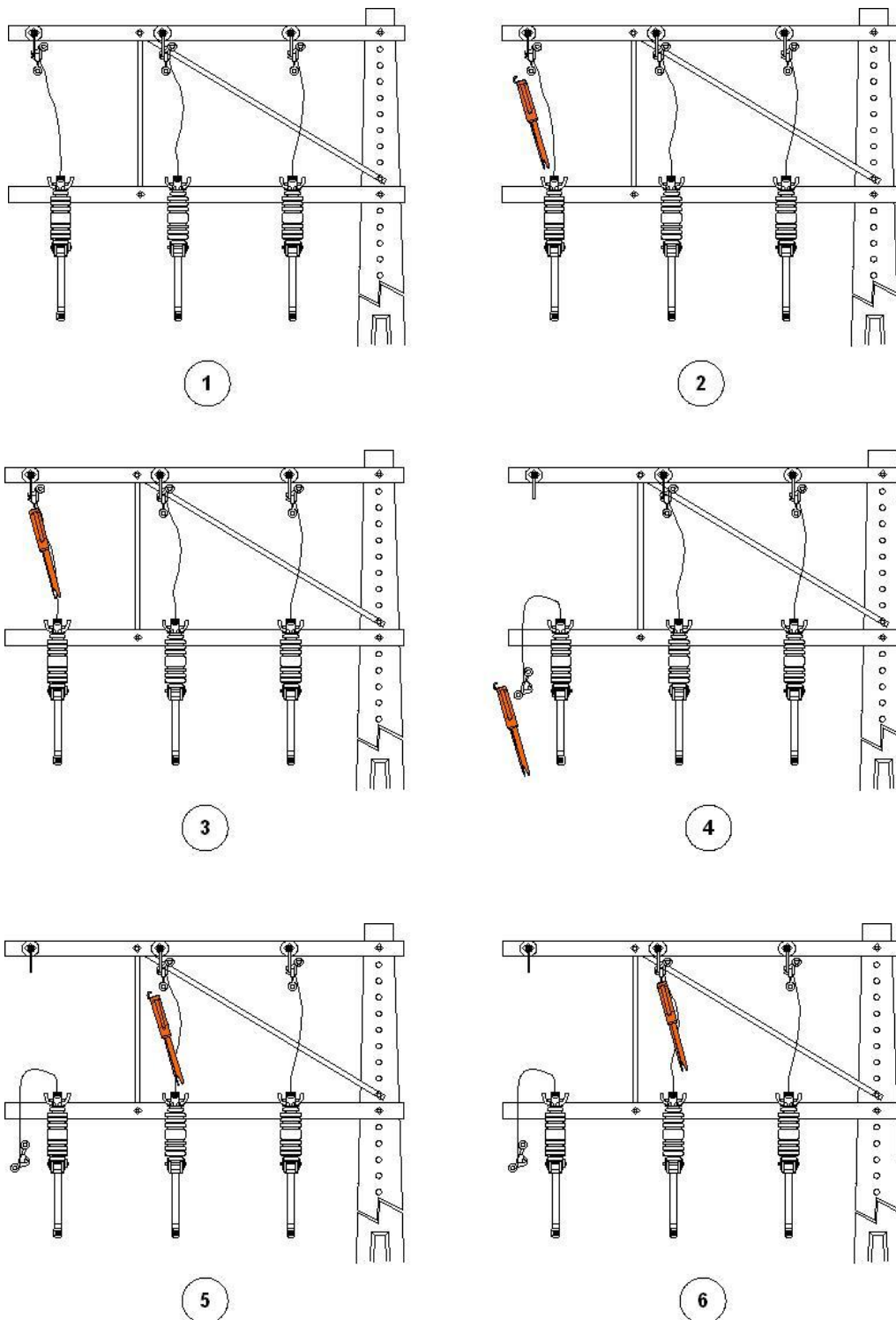
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			08	03	37/46
			10		

4.9.2. Fechamento de GLV em estrutura normal

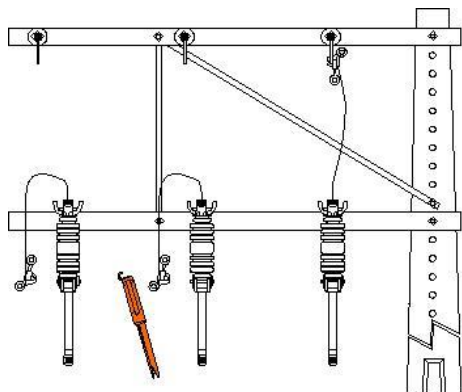


 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	38/46
			Versão		
			10		

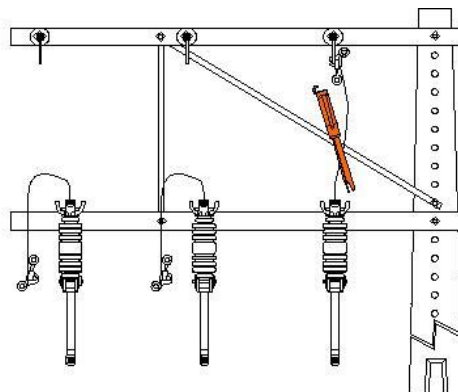
4.9.3. Abertura de GLV em estrutura beco



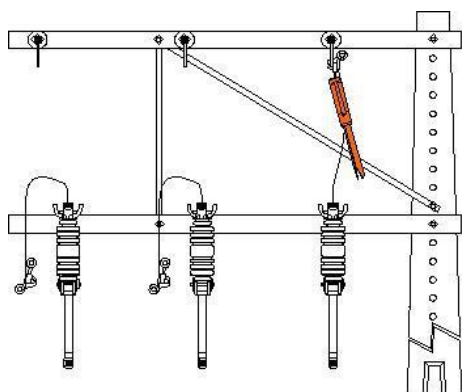
 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	39/46
			Versão		
			10		



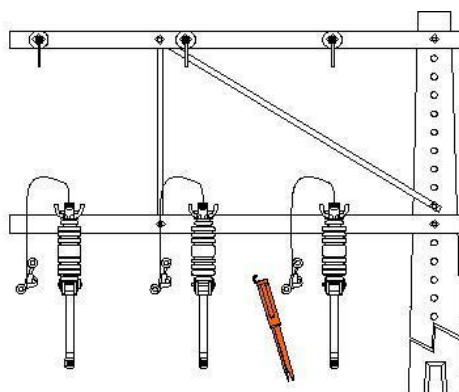
7



8



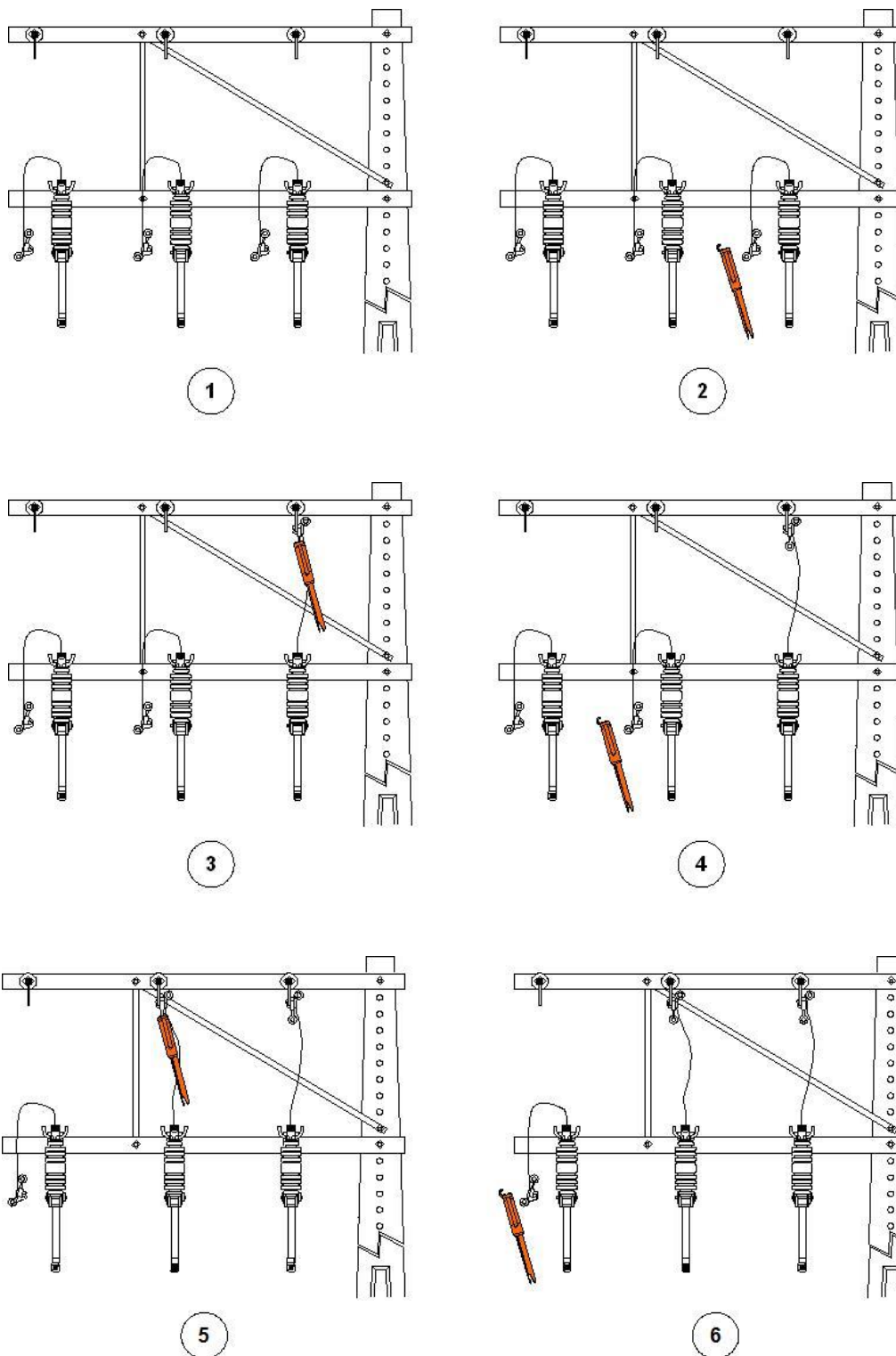
9



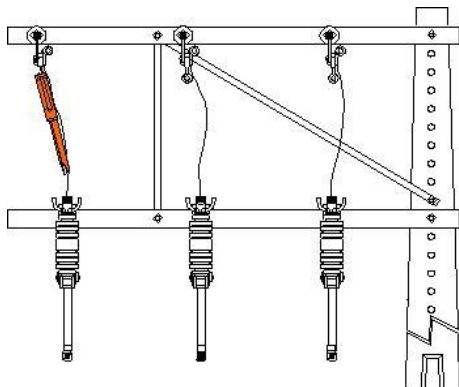
10

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	40/46
			Versão		
			10		

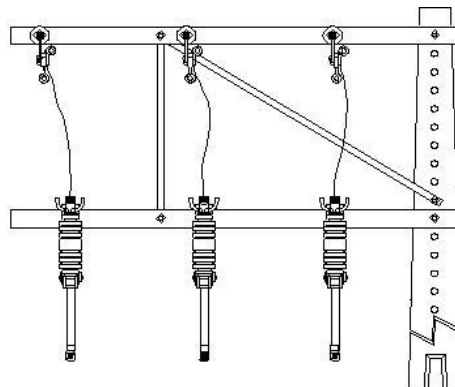
4.9.4. Fechamento de GLV em estrutura beco



 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	08	03	41/46
			Versão		
			10		



7



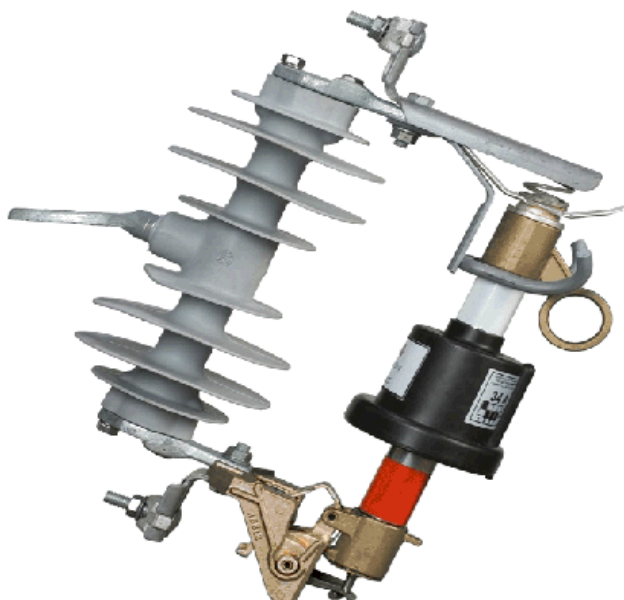
8

- NOTAS:
- 1 – A abertura e o fechamento de GLVs devem ser executados somente com tensão;
 - 2 – É permitida a abertura e o fechamento de GLVs em transformadores autoprotegidos, sem limite de potência, desde que a proteção de baixa tensão esteja na posição aberta;
 - 3 – Não é permitida a abertura e o fechamento de GLVs em transformadores autoprotegidos, com equipes de linha viva ao contato, caso a potência de transformação seja superior a 75 kVA.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	42/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

5. CHAVE COM SECCIONALIZADOR ELETRÔNICO DIGITAL 15 ou 27 kV (Corrente nominal máxima - 200 A)

5.1. Descrição do equipamento



O seccionizador monofásico é um dispositivo convencional de interrupção que isola automaticamente trechos com defeitos permanentes em um alimentador. Em circuitos bifásicos e trifásicos interage com as demais fases através de radiofrequência para abertura integral do circuito.

Verificada a passagem de corrente de falta, o equipamento monitora o número de aberturas do RA a montante, se identificada uma falta permanente o equipamento abre no tempo morto do RA, isolando o trecho defeituoso e permitindo que o RA, ao fechar, restabeleça o trecho a montante do seccionizador. Caso o defeito seja transitório e não ocorram religamentos sucessivos, conforme ajustes, o equipamento iniciará uma nova contagem.

Em termos simples podemos dizer que o seccionizador, **para defeitos transitórios**, opera como uma chave fusível com lâmina desligadora ou como uma seccionadora unipolar, isto é, ficará na dependência da proteção a montante, ou seja, o religador. Para **defeitos permanentes** e a jusante do seccionizador, na penúltima operação de abertura do RA, ele irá seccionar o tronco do alimentador, possibilitando que o RA, ao fazer a última tentativa de energizar o alimentador, possa efetuar com sucesso o religamento de parte do tronco do circuito.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	43/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

O seccionizador deve ser sempre ajustado para uma abertura a menos que o RA a montante.

Ressaltamos que o seccionizador não possui dispositivo de abertura sob carga, tais como o óleo, vácuo ou o gás SF6. Ele abrirá quando não houver tensão.

Nas manobras com inversão de fluxo ou alteração do RA a montante, o seccionizador continuará isolando o trecho a jusante em caso de defeito permanente.

5.2. Operação

Operação

A operação de abertura ou fechamento da chave seccionalizadora, sem utilização de Dispositivo Interruptor de Carga, deve ser realizada observando o estabelecido no item 4.

Restrições

Não é permitido o teste para localização de defeitos através do fechamento da chave seccionalizadora. O teste deverá ser realizado através do RA, caso seja necessário realizar testes através da chave seccionalizadora, o mesmo deverá ser substituído por um porta fusível com elo fusível de 6 K ou que seja compatível com a carga do ramal, respeitando-se sempre o limite para fechamento de chaves estabelecido no item 4.2.

Nota:

Após energização do circuito, verificar por meio do LED se o equipamento está funcionando corretamente conforme abaixo:

Ausência de corrente ou inferior a 300mA = LED apagado;

Corrente nominal = 2 piscadas a cada 5 segundos;

Corrente igual ou superior a de atuação = 1 piscada por segundo (piscadas rápidas).

6. TESTES EM TRANSFORMADORES

- Seguir as orientações contidas no **MIT 160802 – Diretrizes para Localização de Falhas em Redes e Linhas do Sistema de Distribuição com Tensão Igual ou Inferior a 34,5 kV.**

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Os chifres da chave fusível de 50 A não devem ser regulados com a vara de manobra;
- Se necessário e possível, fazer a regulagem do cartucho;

 COPEL	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	44/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

- Uma melhor regulagem ou a substituição da chave fusível deve ser feita em manutenção programada;
- Nunca improvisar cartuchos com o tubo de PVC ou qualquer outro material;
- Caso haja necessidade de bloqueio de chave fusível, é recomendável a substituição do cartucho por lâmina desligadora, evitando-se utilizar outro dispositivo no cartucho para bloqueio (fio de cobre, por exemplo).
- Para execução do bloqueio da chave pelas equipes de Manutenção LM ou Serviços, sem interrupção no fornecimento, deve ser utilizado o by-pass temporário com mecanismo de mola e instalação à distância.

NOTA: ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Na execução de serviços em que o início esteja condicionado à autorização por parte do COD, há necessidade de confirmação de que a APR foi executada, com diálogo entre o operador e o responsável pela execução dos trabalhos.

O COD irá indagar ao executor com a seguinte frase: **“REALIZOU APR?”**

O executor deverá responder a pergunta, que ficará gravada, como forma de evidenciar a execução da APR.

Em complemento à APR, deverão ser feitos registros fotográficos quando a operação de chaves ou GLV fizerem parte dos serviços e tarefas relacionadas no **COMUNICADO SAF-023/2013**.

8. QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

Versão	Início de Vigência	Área Responsável	Descrição
01	19/04/2007	SED/DOMD	- Padronização do formato do documento em relação aos outros MIT; - Substituição das fotos por figuras ilustrativas.
02	28/03/2008	SED/DOMD	- Inclusão do teste de ausência de tensão quando de manobras com desligamento da fonte (item 3, pág. 04, último parágrafo); - Alteração de descrição referente a religamento automático da fonte (item 3.7, pág. 28, três primeiros parágrafos).
03	31/12/2009	SED/DOMD	- Alteração do título do documento, com inclusão de chaves seccionadoras fusíveis (nova); - Inclusão de texto referente a procedimentos para chaves seccionadoras fusíveis (em todo o documento); - Inclusão de texto referente à proibição de operação de chave do solo (pág. 03, item 3, 7º parágrafo); - Inclusão de texto referente à utilização de DAQC – Dispositivo Anti-queda de Cartucho (pág. 05, primeiro parágrafo);

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	45/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

			- Alteração dos valores para fechamento de chaves para 720 kVA (pág. 06, item 3.2); - Excluído texto relativo à afirmação de que o arco elétrico é mais intenso na operação da 2ª chave (pág. 07, item 3.5); - Inclusão de figuras ilustrativas a respeito da operação de chaves seccionadoras fusíveis (da pág. 28 até a 34); - Inclusão de texto relativo à recomendação de utilização de lâmina desligadora quando de bloqueio de chave fusível (pág. 37, item 6, 5º parágrafo).
04	31/08/2010	SED/DOMS	- Alteração do nome do departamento responsável para DOMS – Departamento de Operação, Manutenção e Serviços; - Alteração do nome dos aprovadores (SED e DOMS); - Inclusão do item 3.8. – Sequência de operação para GLV – Grampo de Linha Viva; - Inclusão de observação referente à utilização de by-pass em chave fusível, no item 6.
05	10/05/2012	SED/DOMS	- Alteração no Título deste Módulo para OPERAÇÃO DE CHAVES FUSÍVEIS, SECCIONADORAS FUSÍVEIS, SECCIONADORAS DE FACA UNIPOLAR, SECCIONADORAS TRIPOLARES (NÃO OPERÁVEIS COM CARGA) E CHAVES FUSÍVEIS RELIGADORAS - Incluído texto entre aspas no item de 3.9 - Recomendações de Segurança Quando da operação de chaves “ não operáveis sob carga” é necessário que se bloqueie o religamento do RA... - Inclusão do Título para o Item 7. “Quadro de Revisões do Documento” - Inclusão do Item 8. “Aprovação” e alteração no formato de aprovação, exigindo assinatura apenas na última página do MIT.
06	11/11/2013	SEO/DOPD	- Alteração no Título deste Módulo de “Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras Fusíveis, Seccionadoras de faca unipolar, tripolar e chaves fusíveis religadoras” para “Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.” - Incluído Item 4 CHAVE COM SECCIONALIZADOR ELETRÔNICO DIGITAL 15 ou 27 kV (Corrente nominal máxima - 200 A). - Incluído no item 7, APR, as orientações do COMUNICADO SAF-023/2013, sobre registro fotográfico. - Incluído no item 7, grupo GSST 4-100, como responsável pela análise e aprovação do MIT
07	01/01/2015	SEO/DOPD	Objetivo da revisão: Adequação para contemplar operação de chave do solo conforme definido em reunião no dia 06/10/2014 com a participação dos superintendentes da SEO e SGD, gerentes dos departamentos DOPD e DSTD e coordenador do GP GSST 4-100. Reordenado a sequência de itens destacando as recomendações de segurança no item 3. Revisão foi realizada pelos representantes no GP 4-100, indicados no Aviso DIS 047/2014
08	01/02/2015	SEO/DOPD	Alteração na priorização da forma de acesso a estrutura, a pedido do superintendente da SEO, passando a operação do solo a ser a primeira opção a ser analisada pelo eletricista.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS – MIT				
	Título:	Operação de Redes de Distribuição	Título	Módulo	Folha
			08	03	46/46
	Módulo:	Operação de Chaves Fusíveis, Seccionadoras, Seccionalizadores e Grampos de Linha Viva.	Versão		
			10		

09	15/07/2015	SEO/DOPD	Objetivo da revisão: Alteração no item 3.1.1 a pedido da SSO. “Na operação de chaves fusíveis (Padrões GSST – 4-106, 4-108, 4-109, 4-110 e 4-111) é obrigatório a utilização do DAQC – Dispositivo Antiqueda do Porta Fusível (NTC890201, código Copel 20010420) ou cabeçote multifuncional para vara de manobra (NTC890094, código Copel 15018681)”
10	04/09/2015	SEO/DOPD	Objetivo da revisão: Alteração no item 3.1.1 a pedido da SSO/DSENRO. Na operação de chave fusível que envolva a retirada e/ou instalação do porta fusível ou lâmina (Padrões GSST – 4-106, 4-107, 4-108, 4-109, 4-110 e 4-111) é obrigatório a utilização do DAQC – Dispositivo Antiqueda do Porta Fusível (NTC890201, código Copel 20010420) ou cabeçote multifuncional para vara de manobra (NTC890094, código Copel 15018681);

9. APROVAÇÃO

Esta versão de MIT entra em vigor **em 14 de setembro** de 2015

Visto:

Aprovado:

Marcelo Gonçalves Santos

Péricles José Neri