



RAFAEL MAZULLO

AV. MIGUEL DE CERVANTES, 117
CEL. (0xx69) 98160-2496
ramazullo@yahoo.com.br

RAFAEL MAZULLO – ENGENHEIRO ELETRICISTA – CREA: 5063607336/SP

SUBESTAÇÃO REBAIXADORA ABRIGADA COM ENTRADA AÉREA E COM GERAÇÃO PRÓPRIA DE 1050KVA

1

TIPO:ABRIGADA

CAPACIDADE:1050kVA

SISTEMA:TRIFÁSICO

TENSÃO PRIMÁRIA:13800V

TENSÃO SECUNDÁRIA: ...380/220/127V

PRORPIETÁRIO: **JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA**
AV. PRESIDENTE DUTRA, 2203 – BAIXA UNIÃO –PORTO VELHO/RO
CNPJ: 05.429.264/0001-89

PROJETO ELÉTRICO DA SUBESTAÇÃO:

PROJETISTA: **RAFAEL MAZULLO**
CREA: 5063607336/SP

REVISÃO DESTE MEMORIAL: REVISÃO 0 – DATA: 14/09/2017



TERMO DE COMPROMISSO

A JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA, situado na Av. Presidente Dutra, nº 2203, bairro Baixa União, Porto Velho/RO, inscrita no CNPJ sob o nº 05.429.264/0001-89, proprietária da Subestação Rebaixadora Abrigada de 1050 kVA, vem por meio desta comprometer-se a executar a manutenção preventiva e corretiva periódicas das instalações elétricas em sua propriedade, onde deverão ser observados os seguintes itens:

- a) Ramal de Média Tensão, com seus respectivos componentes (postes, condutores, isoladores, chaves, ferragens, para-raios, aterramentos etc.);
- b) Cubículos de proteção e transformação (transformadores, disjuntor, seccionadoras etc.);
- c) Quadro de Distribuição Geral em Baixa Tensão.

COMPROMISSO

Por esse termo, a O CLIENTE, declara-se ciente de que a energização desta subestação está condicionada a real comprovação de carga declarada no memorial descritivo deste projeto, comprometendo-se ainda a não ceder energia sob forma de “rabichos” a outras propriedades adjacentes.

PORTO VELHO, 25 de outubro de 2017

JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA
CNPJ: 05.429.264/0001-89



TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA USO DE GERAÇÃO PRÓPRIA

Prezado Senhor,

Pelo presente Termo de Responsabilidade, solicitamos a liberação para uso de geração própria à diesel operando de forma isolada da rede de distribuição da Eletrobrás Distribuição Rondônia e declaramos:

- a) Estar ciente de que a liberação para funcionamento do sistema de geração aqui mencionado está condicionada a inspeção e aprovação das instalações do sistema de geração proposto.
- b) Estar ciente e aceitar as eventuais implicações nos casos de acidentes com pessoas ou materiais na instalação própria, na de outros consumidores ou da Eletrobrás Distribuição Rondônia, quando motivados por defeito no funcionamento do equipamento de bloqueio da geração própria instalada na unidade consumidora em referência.
- c) Comprometer-se a comunicar a Eletrobrás Distribuição Rondônia antes de fazer qualquer modificação nas instalações da geração própria, inclusive nos equipamentos do sistema de bloqueio.
- d) Estar ciente de que o não cumprimento deste termo implicará na suspensão do fornecimento de energia elétrica por parte da Eletrobrás Distribuição Rondônia à unidade consumidora em referência.
- e) Reconhecer que não caberá ao consumidor direito à indenização por parte da Eletrobrás Distribuição Rondônia, tendo em vista a ocorrência de eventual acidente provocado pelo mau uso da geração própria, da operação indevida do sistema de bloqueio ou de falhas nos equipamentos componentes do sistema de geração própria.

PORTO VELHO, 25 de outubro de 2017

JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA
CNPJ: 05.429.264/0001-89



SUMÁRIO

1 - OBJETIVO	7
2 - NORMAS TÉCNICAS	7
3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	7
4 - ENTRADA DE SERVIÇO	8
5 - EQUIPAMENTOS	9
5.1 - ISOLADORES (FIXAÇÃO E SUPORTAÇÃO DE CABOS E VERGALHÕES)	9
5.1.1 - ISOLADORES DE SUSPENSÃO TIPO BASTÃO ANCORAGEM	9
5.1.2 - ISOLADORES PEDESTAL EPOXI	9
5.2 - PARA-RAIOS (PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES ELEVADAS) ...	9
5.3 - BUCHAS DE PASSAGEM	10
5.3.1 - BUCHAS DE PASSAGEM EXTERNO/INTERNO	10
5.3.2 - BUCHAS DE PASSAGEM INTERNO/INTERNO.....	10
5.4 - PRATELEIRA DOS TCS E TPS DE MEDIÇÃO	10
5.5 - CAIXA PARA EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO	10
5.6 - TCS E TPS DE MEDIÇÃO	10
5.7 - PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO - SECCIONADORAS (SECCIONAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO) – DISJUNTOR DE MÉDIA.....	10
5.7.1 - SECCIONADORA DE PROTEÇÃO DOS DOIS TRANSFORMADORES.....	10
5.7.2 - SECCIONADORA DO CUBICULO DE MEDIÇÃO E DO CUBICULO DE PROTEÇÃO	11
5.7.3 - FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO	12
5.7.4 - DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO	13
5.7.4.1. OBSERVAÇÕES	14
5.8 - PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO	15
5.8.1 - DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO GERAIS.....	15
5.8.1.1. ATENÇÃO (Proteção de condutores em paralelo contra sobrecorrentes).....	16
5.8.2 - DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO PARCIAIS.....	16
5.9 - TRANSFORMADORES	17
5.9.1 - TRANSFORMADORES DE TENSÃO (TRANSFORMADOR DE SERVIÇO)	17
5.9.1.1. TRANSFORMADOR ABAIXADOR DE 300 kVA.....	17



5.9.1.2. TRANSFORMADOR ABAIXADOR DE 750 kVA.....	18
5.9.2 - TRANSFORMADORES PARA PROTEÇÃO	19
5.9.2.1. TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA PARA PROTEÇÃO (TPP).....	19
5.9.2.2. TRANSFORMADOR DE CORRENTE PARA PROTEÇÃO (TCP)	19
5.9.3 - TRANSFORMADORES AUXILIAR	20
5.10 - CONDUTORES (AT E BT)	20
5.10.1 - BARRAMENTO PRIMÁRIO	20
5.10.2 - CABOS DE FORÇA DE MÉDIA TENSÃO	20
5.10.3 - CABOS DE FORÇA DE BAIXA TENSÃO	20
5.10.4 - CABOS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO	21
5.11 - ATERRAMENTO E SPDA	21
5.12 - ILUMINAÇÃO	22
5.13 - INFRAESTRUTURA	22
5.13.1 - ELETRODUTOS.....	22
5.13.2 - INTERRUPTORES E TOMADAS	22
5.13.3 - ELETROCALHAS.....	22
5.14 - GRUPO MOTO GERADOR	23
5.14.1 - Características	23
5.14.2 - QUADRO DE COMANDO	24
5.14.3 - SISTEMA DE MEDIÇÃO	24
5.14.4 - SISTEMA DE COMANDO	25
5.14.5 - SINALIZAÇÃO	25
5.14.6 - SISTEMA DE FORÇA	26
5.14.7 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	26
5.14.8 - FUNCIONAMENTO AUTOMÁTICO.....	26
5.14.9 - FUNCIONAMENTO MANUAL.....	27
5.14.10 - TESTE	27
5.14.11 - DEFEITO NO GRUPO	27
5.14.12 - RETIFICADOR DE BATERIAS	27
5.14.13 - TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE CARGA: SISTEMA DE AUTOMATISMO	28
5.14.14 - CONEXÃO DOS CABOS DE FORÇA	29
5.14.15 - ACESSÓRIOS	29
5.14.16 - SALA DO GMG	29



RAFAEL MAZULLO

AV. MIGUEL DE CERVANTES, 117
CEL. (0xx69) 98160-2496
ramazullo@yahoo.com.br

RAFAEL MAZULLO – ENGENHEIRO ELETRICISTA – CREA: 5063607336/SP

5.14.17 - CANALETAS DE CABOS	30
5.15 - PAINÉIS ELÉTRICOS	30
5.16 - SEGURANÇA	30
5.16.1 - CAIXA E LUVAS PARA MANOBRA	30
5.16.2 - TAPETE ISOLANTE.....	30
5.16.3 - EXTINTOR DE INCÊNDIO	30
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	31



1 - OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo descrever os métodos de execução de uma subestação abrigada e com geração própria para, destinada ao suprimento de energia elétrica do prédio da JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA, conforme planta de situação e projetos em anexo.

O suprimento de energia elétrica será feito por uma subestação abrigada com ramal de entrada aéreo de 13800 V, medição em média tensão, com potência nominal total de 1050 kVA e tensões secundárias de 380/220/127 V, obtidas através de 2 (dois) transformadores abaixadores de 750 kVA e 300 kVA, com relação de transformação de 13800 V para 380/220 V e 220/127 V, respectivamente.

A geração própria será realizada através de 2 (dois) Grupos Moto Geradores trifásicos movidos à diesel, ligados em série, um com potência nominal de 375 kVA para atender apenas circuitos de iluminação e tomadas e o CPD, e outro de potência nominal de 83 kVA para atender exclusivamente ao CPD (Centro de Processamento de Dados) caso o de 375 kVA esteja em manutenção ou em falha, ambos com geração em 220/127 V e frequência nominal de 60 Hz.

2 - NORMAS TÉCNICAS

Os projetos foram dimensionados e elaborados obedecendo as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- ABNT NBR 5440 – Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1 kV a 36,2 kV;
- ABNT NBR 5598 – Eletroduto aço-carbono e acessórios com revestimento;
- M.T.E. NR 10 – Instalações e serviços em eletricidade;
- EDRO - NTC 001 - Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária;
- EDRO - NTC 002 - Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição.

3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

A subestação será constituída de 1 (um) cubículo para medição, 1(um) cubículo para proteção, 2 (dois) cubículos para transformação de tensão, 1 (uma) sala separada adjacente ao lado para quadros de baixa tensão e outra para os 2 (dois) Grupos Moto Geradores.



A entrada principal da subestação deverá ser provida de porta de metálica, dimensões de 1,60 x 2,10m com abertura para fora e facilidade de abertura pelo lado interior e ter afixada uma placa com indicação “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO” e outra com os dizeres: “CUIDADO GERAÇÃO PRÓPRIA”, não sendo permitido o uso de adesivo.

A sala dos geradores deverá ter kit para atenuação de ruídos, composto por porta, venezianas de entrada de ar e saída. Deverá ter placa afixada na porta com os dizeres “SALA DOS GERADORES”;

A subestação deverá possuir iluminação natural e artificial. As janelas e vidraças utilizadas para esta finalidade deverão ser fixas e protegidas por meio de telas metálicas resistentes, com malha de no máximo 13 mm. Os pontos de luz deverão ser instalados em locais de fácil acesso a fim de evitar desligamentos desnecessário, no caso de eventual manutenção, ficando afastado 1,50 m no mínimo da média tensão e altura máxima de 2,0 m do piso da subestação, de modo a possibilitar a troca de lâmpadas sem o emprego de escadas. As luminárias deverão ser a prova de explosão e o interruptor localizado do lado de fora junto à porta.

O cubículo de medição em alta tensão deverá possuir exclusivamente uma porta metálica com dispositivo de lacre.

Deverá ser instalado extintor de incêndio tipo CO2 na parte externa à subestação, junto à porta.

Internamente, quando da passagem de um cubículo para outro, deverão ser utilizados isoladores especiais de parede uso interno-interno conforme desenho em projeto.

Deverão existir do lado de AT chave seccionadora tripolar de acionamento automático simultâneo, com mecanismo de operação manual externamente a grade de proteção dos cubículos, através de prolongador com mancal e punho de manobra provido de bloqueio. Deverão ser fixadas placas de advertência com a seguinte descrição “ESTA CHAVE NÃO DEVE SER MANOBRADA SOB CARGA”.

Não poderá passar pela subestação, tubulações de água, gás, esgoto ou telefone.

4 - ENTRADA DE SERVIÇO

O fornecimento de energia elétrica será realizado através da rede primária existente da Eletrobrás Distribuição Rondônia, conforme planta de situação.

O ramal de ligação aéreo será derivado da Rede de Distribuição Primária Trifásica através de estrutura N3 com chave fusível a ser instalada no poste a ser instalado na rede da Eletrobrás Distribuição Rondônia e que interligará o poste 11m/400daN duplo T com estrutura N3 a cabine de medição, através de cabo de alumínio nú CAA, seção nominal 21,0 mm².



A conexão com a entrada da cabina será feita de forma aérea por meio de isoladores de ancoragem fixados na viga superior, ligação estrela dos para-raios e interligação com as buchas de passagem tipo externo/interno. As buchas devem ser fixadas em chapa específica galvanizada chumbada na parede.

Dentro da cabina, no cubículo de medição, muflas terminais para uso interno, classe de isolamento 15 kV interligarão as buchas de passagem à seccionadora tripolar da medição por meio de cabos de media tensão de 25mm² classe 15 kV.

5 - EQUIPAMENTOS

5.1 - ISOLADORES (FIXAÇÃO E SUPORTAÇÃO DE CABOS E VERGALHÕES)

5.1.1 - ISOLADORES DE SUSPENSÃO TIPO BASTÃO ANCORAGEM

Os 3 (três) isoladores do ramal de entrada deverão ser no mínimo do tipo suspensão tipo bastão ancoragem, polimérico, classe 25 kV, 70 kN e 22mm de diâmetro. Deverão ser fixados à viga da cabina pelo lado externo por meio de olhais chumbados no concreto.

5.1.2 - ISOLADORES PEDESTAL EPOXI

Os isoladores para suportação dos vergalhões de média tensão no interior da cabine deverão ser do tipo pedestal epóxi, classe de isolamento 15 kV, com prensa fio para os vergalhões. Serão fixados na parede por meio de suportes galvanizados perfil “I” aterrados.

5.2 - PARA-RAIOS (PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES ELEVADAS)

Para a devida proteção dos equipamentos elétricos contra as solicitações provenientes de descargas atmosféricas (sobretensões elevadas) deverá ser instalado 01 (um) conjunto de 03 (três) para-raios de desligamento automático (dispositivos de supressão de tensões elevadas) instalado em suporte metálico galvanizado aterrado, na parte externa da cabina, abaixo das buchas de passagem.

Os para-raios deverão ter fechamento em estrela e interligados a malha de aterramento através de cabo de cobre nu, de seção 95 mm², protegidos contra contatos por eletroduto de PVC nas descidas e deverão possuir as seguintes características:

- Corrente de escoamento (no mínimo): 10 kA
- Tensão nominal do para-raios: 12 Kv
- Tensão de impulso normalizado (NBI) suporte e invólucro 95 kV



5.3 - BUCHAS DE PASSAGEM

5.3.1 - BUCHAS DE PASSAGEM EXTERNO/INTERNO

As buchas de passagem entre o ramal de entrada e cubículo de medição deverão ser do tipo externo/interno, classe 15 kV e corrente nominal de 400A.

10

5.3.2 - BUCHAS DE PASSAGEM INTERNO/INTERNO

As buchas de passagem entre o cubículo de medição e o cubículo de proteção deverão ser do tipo interno/interno, classe 15 kV e corrente nominal de 400A.

5.4 - PRATELEIRA DOS TCs E TP's DE MEDIÇÃO

A prateleira para suportação dos TCs e TP's de medição deverá anteder as especificações da NCT 002 da Eletrobras Distribuição RO, conforme projetos e, ser aterrada e fixada no chão.

5.5 - CAIXA PARA EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

A caixa de medição deverá ser padrão da concessionária EDRO, embutida na parede, aterrada, provida de dispositivos para colocação de lacres nas portas ou partes removíveis, a fim de garantir a inviolabilidade da mesma.

5.6 - TCs e TP's DE MEDIÇÃO

A medição de energia será feita em tensão primária. Serão utilizados 3 transformadores de corrente e 3 transformadores de potencial do tipo interno, FT=1,3, classe de exatidão 0,3, nível de isolamento 34/95 kV, 60 Hz.

Os TCs ter o relação de corrente nominal de 30-5 e os TP's de 70-1, conforme "NTC-002" da EDRO.

Todos os equipamentos discriminados acima serão fornecidos pela Eletrobrás Distribuição Rondônia e instalados em uma prateleira metálica com dimensões padronizada pela Concessionária

5.7 - PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO - SECCIONADORAS (SECCIONAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO) – DISJUNTOR DE MÉDIA

5.7.1 - SECCIONADORA DE PROTEÇÃO DOS DOIS TRANSFORMADORES

Cada transformador dentro da cabina deverá possuir dentro de seu cubículo uma respectiva seccionadora tripolar de acionamento simultâneo antes da entrada primária do transformador. Estas seccionadoras serão do tipo tripolar, **abertura com carga** e base fusível ajustável, classe 15 kV, corrente nominal de 400 A, conforme



especificações abaixo. Deverão possuir prolongador de média tensão com mancal e punho de manobra (com bloqueio mecânico) para fixação na grade do cubículo para acionamento à distância e indicador de “ABERTO” e “FECHADO”.

- Operação sem carga (vazio)
- Tensão nominal da subestação.....13,8 kV
- Uso..... Interno
- Tensão nominal..... 15 kV
- Corrente nominal.....400 A
- Frequência nominal.....60 Hz
- Capacidade nominal de interrupção em curto circuito (mínima)12,5 kA
- Valor de crista nominal da corrente suportável (Id.....31,25 kA
- Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz):
- À terra e entre polos.....36 kV
- Entre contatos abertos..... 40 kV
- Tensão suportável nominal – Impulso atmosférico (crista):
 - À terra e entre polos..... 95 kV
 - Entre contatos abertos.....110 kV
- Duração nominal da It..... 3s
- N. B. I..... 95 KV
- Dispositivo para cadeado nas posições aberto e fechado.

Fabricante: Beghim, ABB, Siemens, Schak ou similar mediante aprovação.

5.7.2 - SECCIONADORA DO CUBICULO DE MEDIÇÃO E DO CUBICULO DE PROTEÇÃO

Ambas seccionadoras dentro de seu respectivo cubículo serão do tipo tripolar de acionamento simultâneo, abertura sem carga, classe 15 kV, corrente nominal de 400 A, conforme especificações abaixo. Deverão possuir prolongador de média com mancal e punho de manobra (com bloqueio mecânico) para fixação na grade do cubículo para acionamento à distância e indicador de “ABERTO” e “FECHADO”. Em ambos cubículos deverá existir placa de advertência com os dizeres “ESSA CHAVE NÃO DEVE SER MANOBRADA EM CARGA”.

A seccionadora do cubículo de proteção deverá ter Microswitch com contato auxiliar 1NA+1NF para intertravamento elétrico com disjuntor de média tensão para não permitir manobra em carga (disjuntor deverá desarmar caso se inicie a abertura da seccionadora).

Ambas seccionadoras deverão ter as especificações abaixo:

- Operação sem carga (vazio)
- Tensão nominal da subestação.....13,8 kV
- Uso..... Interno



- Tensão nominal..... 15 kV
- Corrente nominal..... 400 A
- Frequência nominal..... 60 Hz
- Capacidade nominal de interrupção em curto circuito (mínima) 12,5 kA
- Valor de crista nominal da corrente suportável (I_d)..... 31,25 kA
- Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz):
- À terra e entre polos..... 36 kV
- Entre contatos abertos..... 40 kV
- Tensão suportável nominal – Impulso atmosférico (crista):
 - À terra e entre polos..... 95 kV
 - Entre contatos abertos..... 110 kV
- Duração nominal da I_t 3s
- N. B. I..... 95 KV
- Dispositivo para cadeado nas posições aberto e fechado.

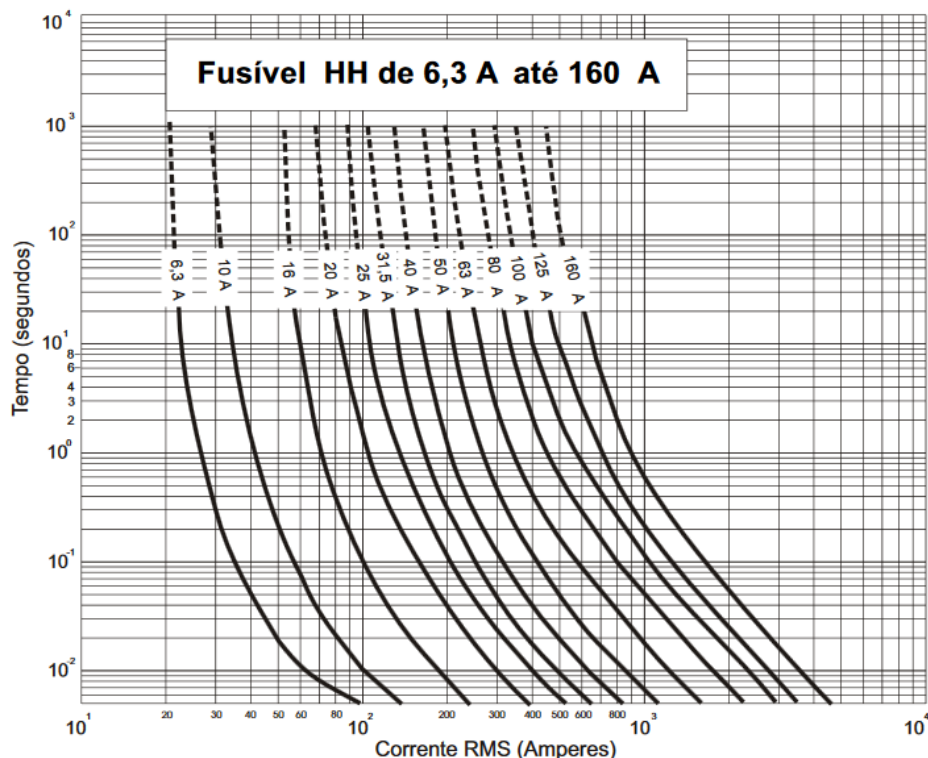
Fabricante: Beghim, ABB, Siemens, Schak ou similar mediante aprovação.

5.7.3 - FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO

Os fusíveis de proteção contra curto-circuito (sobrecorrente) de cada transformador devem se conforme normas IEC 60282-1 / DIN 43625, IEC 60282-1 / VDE 0670-4 e IEC 60282-1 / VDE 0670-4 (ABNT NBR 8669 cancelada em 2014):

- PARA TRANSFORMADOR 750 kVA:
 - $I_{prim} = 750000 / (13800 \times \sqrt{3}) = 31,38 \text{ A}$
 - Considerando a corrente no primário " I_{prim} " e a corrente de magnetização do Transformador (I_{rush}) o fusível deve ser do tipo HH, corrente nominal **$I_n=63 \text{ A}$** e classe de isolação 15/17,5 kV
- PARA TRANSFORMADOR 300 kVA:
 - $I_{prim} = 300000 / (13800 \times \sqrt{3}) = 12,55 \text{ A}$
 - Considerando a corrente no primário " I_{prim} " e a corrente de magnetização do Transformador (I_{rush}) o fusível deve ser do tipo HH, corrente nominal **$I_n=31,5 \text{ A}$** e classe de isolação 15/17,5 kV

Fabricante: SIBA ou similar mediante aprovação

**Curva característica CORRENTE x TEMPO****5.7.4 - DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO**

A proteção geral da instalação ficará na média tensão após a medição, sendo instalada no cubículo de proteção (com parede em alvenaria e grade conforme projeto).

A proteção se dará através de disjuntor tripolar a PVO (pequeno volume de óleo) ou à vácuo, com comando frontal, dispositivo de abertura mecânica e eletricamente livre, velocidade do mecanismo de abertura e fechamento independente do operador, contatos auxiliares, bloqueio mecânico com fechadura Yale ou bloqueio mecânico do tipo Kirk dispositivo que impede manobra involuntária (NR10).

O trip do disjuntor de média tensão deverá atender aos comandos dos relés de proteção e também do relé térmico dos transformadores abaixadores (ANSI 23, 26 e 49).

Conforme ABNT NBR 14039 e NTC 002 da EDRO, para atuação correta da proteção da subestação, o disjuntor de média deverá possuir relés de proteção de ação indireta (**secundários**) com as seguintes funções:

- **sobrecorrente:** (ANSI 50/ 50N/ 51/ 51N/ 51GS) e as faixas de ajuste que possibilitem efetuar as graduações necessárias, digital e microporcessado, autoalimentado ou não. O relé deve ser provido de meios que impeçam a alteração de sua parametrização, local ou remota, executada de acordo com o projeto aprovado na EDRO, por exemplo lacre. Nos aumentos de carga,



deverão ser feitos novos ajustes ou trocas de relés com redimensionamento dos TCs se necessário;

- **supervisão trifásica:** sub/sobretensão (ANSI 27/59), sequência de fase (ANSI 47). Em caso de ocorrências atuadas por estes relés, operar desligamento do disjuntor geral.

Os relés poderão ser alimentados por TPPs (transformador de potencial de proteção) e TCPs (Transformador de Corrente de Proteção) instalados dentro do cubículo de proteção ou integrados ao próprio disjuntor. No caso de não serem integrados ao disjuntor, os TCs e TP de proteção deverão ser instalados na parede do cubículo de proteção.

O disjuntor de proteção de média tensão deve ter as seguintes especificações mínimas, conforme “NTC-002” da concessionária EDRO:

- Uso interno
- Possuir estrutura auto-portante
- Tensão nominal da subestação 13,8 kV
- Tensão nominal 17,5 kV
- Corrente nominal (mínima) 400 A
- Capacidade nominal de interrupção em curto-circuito (mínima) 10 kA
- Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) 34 kV
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) 95 kV
- Tempo total de interrupção (8 ciclos em 60 Hz) 130 ms
- Frequência nominal 60 HZ

5.7.4.1. OBSERVAÇÕES

Seguir todas as recomendações da concessionária, inclusive todas as calibrações, inserção de dados no relé, parametrizações testes e ensaios.

A corrente de intervenção ao relé deverá ser ajustada conforme a Tabela nº 07 da “NTC-002” da EDRO, considerando a demanda contratada à época da solicitação do pedido de energização. A demanda contratada atual é de 560 kW.

Certificações do disjuntor conforme IEC 62271 e ABNT NBR 14039.

Fabricantes: Beghim, WEG, ABB, Schneider ou similar perante aprovação.



5.8 - PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO

5.8.1 - DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO GERAIS

A proteção de baixa tensão estará localizada após os cubículos de transformação em sala separada, adjacente a subestação em painel elétrico conforme ABNT NBR 5410 e projetos.

Os cálculos dos disjuntores de baixa tensão obedecem a Tabela nº 04 da “NTC-002” da EDRO e levam em consideração a corrente nominal “In” e de curto circuito no secundário dos Transformadores abaixadores:

- PARA TRANSFORMADOR 750 kVA:
 - $I_{sec} = 750000 / (380 \times \sqrt{3}) = \dots\dots\dots 1139,51 \text{ A}$
 - Impedância $Z\% = \dots\dots\dots 5,94\%$
 - $I_{cc} = 1139,51 / 5,94\% = \dots\dots\dots 19183,67 \text{ A}$
 - Considerando a potência do transformador, a corrente no secundário, a capacidade de condução dos cabos (3x240mm² por fase) e a Tabela nº 04 da “NTC-002” o disjuntor de baixa tensão do transformador de 750 kVA deverá ter:
 - corrente nominal $I_n = \dots\dots\dots 1100 \text{ A}$;
 - corrente de curto-circuito mínima = $\dots\dots\dots 20 \text{ kA}$;
 - será instalado dentro do painel QGAC (Quadro Geral de Ar Condicionado) na Sala dos Painéis.
 - Deverá ser instalado disjuntor que possibilite ajuste da faixa de corrente de sobrecarga entre 1000 A e 1200 A, no mínimo.
- PARA TRANSFORMADOR 300 kVA:
 - $I_{sec} = 300000 / (220 \times \sqrt{3}) = \dots\dots\dots 787,30 \text{ A}$
 - Impedância $Z\% = \dots\dots\dots 5,43\%$
 - $I_{cc} = 787,30 / 5,43\% = \dots\dots\dots 14499,10 \text{ A}$
 - Considerando a potência do transformador, a corrente no secundário, a capacidade de condução dos cabos (2x240mm² por fase) e a Tabela nº 04 da “NTC-002” o disjuntor de baixa tensão do transformador de 300 kVA deverá ter:
 - corrente nominal $I_n = \dots\dots\dots 800 \text{ A}$;
 - corrente de curto-circuito mínima = $\dots\dots\dots 15 \text{ kA}$;
 - será instalado dentro do painel QGBT (Quadro de Distribuição Geral) na Sala dos Painéis.
 - Deverá ser instalado disjuntor que possibilite ajuste da faixa de corrente de sobrecarga entre 700 A e 800 A, no mínimo.

Estes disjuntores serão do tipo termomagnéticos, em caixa moldada, conforme IEC 60947, e com corrente de curto circuito “I_{cc}” conforme especificado acima.



A conexão entre os cabos e o disjuntor deve ser feita com terminal olha através de barra de extensão.

Fabricantes: ABB, Siemens, Schneider, WEG, ou similar mediante aprovação.

5.8.1.1. ATENÇÃO (Proteção de condutores em paralelo contra sobrecorrentes)

16

Os circuitos de alimentação entre o secundário dos transformadores e os disjuntores de baixa tensão serão compostos por fases com cabos agrupados em paralelo, ou seja, mais de um cabo por fase. Para o circuito do Transformador Abaixador de 750 kVA serão utilizados 3 cabos de 240mm² por fase e, para o de 300 kVA, 2 cabos de 240mm² por fase.

Isto pressuposto, embora possa se considerar que as correntes nominais de cada fase se dividam de forma proporcional entre os cabos ligados em paralelo, há a possibilidade dessa divisão ser desproporcional, o que ocasionaria na não proteção adequada de todos cabos do circuito.

Desta forma, as correntes de todos cabos ligados em paralelo devem ser medidas individualmente, em todas fases, em qualquer ponto do secundário dos dois transformadores (preferencialmente na Sala dos Painéis), quando a subestação já estiver energizada, a fim de se verificar o balanceamento/carregamento dos cabos paralelos de cada fase.

Em caso dos cabos paralelos de cada fase estiverem com uma diferença menos que 10%, pode-se manter apenas os disjuntores acima especificados para cada circuito. No entanto, se a diferença de corrente entre qualquer cabo de qualquer fase estiver maior que 10%, a corrente de projeto e os requisitos da proteção contra sobrecargas devem ser analisados individualmente, para cada condutor.

Qualquer medida de proteção adotada deverá estar de acordo com a *ABNT NBR 5410, Anexo D (Proteção de condutores em paralelo contra sobrecorrentes)*.

5.8.2 - DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO PARCIAIS

Os disjuntores de baixa tensão parciais são os que ficarão instalados em painéis dentro da Sala dos Painéis (sala adjacente à subestação) e terão suas correntes nominais conforme projeto. Serão do termomagnéticos, padrão DIN ou caixa moldada, dependendo da corrente de projeto. Conforme ABNT NBR NM 60898.

Por estarem próximos aos Transformadores Abaixadores, deverão ter a seguinte especificação mínima:



- Corrente de Curto-circuito I_{cc} (mínima) = 15 kA para os circuitos alimentados pelo transformador abaixador de 300 kVA e;
- Corrente de Curto-circuito I_{cc} (mínima) = 20 kA para os circuitos alimentados pelo transformador abaixador de 750 kVA.

Fabricantes: ABB, Siemens, Schneider, WEG, ou similar mediante aprovação.

5.9 - TRANSFORMADORES

5.9.1 - TRANSFORMADORES DE TENSÃO (TRANSFORMADOR DE SERVIÇO)

A subestação possuirá dois cubículos de transformação separados, um para cada transformador abaixador, locados após cubículo de proteção, separados por parede de alvenaria e fechado com grade conforme projeto.

Ambos Transformadores Abaixadores terão ajustes TAP primários mínimos conforme tabela abaixo:

Tensão Nominal (kV)	1º TAP (kV)	2º TAP (kV)	3º TAP (kV)
13,8	13,8	13,2	12,6

Deverão ser ligados em triângulo no primário e estrela aterrada no secundário.

Ensaio e construção conforme ABNT NBR 5410, 14039, 5356

Fabricante: WEG ou similar mediante aprovação.

5.9.1.1. TRANSFORMADOR ABAIXADOR DE 300 kVA

01 (um) transformador a seco com potência de 300KVA, índice de proteção IP 00, trifásico de distribuição, classe de isolamento 15 kV, frequência de 60 Hz, e terá ventilação natural, deve ser ligado em triângulo no primário e estrela aterrada no secundário. Entrada AT para conexão com vergalhão de cobre e saída BT com conexão para 2 cabos HEPR de 240mm² por fase e 1x240mm² para o neutro.

Especificação	Encapsulado em resina EPÓXI – IP-00
Refrigeração	NA – Ar Natural



Atmosfera	Não agressiva
Primário	Triângulo (Delta) – (13800 V)
Secundário	Estrela c/ Neutro acessível (220/127 V)
Frequência nominal	60 Hz
Comutação das derivações (TAPs)	Sem carga e sem tensão encapsulado junto com a própria bobina e manualmente operável.
Resina (Material Isolante)	Classe F (155° C)
Enrolamento	AT – em chapas ou fios de alumínio ou cobre moldadas em resina epóxi sob vácuo. BT – em chapas ou fios de alumínio ou cobre impregnadas em resina epóxi.
Terminais AT/BT	Dispostos na parte superior
Acessórios inclusos	Monitor de temperatura com indicador / Sensor de temperatura PT-100 / Sistema de comutação a vazio (links) / Olhais para tração / Olhais de suspensão / Placa de Identificação (Alumínio) / Rodas

5.9.1.2. TRANSFORMADOR ABAIXADOR DE 750 kVA

01 (um) transformador a seco com potência de 7500KVA, índice de proteção IP 00, trifásico de distribuição, classe de isolamento 15 kV, frequência de 60 Hz, e terá ventilação natural, deve ser ligado em triângulo no primário e estrela aterrada no secundário. Entrada AT para conexão com vergalhão de cobre e saída BT com conexão para 3 cabos HEPR de 240mm² por fase e 1x240mm² para o neutro.

Especificação	Encapsulado em resina EPÓXI – IP-00
Refrigeração	NA – Ar Natural
Atmosfera	Não agressiva
Primário	Triângulo (Delta) – (13800 V)
Secundário	Estrela c/ Neutro acessível (380/220 V)
Frequência nominal	60 Hz
Comutação das derivações (TAPs)	Sem carga e sem tensão encapsulado junto com a própria bobina e manualmente operável.
Resina (Material Isolante)	Classe F (155° C)
Enrolamento	AT – em chapas ou fios de alumínio ou cobre moldadas em resina epóxi sob vácuo.



	BT – em chapas ou fios de alumínio ou cobre impregnadas em resina epóxi.
Terminais AT/BT	Dispostos na parte superior
Acessórios inclusos	Monitor de temperatura com indicador / Sensor de temperatura PT-100 / Sistema de comutação a vazio (links) / Olhais para tração / Olhais de suspensão / Placa de Identificação (Alumínio) / Rodas

Fabricante: WEG ou similar mediante aprovação.

5.9.2 - TRANSFORMADORES PARA PROTEÇÃO

5.9.2.1. TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA PARA PROTEÇÃO (TPP)

O TP de proteção deverá ter as seguintes características:

- Tensão nominal da subestação: 13,8 kV
- Uso: Interno
- Tensão máxima: 15 kV
- Frequência nominal: 60 Hz
- Níveis de isolamento: 34/95 kV
- Exatidão: 0,6 P150
- Potência nominal: 1000 VA
- Tensão primária nominal: 7,967 kV
- Relação nominal: 70:1
- Grupo de ligação: 2

5.9.2.2. TRANSFORMADOR DE CORRENTE PARA PROTEÇÃO (TCP)

O TC de proteção deverá ter as seguintes características:

- Tensão nominal da subestação: 13,8 kV
- Uso: Interno
- Potência: 600 VA
- Tensão máxima: 15 kV
- Corrente primária nominal (mínima) **será calculada após confirmação do nível de curto circuito da Distribuidora;**
- Corrente secundário: 5 A
- Relação: **será calculada após confirmação do nível de curto circuito da Distribuidora;**
- Frequência nominal: 60 Hz
- Níveis de isolamento: 34/95 kV
- Exatidão: 0,6



5.9.3 - TRANSFORMADORES AUXILIAR

O transformador de auxiliar de alimentação dos circuitos auxiliares da subestação (iluminação e tomadas) deverá ser instalado dentro do cubículo de proteção, antes do disjuntor geral de média tensão, protegido por fusíveis de média e baixa tensão, conforme projeto e, especificações conforme abaixo:

- Tensão nominal da subestação: 13,8 kV
- Uso: Interno
- Tensão máxima: 15 kV
- Frequência nominal: 60 Hz
- Níveis de isolamento: 34/95 kV
- Exatidão: 0,6 P150
- Potência nominal: 2000 VA
- Tensão primária nominal: 7,967 kV
- Relação nominal: 70:1
- Grupo de ligação: 2

5.10 - CONDUTORES (AT E BT)

5.10.1 - BARRAMENTO PRIMÁRIO

Os barramentos de alimentação primários deverão ter bitola mínima será em vergalhão de cobre Ø 3/8", pintado com tinta adequada, nas seguintes cores:

- FASE "A" – Branco;
- FASE "B" – Preto;
- ;FASE "C" – Vermelho.

5.10.2 - CABOS DE FORÇA DE MÉDIA TENSÃO

Os cabos de média tensão, dentro do cubículo de medição deverão ser de cobre, isolamento EPR 105 °C (classe 15 kV), conforme NBR 7286, seção nominal conforme projeto.

Fabricante: Prysmian, General Cable, Induscabos, Conduspar, Brascopper ou similar mediante aprovação.

5.10.3 - CABOS DE FORÇA DE BAIXA TENSÃO

Os cabos de baixa tensão dentro do cubículo de medição deverão ser de cobre, isolamento HEPR antichamas, 0,6/1,0 kV, conforme NBR 7286, seção nominal conforme projeto.



Os cabos de circuitos parciais, que são os que saem dos painéis QGBT, QGAC e QG-CPD para alimentar as respectivas cargas, deverão ser de cobre, isolamento HEPR antichamas, 0,6/1,0 kV, conforme NBR 7286, seção nominal conforme projeto.

Os cabos do circuito de iluminação deverão ser de cobre, isolamento PVC antichamas 750 V, conforme NBR NM 247, seção nominal conforme projeto.

Fabricante: Prysmian, General Cable, Induscabos, Condu spar, Brascopper ou similar mediante aprovação.

5.10.4 - CABOS DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

Os cabos de controle devem ser blindados, em veias identificadas por cor ou numeração, e seção nominal de 4mm², tensão de isolamento 1 kV, constituído por composto de polietileno termoplástico (PE) ou cloreto de polivinila (PVC), conforme ABNT NBR 72889.

Fabricante: Prysmian, General Cable, Induscabos, Condu spar, Brascopper ou similar mediante aprovação.

5.11 - ATERRAMENTO E SPDA

Foi elaborado para este projeto, uma malha de aterramento destinada a atender a proteção contra surtos de sobretensão provenientes de descargas atmosféricas ocorridas na rede primária, e aterramento de todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente e neutro do transformador.

O sistema será constituído por hastes de aterramento tipo COPPERWELD DE Ø 5/8" e 2,40 m de comprimento, com revestimento mínimo de cobre, sobre a alma de aço, de 0,80 mm, distanciadas no mínimo 3,50 m, umas das outras.

As hastes serão interligadas através de cabo de cobre eletrolítico na seção nominal igual a 95 mm² constituído por 07 (sete) fios trançados, e interligado a toda e qualquer parte metálica não destinadas à condução de energia, o neutro do transformador e os para-raios.

A seção nominal de cabos destinados ao aterramento das massas metálicas será de no mínimo 25mm² para grades, portas, suportes, janelas e eletrodutos. Para o aterramento dos para-raios, transformadores, geradores e TPs de medição será de 95mm².

As descidas aparentes de cabos de cobre não deverão ser protegidas contra contato físico por eletrodutos de PVC rígido de 2" de diâmetro



O valor Ôhmico da resistência de terra deverá preferencialmente ficar abaixo 10 Ohms. Deverá ser feito laudo de resistência de aterramento e continuidade de todos elementos de SPDA e aterramento de massas metálicas.

5.12 - ILUMINAÇÃO

22

A área interna da subestação será iluminada através de lâmpadas compactas fluorescentes de potência igual a 45 W 127V, base E-27.

Deverão ser utilizadas luminária tipo arandela hermética anti-explosão com grau de proteção IP-65 - ECP, com 01 lâmpada compacta fluorescente 45W.

A tubulação para instalação elétrica será aparente e os equipamentos a serem utilizados deverão ser a prova de explosão, os quais encontram-se especificados em projeto.

A área externa da subestação deverá ter iluminação similar a interna, porém sem a necessidade de luminárias anti-explosão.

O interruptor deverá ser instalado do lado de fora da cabine, perto da porta.

5.13 - INFRAESTRUTURA

5.13.1 - ELETRODUTOS

Os eletrodutos a serem utilizados serão de ferro galvanizado, corrugado de aço flexível e de PVC rígido, conforme especificação em projeto.

Nas conexões com painéis, quadros, caixas de passagem, etc., os eletrodutos deverão receber arruela e bucha terminal, para a devida proteção dos condutores e aterramento.

5.13.2 - INTERRUPTORES E TOMADAS

Na instalação aparente deverão ser utilizados condutores de alumínio, com tampa vedada com borracha.

5.13.3 - ELETROCALHAS

As eletrocalhas serão do tipo perfurada galvanizadas, chapa 22, com tampa de encaixe e curvas e conexões adequadas conforme projeto. A suportação deverá ser feita de modo que a estrutura não fique curvada, com espaçamento mínimo de 1,5 metros entre cada suporte.



Na instalação aparente deverão ser utilizados condutores de alumínio, com entradas rosqueadas de $\frac{3}{4}$ " e tampa com tomadas e interruptores.

5.14 - GRUPO MOTO GERADOR

A geração própria será realizada através de um grupo motor gerador constituído de 2 (dois) geradores à diesel, sendo conforme a seguir:

- 1 (um) gerador de 375 kVA e;
- 1 (um) gerador de 83 kVA;

Ambos iram gerar em tensão trifásica de 220/127 VCA, 60 Hz, fator de potência 0,8, e serão utilizados para funcionamento automático na falta de fornecimento da concessionária para alimentação dos circuitos e iluminação e tomada e, para o CPD (Centro de Processamento de Dados).

A lógica de acionamento é a seguinte:

1. Na falta da rede da concessionária, o gerador de 375 kVA entra automaticamente para assumir toda carga do QGBT;
2. Normalizado o fornecimento da concessionária o gerador de 375 kVA é desligado;
3. Na falta da rede, quando o gerador de 375 kVA não partir, ou caso tenha partido e desligado devido a falha interna, o gerador de 83 kVA entra após QGBT para assumir toda carga do QGCPD, desde que ainda exista falta na rede da concessionária;
4. Normalizado o fornecimento da rede da concessionária, o gerador de 83 kVA deve desligar.

Para tal lógica, não é necessário sincronismo, uma vez que os geradores nunca deverão funcionar ao mesmo tempo.

Não haverá paralelismo com a rede da concessionária.

5.14.1 - Características

Deverá ser alternador síncrono, trifásico, com 4 pólos/1800 girantes do tipo sem escovas (Brushless) especial para cargas deformantes. Excitação: excitatriz rotativa sem escovas com regulador automático de tensão.

Possuirá regulador eletrônico de tensão e sistema "compound", controlando a tensão do gerador dentro de $\pm 2\%$ da tensão nominal em toda a faixa de carga, em qualquer estado, permanente até a plena carga. Deverá ser dotado de "space heater" destinado a eliminar umidade condensada no interior do circuito de armadura, para regiões cujo clima propicie tal condição.



- refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo, com grau de proteção IP-21, enrolamentos amortecedores para serviço paralelo e isolamento classe H – 180°C.
- fator de potência indutivo mínimo: $FP = 0,8$;
- tensão nominal: 220/127V, em estrela com neutro acessível;
- regime de funcionamento: contínuo;
- sobre velocidade: 20% durante 2 minutos;
- rigidez dielétrica: 1880 VCA durante 1 minuto;
- relação de curto-circuito: mínimo de 0,8;
- distorção harmônica: $< 3\%$ entre fases e $< 5\%$ entre fase e neutro, com $FP = 0,8$ indutivo e carga linear;
- resistência de isolamento: e 5,0 mOhms a 20°C e 1,5 mOhms a 40°C;
- regulação: $\pm 2\%$ em relação à nominal, para qualquer valor estável de carga linear de 0 a 100% da potência nominal e valores de FP entre 0,8 e 1,0 indutivo.
- queda de tensão instantânea: $\leq 10\%$, com tempo máximo de recuperação de 2 segundos na aplicação brusca de 100% de potência nominal;
- reatância subtransitória: $X_d \leq 12\%$;
- balanceamento: estática e dinamicamente para o rotor, assegurando funcionamento livre de vibrações, devendo suportar sobrevelocidade de 25%, em caso de emergência, sem danos mecânicos, permanecendo em equilíbrio mecânico e elétrico para todas as velocidades até 125% da rotação nominal;

5.14.2 - QUADRO DE COMANDO

Quadro de comando automático, tipo microprocessado, montado em painel autoportante, destinado a supervisão do sistema CA formado pela fonte principal (rede) e a fonte de emergência (grupo) que alimentam as cargas relativas a iluminação e tomadas do edifício.

5.14.3 - SISTEMA DE MEDIÇÃO

- Através de indicação digital para:
- Tensão fase-fase.
- Tensão fase-neutro.
- Frequência.
- Corrente nas três fases do gerador.
- Potência ativa (kW).
- Potência aparente (kVA).
- Energia ativa consumida do gerador (kWh).



- Energia reativa do gerador (kVArh)
- Fator de potência (cos).
- Data/hora.
- Horas de funcionamento.
- Contador de partidas.
- Temperatura do motor.
- Tempo restante até a chamada para manutenção.
- Tensão de bateria.

5.14.4 - SISTEMA DE COMANDO

- Seleção de operações: Manual, Automático e Teste.
- Comando de partida.
- Comando de parada.
- Comando de “reset”.
- Comando liga carga rede.
- Comando desliga carga rede.
- Comando liga carga grupo.
- Comando desliga carga grupo.
- Comando parada de emergência (na unidade e tipo “cogumelo” para o sistema).

5.14.5 - SINALIZAÇÃO

Led's indicadores para:

- Automático/Manual
- Alarme.
- Grupo gerador em funcionamento.
- Chave de grupo fechado
- Chave de rede fechado.

Mensagem no display para:

- Falha partida.
- Falha parada.
- Baixa pressão do óleo lubrificante.
- Alta temperatura da água de arrefecimento.
- Tensão anormal.
- Frequência anormal.
- Sobrecorrente.
- Sobrecarga.



- Curtocircuito.
- Sobre/Subtensão da bateria.
- Falha de chaves.

5.14.6 - SISTEMA DE FORÇA

26

Chave de Transferência Automática de Carga constituída de:

- Dois (02) disjuntores tripolares, fixos, com comando motorizado através de molas pré-carregadas, com relé de proteção de sobrecorrente instantânea/temporizada, corrente nominal de 1000 A para o gerador de 375 kVA e outro de 250A
- A solução adotada deverá ter intertravamento mecânico e elétrico de modo a impedir o paralelismo das duas fontes (rede e grupo) mesmo em operação manual.

5.14.7 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O QTA poderá funcionar sob comando automático, manual ou teste, sendo que esta seleção se dará através de operações.

5.14.8 - FUNCIONAMENTO AUTOMÁTICO

Quando selecionado o modo “automático”:

- Estando a rede em condições normais a carga será alimentada por esta, sendo sinalizado no QTA por LED, a chave fechada.
- Tempo de confirmação de falha da rede: ajustável de 01 a 99 segundos.
- Faixa de supervisão da rede: sobretensão e subtensão ($\pm 15\%$).
- Faixa de supervisão da tensão do grupo: sobretensão e subtensão ($\pm 10\%$).
- Faixa de supervisão da frequência do grupo: sobrefrequência e subfrequência ($\pm 5\%$).
- Três (03) tentativas de partida com intervalos reguláveis de 01 a 99 segundos.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida será sinalizado falha.
- Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e frequência o grupo assume a alimentação de carga.
- Ao normalizar a rede ocorre a transferência grupo/rede, a partir da confirmação da normalidade da rede (ajustável de 001 a 999 segundos).
- O grupo permanece de 001 a 999 segundos, ajustável para resfriamento, sendo após comandada a parada.
- Ocorrendo anormalidade no período de resfriamento, o grupo reassume a alimentação de carga.



5.14.9 - FUNCIONAMENTO MANUAL

Quando selecionado o modo “manual” poderão ser realizadas as seguintes operações:

27

- Partida do grupo, pelo acionamento do comando de partida no frontal.
- Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento dos respectivos comandos no frontal.
- Parada do grupo, pelo acionamento do comando de parada no frontal.

5.14.10 - TESTE

Quando selecionado o modo “teste” será simulada a falta de energia da rede, sendo chamada a partida do grupo, porém a carga permanecerá alimentada pela rede, para a transferência basta efetuar o comando manual.

5.14.11 - DEFEITO NO GRUPO

Se durante o funcionamento do grupo, tanto em automático ou manual como em teste, ocorrer algum defeito, será sinalizado no frontal do comando a indicação do alarme ocorrido e ativado o alarme sonoro.

5.14.12 - RETIFICADOR DE BATERIAS

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do Grupo Gerador em um nível de flutuação desejável será utilizado um retificador automático com as seguintes características:

- Tensão de alimentação..... 220 a 254 VCA, a ser disponibilizado pela rede
- Tensão de saída, nominal..... 24 / 12 VCC
- Corrente de saída, máxima..... 5 A



5.14.13 - TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA DE CARGA: SISTEMA DE AUTOMATISMO

A rede deverá ser vigiada permanentemente por um controlador automático trifásico que dará partida ao grupo, no caso de falhas ou irregularidades no fornecimento de energia. Após a normalização da tensão produzida pelo gerador, deverá ser efetuada a transferência de carga. Com o retorno ou normalização da rede, deverá ser feita a reversão, paralisando-se o grupo gerador, depois de decorrido tempo de supervisão, ajustável. No caso de uma variação de tensão da rede, de 5% para mais ou menos, o controlador deverá dar a partida no grupo, após um retardamento previsto de 30 segundos, com a finalidade de vencer flutuações de curta duração.

O equipamento deverá permitir 3 tentativas de partida com intervalos reguláveis e, no caso de qualquer impedimento na última tentativa sem êxito, deverá acionar alarme sonoro, indicando simultaneamente no painel, por sinalização ótica, que o sistema está bloqueado.

Durante a operação, o grupo gerador diesel deverá ser controlado em relação às seguintes falhas:

- falha na partida;
- pressão insuficiente de óleo lubrificante;
- temperatura excessiva do motor;
- gerador sobrecarregado;
- curto-circuito;
- controle do fluxo de água de arrefecimento;
- nível de combustível;
- velocidade excessiva.
- Ocorrendo uma das 3 primeiras falhas apontadas, as respectivas sinalizações ótica e sonora deverão ser acionadas, e o grupo automaticamente desligado. Simultaneamente o sistema deverá ser bloqueado e a respectiva sinalização ótica indicará tal condição.
- No caso de sobrecarga do gerador, deverá haver sinalização ótica (pisca-pisca) e soar o alarme, continuando o mesmo em operação com a finalidade de proporcionar arrefecimento o mais rápido possível, sendo ainda protegido por disjuntores térmicos de sobrecorrente. Na hipótese de um curto-circuito, a proteção atuará separando o grupo do setor defeituoso.
- Em caso de qualquer irregularidade no fluxo de água de arrefecimento, o alarme soará e será indicado opticamente no painel. Quando o nível de combustível não for suficiente para meia hora de operação, deverá haver indicação ótica no quadro.
- A operação de parada do grupo gerador no retorno ou regularização da rede deverá ser controlada por um sistema temporizado para evitar a reversão da carga em falsos picos de retorno. Através desse sistema, o grupo deverá



permanecer em operação por um tempo regulável de 0 a 15 minutos, após o qual deverá ser efetuada a reversão da carga, permanecendo o grupo ainda em funcionamento por período também ajustável, com vistas ao arrefecimento do motor diesel.

5.14.14 - CONEXÃO DOS CABOS DE FORÇA

O barramento para conexão dos cabos localiza-se no habitáculo do painel de comando.

A entrada dos cabos é feita por duto de aço interligando a lateral da carenagem ao habitáculo.

5.14.15 - ACESSÓRIOS

- 02 Tanques para combustível em polietileno, de 250 litros montados nas bases dos grupos geradores;
- 03 (Três) bateria(s) chumbo-ácido 12V – 200Ah acondicionada(s);
- 02 silenciadores de alto desempenho;
- 02 Segmento elástico;
- 02 (um)-Conjunto de Amortecedores de vibração tipo Gerb, para montagem entre o piso e a base do gerador .

5.14.16 - SALA DO GMG

A sala do grupo gerador terá tratamento acústico. Para isso, deverá ser constituída de:

- 02 atenuadores de ruído de entrada de ar para GMG (85dB(A)@1,5m), dimensões e localização conforme projeto;
- 02 atenuadores de ruído de saída de ar para GMG (85dB(A)@1,5m), dimensões e localização conforme projeto;
- 01 porta acústica em aço carbono, com dimensão de 1600 x 2100 mm (l x a), montada em painel acústico, destinada à passagem do equipamento e acesso de pessoal autorizado, localizada conforme projeto;
- As dimensões dos componentes acima citados deverão ser confirmadas pelo fabricante a fim de atender a todas as necessidades dos grupos geradores.



5.14.17 - CANALETAS DE CABOS

Em terrenos sujeitos a umidade constante ou com lençol freático superficial, localizado a menos de 2,00m de profundidade, devem ser procedidas de impermeabilização na canaleta.

As canaletas para cabos e tubulações, existentes na sala GMG, do transformador e na sala do QGBT, serão construídas em concreto conforme detalhes do projeto, e terão acabamento tipo concreto aparente. As seções determinadas nos projetos devem ser compatíveis com a sua utilização.

As canaletas serão dotadas de tampas do tipo grelha em ferro fundido.

30

5.15 - PAINÉIS ELÉTRICOS

Todos painéis deverão ser de classe IP42, aterrados, com barramentos de neutro e terra internos, com entrada de cabos pela parte traseira inferior,, olhais de içamento, com cabos e barramentos identificados, bornes e demais componentes todos identificados.

5.16 - SEGURANÇA

5.16.1 - CAIXA E LUVAS PARA MANOBRA

Dentro da cabine deverá haver caixa de madeira com tampa fixada na parede contendo 1 (um) par de luvas de borracha com classe de isolamento mínima de 15 kV, e 1 (um) par de luvas de raspa cano longo para uso por cima da luva de borracha.

Na tampa da caixa de madeira deverá constar aviso de fácil visualização contendo os seguintes dizeres: “ATENÇÃO” – “ANTES DE REALIZAR QUALQUER MANOBRA UTILIZE AS LUVAS DE BORRACHA COM A LUVA DE RASPA POR CIMA PARA EVITAR DANOS A LUVA DE BORRACHA” – “IMPORTANTE:” – “ANTES DE QUALQUER MANOBRA DEVE SER FEITO VISTORIA NA LUVA A FIM DE SE VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE FUROS, RASGOS OU RESECCAMENTO DA LUVA DE BORRACHA. CASO EXISTAM DANOS A LUVA DEVE SER DESCARTADA E SUBSTITUÍDA POR NOVA”

5.16.2 - TAPETE ISOLANTE

Dentro da cabine deverá haver tapete de borracha isolante classe 2, 20kV, com largura mínima de 0,70m x 9,5 (comprimento que cubra todo perímetro em frente aos cubículos da cabine, conforme projeto).

5.16.3 - EXTINTOR DE INCÊNDIO

Deverá existir extintor de CO2-6kg do lado de fora da subestação, junto a porta de acesso.



6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As muflas internas à subestação deverão ser fixadas à parede através de suporte em ferro cantoneira de abas iguais, padrão americano, galvanizada, nas dimensões adequadas, de modo que as partes energizadas da mufla deverão guardar a distância mínima de 500 mm, respectivamente, para a parede e para a laje da cobertura.

A chave seccionadora tripolar a ser instalada no cubículo de medição deverá ser fixada à parede através de suporte em ferro cantoneira de abas iguais, padrão americano, galvanizada, nas dimensões adequadas, de modo a permitir que o ramal de entrada (eletroduto de GALVANIZADO Ø 4" com condutor de seção nominal 25 mm² 12/20 kV), possa passar sob a chave (entre esta e a parede); a parte superior deverá guardar a distância mínima de 2,5 m, do piso acabado.

As ferragens a serem utilizadas nesta subestação deverão ser galvanizadas.

A Ventilação da Subestação se dará pelo processo da convecção, e para tanto foram providas janelas e portas em veneziana, conforme projeto em anexo.

Todas as ferragens deverão ser galvanizadas a fusão, podendo receber acabamento em alumínio.

As caixas metálicas e os eletrodutos deverão ser pintados na cor alumínio, antes da energização da cabine.

Nas situações não previstas no projeto, deverá ser observado o que dita a Norma NTC-02 – Fornecimento de Energia em Tensão Primária de Distribuição da Eletrobrás Distribuição Rondônia e demais normas atinentes.

Periodicamente, deverá ser feita manutenção nas instalações elétricas (MT/BT e malha de aterramento) através de profissionais competentes e cadastrados pela concessionária.

Deverá ser contratada, a partir da entrega e funcionamento do grupo gerador, manutenção preventiva e corretiva destes conforme orientação do fabricante.

Considerando que o principal motivo de execução desta subestação é a mudança de nível em relação ao solo, porém prevendo uma futura expansão do atual prédio, foi projetado um aumento em potência de transformação de energia, assim para qualquer aumento significativo de demanda por parte da Justiça Federal de Primeiro Grau em Rondônia deverá ser consultado previamente a concessionária de energia Eletrobrás Distribuição Rondônia para verificação da disponibilidade de carga e mudança no contrato de fornecimento de energia elétrica.

Os cabos que irão interligar a nova subestação com a carga atual serão acondicionados em eletrocalhas instaladas no subsolo (garagem). Todos os cabos e circuitos deverão ser identificados e as emendas dos cabos serão feitas com



conectores de pressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.



RAFAEL MAZULLO

AV. MIGUEL DE CERVANTES, 117
CEL. (0xx69) 98160-2496
ramazullo@yahoo.com.br

RAFAEL MAZULLO – ENGENHEIRO ELETRICISTA – CREA: 5063607336/SP

1

MEMORIAL DESCRITIVO PARA LICITAÇÃO DA SUBESTAÇÃO REBAIXADORA ABRIGADA COM ENTRADA AÉREA E COM GERAÇÃO PRÓPRIA DE 1050KVA

TIPO: ABRIGADA
CAPACIDADE: 1050KVA
SISTEMA: TRIFÁSICO
TENSÃO PRIMÁRIA: 13800V
TENSÃO SECUNDÁRIA: 380/220/127V

PRORPIETÁRIO: **JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA**
AV. PRESIDENTE DUTRA, 2203 – BAIXA UNIÃO –PORTO VELHO/RO
CNPJ: 05.429.264/0001-89

PROJETO ELÉTRICO DA SUBESTAÇÃO E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA:

PROJETISTA: **RAFAEL MAZULLO**
CREA: 5063607336/SP



MEMORIAL DESCRITIVO PARA LICITAÇÃO DA SUBESTAÇÃO REBAIXADORA ABRIGADA COM ENTRADA AÉREA E COM GERAÇÃO PRÓPRIA DE 1050KVA

I. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo, em conjunto com as especificações técnicas contidas nos projetos executivos, descrever de forma sucinta as normas e procedimentos utilizados na execução da obra de "Construção da Subestação Abaixadora abrigada com entrada aérea e com geração própria de 1050KVA". Os serviços deverão ser regidos pelo presente Memorial Descritivo e Projetos Executivos, devendo ser executado por profissionais devidamente qualificados e habilitados.

2

II. LOCAL DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A construção objeto deste memorial descritivo será executada na Sede da Seção Judiciária de Rondônia, localizada na Av. Presidente Dutra, 2203 - Centro Porto Velho – Rondônia.

III. DESCRIÇÃO GERAL

A Contratada deverá propiciar aos seus funcionários, atuantes em serviços relacionados ao objeto da Licitação, o atendimento das medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, principalmente NRN-10, sob pena de suspensão dos serviços pela Comissão de Fiscalização, durante o prazo de execução em caso de não cumprimento dessas medidas.

Toda manobra em elementos energizados deverá ser realizada com EPIs adequados e deverá ser informada ao projetista para acompanhamento

A contratada pelo serviço de execução da obra será responsável pela obtenção de todos documentos necessários para a entrada de pedido de energização junto a Eletrobrás distribuição Rondônia. Deverá também obrigatoriamente disponibilizar engenheiro eletricista responsável para acompanhamento das manobras de energização

A construção supracitada deverá ser executada conforme projeto, dentro dos padrões exigidos em normas. Para correta execução deverá ser seguido os projetos executivos (projetos e memorial executivo), juntamente com planilha orçamentária e este memorial. Qualquer alteração, duvida, sugestão de melhoria ou correção deverá ser informada ao projetista para aprovação.



A operação, comissionamento e ajustes de todos equipamentos e sistemas (disjuntores, relés, geradores etc) para primeira energização da subestação junto à CERON é de responsabilidade da empresa contratada para execução da obra, inclusive manobras e ligações ao prédio principal para energização deste, em data e horários pré-agendados para não desligamento durante funcionamento do prédio.

IV. CONSIDERAÇÕES

A empresa contratada deverá possuir atestado de capacidade técnica comprovando experiência com execução de obra em serviços similares. Deverá informar qual o local desta(as) obra(as), data da conclusão, e características (finalidade, potência, tensão, principais equipamentos instalados etc).

V. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

Os serviços a seguir descritos deverão ser executados em conformidade com as quantidades previstas na planilha orçamentária e localidades estipuladas em projeto. Quaisquer omissões e/ou falhas de projeto deverão ser comunicadas à fiscalização.

O material resultante de demolições, remoções e limpezas deverá ser removido pela Contratada da área da construção, conforme deliberação da Comissão de Fiscalização. É de responsabilidade da Contratada o correto descarte deste material, dentro das normas vigentes.

Os equipamentos e materiais existentes deverão ser preferencialmente utilizados a fim de se evitar despesas desnecessárias.

1. ADMINISTRAÇÃO

1.1. PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)

São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PPRA (Programa de prevenção de Riscos Ambientais), para obras com até 19 trabalhadores contemplando os aspectos da NR-18 e outros dispositivos complementares de segurança. O PPRA deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

1.2. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL (PCMSO)



O PCMSO deverá obedecer a um planejamento em que estejam previstas as ações de saúde a serem executadas durante o ano, devendo estas ser objeto de relatório anual, o qual deverá discriminar, por setores da empresa, o número e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados considerados anormais.

1.3. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

A contratada deverá providenciar o registro da obra no CREA-RO, logo que assinado o contrato. A Ordem de Serviço somente será entregue mediante apresentação da ART.

Deverá ser emitido também duas ARTs de execução, uma da subestação e outra dos geradores.

1.4. ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

O engenheiro deverá visitar a obra todos dias e acompanhar todo serviço elétrico e civil. Este profissional, ou representante legal e qualificado deverá emitir ART junto ao CREA-RO para a execução das obras da subestação, e outra ART para execução dos serviços nos Grupos Moto Geradores.

Este profissional deverá realizar os seguintes ensaios e apresentar seus respectivos relatórios junto com certificados de calibração dos equipamentos de medição:

- resistência de aterramento;
- continuidade de toda malha de aterramento e SPDA;
- resistência de isolamento de todos cabos;
- comissionamento geradores.

Deverá também elaborar diário de obra e elaborar Manual de Operação e um Manual de Manutenção Preventiva da subestação.

1.5. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO

Os ensaios deverão ser realizados por profissional qualificado com acompanhamento do projetista, com relatório de todos ensaios, junto com certificado de calibração dos instrumentos de medição. Os relatórios deverão ser aprovados pelo projetista.

Deverá ser medido em todos pontos de inspeção.

1.6. ENSAIOS DE CONTINUIDADE DO SISTEMA DE ATERRAMENTO E SPDA



Os ensaios deverão ser realizados por profissional qualificado com acompanhamento do projetista, com relatório de todos ensaios, junto com certificado de calibração dos instrumentos de medida. Os relatórios deverão ser aprovados pelo projetista.

Deverá ser medida continuidade de todos elementos metálicos e equipamentos para o terra.

5

1.7. ENSAIOS DE RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO DE TODOS CABOS

Os ensaios deverão ser realizados por profissional qualificado com acompanhamento do projetista, com relatório de todos ensaios, junto com certificado de calibração dos instrumentos de medida. Os relatórios deverão ser aprovados pelo projetista.

Os relatórios deverão identificar todos cabos ensaiados.

1.8. COMISSIONAMENTO DOS GERADORES

Deverão ser apresentados todos registros de check-lists e dados do comissionamento.

1.9. ELABORAÇÃO DE MANUAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A empresa responsável pela execução da obra deverá elaborar Manual de manutenção preventiva de todos sistemas equipamentos da subestação e geradores, contendo a descrição do equipamento, os serviços que devem ser realizados, os materiais e insumos necessários, a periodicidade das manutenções e check-list.

1.10. ELABORAÇÃO DE MANUAL DE OPERAÇÃO

A empresa responsável pela execução da obra deverá elaborar Manual de Operação contendo todas as atividades necessárias para operação todas da subestação e geradores, ligação, desligamento, rearme, procedimentos de limpeza e conservação, procedimentos de segurança etc.

2. SERVIÇOS CIVIS

2.1. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

A placa da obra deverá ser de chapa metálica capaz de resistir às intempéries, durante o período da obra. Terá dimensões de 1,00x1,00m e deverá ser pintada obedecendo à proporcionalidade do modelo da SJRO, que será fornecido



juntamente com a Ordem de Serviço, contendo os nomes dos responsáveis pela execução, valores, órgão licitante, empresa vencedora, número do certame licitatório dentre outras informações conforme art. 16 da resolução n. 218 do CREA.

2.2. VEDAÇÃO DE JANELAS, VENEZIANAS, PORTAS E PASSAGENS PARA O EXTERIOR DA SUBESTAÇÃO, EM ALVENARIA, COM SELANTE

Deverá ser reforçada toda vedação das janelas, venezianas e porta. Onde estiver danificada ou solta deverá ser refeita. Este procedimento deverá ser realizado por dentro e por fora da subestação.

2.3. DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA RETIRADA DAS JANELAS EXISTENTES DENTRO DA SALA DOS GERADORES E INSTALAÇÃO DE NOVAS ENTRADAS E SAÍDAS DE AR DOS GERADORES, E TAMBÉM COLOCAÇÃO PORTA GERADORES

As janelas da sala dos geradores deverão ser retiradas para colocação das tomadas de ar específicas dos geradores, conforme projetos. Desta forma deverão ser abertos novos requadros para colocação das venezianas de entrada e saída e porta atenuada. Estes elementos deverão ser chumbados junto a alvenaria, conforme projeto.

2.4. DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA COLOCAÇÃO DE PAINEL DOS MEDIDORES DE ENERGIA E PAINEL DE SERVIÇOS AUXILIARES DA SUBESTAÇÃO

Deverá ser cortada alvenaria para embutimento do painel de medição e também do Quadro de Luz e Força Auxiliar da Subestação, em frente ao cubículo de proteção.

2.5. ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014 (PARA EXECUTAR CANALETAS DE DRENAGEM DE ÓLEO)

As canaletas devem ser feitas com apenas uma fiada de bloco, firmemente fixados no piso, preparando o piso com apicoamento ou colocando-se tela galvanizada de alvenaria, para blocos não se soltarem com o peso dos funcionários durante e após a obra.

2.6. DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DAS CANALETAS DE CABOS PARA READEQUAÇÃO DAS QUE ESTÃO DANIFICADAS



Deverá ser retirada todas fiadas existentes.

2.7. ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014 (PARA VEDAÇÃO APÓS COLOCAÇÃO DE PORTA E VENEZIANAS NA SALA DOS GERADORES)

7

Deverá ser executada nos locais onde foram retiradas janelas existentes, e para vedação e chumbamento juntos aos novos elementos colocados na sala dos geradores.

2.8. ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014 (PARA EXECUTAR CANALETAS DE PISO PARA PASSAGEM DE CABOS)

As canaletas devem ser feitas com apenas uma fiada de bloco, firmemente fixados no piso, preparando o piso com apicoamento ou colocando-se tela galvanizada de alvenaria, para blocos não se soltarem com o peso dos funcionários durante e após a obra.

Estas canaletas deverão atender as medidas das grelhas de piso já fornecidas (similares ao projeto), a fim de se aproveitar o material já comprado. As demais canaletas deverão atender as medidas de projeto

2.9. CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014 (PARA RECOMPOSIÇÃO DE DANOS, FUROS, RASGOS, ABERTURAS E ACABAMENTOS, COLOCAÇÃO DE PORTAS, JANELAS, VENEZIANAS, GRADES E GRELHAS)

Para recomposição de aberturas, furos, buracos, acabamento de janelas, venezianas e portas, requadro da entrada de média tensão, rasgos em alvenaria, furos de parafusos inutilizados e acabamento de imperfeições existentes dentro e fora da subestação.

2.10. MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014 - (PARA RECOMPOSIÇÃO DE DANOS, FUROS,



RASGOS, ABERTURAS E ACABAMENTOS, COLOCAÇÃO DE PORTAS, JANELAS, VENEZIANAS, GRADES E GRELHAS)

Para recomposição de aberturas, furos, buracos, acabamento de janelas, venezianas e portas, requadro da entrada de média tensão, rasgos em alvenaria, furos de parafusos inutilizados e acabamento de imperfeições existentes dentro e fora da subestação.

8

2.11. APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Deverão ser pintados todos locais onde existirem imperfeições, e após adequações e acabamentos realizados na alvenaria, conforme itens 2.6 até 2.10 citados acima.

2.12. APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014

Deverão ser pintados todos locais onde existirem imperfeições, e após adequações e acabamentos realizados na alvenaria, conforme itens 2.6 até 2.10 citados acima.

2.13. PISO CIMENTADO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA - (PARA RECOMPOSIÇÃO DE FUROS, RASGOS, DANOS E ACABAMENTO EM PISO DE CONCRETO E ARGAMASSA)

Deverá ser utilizado para recompor rasgos no piso e na laje dentro da subestação e no térreo após rasgos para passagem de eletroduto de aterramento.

Toda subestação deverá ficar livre de imperfeições no piso, ficando todo nivelado, sem rasgos, furos desnecessários ou depressões.

2.14. PISO CIMENTADO TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 3,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA - (PARA RECOMPOSIÇÃO DE FUROS, RASGOS, DANOS E ACABAMENTO EM PISO DE CONCRETO E ARGAMASSA)

Deverá ser utilizado para recompor rasgos no piso e na laje dentro da subestação e no térreo após rasgos para passagem de eletroduto de aterramento.

Toda subestação deverá ficar livre de imperfeições no piso, ficando todo nivelado, sem rasgos, furos desnecessários e depressões.

2.15. REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE DE CONCRETO APARENTE



Deverá ser utilizado para tampar furos na laje e em vigas, fazer requadro de passagens e chumbamento de elementos metálicos na alvenaria.

2.16. REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Para recompor vala especificada no item 2.17., utilizando-se mesmo material que foi retirado, devendo-se recompor o gramado onde houver.

2.17. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Esta vala deverá ser escavada para interligação da malha de aterramento da subestação à malha existente do prédio principal da Justiça Federa. O local de interligação das malhas deverá ser junto a antiga subestação localizada no prédio principal.

2.18. PERFURATRIZ MANUAL, TORQUE MÁXIMO 83 N.M, POTÊNCIA 5 CV, COM DIÂMETRO MÁXIMO 4" - CHP DIURNO. AF_06/2015

Deverá ser utilizada perfuratriz para abertura de furos na laje para passagem de eletroduto e cabos de aterramento

2.19. RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016

Deverá ser realizado rufos nas duas laterais da subestação, na cobertura, interligando os mesmo ao rufo existente. Não poderá ser danificado telhado na impermeabilização existente na cobertura.

O rufo deverá ter as mesmas características do já existente.

2.20. FURO EM ALVENARIA PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015

Furo para passagem de cabos e eletroduto dentro da subestação e para fora (iluminação)

2.21. FURO EM ALVENARIA PARA DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM. AF_05/2015

Furo para passagem de cabos e eletroduto dentro da subestação e para fora (iluminação)

2.22. FURO EM CONCRETO PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015



Furo para passagem de cabos e eletroduto dentro da subestação e para fora (iluminação)

2.23. FURO EM CONCRETO PARA DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM. AF_05/2015

Furo para passagem de cabos e eletroduto dentro da subestação e para fora (iluminação)

2.24. RASGO EM CONTRAPISO PARA RAMAIS/ DISTRIBUIÇÃO COM DIÂMETROS MAIORES QUE 75 MM. AF_05/2015

Rasgo previsto para interligação das malhas de aterramento no térreo às caixas de passagem do sistema de aterramento.

2.25. RASGO EM ALVENARIA PARA ELETRODUTOS COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015

2.26. COLOCAÇÃO DE JANELA, VENEZIANAS DE ENTRADA E SAÍDA DE AR, PORTA E TAMPAS DAS CANALETAS DE CABOS, EM ALVENARIA

2.27. JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, VEDAÇÃO COM ESPUMA EXPANSIVA PU, COM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016

Esta janela é a de código 29 (vide projeto). Deverá ser fornecida e instalada. Já existe requadro na alvenaria.

2.28. ANDAIME TUBULAR TIPO TORRE - FORNECIMENTO, MONTAGEM E DESMONTAGEM

Este andaime é para instalação do rufo especificado no item 2.19.

3. SERRALHERIA

3.1. GRELHA DE FERRO FUNDIDO PARA CANALETA LARG. = 20CM, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Esta canaleta deverá ser fabricada sob medida, conferindo as medidas in loco após execução das canaletas de alvenaria. Deverão ser bem fixadas, permitindo fácil remoção para manutenção.

Deverão ser confeccionadas conforme padrão já existente, com acabamento galvanizado.



3.2. ABERTURA DE REQUADRO EM PORTÃO COM TELA PARA ACESSO AO DISJUNTOR (PORTÃO PRETO EM TELA DE ACESSO AS CABINAS DE TRANSFORMAÇÃO E PROTEÇÃO)

Este requadro será feito para acesso ao disjuntor de média pelo portão do cubículo de medição. Deverá ser feito sob medida conforme dimensões do disjuntor de média.

11

3.3. SUPORTE GALVANIZADO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE PROTEÇÃO (0,30X0,20M) - FIXADO EM ALVENARIA

Deverá ser elaborado suporte adequado para fixação dos Tps na alvenaria, galvanizados. Conforme equipamento que for comprado e conforme projeto.

3.4. SUPORTE GALVANIZADO PARA OS PARA-RAIOS DO LADO EXTERNO (1,60X0,70) COM MÃO FRANCESA - FIXADO EM ALVENARIA

Deverá ser em aço galvanizado, com mão francesa, chumbado em alvenaria.

3.5. PINTURA COM TINTA PROTETORA ACABAMENTO ALUMÍNIO, UMA DEMÃO SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA

Pintura será utilizada para retoque nos portões dentro da subestação (tinta preta).

A tinta em alumínio deverá ser utilizada para galvanizar o todas eletrocalha dentro da subestação e também as eletrocalhas de alimentação no trecho até a subestação antiga dentro do prédio.

4. MÉDIA TENSÃO

4.1. CABO DE ALUMÍNIO PARA ENTRADA DE ENERGIA AÉREA - CONFORME NBR 7271 - COM USO DE MUNK COM CESTO CASO NECESSÁRIO;

Conforme normas ABNT e CERON.

Lançamento de cabo com Munk com cesto, escada e andaime.

4.2. CABO DE COBRE FLEXÍVEL EPR 105°C - 1X25MM² - 15KV

Deverá ser feito novo corte de cabos caso os cabos existentes não atendam a distância entre a bucha de passagem ext/ext e a seccionadora do cubículo de medição, **pois as muflas existentes desses cabos deverão ser refeitas.**

4.3. VERGALHÃO DE COBRE



Deverão ser firmemente fixados, com conexões adequadas, alinhados entre as fases e nivelados, e dobrados corretamente.

4.4. OLHAL CHUMBADO NA LAJE (PARA ISOLADOR TIPO BASTÃO DE ANCORAGEM)

Deverá ser utilizado olha chumbado na viga, para suportar tensionamento do ramal de entrada

12

4.5. ISOLADOR TIPO BASTÃO DE ANCORAGEM POLIMÉRICO

Conforme projeto.

4.6. PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO POLIMÉRICO

Conforme projeto

4.7. MUFLA TERMINAL PRIMARIA UNIPOLAR USO INTERNO PARA CABO 35/120MM², ISOLAÇÃO 15/25KV EM EPR – BORRACHA DE SILICONE. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Muflas dos cabos de média deverão ser refeitas (retirada existente e colocado uma nova).

4.8. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL PARA PROTEÇÃO

Conforme projeto.

4.9. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CIRCUITOS AUXILIARES DA SUBESTAÇÃO

Conforme projeto.

4.10. TAPETE ISOLANTE

Deverá ser colado tapete no chão em frente os cubículos, conforme projeto, ocupando toda área em frente aso cubículos.

4.11. LUVAS DE PROTEÇÃO PARA MANOBRA

Conforme projeto.

4.12. PLACAS DE ADVERTÊNCIA PERSONALIZADAS

Conforme projeto.

4.13. FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO



Conforme projeto.

4.14. SECCIONADORAS MÉDIA TENSÃO

Conjuntos de manobra deverão possuir prolongado para operação a distância, fixados no portão do cubículo. Prolongador deverá possuir mancal e especificações conforme projeto.

13

4.15. ACESSÓRIOS PARA ELETRODUTO 4"

Conforme projeto.

4.16. DISJUNTOR MÉDIA TENSÃO

Deverá ser instalado, parametrizado, e comissionado pela empresa responsável pela execução da obra, conforme NTC002 da CERON e conforme projeto.

4.17. EXTINTOR DE CO² 6KG – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Conforme projeto.

5. BAIXA TENSÃO

5.1. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.2. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.3. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015



Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.4. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTICHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.5. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTICHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.6. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 185 MM², ANTICHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.7. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 240 MM², ANTICHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Todas as isolações das conexões existentes com os dois transformadores (terminais) devem ser refeitas com fita de autofusão e fita isolante, e a terminação deve ser refeita caso haja fios do cabo rompidos.



Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.8. CABO DE CONTROLE FLEXÍVEL XLPE/PVC – 1000V – BLINDAGEM COM FITA DE ALUMÍNIO POLIÉSTER MAIS DRENO

Para circuitos de controle, medição e proteção.

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.9. ELETRODUTO FLEXÍVEL EM FITA DE AÇO OU ESTANHO REVESTIDO COM PVC

Não poderão estar oxidados, deverão ter extremidades acabadas com bucha e arruela para evitar corte da isolação dos cabos. Poderão ser rosqueados ou não. Deverão ser bem fixados, alinhados e com curvas e conexões adequadas.

Deverão ser aterrados.

5.10. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4”), APARENTE, INSTALADO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Não poderão estar oxidados, deverão ter extremidades acabadas com bucha e arruela para evitar corte da isolação dos cabos. Poderão ser rosqueados ou não. Deverão ser bem fixados, alinhados e com curvas e conexões adequadas.

Deverão ser aterrados.

5.10.1 CONEXÕES PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4”), APARENTE, INSTALADO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Conexões para instalação do item 5.10.



5.11. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 25 MM (1"), APARENTE, INSTALADO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Não poderão estar oxidados, deverão ter extremidades acabadas com bucha e arruela para evitar corte da isolação dos cabos. Poderão ser rosqueados ou não. Deverão ser bem fixados, alinhados e com curvas e conexões adequadas.

Deverão ser aterrados.

5.11.1 CONEXÕES PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 25 MM (1"), APARENTE, INSTALADO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Conexões para instalação do item 5.11.

5.12. LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 20 MM (3/4), APARENTE, INSTALADA EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

5.13. LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 25 MM (1"), APARENTE, INSTALADA EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

5.14. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO C, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Conduletes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor)

5.15. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO E, ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Conduletes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor)

5.16. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO LR, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Conduletes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor)



5.17. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO LR, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor)

5.18. CONDULETE DE PVC, TIPO LL, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 20 MM (1/2"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.19 CONDULETE DE PVC, TIPO LL, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.20. CONDULETE DE PVC, TIPO LL, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 32 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.21. CONDULETE DE PVC, TIPO LB, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 20 MM (1/2"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.22. CONDULETE DE PVC, TIPO LB, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.23. CONDULETE DE PVC, TIPO LB, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 32 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.24. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO T, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P



Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.25. CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO T, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P

Condutes poderão ter tampa cega ou tampa conforme finalidade (tomada ou interruptor). Deverá ser de alumínio.

5.26. CAIXA RETANGULAR 4" X 4" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

5.27. CURVA 45° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.28. TAMPA PARA CURVA 45° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.29. CURVA VERTICAL INTERNA 90° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.30. TAMPA PARA CURVA VERTICAL INTERNA 90° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.31. CURVA VERTICAL INTERNA 45° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.32. TAMPA PARA CURVA VERTICAL INTERNA 45° PARA ELETROCALHA



Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.33. CURVA VERTICAL EXTERNA 45° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.34. TAMPA VERTICAL EXTERNA 45° PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem curvas e derivações adequadas.

5.35. EMENDA INTEGRAL "U" PARA ELETROCALHA

Este item deverá ser instalado para adequação das eletrocalha existentes de interligação da subestação à antiga subestação no prédio principal, pois estão instaladas sem emendas adequadas.

5.36. INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

5.37. INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

5.38. TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

5.39. LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LÂMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

5.40. LUMINÁRIA TIPO TARTARUGA DE SOBREPOR, SOQUETE E-27, PARA UMA LÂMPADA DE ATÉ 40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

A iluminação existente poderá ser reaproveitada, e adequada de acordo com projeto.

5.41. RELÉ FOTOELÉTRICO PARA COMANDO DE ILUMINAÇÃO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

5.42. COLOCAÇÃO DE TAMPAS EM ELETROCALHAS EXISTENTES.



Deverá ser colocado tampas e fixadas com abraçadeira de nylon em todas eletrocalha existentes, da subestação até a interligação com a subestação antiga dentro do prédio principal.

5.43. REFORÇO FIXAÇÃO ELETROCALHA EXISTENTE

Deverá ser feita reforço na suportação das eletrocalhas existentes, desde a saída da subestação nova até a subestação antiga, do mesmo modelo dos suportes já existentes.

5.44. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

5.45. CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ser organizados, amarrados com cordão encerado ou abraçadeira de nylon onde necessário, identificados nas extremidades com anilha, acondicionado em local limpo, sem danos, cortes ou rasgos, sem emendas, acabados com fita de auto fusão, fita isolante ou fita termo retrátil. Não poderão ter curvas acentuadas, devendo ser suaves, a fim de não forçar os cabos. Não poderão ter nenhum fio rompido junto as terminações.

6. ATERRAMENTO

6.1. CABO DE COBRE NU 25MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Deverá se alinhado, firmemente fixado à parede ou piso, com curvas bem dobradas, sem “embarrigamento”.

Aterramento existente deverá ser refeito, podendo-se reutilizar material.

6.1.1. FIXAÇÃO PARA CABO DE COBRE NU 25MM² - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Material para fixação dos cabos especificados no item 6.1.

6.2. CABO DE COBRE NU 50MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO



Deverá se alinhado, firmemente fixado à parede ou piso, com curvas bem dobradas, sem “embarrigamento”.

Aterramento existente deverá ser refeito, podendo-se reutilizar material.

6.2.1. FIXAÇÃO PARA CABO DE COBRE NU 50MM² - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Material para fixação dos cabos especificados no item 6.2.

6.3. CABO DE COBRE NU 95MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Deverá se alinhado, firmemente fixado à parede ou piso, com curvas bem dobradas, sem “embarrigamento”.

Aterramento existente deverá ser refeito, podendo-se reutilizar material.

6.3.1. FIXAÇÃO PARA CABO DE COBRE NU 95MM² - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Material para fixação dos cabos especificados no item 6.3.

6.4. SOLDA EXOTÉRMICA

6.5. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO *SPLIT-BOLT* - PARA CABO DE 35MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para emenda e terminação dos cabos de cobre nu de 25, 50 ou 95mm².

6.6. TERMINAL METÁLICO A PRESSÃO PARA 1 CABO DE 95 MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para emenda e terminação dos cabos de cobre nu de 25, 50 ou 95mm².

6.7. TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 25MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para emenda e terminação dos cabos de cobre nu de 25, 50 ou 95mm².

6.8. TERMINAL METÁLICO A PRESSÃO PARA 1 CABO DE 50 MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para emenda e terminação dos cabos de cobre nu de 25, 50 ou 95mm².

6.9. ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015



Deverá ser alinhado e firmemente fixado, com emendas e conexões adequadas.

6.10. LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

6.11. CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

6.12. GRAMPO PARALELO EM ALUMÍNIO FUNDIDO OU EXTRUDADO DE 2 PARAFUSOS, PARA CABO DE 6 A 50 MM², PASTA ANTIOXIDANTE. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

7. SPDA

7.1. CABO DE COBRE NU 25MM² - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Deverá se alinhado, firmemente fixado à parede ou piso, com curvas bem dobradas, sem “embarrigamento”.

7.2. PARA RAIOS TIPO FRANKLIN – CABO E SUPORTE ISOLADOR

7.3. TERMINAL AÉREO EM AÇO GALVANIZADO COM BASE DE FIXAÇÃO H = 30CM

8. QUADRO DE TRANSFERÊNCIA GERAL (QTA-GERAL)

Este painel deverá ser adequado para atender o projeto e as instalações existentes, podendo ser reaproveitado ou não. Deverá ter barramento de neutro e de terra, com entrada de cabos pela parte traseira por baixo, com canaletas com tampa em PVC, acrílico de isolação dos barramentos de fase, identificação de todos componentes, cabos e circuitos dentro e fora do painel, identificação do painel em acrílico, com DPS e DRs, contadoras, bornes, e com aterramento, inclusive da porta. Todos cabos devem ser organizados e bem amarrados.

Chave de transferência deverá permitir operação manual.

Corrente de curto circuito Icc neste painel é de 15kA.

Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

9. QUADRO DE TRANSFERÊNCIA CPD (QTA-CPD)



Este painel deverá ser adequado para atender o projeto e as instalações existentes, podendo ser reaproveitado ou não. Deverá ter barramento de neutro e de terra, com entrada de cabos pela parte traseira por baixo, com canaletas com tampa em PVC, acrílico de isolamento dos barramentos de fase, identificação de todos componentes, cabos e circuitos dentro e fora do painel, identificação do painel em acrílico, com DPS e DRs, contadoras, bornes, e com aterramento, inclusive da porta. Todos cabos devem ser organizados e bem amarrados.

Chave de transferência deverá permitir operação manual.

Corrente de curto circuito Icc neste painel é de 15kA.

Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

10. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO CPD (QGCPD)

Este painel deverá ser adequado para atender o projeto e as instalações existentes, podendo ser reaproveitado ou não. Deverá ter barramento de neutro e de terra, com entrada de cabos pela parte traseira por baixo, com canaletas com tampa em PVC, acrílico de isolamento dos barramentos de fase, identificação de todos componentes, cabos e circuitos dentro e fora do painel, identificação do painel em acrílico, com DPS e DRs, bornes, e com aterramento, inclusive da porta. Todos cabos devem ser organizados e bem amarrados.

Corrente de curto circuito Icc neste painel é de 15kA.

Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

11. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

Este painel deverá ser adequado para atender o projeto e as instalações existentes, podendo ser reaproveitado ou não. Deverá ter barramento de neutro e de terra, com entrada de cabos pela parte traseira por baixo, com canaletas com tampa em PVC, acrílico de isolamento dos barramentos de fase, identificação de todos componentes, cabos e circuitos dentro e fora do painel, identificação do painel em acrílico, com DPS e DRs, contadoras, bornes, e com aterramento, inclusive da porta. Todos cabos devem ser organizados e bem amarrados.

Corrente de curto circuito Icc neste painel é de 15kA.



Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

12. QUADRO GERAL DE AR CONDICIONADO (QGAC)

24

Este painel deverá ser adequado para atender o projeto e as instalações existentes, podendo ser reaproveitado ou não. Deverá ter barramento de neutro e de terra, com entrada de cabos pela parte traseira por baixo, com canaletas com tampa em PVC, acrílico de isolamento dos barramentos de fase, identificação de todos componentes, cabos e circuitos dentro e fora do painel, identificação do painel em acrílico, com DPS e DRs, contadoras, bornes, e com aterramento, inclusive da porta. Todos cabos devem ser organizados e bem amarrados.

Corrente de curto circuito lcc neste painel é de 20kA.

Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

13. QUADROS ELÉTRICOS AUXILIARES

13.1. QUADRO DE BORNES DENTRO DA SUBESTAÇÃO ANTIGA

Deverá ser fabricado novo painel e instalado dentro da subestação antiga, após desenergização, para ligação da nova subestação aos circuitos gerais do prédio principal. Este painel de passagem receberá os cabos provindos do QGBT, QGAC e QGCPD. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.

13.2. QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA AUXILIAR DA SUBESTAÇÃO

Este painel deverá possuir proteção para os circuitos previstos em projeto, com disjuntores e fusíveis de baixa tensão para o TP auxiliar (instalado no painel ou próximo ao TP). Deverá ser identificado.

Corrente de curto circuito lcc neste painel é de 10kA.

Empresa contratada deverá apresentar projeto funcional e construtivo deste painel para aprovação. DEVERÁ SER APRESENTADO ESPECIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES E DEMAIS COMPONENTES ANTES DA COMPRA PARA APROVAÇÃO.



13.3. DESMONTAGEM BANCO DE CAPACITOR DA SUBESTAÇÃO ANTIGA PARA INSTALAÇÃO NA NOVA SUBESTAÇÃO

Deverá ser reutilizado todo sistema de compensação de reativos dentro da nova subestação, mantendo padrão de instalação conforme item 13.2. A empresa responsável deverá fazer os ajustes necessários para compensação adequada da energia.

Deverá também efetuar limpeza geral neste painel e utilizar os mesmos cabos para conexão ao QGAC na nova Subestação.

13.4. DESMONTAGEM DE TODOS COMPONENTES DA SUBESTAÇÃO ANTIGA, SENDO DOIS TRANSFORMADORES À ÓLEO, QGBT, DISJUNTOR DE MÉDIA, SECCIONADORAS, CABOS, PAINEL MEDIDORES, PRATELEIRA TCs E PORTÕES (EXCLUSO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE REATIVOS - BANCO DE CAPACITORES)

Todos componentes deverão ser retirados de dentro da subestação da subestação antiga e transportados para local indicado pela CONTRATANTE. Deverá ser dado também acabamento civil dentro da subestação antiga, tampando buracos, aberturas no piso e parede e pintura, conforme composição.

14. INSTALAÇÃO DOS GRUPOS MOTO GERADORES DE 375KVA E DE 83 KVA

14.1. GERADOR 375 KVA - *START-UP*, COMISSIONAMENTO, INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO

Deverão ser instalados pela empresa executora da obra, que deverá realizar todos serviços necessários para comissionamento e start-up de todos equipamentos pertencentes ao sistema de geração, inclusive manutenções corretivas e preventivas antes da energização da subestação.

Deverá emitir relatório de check-list de comissionamento.

14.2. GERADOR 83 KVA - *START-UP*, COMISSIONAMENTO, INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO

Deverão ser instalados pela empresa executora da obra, que deverá realizar todos serviços necessários para comissionamento e start-up de todos equipamentos pertencentes ao sistema de geração, inclusive manutenções corretivas e preventivas antes da energização da subestação.

Deverá emitir relatório de check-list de comissionamento.



RAFAEL MAZULLO

AV. MIGUEL DE CERVANTES, 117
CEL. (0xx69) 98160-2496
ramazullo@yahoo.com.br

RAFAEL MAZULLO – ENGENHEIRO ELETRICISTA – CREA: 5063607336/SP



VI. DOS CASOS OMISSOS E DIVERGÊNCIAS

Os casos omissos ou divergências entre memorial, projeto e planilhas deverão ser comunicados previamente à fiscalização para melhores definições.

As possíveis divergências de quantitativo entre real x projeto x planilha atenderão ao Acórdão 1977/2013-Plenário, TC 044.312/2012-1, e somente será considerado erro de planilha relevante, para efeito de aditivos ou supressões, se forem constatadas divergências nos quantitativos em cada item do orçamento acima de 5% do quantitativo previamente estimado pela administração.

27

Porto Velho, 18 de janeiro de 2018

Rafael Mazullo
Engenheiro Eletricista

RAFAEL MAZULLO ENGENHEIRO ELETRICISTA		JUSTIÇA FEDERAL DE PRIMEIRO GRAU EM RONDÔNIA RELATÓRIO DE ATIVIDADES		CÓDIGO RELATÓRIO No. 02-2017 1 de 1
ESTRUTURA -		EQUIPAMENTO / UNIDADE / FABRICANTE SE Rebaixadora e Abrigada com Geração Própria de 1050kVA		
DOCUMENTO(s). REFERÊNCIA: CONTRATO nº 6/2017 – entre Rafael Mazullo e Justiça federal				
ATIVIDADES: Orientações para elaboração do contrato da empresa vencedora da licitação.				
DESCRIÇÃO Aos Cuidados de Eng ^a Lais Brada, No Anexo A (Memorial Descritivo), elaborado para a abertura da licitação, existem orientações para a empresa contrata executar a obra, porém há informações que peço que sejam reiteradas e vinculadas contratualmente a fim de se evitar o descumprimento de algumas responsabilidades que são indispensáveis para a energização e operação da subestação, conforme a seguir: 1. A Contratada deve elaborar manual de manutenção preventiva e corretiva de todos equipamentos e sistemas da subestação; 2. deve realizar e entregar todos relatórios de ensaio elétricos previstos em memorial e no termo de referência; 3. deve montar arquivo com todos documentos necessários para a entrada com pedido de energização junto a Eletrobrás Distribuição Rondônia; 4. deve elaborar manual de operação da subestação e dos geradores; 5. deve prestar todo e qualquer apoio e serviço até o perfeito funcionamento da subestação durante X meses (prazo que pode vir a apresentar problemas de funcionamento, má instalação, ajustes técnicos etc) (não sei se é permitido contratualmente) – sugiro 3 meses – talvez tenha alguma cláusula de garantia para prevê isso? 6. e deve realizar todos ajustes, parametrizações e comissionamento de todos componentes (relés, disjuntores, geradores etc) para a primeira energização e, deverá ter responsável habilitado para acompanhar todas manobras de energização até constatado perfeito funcionamento da subestação. Obrigado, Rafael Mazullo Porto Velho, 11 de outubro de 2017				
Emitente (Nome / Assinatura / Data) Rafael Mazullo ____ / ____ / ____		Resp. Justiça Federal (Nome / Assinatura / Data) ____ / ____ / ____		
Anexos:				