



# **ID-9.007**

---

## **Bloqueios e Sinalizações**

### **INSTRUÇÃO TÉCNICA**

**Diretoria de Planejamento e Engenharia**

**Diretoria de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente**

**Gerência de Engenharia da Distribuição**

**Gerência de Engenharia da Subtransmissão**

**Gerência de Segurança do Trabalho**

## FOLHA DE CONTROLE

<b>Revisado por:</b>	Argeu Kenro Suematsu – Gerência de Engenharia da Subtransmissão Paulo Alves dos Santos – Gerência de Manutenção da Subtransmissão – Regional Sul Oeste Paulo José da Silva – Gerência de Tecnologia de Subtransmissão e Redes Paulo Eugênio Mascigrande - Gerência de Manutenção da Subtransmissão – Regional Norte Fernando Furlan Garrido – Gerência de Planejamento e Controle – Regional Leste /ABC	
<b>Aprovado por:</b>	Gerente de Engenharia da Subtransmissão – Ithamar Sene Junior Gerente de Engenharia da Distribuição – Gerson Islai Pimentel Gerente de Segurança do Trabalho – Fernando Mário Pimentel Maia Gerente de Segurança do Trabalho – Marcelo Figueiredo Puertas	
<b>Data</b>	<b>Dezembro/2011</b>	<b>Versão: 3.0</b>

<b>Revisado por:</b>	Marcio Crepaldi – Gerência de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente Carlos Alberto Martins Gomes – Gerência da Gestão do Subterrâneo (Diretoria Regional Norte) Sigmar Guimarães – Gerência da Subtransmissão (Diretoria Regional Sul) Fernando Garrido – Gerência Gerencia de Planejamento e Controle (Diretoria Regional Leste) Odair José de Sousa– Gerência Prevenção Perdas (Diretoria Regional Oeste) Valfredo Gustavo – Gerência de Prevenção de Perdas (Diretoria Regional ABC) Paulo Jose da Silva – Gerência Manutenção de Estações Retificadoras (Tecnologia e Serviços)	
<b>Aprovado por:</b>	Gerente da Engenharia - Sergio L. Basso Gerente de Segurança do Trabalho - Marcelo F. Puertas	
<b>Data</b>	<b>Mai / 2010</b>	<b>Versão: 2.0</b>

<b>Elaborado por:</b>	Carlos Ossamu Kajikawa – Subtransmissão Francisco André Gonçalves Júnior – Subtransmissão Jose de Melo Camargo - Estudos, Proteção e Automação Unidades Sul, ABC, Centro, Leste, Oeste e Anhembi Central de Operação e Segurança do trabalho	
<b>Aprovado por:</b>	Douglas Camargo - Estudos, Proteção e Automação Júlio César Ramos Lopes – Subtransmissão Sergio Basso – Qualidade de Materiais Fernando Aita – Distribuição Marco Aguilera – Medição	
<b>Data</b>	<b>Março/2006</b>	<b>Versão: 1.0</b>

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO .....	5
2.	REFERÊNCIAS.....	5
3.	ABRANGÊNCIA .....	5
4.	TERMINOLOGIA .....	5
4.1.	BLOQUEIO .....	5
4.2.	SINALIZAÇÃO .....	5
5.	ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS.....	6
5.1.	ÁREAS.....	6
5.2.	PROCESSOS .....	6
6.	TREINAMENTOS E ATUALIZAÇÕES .....	6
7.	AUDITORIA .....	6
8.	APLICAÇÃO DE BLOQUEIO E SINALIZAÇÃO .....	7
8.1.	BLOQUEIO .....	7
8.2.	SINALIZAÇÃO .....	8
9.	DISPOSITIVOS DE BLOQUEIOS E SINALIZAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.....	10
10.	RESPONSABILIDADES .....	10
10.1.	GERÊNCIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO .....	10
10.2.	GERÊNCIA DE ENGENHARIA.....	11
10.3.	GERÊNCIA DE SUBTRANSMISSÃO, DISTRIB E OPERAÇÃO (UNIDADES).....	11
10.4.	GERÊNCIA DA CENTRAL DE OPERAÇÃO DO SISTEMA .....	11
	ANEXO A - EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS LINHAS DE SUBTRANSMISSÃO.....	12
A.1.	INTRODUÇÃO .....	12
A.2.	EQUIPAMENTOS .....	12
A.2.1.	SECCIONADORAS TRIPOLAR DE ACIONAMENTO MANUAL DE 92/138 kV.....	12
A.2.2.	SECCIONADORAS TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 92/138 kV.....	12
	ANEXO B – EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS SUBESTAÇÕES .....	13
B.1.	INTRODUÇÃO .....	13
B.2.	EQUIPAMENTOS .....	13
B.2.1.	SECCIONADORA TRIPOLAR DE ACIONAMENTO MANUAL DE 92/138 kV.....	13
B.2.2.	SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 92/138 kV.....	13
B.2.3.	DISJUNTOR DE 88 E 138 KV.....	13
B.2.4.	PARA – RAIOS DE 84 E 120 KV .....	14
B.2.5.	TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DE 92/145 KV.....	14
B.2.6.	TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 145 KV .....	14
B.2.7.	TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA .....	14
B.2.8.	CONJUNTOS BLINDADOS .....	14
B.2.8.1.	CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE CIRCUITO .....	14
B.2.8.2.	CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES SECUNDÁRIOS .....	15
B.2.8.3.	CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE INTERLIGAÇÃO .....	15
B.2.8.4.	CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE BCA.....	15
B.2.8.5.	CUBÍCULOS DOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL.....	16
B.2.8.6.	CUBÍCULOS DOS TRANSFORM DE SERV DE EST (GAVETA DE FUSÍVEIS) .	16
B.2.9.	CUBÍCULOS UNITÁRIOS.....	16
B.2.9.1.	CUBÍCULO UNITÁRIO DE CIRCUITO.....	16
B.2.9.2.	CUBÍCULO UNITÁRIO DE SECUNDÁRIO .....	17

B.2.9.3. CUBÍCULO UNITÁRIO DE INTERLIGAÇÃO .....	17
B.2.10. TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DE 15 KV .....	17
B.2.11. TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 15 KV .....	18
B.2.12. TRANSFORMADOR DE SERVIÇO DE ESTAÇÃO .....	18
B.2.13. BANCO DE CAPACITORES .....	18
B.2.14. CONJUNTO DE BATERIAS .....	18
B.2.15. CARREGADOR DE BATERIAS .....	18
B.2.16. PAINÉIS DE MANOBRA, PROTEÇÃO E SERVIÇOS AUXILIARES .....	18
ANEXO C – EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA .	19
C.1. INTRODUÇÃO .....	19
C.2. EQUIPAMENTOS .....	19
C.2.1. SECCIONADORA MONOPOLAR DE ACION MANUAL DE 3.8/15/23/34.5 kV .....	19
C.2.2. SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MANUAL DE 15/34.5 kV .....	19
C.2.3. SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 15/34.5 kV .....	19
C.2.3. ESTAÇÃO TRANSFORMADORA .....	19
C.2.4. ESTAÇÃO BANCO DE CAPACITORES .....	19
C.2.5. RELIGADORES AUTOMATICOS MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS .....	20
C.2.6. REGULADORES DE TENSÃO MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS .....	20
C.2.7. SECCIONALIZADORA MONOFÁSICA E TRIFÁSICA .....	20
C.2.8. CONJUNTO DE MEDIÇÃO (AUTOFITE) .....	20
C.2.9. BASE FUSÍVEL (BF) DE 3.8/15/23/34.5 kV .....	20
C.2.10. CHAVE FACA FUSÍVEL (CFF) DE 3.8/15/23/34.5 kV .....	20
ANEXO D – EQUIP INSTALADOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA ....	22
D.1. INTRODUÇÃO .....	22
D.2. EQUIPAMENTOS .....	22
D.2.1. CAMERA TRANSFORMADORA (CT) .....	22
D.2.2. POSTO DE INSPEÇÃO (PI) .....	22
D.2.2. SECCIONADORA TRIPOLAR MANUAL DE 15/21/34.5 kV .....	22
D.2.3. SECCIONADORA TRIPOLAR MOTORIZADA DE 15/21/34.5 kV .....	22
D.2.4. PROTETOR DE REDE (NETWORK PROTECTOR) .....	22
D.2.5. CHAVE PRIMÁRIA .....	22
D.2.6. CHAVE FUSÍVEL A ÓLEO .....	22
ANEXO 1 – Tabela de identificação de documentos (IT's, MPT's, ID's e outros) vinculados aos processos do Programa LOTO (Lockout e Tagout) .....	23

## 1. OBJETIVO

Esta instrução técnica tem o objetivo de definir os bloqueios e sinalizações (Lockout e Tagout) dos equipamentos elétricos e das instalações elétricas que são aplicados no sistema elétrico da AES Eletropaulo, Subestações de Subtransmissão, Linhas de Subtransmissão Aéreas e Subterrâneas e Redes de Distribuição Aéreas e Subterrâneas.

## 2. REFERÊNCIAS

Esta instrução técnica refere-se às especificações constantes no guia *Safety Technical Guidelines*, documento N° A2000 de 13/05/04, referente ao *SAF 17.0 – Lockout/Tagout*. e ELPSSO 2027 - PROGRAMA LOCKOUT TAGOUT (LOTO).

## 3. ABRANGÊNCIA

Este documento tem a seguinte abrangência:

- Abrangência técnica: subestações de subtransmissão, linhas de subtransmissão aérea e subterrânea, redes de distribuição aéreas e subterrâneas.
- Abrangência processos: elaboração de documentos técnicos, especificações técnicas, manuais de procedimento de trabalho, etc.
- Abrangência profissional: a todos os engenheiros e técnicos em eletricidade, aos eletricitas operacionais, etc.

Outras abrangências poderão ser adotadas em função do assunto a que se refere o documento.

## 4. TERMINOLOGIA

Os termos contidos nesta instrução, bem como qualquer outro documento que fizer parte ou referir-se aos mesmos, terão o alcance a seguir indicado, sempre que não apresentarem explicitamente um significado diferente.

### 4.1. BLOQUEIO

Bloqueio é o impedimento através de um travamento de um equipamento elétrico ou de um sistema elétrico de potência que impeça a sua energização.

### 4.2. SINALIZAÇÃO

Sinalização é uma identificação visual de advertência de um equipamento elétrico ou de um sistema elétrico de potência, esta sinalização não impede a energização acidental do mesmo.

## **5. ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS**

### **5.1. ÁREAS**

- Engenharia;
- Segurança do trabalho;
- Central de Operação do Sistema;
- Central de Operação da Distribuição;
- Gestão e Operação da Subtransmissão (Unidades);
- Gestão e Operação da Distribuição (Unidades);
- Gestão da Automação e Medição.

### **5.2. PROCESSOS**

- Operação de subestações e linhas de transmissão;
- Manutenção de subestações e linhas de subtransmissão;
- Manutenção de redes de distribuição;
- Projeto e construção de subestações e linhas de subtransmissão e redes de distribuição.

## **6. TREINAMENTOS E ATUALIZAÇÕES**

- ✓ As operações de bloqueio, etiqueta e teste somente podem ser realizadas por colaboradores qualificados;
- ✓ O treinamento deve ser ministrado por entidade reconhecida ou pela própria empresa e deve contemplar a parte teórica e prática do conteúdo programático e conceitos de prevenção;
- ✓ Deve-se manter uma lista de pessoal autorizado para executar essas operações, devidamente atualizada, junto ao inventário das fontes de energia.

## **7. AUDITORIA**

- ✓ O procedimento de bloqueio, etiqueta e teste irá explicitamente identificar como os requisitos serão inspecionados/auditados. A administração deve participar ativamente do processo de inspeção/auditoria:
- ✓ Os Supervisores da operação devem conduzir inspeções periódicas da aplicação dos Procedimentos de Segurança de bloqueio, etiqueta e teste para assegurar que os requisitos estão sendo efetivamente implementados.
- ✓ Serão mantidos registros de inspeção que indiquem a data de inspeção, o local da instalação, o tipo de inspeção e, onde aplicável for, os funcionários incluídos na inspeção, além da pessoa que a realizou. Os registros de inspeção devem identificar qualquer desvio ou inadequação e as ações corretivas tomadas.

- ✓ A operação conduzirá uma auditoria anual para avaliar a eficácia dos Procedimentos de bloqueio, etiqueta e teste.
- ✓ A auditoria deve ser conduzida por uma pessoa externa ou interna autorizada que tenha conhecimento do Procedimento de bloqueio, etiqueta e teste.

## **8. APLICAÇÃO DE BLOQUEIO E SINALIZAÇÃO**

### **8.1 BLOQUEIO**

O bloqueio de um equipamento ou de um sistema elétrico de potência pode ser do tipo elétrico ou mecânico, automático ou manual.

#### **8.1.1 BLOQUEIO ELÉTRICO**

O bloqueio elétrico é um dispositivo acionado por um sistema de comando elétrico ou por um dispositivo de operação manual. Estes bloqueios elétricos e seus dispositivos de acionamento devem estar documentados no projeto elétrico de controle e proteção do mesmo. Exemplos de dispositivos que executam o bloqueio elétrico:

- Disjuntores termomagnéticos de corrente contínua;
- Disjuntores termomagnéticos de corrente alternada;
- Chaves do tipo kirk;
- Relés auxiliares;
- Botões de comando;
- Chaves de manobras;
- Equipamentos de proteção, etc.

#### **8.1.2 BLOQUEIO MECÂNICO**

O bloqueio mecânico é um dispositivo acionado por um sistema mecânico do próprio equipamento ou por um dispositivo de operação manual. Este dispositivo deve estar documentado na especificação técnica do equipamento, nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam o bloqueio mecânico:

- Cadeados;
- Portas ou portões de acesso;
- Travas mecânicas;
- Fim de cursos;
- Disjuntores termomagnéticos de corrente contínua;
- Disjuntores termomagnéticos de corrente alternada;
- Chaves do tipo kirk;
- Chaves de manobras;
- Secionadoras de manobra, manual ou motorizada;
- Disjuntores de manobra;

### 8.1.3 BLOQUEIO AUTOMÁTICO

O bloqueio automático é um bloqueio no qual o dispositivo é acionado por um sistema mecânico ou por um esquema de controle e supervisão do próprio equipamento ou do sistema em que este equipamento está conectado. Este dispositivo deve estar documentado na especificação técnica do equipamento, nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam o bloqueio automático:

- Extração do disjuntor de média tensão da barra;
- Chaves seccionadoras entre disjuntores;
- Sistemas automáticos de controle;
- Sistemas de proteção;

### 8.1.4 BLOQUEIO MANUAL

O bloqueio manual é um bloqueio no qual o dispositivo é acionado de um sistema mecânico por um dispositivo de operação manual. Este dispositivo deve estar documentado na especificação técnica do equipamento, nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam o bloqueio manual:

- Cadeados;
- Travas mecânicas;
- Manobra de disjuntores termomagnéticos de corrente contínua;
- Manobra de disjuntores termomagnéticos de corrente alternada;
- Manobra de chaves do tipo kirk;
- Chaves de manobras;
- Manobra de seccionadoras manual ou motorizada;

## 8.2 SINALIZAÇÃO

A sinalização de um equipamento ou de um sistema elétrico de potência pode ser do tipo elétrico ou mecânico, automático ou manual.

### 8.2.1 SINALIZAÇÃO ELÉTRICA

A sinalização elétrica é um dispositivo acionado por um sistema de comando elétrico ou por um dispositivo de operação manual. Esta sinalização e seus modos de acionamento devem estar documentados no projeto elétrico de controle e proteção.

Essa sinalização elétrica está instalada nos painéis e ou cabines dos equipamentos de manobra ou proteção. Os sinaleiros são de tensão 48 Vcc, 125 Vcc e 220 Vca e deverão ser do tipo frontal, quadrado, furação diâmetro 22,5 mm, com indicador luminoso por meio de LED's nas cores vermelho, verde, amarelo ou branca, sua aplicação é definida nas instruções de projeto. As cores dos sinaleiros elétricos têm a seguinte funcionalidade:

- Sinaleiro de cor vermelha, estado do equipamento eletricamente fechado/ligado isto é conduzindo corrente elétrica;
- Sinaleiro de cor verde, estado do equipamento eletricamente aberto/desligado isto é não conduzindo corrente elétrica;



- Sinaleiro de cor amarela, estado de advertência de anomalia ou defeito, ou uma condição de equipamento bloqueado;
- Sinaleiro de cor branca, estado de advertência de equipamento em serviço no sistema elétrico de potência ou em condição normal.

Exemplos de dispositivos que executam a sinalização elétrica:

- Sinaleiros elétricos;
- Anunciadores de alarme;
- Mostradores digitais, etc.

### **8.2.2 SINALIZAÇÃO MECÂNICA**

A sinalização mecânica é um dispositivo de advertência que indica uma condição operativa ou estado atual em que o equipamento ou o sistema de potência está naquele instante. Esta sinalização deve estar documentada na especificação técnica do equipamento, ou nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam a sinalização mecânica:

- Indicação de estado de equipamento;
- Indicadores mecânicos;
- Indicação de estado de componentes dos equipamentos.

### **8.2.3 SINALIZAÇÃO AUTOMÁTICA**

A sinalização automática é um dispositivo de advertência que indica uma condição operativa ou estado atual em que o equipamento ou o sistema de potência está naquele instante. Esta sinalização deve estar documentada na especificação técnica do equipamento, ou nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam a sinalização automática:

- Sinaleiros elétricos;
- Anunciadores de alarmes;

### **8.2.4 SINALIZAÇÃO MANUAL**

A sinalização manual é um dispositivo de advertência aplicado sobre os dispositivos de manobra nos painéis de comando e proteção, ou sobre um bloqueio mecânico de qualquer equipamento ou uma mensagem de advertência. Esta sinalização deve estar documentada na especificação técnica do equipamento, ou nos Procedimentos Operativos do Sistema ou no Manual de Procedimento de Trabalho. Exemplos de dispositivos que executam a sinalização manual:

- Bandeiras;
- Cartão de Ordem de Impedimento;
- Cartão de Trabalho em Linha e/ou Equipamento Energizado;
- Cartão de Trabalho de Informação de Serviço;
- Faixa de sinalização;
- Placas de advertência;
- Placas de Numero Operativo de Equipamento;
- Placas de Função Operativa;
- Inscrição de advertência em equipamento, etc.

## 9 DISPOSITIVOS DE BLOQUEIOS E SINALIZAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

Os dispositivos de bloqueios e sinalizações aplicados nos equipamentos e no sistema elétrico da Eletropaulo devem estar documentados quando da confecção dos seguintes documentos técnicos:

- Especificações técnicas;
- Estudo técnico;
- Instrução técnica;
- Norma técnica;
- Nota técnica;
- Padrão técnico;
- Recomendação técnica;
- Comunicado técnico;
- Manual de procedimento de trabalho.

Os anexos A até F destacam os dispositivos de bloqueio e sinalização disponíveis nos equipamentos e nos sistemas elétricos.

A área de Engenharia e Planejamento devem elaborar um plano estratégico específico ou a partir de um outro plano, como renovação de equipamentos e sistemas, implantação de novos empreendimentos, etc. para adequação dos equipamentos e dos sistemas elétricos.

A área de Engenharia e Segurança devem estar estudando continuamente o desenvolvimento e a implementação de novos dispositivos e a melhoria dos mesmos.

**NOTA 1:** Quando da necessidade de emissão de qualquer documento técnico relacionado acima, deverão ser utilizados os dispositivos de bloqueios e sinalização referenciados nos anexos, independente do processo a que se aplicará.

**NOTA 2:** A aplicação dos bloqueios e sinalizações indicados nos anexos A até F, devem ser conforme a necessidade do processo e ou atividade que está sendo executada ou estuda, independente da localização física dos equipamentos.

## 10 RESPONSABILIDADES

### 10.1 GERÊNCIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

A Gerência de Segurança do Trabalho é responsável pela compra dos dispositivos bloqueios, classificados como EPI e ou EPC, definidos nesta instrução e no desenvolvimento de novos fornecedores.

A Gerência de Segurança do Trabalho é responsável pela fiscalização da aplicação dos bloqueios mecânicos definidos nesta instrução.

## **10.2 GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO E ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO**

A Gerência de Engenharia é responsável pelo desenvolvimento de especificações e padrões, e na implementação de novos dispositivos aplicados na execução dos serviços na rede de distribuição, nas linhas de subtransmissão e subestações, de bloqueios e sinalizações nos projetos básicos de controle, proteção e automação aplicados no sistema elétrico, e nas entradas consumidoras, e pela qualidade dos materiais e dos dispositivos comprados.

## **10.3 GERÊNCIAS DE SUBTRANSMISSÃO, DISTRIBUIÇÃO E OPERAÇÃO (UNIDADES)**

As Gerências de Subtransmissão, Distribuição e Operação das unidades são responsáveis pela manutenção dos dispositivos de bloqueio e sinalização, utilização e fiscalização da aplicação destes dispositivos.

## **10.4 GERÊNCIA DA CENTRAL DE OPERAÇÃO DO SISTEMA**

A Gerência da Central de Operação do Sistema é responsável pela coordenação da aplicação dos dispositivos de bloqueio em serviços que envolvam o sistema elétrico, outras concessionárias e subestações com clientes.

---

## **ANEXO A - EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS LINHAS DE SUBTRANSMISSÃO**

### **A.1. INTRODUÇÃO**

Neste anexo estão relacionados os dispositivos de bloqueio e sinalização disponíveis nos equipamentos instalados nas linhas de subtransmissão do sistema elétrico.

Legenda:

- B ⇒ dispositivo de bloqueio
- S ⇒ dispositivo de sinalização

### **A.2. EQUIPAMENTOS**

#### **A.2.1. SECCIONADORAS TRIPOLAR DE ACIONAMENTO MANUAL DE 92/138 kV**

- Travamento com cadeado Padrão (B)
- Identificação visual com bandeirola na estrutura de fixação da chave para limitação de área energizada (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **A.2.2. SECCIONADORAS TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 92/138 kV**

- Travamento com cadeado Padrão (B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + Fusível e/ou chave bipolar (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Identificação visual com bandeirola na estrutura de fixação da chave para limitação de área energizada.(S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

---

## **ANEXO B – EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS SUBESTAÇÕES**

### **B.1. INTRODUÇÃO**

Neste anexo estão relacionados os dispositivos de bloqueio e sinalização disponíveis nos equipamentos instalados nas subestações do sistema elétrico.

Legenda:

- B ⇒ dispositivo de bloqueio
- S ⇒ dispositivo de sinalização

### **B.2. EQUIPAMENTOS**

#### **B.2.1. SECCIONADORA TRIPOLAR DE ACIONAMENTO MANUAL DE 92/138 kV**

- Travamento com cadeado individualizado(B)
- Identificação visual com bandeirola no varão de manobra(S) (Homens Trabalhando)
- Identificação visual com bandeirola na estrutura de fixação da chave para limitação de área energizada. (S) (Homens Trabalhando)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.2. SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 92/138 kV**

- Travamento com cadeado individualizado (B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + Fusível e/ou chave bipolar + chave local/remoto(B)
- Desacoplamento do varão de manobra (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Identificação visual com bandeirola no varão de manobra(S) (Homens Trabalhando)
- Identificação visual com bandeirola na estrutura de fixação da chave para limitação de área energizada. (S) (Homens Trabalhando)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.3. DISJUNTOR DE 88 E 138 KV**

- Bloqueio de acesso à caixa de comando por cadeado(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + chave bipolar + chave local/remoto + CBTL + CBR + CBTA (B)
- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Intertravamento elétrico e mecânico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Identificação visual com bandeirola no painel de manobra (S)

- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Dispositivo kirk – BCA (B)
- Cartão de impedimento (OIE) (TLE) (S)

#### **B.2.4. PARA – RAIOS DE 84 E 120 KV**

- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.5. TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DE 92/145 KV**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e ou fusível na baixa tensão (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B) (em algumas situações não se aplica)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.6. TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 145 KV**

- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.7. TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA**

- Travamento com cadeado no comutador sem carga(B)
- Bloqueio de acesso às caixas de comando por cadeado(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + Fusível + chave faca bipolar + chave local/remoto(B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.8. CONJUNTOS BLINDADOS**

- Bloqueio de acesso aos cubículos por cadeado(B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

##### **B.2.8.1. CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE CIRCUITO**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores (B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CBR + CM(B)

- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (TLE) (S)

#### **B.2.8.2. CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES SECUNDÁRIOS**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CM(B)
- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE)(S)

#### **B.2.8.3. CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE INTERLIGAÇÃO**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CM(B)
- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.8.4. CUBÍCULOS DOS DISJUNTORES DE BCA**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + chave kirk + CM(B)

- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.8.5. CUBÍCULOS DOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.8.6. CUBÍCULOS DOS TRANSFORMADORES DE SERVIÇO DE ESTAÇÃO (GAVETA DE FUSÍVEIS)**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Bloqueio mecânico através de dispositivo kirk (B)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.9. CUBÍCULOS UNITÁRIOS**

- Bloqueio de acesso aos cubículos por cadeado (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

##### **B.2.9.1. CUBÍCULO UNITÁRIO DE CIRCUITO**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CBR + CM(B)
- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)



- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (TLE) (S)

### **B.2.9.2. CUBÍCULO UNITÁRIO DE SECUNDÁRIO**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CM(B)
- Descarregamento das molas de fechamento e abertura (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

### **B.2.9.3. CUBÍCULO UNITÁRIO DE INTERLIGAÇÃO**

- Travamento por cadeado nas guilhotinas dos cubículos dos disjuntores(B)
- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético e/ou Fusível + chave faca bipolar + CBTL + CM (B)
- Trip de segurança quando da extração e inserção do disjuntor com o mesmo ligado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio de acesso às partes vivas por sistema de guilhotina (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Identificação visual com bandeirola sobre o dispositivo de manobra (S)
- Identificação visual com bandeirola no cubículo do disjuntor (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

### **B.2.10. TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DE 15 KV**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético ou fusível na baixa tensão(B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.11. TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE 15 KV**

- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.12. TRANSFORMADOR DE SERVIÇO DE ESTAÇÃO**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + Fusível (B)
- Bloqueio mecânico por chave seccionadoras ou chave fusível (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio mecânico através de dispositivo kirk (B)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.13. BANCO DE CAPACITORES**

- Bloqueio mecânico de acesso ao banco de capacitores por chave e cadeado (B)
- Intertravamento elétrico do sistema de controle e proteção, ver esquema de controle (B)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio por tempo após a manobra e a entrega do serviço para manutenção (S)
- Cartão de impedimento (OIE) (S)

#### **B.2.14. CONJUNTO DE BATERIAS**

- Bloqueio de acesso à cabine de bateria externa por cadeado (B)
- Cartão de informação de serviço (ISR) (S)

#### **B.2.15. CARREGADOR DE BATERIAS**

- Bloqueio elétrico - disjuntor termomagnético + Fusível (B)
- Cartão de informação de serviço (ISR) (S)

#### **B.2.16. PAINÉIS DE MANOBRA, PROTEÇÃO E SERVIÇOS AUXILIARES**

- Bloqueio de acesso às cabines externas por cadeado (B)
- Bloqueio elétrico por link de corrente e potencial para medidores (B)
- Bloqueio elétrico por disjuntores termomagnéticos para os circuitos de controle de CC e CA (B)
- Cartão de impedimento (OIE) (ISR) (S)

---

## **ANEXO C – EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA**

### **C.1. INTRODUÇÃO**

Neste anexo estão relacionados os dispositivos de bloqueio e sinalização disponíveis nos equipamentos instalados nas redes de distribuição aérea do sistema elétrico.

Legenda:

- B ⇒ dispositivo de bloqueio
- S ⇒ dispositivo de sinalização

### **C.2. EQUIPAMENTOS**

#### **C.2.1. SECCIONADORA MONOPOLAR DE ACIONAMENTO MANUAL DE 3.8/15/23/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)

#### **C.2.2. SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MANUAL DE 15/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Suporte para travamento por cadeado com a chave aberta (B)

**NOTA:** Não disponível em todos os equipamentos instalados.

#### **C.2.3. SECCIONADORA TRIPOLAR TIPO S&C MOTORIZADA DE 15/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Suporte para travamento por cadeado com a chave aberta (B)

**NOTA:** Não disponível em todos os equipamentos instalados.

#### **C.2.3. ESTAÇÃO TRANSFORMADORA**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

#### **C.2.4. ESTAÇÃO BANCO DE CAPACITORES**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

### **C.2.5. RELIGADORES AUTOMATICOS MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

### **C.2.6. REGULADORES DE TENSÃO MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

### **C.2.7. SECCIONALIZADORA MONOFÁSICA E TRIFÁSICA**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

### **C.2.8. CONJUNTO DE MEDIÇÃO (AUTOFITE)**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)
- Bloqueio elétrico do sistema de potência, ver diagrama unifilar (B)

### **C.2.9. BASE FUSÍVEL (BF) DE 3.8/15/23/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)

### **C.2.10. CHAVE FACA FUSÍVEL (CFF) DE 3.8/15/23/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)
- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança (S)

**NOTA 1:** Em todos os serviços na rede de distribuição a serem executados devem ser aplicados os seguintes equipamentos de segurança:

- Protetor isolante na rede (B)
- Cone de segurança (S)
- Fita refletiva (S)

**NOTA 2:** Em todos os serviços a serem executados nos medidores industriais, comerciais e residências, não existe nenhum bloqueio ou sinalização aplicado, nestes casos devem ser aplicados os equipamentos de segurança necessários para a execução das atividades.

**NOTA 3:** Nas instalações onde a medição é realizada através de transformadores de corrente ou transformadores de potencial deve ser aplicado obrigatoriamente link de corrente e tensão como um dispositivo de bloqueio.

---

## **ANEXO D – EQUIPAMENTOS INSTALADOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA**

### **D.1. INTRODUÇÃO**

Neste anexo estão relacionados os dispositivos de bloqueio e sinalização disponíveis nos equipamentos instalados nas redes de distribuição subterrânea do sistema elétrico.

Legenda:

- B ⇒ dispositivo de bloqueio
- S ⇒ dispositivo de sinalização

### **D.2. EQUIPAMENTOS**

#### **D.2.1. CAMERA TRANSFORMADORA (CT)**

- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança ou cerca (S)

#### **D.2.2. POSTO DE INSPEÇÃO (PI)**

- Delimitação da área de trabalho com fita refletiva de segurança ou cerca (S)

#### **D.2.2. SECCIONADORA TRIPOLAR MANUAL DE 15/21/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)

#### **D.2.3. SECCIONADORA TRIPOLAR MOTORIZADA DE 15/21/34.5 kV**

- Identificação visual com bandeirola (S)

#### **D.2.4. PROTETOR DE REDE (NETWORK PROTECTOR)**

- Suporte para travamento por cadeado (B)

#### **D.2.5. CHAVE PRIMÁRIA**

- Suporte para travamento por cadeado (B)

#### **D.2.6. CHAVE FUSÍVEL A ÓLEO**

- Nenhum dispositivo de bloqueio ou sinalização

**ANEXO 1 – TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS (IT'S, MPT'S, ID'S E OUTROS) VINCULADOS AOS PROCESSOS DE PROGRAMA LOTO (LOCKOUT E TAGOUT).**