

DOCUMENTAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Medidas de controle

Em todas as intervenções nas instalações elétricas, subestações, salas de comando das usinas, centro de operações entre outras instalações, devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança, saúde no trabalho, bem como a operacionalidade, prevendo eventos não intencionais, focando na gestão e controles operacionais do sistema elétrico de potência (SEP).

As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, tais como políticas corporativas e normas no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

Pelo novo texto da Norma Regulamentadora NR 10, as empresas estão obrigadas a manter prontuário com documentos necessários para a prevenção dos riscos, durante a construção, operação e manutenção do sistema elétrico, tais como: esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos, especificações do sistema de aterramento dos equipamentos e dispositivos de proteção, entre outros que iremos listar a seguir.

Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto nos subitens 10.2.3 e 10.2.4 NR 10, no mínimo:

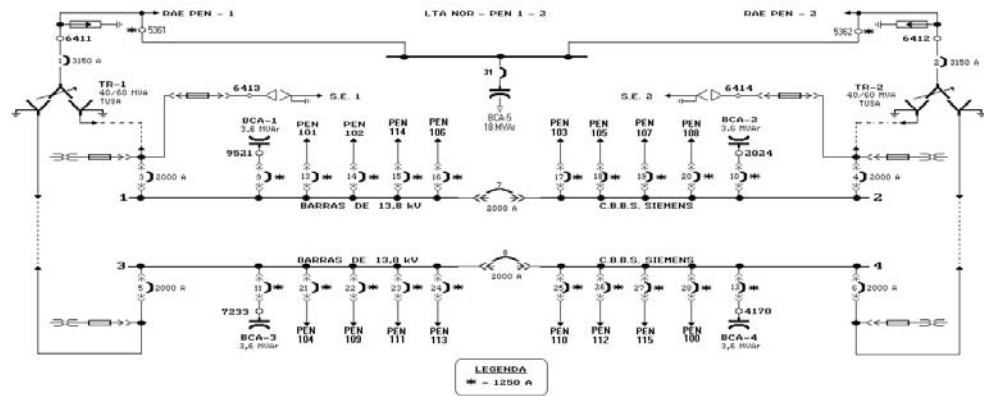
- Conjunto de procedimentos, instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes para as mais diversas situações (Manobras, manutenção programada, manutenção preventiva, manutenção emergencial, etc.);
- Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- Especificação dos equipamentos de proteção coletiva, proteção individual e do ferromental, aplicáveis conforme determina esta NR;
- Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores, os treinamentos realizados e descrição de cargos/funções dos empregados que são autorizados para trabalhos nestas instalações;
- Resultados dos testes de isolamento elétrica realizada em equipamentos de proteção individual e coletiva que ficam a disposição nas instalações;
- Certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas; e
- Relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f".

As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 NR 10 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

- Descrição dos procedimentos para emergências e;
- Certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

Exemplos

10.2.4 A – Exemplo de diagrama unifilar



A1 - Exemplo de instrução técnica

Planejamento da tarefa - base e no campo

Objetivo

Definir os procedimentos de trabalho e segurança, que as equipes devem atender visando a realização de atividades voltadas à segurança.

Qual tarefa a ser realizada:

- Método de execução
- Recursos humanos
- Recursos materiais, ferramentas e equipamentos.
- EPI's e EPC's necessários

Principais características técnicas

Exemplo de nomenclaturas:

- **PIE** – Pedido de Impedimento de Equipamento
- **ISR** – Informação de Serviço
- **OIE** – Ordem de Impedimento de Equipamento
- **PIE** – Pedido de Impedimento de Equipamento
- **ISR** – Informação de Serviço
- **COS** – Centro de Operação do Sistema
- **ND** – Norma Técnica da Distribuição
- **CBBS** – Conjunto blindado barra simples
- **CBBD** – Conjunto blindado barra dupla
- **EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- **EPC** – Equipamento de Proteção Coletiva

Pré-requisitos para execução da tarefa

Para a execução de qualquer atividade/tarefa todos os integrantes da equipe devem ser capacitados ou habilitados e autorizados.

Planejamento da tarefa na base.

- O responsável pela equipe deverá receber e programar a tarefa, considerando as características construtivas do local de execução da tarefa e a diversidade de equipamentos instalados.
- Portar toda documentação da programação da tarefa.

OBS - Nenhuma tarefa pode ser executada sem que a equipe possa estar de posse destes documentos.

- Tomar pleno conhecimento da tarefa, analisando e avaliando todos os pontos críticos de execução. Considerar o histórico dos eventos anteriores, principalmente as alterações efetuadas.

NOTA 1: Todos os membros da equipe deverão estar presentes neste momento.

- Dimensionar a equipe, com pessoas capacitadas ou habilitadas e autorizadas para realizar a tarefa de acordo com o volume de serviço a ser executado.
- Agrupar as informações técnicas dos circuitos e dispositivos, envolvidos com a tarefa. Verificar toda documentação, principalmente aquelas relativas às modificações realizadas.
- Realizar estudos para pleno entendimento sobre as funcionalidades operativas dos equipamentos, dispositivos e circuitos.
- Planejar a metodologia para a realização da tarefa, contemplando todas as medidas de precaução contra eventos indesejados.

NOTA 2: Deverá haver pleno entendimento da tarefa a ser executada.

NOTA 3: A equipe tem que estar segura para a execução da tarefa.

- Selecionar os formulários de registros e ensaios inerentes a tarefa planejada.
- Agrupar todos os recursos de materiais e equipamentos necessários, e certificar suas funcionalidades

NOTA 4: Os participantes do planejamento tem que tomar conhecimento e entendimento dos recursos necessários.

- Agrupar todos EPI's e EPC's necessários, e certificar do seu estado de conservação e periodicidade de ensaios.

OBS – Nenhum EPI poderá ser utilizado se estiver com a data de ensaios vencida.

- Planejar a distribuição do tempo relativo à atividade, visando atender as solicitações de programação.

Planejamento da tarefa no campo

De posse de toda documentação a equipe deve se dirigir até o local de realização da tarefa, onde após estacionar o veículo deverá dar início a execução da mesma.

É importante que antes de iniciar a tarefa cada componente da equipe verifique se estão de posse dos EPIS previstos para realizar a tarefa.

OBS – Adentrar a área restrita sem estar usando os EPI's constitui falha grave.

- Verificar as condições físicas e operacionais da área e dos equipamentos envolvidos, inspecionando se não existem riscos à execução da tarefa, animais peçonhentos e manobras anteriores não informadas.
- Comparar se as condições operativas encontradas em campo são correspondentes às previsões do planejamento havido na base operacional.

NOTA 5: Caso tenha ocorrido modificações acionar o COS.

- Distribuir sub-tarefas aos componentes da equipe, visando a realização total da tarefa. Alocar esquemas, manuais, diagramas e folhas de registros e ensaios de modo adequado e organizado.
- Listar os materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução de cada sub-tarefa.
- Listar os EPI's e EPC's necessários para a execução de cada sub-tarefa
- Alocar os EPC's correta e adequadamente de forma organizada;
- Verificar a posse da documentação referente à tarefa ;
- Agrupar a equipe.

Pessoal necessário

Equipe executante - de acordo com o tipo e característica do serviço a ser executado, (deverá eleger o responsável pela tarefa).

Ferramentas e materiais

Adequados para a tarefa.

EPI's

- Uniforme completo, padrão;
- Capacete de segurança;
- Óculos de segurança;
- Botina de segurança;
- Outros correlacionados com os riscos.

EPC's

- Adequados para execução das tarefas.

Riscos envolvidos e formas de controle e prevenção

RISCOS	FORMAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO
Ergonômico	Postura ergonômica correta
Dimensionamento errado do pessoal	Ver procedimentos homologados
Arco Voltaico	Manter a distância de segurança
Choque Elétrico	Utilizar o EPI adequado
Explosão	Utilizar o EPI adequado
Impacto	Utilizar o EPI adequado
Projeção	Utilizar o EPI adequado

A₂ – Exemplo de APT - Análise prevencionista da tarefa

Referências técnicas

- Normas de Segurança;
- Critérios de Manutenção de Sistemas de Proteção de Subestações;
- Catálogos de equipamentos de proteção;
- Diagrama unifilar das Subestações;
- Esquemas de controle e proteção de equipamentos (Padrão da Empresa);
- Dossiê específico de equipamentos (Transformador, Religador, etc.);
- Banco de dados dos equipamentos de proteção;
- Formulários de registros e ensaios (Padrão da Empresa).

APT – Modelo

Unidade:		O/S:			
Tarefa:					
Local:		CO:	SIM	NÃO	
Qualificações:		Pessoal escalado:			
EPI e EPC:		Riscos:			
Comentários sobre a tarefa:					
Comentários sobre o local:					
Montagem do canteiro:					
Material e ferramentas:					
Local:		Responsável:			
Data:					

A3 - Exemplo de execução de aterramento temporário em subestações

Objetivo

Esta instrução estabelece os procedimentos para aterramento temporário em subestações do sistema de potência, para que os trabalhos possam ser executados com segurança.

Exemplos de nomenclaturas encontradas:

- **PIE** – Pedido de Impedimento de Equipamento;
- **ISR** – Informação de Serviço;
- **OIE** – Ordem de Impedimento de Equipamento;
- **TLE** – Termo de Liberação de Equipamento;
- **COS** – Centro de Operação do Sistema;
- **NST** – Norma de Segurança no Trabalho;
- **SE** – Estação Transformadora de Distribuição;
- **ESD** – Estação do Sistema de Distribuição;
- **EBC** – Estação Banco de Capacitores;
- **ECH** – Estação de Chaves;
- **PMF** – Posto de Medição de Fronteira;
- **EOC** – Estação de Operação de Chaves;
- **BA4** – Trabalhador orientado e advertido;
- **BA5** – Trabalhador autorizado.

Pré-requisitos para execução da atividade

Para a execução de qualquer atividade/tarefa todos os integrantes da equipe deverão ser capacitados ou habilitados e autorizados.

Procedimentos

- Liberar os equipamentos relacionados ao trabalho a ser realizado. Conforme Manual de Procedimento de Trabalho -(Segmento Operação);
- Conferir a manobra referente ao equipamento entregue;
- Proceder à sinalização do equipamento referido;
- Testar os condutores, ou equipamento no qual se irá trabalhar, com dispositivo adequado, para certificar a ausência de tensão;
- Identificar, sob os pontos de vista de segurança operacional e técnico, os melhores locais para a conexão dos grampos dos cabos de aterramento;
- O aterramento temporário do equipamento ou condutor deve ser executado, atendendo-se para:
 - Não usar improvisações; utilizar o conjunto de aterramento temporário dimensionado para a classe de tensão;
 - Na ação de levantamento do conjunto de aterramento proceder de forma a não forçar o bastão.
- Todos os dispositivos para o aterramento temporário de um condutor ou equipamento deverão ser inspecionados antes de utilizados (conexões, fixação dos grampos, integridade da isolação e do condutor, etc.);
- Ligar o grampo de terra do conjunto de aterramento temporário com firmeza à malha terra e em seguida, a outra extremidade ao condutor do circuito, utilizando o bastão apropriado, repetir esta operação para os demais condutores do circuito;
- Quando duas ou mais equipes estiverem trabalhando numa mesma subestação, cada responsável pelo serviço deve providenciar a instalação dos equipamentos de aterramento temporário necessários ao seu serviço, independente dos aterramentos temporários instalados pelas outras equipes. Cada equipe deve acatar as ordens

apenas de seu respectivo responsável pelo serviço e atender as normas respectivas de aterramento;

- Durante os testes para detecção de tensão e aterramento temporário do circuito e equipamentos, o pessoal não envolvido deve manter-se afastado do local do serviço.
- Nos ensaios que exijam equipamentos não aterrados, os mesmos devem ser descarregados eletricamente à terra, seguindo para isso os procedimentos estabelecidos e específicos para cada equipamento.
- Em toda remoção de ligações à terra, as seguintes regras devem ser obedecidas:
 - O responsável pelo serviço deve verificar se o aterramento se relaciona com os serviços executados pela sua equipe;
 - Certificar-se da retirada das ferramentas utensílios e equipamentos envolvidos no trabalho;
 - Certificar se a instalação está apta a ser reenergizada;
 - Certificar da remoção da zona controlada, de todos empregados envolvidos na tarefa.
- É EXPRESSAMENTE PROIBIDO RETIRAR O ATERRAMENTO TEMPORÁRIO QUE NÃO SEJA DE SUA RESPONSABILIDADE
- Com o bastão apropriado, desconectar em primeiro lugar a extremidade ligada ao condutor do circuito ou equipamento e, em seguida, a extremidade ligada à malha terra.

Ferramentas e materiais

Materiais: Conjunto de aterramento temporário, detector de tensão.

Ferramentas: Escadas extensíveis de madeira ou fibra, conforme norma vigente.

Pessoas

Pessoal necessário (engenheiros, técnicos, eletricitas e operadores) autorizado a executarem as atividades.

EPI's: Capacete de segurança, óculos de segurança "incolor ou escuro", Uniforme anti-chama, luva isolante de borracha e luva de proteção, cinturão de segurança com talabarte e botina de segurança.

EPC's: Fitas ou cordas refletivas, bandeiras refletivas, bandeiras imantadas refletivas, cones e grades não metálicas.

Riscos envolvidos e formas de controle e prevenção

RISCOS ENVOLVIDOS	FORMAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO
Ergonômico	Postura ergonômica correta
Choque elétrico	Utilizar EPI adequado
Queda	Utilizar EPI adequado
Explosão	Utilizar EPI adequado

Planejamento da tarefa

Elaborar o planejamento para a execução da tarefa, conforme APT. (Análise Prevencionista da Tarefa)

APT – Análise Previsionista da Tarefa

Unidade:		O/S:		
Tarefa: Aterramento Temporário em Subestação				
Local:		COS:	SIM	7.NÃO
Qualificações:		Pessoal escalado:		
EPI e EPC:		Riscos: Ergonômico Choque elétrico Queda Explosão		
Comentários sobre a tarefa: comentar sobre os procedimentos para a execução da tarefa de acordo com o previsto no respectivo Manual de Procedimento de Trabalho. Chamar a atenção para os passos previstos nos Cartões de Trabalho a serem empregados.				
Comentários sobre o local: comentar sobre os diversos aspectos referentes ao local onde será realizada a tarefa, chamando a atenção para pontos importantes como o trânsito no local, proximidades de favela.				
Montagem do canteiro: comentar sobre as peculiaridades relativas à montagem do canteiro.				
Material e ferramentas: listar as ferramentas necessárias.				
Local:		Responsável:		
Data:				

A4 - Exemplo de sinalização de canteiro de trabalho em subestações.

Objetivo

Este manual estabelece os procedimentos para sinalização de canteiro de trabalho em subestações do sistema de potência delimitando a área de trabalho e/ou canteiro de obras, para diferenciar os equipamentos energizados dos não energizados.

Pré-requisitos para execução da atividade.

Para a execução de qualquer atividade/tarefa todos os integrantes da equipe deverão ser treinados e autorizados.

Procedimentos

- Liberar os equipamentos relacionados ao trabalho a ser realizado, conforme Manual de Procedimentos Técnicos.
- Conferir a manobra referente ao circuito ou equipamento entregue.
- Proceder à sinalização do circuito ou equipamento envolvido.

Sinalizar todos os equipamentos da área de trabalho a ser delimitada por fita ou corda refletiva, fixada nas estruturas e/ou apoiada em cones, deixando-se um corredor de acesso.

Sinalizar com bandeira ou fitas todos os demais equipamentos energizados, que deverão permanecer fechados com chave e cadeado;

Antes de iniciar os serviços nos locais em que pode ocorrer tensão de retorno, como barramentos, deve-se efetuar o teste de presença de tensão.

Sinalizar Painéis

Afixar bandeira imantada ou similar em função do equipamento impedido de operação.

Sinalizar dispositivos de seccionamento

As sinalizações acima do nível do solo deverão ser feitas após o aterramento temporário a ser executado.

Delimitar a área de trabalho, ao nível do solo, com fita refletiva, apoiada em cones, cavaletes ou estruturas adjacentes, deixando-se um corredor de acesso;

Os demais dispositivos de seccionamento que foram envolvidos nas manobras para impedimento, deverão ser sinalizados com bandeiras no mecanismo e comando de acionamento, além de bloqueadas elétrica e mecanicamente;

Os disjuntores envolvidos que foram desligados durante as manobras de impedimento deverão ser sinalizados no seu comando de acionamento, no painel de manobra, além de ter bloqueada a sua alimentação em corrente contínua (comando elétrico).

Sinalizar Estrutura Aérea

Delimitar a área de trabalho na estrutura.

Sinalização de Manoplas

Todos os varões dos dispositivos de seccionamento e os disjuntores do barramento deverão ser sinalizados com bandeiras de cor laranja, além de bloqueados elétrica e mecanicamente durante o impedimento.

Sinalizar das áreas com Obras Civis. (Trabalhadores BA4)

A área de trabalho deve ser sinalizada com fita refletiva, apoiada em cones, cavaletes ou estrutura adjacente, deixando-se um corredor de acesso.

Nos locais que impliquem em abertura de tampões de caixas subterrâneas, o local deve ser sinalizado com cones ou grades não metálicas.

Sinalizar Subestações Transformadoras Portáteis/Transformador Móveis.

A área ao redor da Subestação Transformadora Portátil/Transformador Móvel deve ser delimitada por fita refletiva, fixada nas estruturas e/ou apoiada em cones, quando em operação, garantindo as distâncias de segurança.

Ferramentas e materiais

Materiais: Fitas refletivas, bandeiras refletivas, bandeiras imantadas refletivas, cones, cavaletes e grades não metálicas.

Ferramentas: Escadas fixas e extensíveis de fibra.

Pessoal necessário

Pessoal necessário (eletricistas, técnicos, operadores e/ou engenheiros) autorizado a executar as atividades.

EPI:

- Uniforme antichama;
- Capacete de segurança;
- Óculos de segurança "incolor ou escuro";
- Luva isolante de borracha;
- Luva de vaqueta;
- Cinturão de segurança;
- Botina de segurança;
- Entre outros.

EPC:

- Fitas refletivas;
- Bandeiras refletivas;
- Bandeiras imantadas refletivas;
- Cones e grades não metálicas.

Riscos envolvidos e formas de controle e prevenção

RISCOS ENVOLVIDOS	FORMAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO
Ergonômico	Postura ergonômica correta
Choque elétrico	Utilizar EPI adequado
Queda	Utilizar EPI adequado e sinalização de solo
Explosão	Utilizar EPI adequado



DOCUMENTAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS69