

MEMORIAL DESCRITIVO DE SUBESTAÇÃO

PROJETO DE UMA SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DO TIPO ABRIGADA EM EDÍCULA PRÓPRIA (NT 002/2010_COELCE), MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO, POTÊNCIA TOTAL INSTALADA DE 800 KVA (500 kVA + 300 kVA) – 13.800 V;60 Hz.

PROPRIETÁRIO: PROCURADORIA DA REPÚBLICA DO ESTADO DO CEARÁ

LOCAL: FORTALEZA – CEARÁ

ENDEREÇO: RUA JOÃO BRÍGIDO, Nº 1260

ENGENHEIRO PROJETISTA:

ROGÊRIO ROCHA SOUZA

CREA: 5107D / CE

ENDEREÇO: AV. ANTÔNIO SALES, Nº 1009 - JOAQUIM TÁVORA.

CEP: 60.135-100

FONE: (085) 3246 - 5455

1. FINALIDADE DO PROJETO

O presente projeto tem por finalidade a construção de uma subestação elétrica do tipo abrigada em edícula própria , conforme norma técnica NT 002/2010 – COELCE.

Capacidade atual instalada de 300 kVA e futura de 800 KVA, sendo uma de 500 KVA para o prédio atual em substituição ao de 300 KVA existente. O projeto prevê a implantação de um sistema de geração em média tensão através da instalação de um Grupo de Gerador a diesel, de 180 KVA, próprios para cargas deformantes, trifásicos na tensão 380 V, 60 Hz, com os respectivos transformadores e os painéis de média tensão que serão responsáveis pela transferência das cargas, em situação de emergência na falta de energia fornecida pela concessionária.

2. OBJETIVO DA SUBESTAÇÃO

A referida Subestação irá suprir a todas as cargas elétricas da unidade, atendendo a demanda de energia elétrica a serem instaladas, e as previsões futuras de acréscimos de cargas do referido prédio da Procuradoria da República em Fortaleza – CE.

3. JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA SUBESTAÇÃO

A necessidade da instalação desta subestação é consequência da potência instalada do prédio ser superior a 75kW, atendendo a NT 002/2010 (Item 5.1) da COELCE que exige o

fornecimento de energia elétrica em média tensão (13,8 kV) a consumidores com potência instalada superior a 75 kW, conforme portaria No. 123 do DNAEE.

4. DATA PREVISTA PARA LIGAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

É importante que a presente subestação seja ligada até 5 dias após a finalização da obra da subestação, em função dos altos investimentos realizados para a construção do referido prédio.

5. LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO

A referida subestação será localizada nas dependências do terreno da Edificação da Procuradoria da república de Fortaleza – Ceará, situada na Rua João Brígido, Nº 1260, cidade de Fortaleza, Ceará.

6. PROPRIETÁRIO

PROCURADORIA DA REPÚBLICA DO ESTADO DO CEARÁ

7. ENGENHEIRO ELETRICISTA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

ENGENHEIRO ELETRICISTA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

ROGÉRIO ROCHA SOUZA

CREA: 5107D / CE

ENDEREÇO: AV. ANTÔNIO SALES, Nº 1009 - JOAQUIM TÁVORA.

CEP.: 60.135-100 - FORTALEZA –CE

FONE: (085) 3246 - 5455

8. CÁLCULO DA DEMANDA

Para o Trafo de 500 kVA:

Foram De acordo com as normas vigentes, a fórmula para cálculo da demanda total da instalação (kVA) é a seguinte:

$$D = [(0,77 / FP) a + 0,7 b + 0,95 c + 0,59 d + 1,2 e + F + G]$$

onde

- *D* é a demanda total da *instalação*, em kVA;
- *a* é a demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, sendo *FP* o respectivo fator de potência;
- *b* é a demanda de todos os aparelhos de aquecimento em kVA;
- *c* é a demanda de todos os aparelhos de ar-condicionado, em kW;
- *d* é a potência das bombas d'água da instalação, em kW;
- *e* a demanda dos elevadores da instalação (não se aplica);
- *F* é determinado pela expressão:

$$F = \square (0,87 \times CV \times Fu \times Fs),$$

sendo *CV* a potência nominal, em cv, dos motores da instalação, e *Fu* e *Fs* os respectivos fatores de utilização e simultaneidade dos mesmos;

- G outras cargas não relacionadas em KVA.

Acima chegamos a um total de 470 kVA e utilizaremos um transformador de 500 kVA. Podemos ver que para essa demanda, o transformador indicado trabalhará com mais de 70% de sua carga individual.

Para o Trafo de 300 kVA:

Foram De acordo com as normas vigentes, a fórmula para cálculo da demanda total da instalação (kVA) é a seguinte:

$$D = [(0,77 / FP) a + 0,7 b + 0,95 c + 0,59 d + 1,2 e + F + G]$$

onde

- *D* é a demanda total da *instalação*, em kVA;
- *a* é a demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, sendo *FP* o respectivo fator de potência;
- *b* é a demanda de todos os aparelhos de aquecimento em kVA;
- *c* é a demande de todos os pares de ar-condicionado, em kW;
- *d* é a potência das bombas d'água da instalação, em kW;
- *e* a demanda dos elevadores da instalação (não se aplica);
- *F* é determinado pela expressão:

$$F = \square (0,87 \times CV \times Fu \times Fs),$$

sendo *CV* a potência nominal, em cv, dos motores da instalação, e *Fu* e *Fs* os respectivos fatores de utilização e simultaneidade dos mesmos;

- G outras cargas não relacionadas em KVA.

Acima chegamos a um total de 280 kVA e utilizaremos um transformador de 500 kVA. Podemos ver que para essa demanda, o transformador indicado trabalhará com mais de 70% de sua carga individual.

9. LISTA RESUMO DE DADOS

- ❖ Endereço: Rua João Brígido, Nº 1260 – Fortaleza - Ceará
- ❖ Proprietário: Procuradoria da República do Estado do Ceará
- ❖ Ramal de Entrada: Trecho Aéreo Subterrâneo
- ❖ Potência Instalada TRAFO 1: 510 kW
- ❖ Potência Instalada TRAFO 2: 380 kW
- ❖ Potência de Demanda do TRAFO 1/ QGBT 01: 470 kVA
- ❖ Potência de Demanda do TRAFO 2/ QGBT 02: 280 kVA
- ❖ Potência Instalada Total: 890 kW
- ❖ Modalidade de Medição: Medição em alta tensão (Medição Primária).
- ❖ Tipo de Subestação: Abrigada.
- ❖ Previsão de Ligação: 05 dias após conclusão das obras.

10. RELAÇÃO DE PRANCHAS QUE COMPÕEM O PROJETO

- ❖ 001/005 – Diagrama Unifilar Geral
- ❖ 002/005 – Detalhes Subestação Abrigada
- ❖ 003/005 – Detalhes Construtivos da Subestação
- ❖ 004/005 – QSC – 1 Esquema de Ligação da Proteção
- ❖ 005/005 – Detalhes Grupo Gerador 180 kVA

11. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES DA SE

Dispositivos de proteção contra curto-circuito:

Será utilizado um conjunto de 03 (três) Chaves Fusíveis unipolar tipo indicadora, capacidade de condução nominal de corrente de 300 A, equipada com elos fusíveis de 10k, capacidade de ruptura simétrica mínima de 6,3 kA, classe de tensão de 25 kV, nível de isolamento (NI) de 110 kV, corpo em porcelana, uso externo.

Transformador de Potência:

O transformador utilizado será de 300 kVA e possui as seguintes características elétricas:

- ✓ Classe de tensão - 15 kV
- ✓ Buchas de média tensão – 25 kV
- ✓ Material do tanque – Liga de Alumínio
- ✓ Tensão Primária Nominal – 13,8 kV
- ✓ Tensão Secundária Nominal – 380/220 V
- ✓ Transformador a óleo.

O transformador utilizado de 500 kVA e possui as seguintes características elétricas:

- ✓ Classe de tensão - 15 kV
- ✓ Buchas de média tensão – 25 kV
- ✓ Material do tanque – Liga de Alumínio
- ✓ Tensão Primária Nominal – 13,8 kV
- ✓ Tensão Secundária Nominal – 380/220 V
- ✓ Transformador a óleo.

Dispositivos de proteção contra surtos de tensão:

Será utilizados Pára-raios, tipo distribuição com resistor não linear de óxido de zinco, tensão nominal eficaz de 12kV, capacidade mínima de ruptura de 10 kV, nível de isolamento (NI) de 110 kV, corpo em porcelana, uso externo.

Alimentadores e Proteção em Média Tensão – Rede Pública:

Os alimentadores e a proteção em média tensão, até o ponto de entrega, serão dimensionados e instalados pela concessionária de energia elétrica local. Podendo ser utilizado cabo de cobre singelo, seção 35mm².

Terminação termocontrátil:

Termocontrátil, tipo Mufla Terminal Unipolar de porcelana, para cabo de 35mm², terminal externo (com saia) e interno de 400 A, tensão nominal mínima de 15 KV, máxima tensão de operação de 15,5 kV, blindada, uso externo.

Alimentadores de Média Tensão – Ramal Interno:

Os alimentadores da instalação, que interligará o ramal de entrada a edícula abrigada da Subestação, serão de cobre singelo / unipolar, duplo isolamento, seção nominal transversal, um condutor por fase e um condutor reserva, cada condutor será de 35mm², classe de tensão mínima de 12/20 kV, isolado em (EPR/ XLPE), atendendo a todas as exigências da norma NBR 6215, de fabricação da PIRELLI, FICAP OU SIMILAR.

Os alimentadores de media tensão, que interligará as células de seccionamento as respectivas buchas primárias dos transformadores, serão de cobre singelo / unipolar, duplo isolamento, seção nominal transversal, um condutor por fase, cada condutor será de 25mm², classe de tensão mínima de 12/ 15 kV, isolado em cloreto de polivinila (EPR/ XLPE), atendendo a todas as exigências da norma NBR 6215, de fabricação da PIRELLI, FICAP OU SIMILAR.

Relé de Proteção Secundária (Microprocessado):

Referencia do Relé: Relé de Proteção Digital – URPE 7104 Versão 7.18

Relé de Proteção secundária, multifunção microprocessadas, do tipo digital compacto, com capacidade de expansão via adição de módulos adicionais para incremento de funções de monitoramento e proteção. Deverão possuir mostrador digital em cristal liquido ou semelhante, no seu frontal, para visualização das grandezas a serem monitoradas, dos parâmetros de programação e das ocorrências de alarmes e atuações de proteção. A alimentação da unidade deverá ser em 220 VCA, permitir a conexão direta de TC's e TP's padronizados sem a necessidade da incorporação de transdutores ou adaptadores adicionais. As conexões de entrada dos instrumentos deverão possuir precisão mínima de 1%. Deverão incorporar as funções de proteção exigida para Subestações Elétricas, possuindo no mínimo as funções de proteção 50/51, 50/51N, 27 e 59. Na atuação de qualquer uma das funções de proteção, deverá emitir mensagem no mostrador digital. Sua programação deverá permitir implantação de um esquema de seletividade entre os sistemas de proteção a montante e a jusante. As unidades deverão disponibilizar ao usuário, tanto no "display" frontal como via serial, no mínimo as seguintes medições:

- Corrente RMS (por fase, neutro, terra e trifásica);
- Tensões entre fases e fase-neutro;
- Potência ativa (kW) por fase e trifásica;
- Potência reativa (kVAr) por fase e trifásica;
- Potência aparente (kVA) por fase e trifásica;
- Fator de potência por fase e trifásico;
- Frequência (Hz);
- Energia ativa acumulada (kWh); e
- Energia Reativa Acumulada (kVArh).

O equipamento que incorpora todas as exigências solicitadas acima é o de referência "URPE 7104 Versão 7.18" de fabricação PEXTRON.

Eletrodutos

Eletrodutos de ferro galvanizado, tipo pesado, bitola mínima de Ø 4".

Todos os eletrodutos que receberão os alimentadores de média tensão deverão, no trecho embutido no piso, receber envelopamento de concreto, seguindo as orientações da concessionária local, desenho 002.06.0 da NT 002-2010.

Malha de aterramento

A malha de terra possui seis hastes de terra do tipo Copperweld de 5/8" x 2,40 m, dispostas verticalmente e distanciadas entre si de 3 m em disposição retangular. A interligação das hastes é

feita com cabo de cobre nu de 50mm². O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra será feita por meio de cabo de cobre nu de 50 mm². Para interligação das ferragens e pára-raios será utilizado o cabo de cobre nu de 25mm². A resistência máxima da malha de terra será menor que 10 ohms durante todo o ano.

12. GRUPO MOTOR-GERADOR

Observação Importante:

O GRUPO GERADOR DEVERÁ POSSUIR OBRIGATORIAMENTE CHAVE REVERSÍVELS (ELETRO-MECÂNICAS) QUE IMPOSSIBILITE O PARALELISMO DESTA COM O SISTEMA DA CONCESSIONÁRIA. UTILIZA-SE CHAVE REVERSORA ELETRO-MECÂNICA, ATRAVÉS DE CONTACTORES E FUSÍVEIS DE PROTEÇÃO, ACRESCIDA DE CHAVE REVERSORA MANUAL (SECCIONAMENTO OBRIGATÓRIO DO CONDUTOR FASE E NEUTRO). EVITANDO PARALELISMO DO GMG COM O SISTEMA DA COELCE. INSTALADA NO INTERIOR DO Q.C.A DO GERADOR.

Descrição:

Três(3) GRUPO GERADOR DIESEL STEMAC, LEON HEIMER ou equivalente, para funcionamento singelo, na potência de 180 kVA (intermitente/ contínuo), fator de potência 0,8, 380/ 220 V – 60 Hz, quadro de comando automático, acessórios, com chave de transferência, a ser instalado para atender as cargas elétricas emergenciais do referido PRÉDIO DA PROCURADORIA DA REPÚBLICA DO ESTADO DO CEARÁ.

Motor Diesel:

Marca SCANIA ou equivalente, modelo DC12 56A, 6 cilindros em linha, 1800rpm, injeção direta de combustível, sistema de pré-aquecimento por resistência elétrica; refrigeração líquida com radiador, ventilador e bomba centrífuga; sistema de proteção contra alta temperatura d'água e baixa pressão do óleo.

Gerador:

Síncrono, trifásico, Brushless, especial para cargas deformantes, com regulador eletrônico de tensão.

Quadro de Comando:

STEMAC, LEON HEIMER ou equivalente, tipo MICROPROCESSADO, com supervisão de rede, partida, parada e transferência automática com possibilidade de funcionamento manual / automático / teste. Montado em gabinete metálico auto-sustentado, com indicação digital de tensão (f-f / f-n), corrente, frequência, potência ativa (kW), fator de potência, temperatura do motor, tensão de bateria, horas de funcionamento, contador de partidas, data/ hora e tempo restante para manutenção; proteção para alta temperatura d'água, baixa pressão do óleo, sobrecorrente, sobrecarga, curto-circuito, tensão/ frequência anormais e subtensão de bateria, falha de chaves, falha de pré-aquecimento e falha partida/ parada com controle do pré-aquecimento.

Sistema de Força:

STEMAC, LEON HEIMER ou equivalente, formado por pares de contadores eletromagnéticos, tripolares, com capacidade de 800 A, para transferência de carga, montado no quadro de comando.

Acessórios:

03 Baterias chumbo-ácido 180 Ah
01 Silenciador tipo industrial
01 Segmento elástico em gramianto
01 Tanque para combustível de 350 litros
01 Conjunto de manuais técnicos

Montagem:

Acoplamento direto entre motor e alternador, formando um só grupo monobloco, sendo este, por sua vez, montado sobre bancada de aço com apoios anti-vibração, estando incorporado no mesmo o depósito de combustível.

Silenciador:

Inclui silenciador de motor, conjunto de atenuadores de ruídos para GMG, com atenuação para 85dB.

Cabine de Insonorização:

A cabine é constituída por uma estrutura modular (de fácil montagem) composta de estrutura de perfis de aço dobrado sob pressão e por elementos insonorizados com revestimento interior a base de la de rocha, que possui características em conformidade com as normativas vigentes. Levam incorporado turbina de extração para refrigeração do motor e alternador.

SUBESTAÇÃO ABAIXADORA DE 800 KVA ABRIGADA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SISTEMA DE FORÇA

ALTA TENSÃO

Foi projetada uma subestação que será suprida por um ramal de ligação subterrâneo, conforme marcação no projeto elétrico. O ramal subterrâneo transporta energia elétrica na tensão de 13,8KV e chega na subestação, sendo adotada a seguinte sequência: Os alimentadores da COELCE chegarão na edificação e serão interligados ao disjuntor de proteção geral, através de uma chave tripolar comando simultâneo com acionamento na porta o qual conterà um rele URPE (com as funções 50/51 e 50/51N).

Após a proteção teremos ainda na classe de tensão de 15KV, teremos o cubículo de transformação, o qual conterà uma chave uma chave seccionadora com base para fusível e transformador a seco com potencias conforme projeto.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Do quadro geral de baixa tensão (QGBT) alimentamos os quadros secundariosi através de circuitos trifasicos (fases, neutros e terra com cabos EPR-0,6/1KV), contidos em eletrodutos e/ou dispostos em eletrocalhas. Ver planta elétrica.

Para a execução das instalações o instalador deve sempre levar em conta as normas de segurança preconizadas pela ABNT, diretrizes apresentadas pelos fabricantes dos produtos e contidas no escopo deste projeto (plantas, memoriais, etc.).

QUADROS E PAÍNEIS

O quadro projetado deverá seguir a nova norma brasileira para o assunto (NBR IEC 60439-1).

Os quadros secundarios foram projetados para serem embutidos ou de sobrepor e deve possuir diagrama unifilar com identificações dos circuitos.

Estes equipamentos devem possuir dispositivo para fechamento a chave e ser montados de forma alinhada, com seus flanges montados adequadamente para as conexões com os conduítes (eletrodutos, etc.), os quais, quando se tratar de eletrodutos devem sofrer um acabamento com bucha e arruelas de liga de alumínio. As partes abertas com serras do



Lince Engenharia LTDA.
Avenida Antônio Sales, 1009
Joaquim Távora – Fortaleza - CE – CEP: 60.135-100
E-mail: lincistemas@lincistemas.com.br
(85) 3246.5455

tipo copo ou retas devem ter suas rebarbas aparadas e, depois de concluído o serviço, sua pintura recomposta com a mesma tinta (tipo e cor) dos quadros.

Os quadros devem ser também aterrado convenientemente. Não sendo permitidas ligações diretas de condutores aos terminais dos disjuntores, sem o uso de terminais apropriados.

O alimentador que parte do QGBT e quadro deverão ser claramente identificados através de plaquetas indeléveis junto ao disjuntor de proteção. Os quadros também devem possuir uma plaqueta externa com seu "TAG" de identificação (ex.:QDI, etc.).

Todas as vigas e perfis metálicos onde serão apoiadas estas chapas deverão ser interligadas à malha de terra através de condutores de cobre nu bitola 35mm² e conectores apropriados.

7 PROTEÇÃO E COMANDO

A proteção contra sobrecorrente no sistema elétrico de baixa tensão será feita através da utilização de disjuntores termomagnéticos norma NBR IEC 60947-2 tipo caixa moldada instalados nos diversos quadros de distribuições. Deverá ser mantida a uniformidade de fornecedores, ou seja, todos os disjuntores deverão ser de um mesmo fabricante.

Utilizamos também dispositivos diferencial-residual (DR) conforme solicita a norma NBR 5410.

1. GERAÇÃO PRÓPRIA DE ENERGIA

Utilizaremos gerador automático para todas as cargas conforme resolução com o cliente e necessidades de projeto. Estas cargas não ficarão sem energia elétrica em caso de falta de suprimento por parte da Concessionária local.

O gerador ficará independente ao lado da subestação, em local devidamente especificado para isso em projeto, com todos os cuidados para garantir o menor nível de ruído possível, sendo exigida a instalação de tratamento acústico adequado para minimizar o ruído provocado pelo mesmo. Será acionado por meio automático através de programação lógica, seja por falta de energia elétrica ou para testes programados.

Foi projetada também a instalação de um QTA (Quadro de Transferência Automática), na sala onde se encontra o gerador. Este quadro impede o paralelismo do transformador com o gerador sob qualquer hipótese. O mesmo é composto de um microprocessador, que controla contadores intertravados entre si de forma mecânica e elétrica.

No momento da energização do gerador, ele deverá ser capaz de suprir, em um só bloco, toda carga que estiver ligada no sistema. Caberá ao fabricante do grupo gerador efetuar uma análise das cargas ligadas ao mesmo e fornecer um sistema capaz de atender aos requisitos de projeto e em especial aos da Especificação Técnica.

Deverá ser previsto o acionamento manual do grupo gerador e da chave de transferência automática de carga, para o caso de pane no controlador central, sem prejuízo das proteções e intertravamentos de segurança com o sistema da concessionária.

O PGBT e QTA deverão ser instalados sobre canaletas, apoiados em vigas metálicas transversais às mesmas, posicionadas e dimensionadas de acordo com os painéis fornecidos.



Lince Engenharia LTDA.
Avenida Antônio Sales, 1009
Joaquim Távora – Fortaleza - CE – CEP: 60.135-100
E-mail: lincistemas@lincistemas.com.br
(85) 3246.5455

As áreas da canaleta não ocupadas pelos referidos quadros deverão ser fechadas com tampas em chapa de alumínio com acabamento antiderrapante, com 1/8" de espessura. Estas chapas serão apoiadas sobre perfis metálicos nas bordas da canaleta.

Todas as vigas e perfis metálicos onde serão apoiadas estas chapas deverão ser interligadas à malha de terra através de condutores de cobre nu bitola 35mm² e conectores apropriados.

2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- . Base
- . Tipo estrutura metálica
- . Tratamento jateamento
- . Fosfatização

Duas demãos cruzadas de tinta anticorrosiva

- . Pintura cinza martelado
- . Acessórios: coxins de borracha, amortecedores de vibração.
- . Tipo de construção do motor e alternador Horizontal
- . Acoplamento Elástico

3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

SISTEMA

- . Variação máxima de tensão □ 3%
- . Variação máxima de frequência □ 3%

ALTERNADOR

Tipo: Alternador síncrono, trifásico, brushless (sem escovas).
Excitação Excitatriz rotativa sem escovas com regulador eletrônico de tensão.
Potência Stand-by: 170 kVA (1h a cada 12h de funcionamento).
Tensão: 380/220VCA.

Frequência: 60 Hz.
Ligação: Estrela com neutro acessível.
Nº. de pólos/RPM: 4/1800.
Grau de proteção: IP-23
Classe de Isolamento: H.
Regulação: Regulador de tensão eletrônico para mais/menos 2% em toda faixa de carga
Refrigeração: Ventilador montado no próprio eixo.

CARACTERÍSTICAS DO MOTOR

<u>Tipo:</u>	Injeção direta, turbo alimentado, 6 cilindros em linha.
<u>Potência:</u>	160 cv @ 1.800 rpm.
<u>Sistema de Governo:</u>	Mecânico Centrífugo.
<u>Sistema de Arrefecimento:</u>	Água através de radiador tropical com ventilador
soprante e bomba centrífuga.	
<u>Filtros de:</u>	ar tipo seco com elemento substituível, lubrificação em cartucho substituível, combustível tipo descartável .
<u>Sistema Elétrico:</u>	12 Vcc dotado de alternador para carga da bateria.
<u>Sistema de Proteção:</u>	termômetro, pressostato, provocando parada do motor, nos casos de superaquecimento da água de arrefecimento e baixa pressão do óleo de lubrificação.

Alternador, regulador de voltagem, horímetro, amperímetro para bateria, termômetro para água de arrefecimento, manômetro para óleo lubrificante, regulador automático de velocidade e resistência de preaquecimento de água de arrefecimento.

RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS

- A bateria de partida deverá ser instalada sobre o suporte metálico, pintado com tinta antiácida cor preta;

- Todos os cabos e fios que correm internamente as eletrocalhas e leitos deverão ser amarrados em chicotes diferentes, conforme sejam, força, alarme e comando;

- As partes não energizadas de todos os equipamentos do sistema deverão ser feitas mediante o uso de terminais de compressão;

- Não serão admitidos condutores expostos, devendo os mesmos ser instalado em canaletas no piso ou eletrodutos;

- Não serão permitidas tubulações aparentes sobre o piso;

- Deverá ser feito isolamento térmico na tubulação aérea de descarga da casa de máquinas do gerador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS do QTA

Painel de Comando e Controle AUTOMÁTICO:

Painel de Comando e Controle AUTOMÁTICO MICROPROCESSADO, com supervisão de rede, partida, parada e transferência automática de carga, com possibilidade de funcionamento Manual ou Automático. Montado em gabinete metálico auto-sustentado com indicação de tensão (f-f / f-n), corrente, frequência, temperatura do motor e pressão do óleo, proteção para alta temperatura da água de resfriamento, baixa pressão do óleo lubrificante

- . Tipo Cubículo
- . Índice de proteção IP - 44
- . Estrutura Auto-suportante em chapa de bitola mínima 16 MSG
- . Tratamento da chapa jateamento com areia,
- . Fosfatização duas demãos cruzadas de tinta anti-corrosiva
- . Pintura cinza claro
- . Barramentos principais Fases, neutro e terra.
- . Material dos barramentos cobre

- . Alimentadores (entrada) Por baixo
- . Alimentadores (saída) Por baixo
- . Bitola mínima para os circuitos secundários dos TC's 4.0mm²
- . Bitola mínima dos demais circuitos secundários 2.5mm²
- . Transferência de carga através de contadores magnéticos eletricamente intertravados

Na sala do gerador, foi projetada uma malha de terra. Esta será executada com cabos de cobre nu de 50mm² e hastes cobreadas de 2,40 X 5/8", antes da execução do contra piso. A malha de terra deverá ter uma resistência inferior a 10 ohms, caso esteja acima, deverão ser instalados hastes de terra a cada 3 metros até que chegue no valor acima indicado ou feito tratamento na malha de aterramento.

PROTEÇÃO E COMANDO

A proteção contra sobrecorrente no sistema elétrico de baixa tensão será feita através da utilização de disjuntores termomagnéticos norma NBR IEC 60947-2 tipo caixa moldada instalados nos diversos quadros de distribuições. Utilizamos também dispositivos diferencial-residual (DR) conforme solicita a norma NBR 5410.

LUMINÁRIAS

O sistema de iluminação foi dimensionado de acordo com os níveis de iluminação recomendados pela ABNT.

INTERRUPTORES

O ambiente terá acionamento local por interruptor, posicionado próximo à porta principal de acesso.

TOMADAS

Serão utilizadas tomadas do tipo 2P+T e Universal para uso geral – 220V, instaladas em caixas de passagem embutidas nas paredes.

ATERRAMENTO E EQUILAZAÇÃO DE POTENCIAIS

Para se evitar diferenças de potenciais foi projetada uma malha de terra, interligando a sala do gerador e subestação.

Portanto, construímos uma malha de condutores espaçados entre si com uma pequena distância e interconectados nos seus cruzamentos.

ALIMENTADORES GERAIS

Os alimentadores gerais não deverão conter emendas. Caso essas sejam imprescindíveis, deverão ser executadas conforme descrito no final deste item. Todos os cabos deverão ser testados após a sua instalação.

O puxamento mecânico desses cabos deverá ser feito de modo controlado, não devendo ser submetidos a esforços superiores aos permitidos pelos fabricantes.

A fim de facilitar o processo de enfição poderão ser usados lubrificantes inócuos à isolação termoplástica dos cabos (talco com água ou vaselina neutra).

Durante o processo de lançamento, cuidados especiais deverão ser tomados de modo a evitar-se os desgastes da sua capa externa, bem como curvaturas com raios inferiores aos permitidos pelos fabricantes.

Visando garantir a integridade do cabo, a instaladora/montadora deverá seguir rigorosamente todas as exigências do fabricante dos mesmos, contidos nos manuais de instalação.

EMENDAS

As emendas em cabos isolados da classe 0,6/1kV deverão ser efetuadas com conector de pressão apropriado para esse fim, isoladas com fita tipo autofusão (borracha EPR) e cobertura com fita isolante plástica (PVC).

Estas emendas deverão ser localizadas nas caixas de passagem, não devendo, em nenhuma hipótese, ser executadas ao longo do eletroduto.

As emendas deverão ser executadas após o processo de enfição, não podendo ser submetidas aos esforços mecânicos de puxamento dos cabos.

CAIXAS DE PASSAGEM E CAIXAS DE PISO

As caixas de passagem devem ser instaladas com alinhamento perfeito.

ELETRODUTOS

Os eletrodutos de aço e de PVC rígido roscáveis devem possuir em suas terminações buchas e arruelas, de modo a evitar as saliências e rebarbas que danifiquem os condutores que neles serão instalados. Tão logo sejam instalados, os eletrodutos devem ser tapados em suas extremidades com estopa e terem lançados suas guias condutoras de arame galvanizado nas bitolas adequadas. Antes de iniciar-se a enfição dos condutores, os eletrodutos devem ser limpos e verificadas a continuidade de suas seções, com passagem de uma bucha de estopa, de modo também a retirar-se a umidade e a poeira da obra.

Nas partes expostas, manter-se-á uma boa aparência, com toda a tubulação bem alinhada e aprumada. Preferencialmente toda a tubulação deverá ser mantida retilínea, e ficar perfeitamente fixada de forma a permitir a enfição dos condutores sem o deslocamento da mesma.

Deverão ser verificados o alinhamento e o prumo, bem como mantida a boa aparência da instalação como um todo.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa. Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.

25.2.1 - Marcas e modelos adotados para os equipamentos e materiais elétricos, de telefonia, lógica e sistemas diversos.

Condutores cobre nú: com certificado INMETRO.

Conectores, terminais:

Conexões para eletrodutos, serão em ferro galvanizado à fogo, .

Eletrodutos e tubulações em geral embutidas: .
Fita isolante: P44, Scotch 3m 33+ ou Toi.
Hastes cantoneira: conforme normas da COELCE.
Postes: conforme normas da COELCE.

OBSERVAÇÕES:

Buchas, arruelas, caps, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos eletrodutos, e outros elementos que se completam, respectivamente.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS DA SUBESTAÇÃO

Disjuntor Geral

- Disjuntor tripolar de média tensão a vácuo, comando manual, acionamento frontal montagem fixa sobre carrinho, classe de tensão 25KV, corrente nominal 400^a, capacidade de interrupção simétrica 350MVA, 60Hz Nível de isolamento(NI) 110KV

Transformadores

- Transformador trifásico de distribuição, potencia 500KVA E 300KVA tensão nominal primária 13.800V e secundária 38/220V c/ derivações 13.800/13.200/12.600V ligação primária em triangulo e secundária em estrela com neutro acessível e aterrado $Z(\%)=5\%$ 60Hz nível de isolamento (NI) de 110KV com buchas de media tensão 25KV e classe de tensão de 15KV isolamento a seco.

Para-Raios

Para-raios tipo distribuição classe 12KV capacidade mínima de ruptura de 10KA e nível de isolamento (NI) 110KV corpo de porcelana (resistor não linear)

Chaves Seccionadoras

Chave seccionadora tripolar comando simultâneo, uso interno, acionamento manual operação sem carga 15KV, 400A NBI 95KV, 10KA

Chaves Fusíveis

Chave fusível unipolar tipo indicadora c/ capac 300A cap ruptura simétrica 6,3KA classe de isolamento (NI) de 110KV classe de tensão 15KV.

Mufas

Mufa terminal primária unipolar uso interno tipo composto elastomérico p/ cabo de 25mm² terminal externo p/ 10KA tensão nominal 25KV tensão de operação 15,5KV e nível de isolamento(NI) de 110KV corpo de porcelana.

Transformador de Corrente

Transformador de corrente, relação de transformação 50/5^a classe de exatidão 10% tipo seco classe de tensão 15KV nível de isolamento (NI) 110KV, para uso interno.

Transformador de Potencial

Transformador de potencial relação de transformação 13.800/220V classe d e exatidão 0,6 tipo seco classe de tensão 15KV nível de isolamento(NI) 110KV uso interno

Cabo de Media Tensão

Cabo isolado de cobre tipo singelounipolar classe de tensão 15KV em cloreto de polvilha seção transversal $\#25\text{mm}^2$ de acordo com a norma NBR 6251

Chave seccionadora operação com carga

Chave seccionadora tripolar de ação simultânea nas três fases manobra sob carga, manobra de abertura a distancia, utilizando bobina de abertura, corrente nominal 400A classe de tensão 15KV corrente de ruptura 16KA , NI 110KV.