ANEXO II

PROCEDIMENTOS MÍNIMOS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DAS SUBESTAÇÕES DE MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E TRANSFORMAÇÃO

Nota: os serviços constantes deste anexo estão relacionados na planilha orçamentária, que é parte integrante deste memorial.

a) **Cabos elétricos e Muflas de Alta Tensão:**

✔Inspeção e limpeza gerais;

✔Verificação da presença de umidade, providenciando-se a imediata correção, se necessário;

✔Verificação das conexões, muflas, terminações, fixações, providenciando-se limpeza e reaperto;

✔Ensaio de isolamento com registro dos valores de resistência ôhmica de isolamento;

✔Verificação visual do estado da isolação, a fim de detectar sinais de aquecimento excessivo, rachaduras e ressecamentos, bem como a presença de óleo, graxa e/ou resíduos, em todo seu encaminhamento, providenciando-se sua remoção e correção necessária;

✔Verificação dos acessórios de fixação dos cabos, providenciando-se para que se encontrem em perfeito estado, corrigindo situações nas quais eles possam estar danificados / enferrujados / quebrados;

✔Verificação da continuidade elétrica;

b) **Cubículos:**

✔Inspeção geral;

✔Limpeza (interna e externa), bem como lubrificação onde se fizer necessário;

✔Partes metálicas estruturais dos cubículos: verificação da estrutura, observando-se fixação, integridade mecânica, pintura, oxidação e corrosão, trincos e/ou fechaduras e dobradiças, adequados fechamento e abertura das portas, providenciando-se a imediata correção, se necessário;

✔Verificação do estado geral dos condutores e da existência de condutor de proteção separado, interligando todas as partes metálicas dos cubículos e estas a terra; caso estejam danificadas, providenciar sua imediata correção;

✔Verificação da integridade mecânica das buchas de passagem, substituindo-as, se necessário, bem como verificar distanciamentos mínimos entre barramentos e entre partes metálicas, conforme normas

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F

pertinentes;

✔Reaperto das conexões;

c) **Chaves Seccionadoras de Média Tensão tipo Faca (abertura sem carga):**

✔Inspeção e limpeza gerais, analisando o estado geral de todos os contatos;

✔Verificação do mecanismo de acionamento, efetuando-se reaperto e lubrificação;

✔Verificação do travamento de acionamento;

✔Verificação do travamento das facas;

✔Verificação da integridade dos isoladores;

✔Reaperto das conexões;

✔Verificação da lâmina e da cordoalha de aterramento, bem como das ligações a terra, providenciando-se a imediata correção, se necessário;

✔Teste de simultaneidade do fechamento e da abertura;

✔Operação mecânica;

d) **Disjuntores a vácuo:**

✔Inspeção e limpeza gerais, inclusive dos pólos e câmaras de extinção, analisando os itens a seguir: guias, articulações, hastes, suporte e barreira isolantes, plug de comando, ligações a terra e limpeza externa da caixa;

✔Verificação de oxidação no invólucro, providenciando-se, caso possível, a aplicação de métodos que as eliminem;

✔Examinar e reapertar fixações e conexões;

✔Comandos mecânicos: inspeção, limpeza e lubrificação;

✔Medição dos valores de resistência ôhmica dos contatos;

✔Medição dos valores de resistência ôhmica de isolação;

✔Teste de simultaneidade do fechamento e da abertura;

✔Ensaio de tempo de operação (testes de medição dos tempos de abertura e fechamento, comparando entre si os valores);

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F

- ✔Lubrificação geral;
- ✔Verificação, limpeza e reaperto dos contatos auxiliares;
- ✔Inspeção e ajuste nos mecanismos de operação e de acionamento:
- ✔Testes de operação manual: verificação do funcionamento da alavanca / manivela de carregamento das molas, seu indicador mecânico de posição das molas carregadas;
- ✔verificação do indicador mecânico de posição do disjuntor (aberto / fechado);
- ✔Verificação do funcionamento do intertravamento e da sinalização;

e) **Chaves Seccionadoras a gás SF6:**

- ✔Inspeção e limpeza gerais, inclusive dos pólos e câmaras de extinção, analisando os itens a seguir: guias, articulações, hastes, suporte e barreira isolantes, plug de comando, ligações a terra e limpeza externa da caixa;
- ✔Verificação de oxidação no invólucro, providenciando-se a aplicação de métodos que as eliminem;
- ✔Verificação do nível de gás, bem como existência de eventuais vazamentos, providenciando-se sua correção;
- ✔Examinar e reapertar fixações e conexões;
- ✔Comandos mecânicos: inspeção, limpeza e lubrificação;
- ✔Medição dos valores de resistência ôhmica dos contatos;
- ✔Medição dos valores de resistência ôhmica de isolação;
- ✔Teste de simultaneidade do fechamento e da abertura;
- ✔Ensaio de tempo de operação (testes de medição dos tempos de abertura e fechamento, comparando entre si os valores);
- ✔Lubrificação geral;
- ✔Verificação dos contatos auxiliares;
- ✔Inspeção e ajuste nos mecanismos de operação e de acionamento:
- ✔Testes de operação manual: verificação do funcionamento da alavanca / manivela de carregamento das molas, seu indicador mecânico de posição das molas carregadas;

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F

- ✔ verificação do indicador mecânico de posição da chave (aberto / fechado);
- ✔ Verificação do funcionamento do intertravamento e da sinalização;

f) Transformadores de força:

- ✔ Inspeção e limpeza gerais;
- ✔ Verificação da existência de vazamentos do óleo isolante, bem como de seu nível, providenciando-se sua complementação, se necessário;
- ✔ Amostragem de óleo isolante para a realização de teste físico-químico: caso existam irregularidades, providenciar sua substituição;
- ✔ Verificação da integridade mecânica e de ocorrência de umidade no invólucro; em caso de anormalidades, providenciar suas correções;
- ✔ Verificação e inspeção das conexões, contatos e fixações, efetuando-se limpeza e lubrificação dos contatos e reapertando-se fixações e conexões, inclusive no comutador de tapes, quando aplicável;
- ✔ Verificação da existência de ligações a terra; caso não existam, ou estejam em desacordo com as normas técnicas, providenciar sua correção;
- ✔ Checar dispositivos de proteção, inclusive relés;
- ✔ Medição dos valores de resistência ôhmica de isolamento;
- ✔ Medição dos valores de resistência ôhmica dos enrolamentos, com todos os tapes incluídos;
- ✔ ensaio de relação de transformação (TTR);
- ✔ Verificação da regularidade no funcionamento: do comutador de tapes, dos sensores de temperatura (quando existentes), corrigindo eventuais irregularidades;

g) **Transformadores para instrumentos e para proteção (TC's e TP's):**

- ✔ Inspeção e limpeza gerais;
- ✔ Verificação da pintura, de eventuais pontos de corrosão nas partes metálicas, providenciando-se a imediata correção, se necessário;
- ✔ Ensaio de relação de transformação (TTR);
- ✔ Medição dos valores de resistência ôhmica de isolação;
- ✔ Medição dos valores de resistência ôhmica dos enrolamentos;
- ✔ Inspeção em conectores e buchas;

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F

- ✔ Verificação da conexão de aterramento, providenciando-se a imediata correção, se necessário;
- ✔ Fechamento do secundário (somente para TC's);

h) Relés de proteção e relés em geral:

- ✔ Inspeção e limpeza gerais, incluindo inspeção interna;
- ✔ Aferição dos parâmetros conforme projeto aprovado junto à concessionária de energia (relés de proteção localizados nas cabines de entrada geral), efetuando correção de parâmetros se necessário;
- ✔ Teste dos indicadores de operação e atuação;
- ✔ Verificação geral na caixa de rele do painel;
- ✔ Reaperto geral das conexões;
- ✔ Substituir, a cada manutenção, os no-breaks existentes em cada relé de proteção.

i) Malhas de aterramento:

- ✔ Medição do valor de resistência ôhmica de aterramento, providenciando-se sua imediata correção, caso seu valor não esteja em conformidade com norma pertinente;
- ✔ Conexões: verificação e reaperto, de forma a garantir boa continuidade elétrica, corrigindo eventuais problemas de mau contato;
- ✔ Verificação da continuidade elétrica dos cabos de aterramento, a interligação ao BEP, se houver;
- ✔ Verificação do efetivo aterramento de partes metálicas situadas em locais de serviços elétricos.

j) **Instalações prediais das Cabines e Subestações:**

- ✔ Inspeção e limpeza gerais;
- ✔ Substituição dos módulos de iluminação de emergência;
- ✔ Inspeção nos extintores de incêndio: verificação da carga, comunicando à fiscalização eventuais anormalidades;
- ✔ Verificação quanto a danos nas instalações civis: portas de entrada da subestação, grades e telas de proteção; corrigir se necessário;
- ✔ verificação quanto a danos nas aberturas de ar (venezianas): corrigir se necessário;

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F

- ✔ Verificação da existência de pisos isolantes, luvas de proteção, bem como de todos os equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC), exigidos pelas normas técnicas aplicáveis;
- ✔ Encaminhar para ensaios em laboratório acreditado, às expensas da CONTRATADA, os materiais isolantes presentes nas cabines (luvas, tapetes, etc.)
- ✔ Verificação de todos os terminais principais de aterramento, efetuando-se medições dos valores de resistência ôhmica de aterramento; corrigir caso valores medidos estejam em desacordo com as normas pertinentes, providenciar sua imediata correção;

Documento assinado. Verificar autenticidade em sigad.unicamp.br/verifica
Informar código 350CE072 78CF4B89 A6F18AB4 3A94AA9F