



CONTRATO N 117/2020

**REVISÃO DO PROJETO DO SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE MUNICIPAL
DE SIMÃO DIAS, NO ESTADO DE SERGIPE**

**RELATÓRIO DE ANDAMENTO DE PROJETO N°7
RAP-07 - VOLUME I - PROJETO ELÉTRICO
TOMO III - EEE-C**

SIMÃO DIAS

DEZEMBRO/2021

4478-RA-00-GR-007 R-02

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE

Belivaldo Chagas
GOVERNADOR

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E
SUSTENTABILIDADE - SEDURBS**

ENG.º Ubirajara Barreto
SECRETÁRIO DE ESTADO

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE - DESO

ENG.º Carlos Fernandes de Melo Neto
PRESIDENTE

DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE E EXPANSÃO

ENG.º José Gabriel Almeida de Campos
DIRETOR

GERÊNCIA DE PROJETOS

ENG.º Erasmo Gomes Santos Junior

FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

Tec. Industrial Isaías Santos Bispo

UFC ENGENHARIA LTDA

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENG.º Rodolpho de Albuquerque Soares de Veras

COORDENAÇÃO TÉCNICA

ENG.º Cláudio Luis de Souza Arraes

SUPERVISÃO GERAL

ENG.º Zuleido Soares de Veras

ESTUDOS E PROJETOS DE ENG. HIDRÁULICA/SANITÁRIA/AMBIENTAL

ENG.º Luis Maurício Oliveira Ferreira
ENG.º Cláudio Luis de Souza Arraes
ENG.º Guilherme de Souza Pflieger

ENG.º Marco Antônio Valença
Teixeira
ENG.ª Taís Bastos Freitas
Bióloga Elen Caroline de Góes Costa

**REVISÃO DO PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DE SIMÃO DIAS**

**RELATÓRIO DE ANDAMENTO DE PROJETO Nº 7 – RAP 07
VOLUME I – TOMO III - PROJETO ELÉTRICO DA EEE-C**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

- 1 MEMORIAL DESCRITIVO**
 - 2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
 - 3 FOLHA DE DADOS**
 - 4 MEMÓRIA DE CÁLCULO**
 - 5 DESENHOS**
-

APRESENTAÇÃO

A **UFC Engenharia Ltda** apresenta o **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DE PROJETO Nº 7 – RAP 07 - VOLUME I – TOMO III - PROJETO ELÉTRICO DA EEE-C**, integrante do Contrato nº 117/2020, firmado com a **Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO**, tendo como objeto a elaboração da Revisão do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Simão Dias, no estado de Sergipe.

O Contrato Nº 117/2020 foi assinado em 16 de novembro de 2020, sendo a respectiva Ordem de Serviço emitida em 30 de novembro de 2020.

O RAP 07 é composto de três volumes:

- Volume I – Projeto Elétrico

- Tomo I – EEE-A
- Tomo II – EEE-B
- Tomo III – EEE-C**
- Tomo IV – EEE-D
- Tomo V – EEE-E
- Tomo VI – EEE-F
- Tomo VII – EEE-G
- Tomo VIII – EEE-H
- Tomo IX – EEE-CV
- Tomo X – ETE

- Volume II – Projeto Estrutural

- Volume III – Orçamento

1 MEMORIAL DESCRITIVO

1 MEMORIAL DESCRITIVO

Este memorial descreve o sistema elétrico projetado para que a ampliação do sistema de esgotamento sanitário do SES Simão Dias, no município de Simão Dias, no estado de Sergipe, possa operar dentro dos parâmetros hidráulicos projetados. As características das estações elevatórias projetadas são as seguintes:

Unidade	Formação Hidráulica	Componentes	Subestação/ Padrão BT	Secundário
EEE-C	2 (1+1)	30 CV	BT	220/127 V

O projeto elétrico foi concebido dentro das Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e dos padrões da Concessionária de Energia Elétrica local – ENERGISA - SE, considerando um fornecimento, por parte desta, com a qualidade prevista na legislação vigente e necessária para partida e aceleração das máquinas, além da operação normal dos conjuntos moto bomba.

2 SUPORTE NORMATIVO

O suporte normativo aplicável à elaboração deste Projeto Elétrico consiste nas Normas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) referentes aos Projetos Elétricos e Normas de Desenhos Técnicos, além das normas de fornecimento de energia elétrica, editadas pela ENERGISA-SE.

No Quadro a seguir são relacionadas as normas pertinentes às atividades do projeto elétrico.

Suporte Normativo - Projeto Elétrico

Norma	Ano	Título
NBR 5410	2004	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
NBR 14039	2005	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO
NDU 001 – 3.0	2012	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA – 1 a 3 EDIFICAÇÕES
NBR 8403	1984	APLICAÇÃO DE LINHAS EM DESENHOS - TIPOS DE LINHAS - LARGURAS DAS LINHAS
NBR 10582	1988	APRESENTAÇÃO DA FOLHA PARA DESENHO TÉCNICO
NBR 8402	1994	EXECUÇÃO DE CARACTER PARA ESCRITA EM DESENHO TÉCNICO
NBR 8196	1999	DESENHO TÉCNICO - EMPREGO DE ESCALAS

3 PADRÃO DE ENTRADA EM BAIXA TENSÃO 220/127V

Na EEE-C está prevista alimentação trifásica que atenderá as cargas a serem instaladas. Esta será atendida pela rede secundária da concessionária local, ENERGISA-SE, em tensão de 220/127V, que é a tensão de baixa tensão de fornecimento da ENERGISA-SE. Esta Elevatória está enquadrada como grupo T-4 na Tabela de Fornecimento de Energia.

O poste do Padrão de Baixa Tensão 220/127V é duplo T de concreto 9m x 200kg, em estrutura S1-F, conforme peça gráfica.

A partir do ponto de entrega da Concessionária de Energia até o medidor trifásico serão utilizados cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV na bitola de #35mm² para os condutores de fase e neutro dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 2".

O quadro de medição e proteção geral será de execução ao tempo, em caixa fabricada em policarbonato ou nylon, para medidor de energia de 120A, com invólucro manufaturado em alvenaria e concreto, localizado na base do poste auxiliar.

A medição será em baixa tensão, com medidor de kWh de propriedade da Concessionária de Energia e cuja responsabilidade de fornecimento e instalação a ela compete. O medidor instalado deve ser trifásico com capacidade para 120 A.

Como proteção geral de entrada será utilizado disjuntor termomagnético tipo mini disjuntor, tripolar 500V, 100A, 10kA, conforme a peça gráfica do diagrama unifilar.

A partir do quadro de medição, em circuito trifásico (3F+N+T) dentro de eletrodutos de PVC rígido roscado DN 2" será executada a alimentação do Quadro de Transferência Automática ou Manual – (QTA/QTM) através de cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção na bitola de #16,0mm².

4 GERADOR 85/77 kVA

A fim de permitir o funcionamento contínuo da EEE-C, está previsto a utilização de gerador a diesel, como fonte alternativa de energia elétrica.

A transferência de suprimento de energia entre a rede da concessionária e o grupo gerador será realizada pela chave de transferência automática instalada no abrigo do gerador. A chave de transferência é composta por um par de contatores tripolares com intertravamento mecânico e elétrico para garantir que não haja o paralelismo entre as duas fontes de energia (rede da concessionária e grupo gerador), ou seja, a elevatória nunca deverá ser suprida pelas duas fontes simultaneamente.

O quadro de comando através de circuitos eletrônicos monitora a tensão e corrente da rede e comanda o acionamento do grupo gerador. Vale destacar que o tempo para o grupo gerador entrar em operação com tensão nominal é de 10 a 12 segundos.

O grupo gerador deve suportar todo o transiente de partida do motor, uma vez que na falta de energia ele estará desligado, e será acionado automaticamente assim que o grupo gerador entrar em operação.

Desta forma, a fim de garantir o funcionamento dos circuitos auxiliares e a partida do motor de 30 CV utilizando conversor de frequência, o gerador deverá possuir uma potência em regime 85/77 kVA (Intermitente/firme) para garantir que na partida não atuará o relé de sobre velocidade da máquina.

A alimentação do gerador será realizada em circuito trifásico (3F+N+T), por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #150mm² para os condutores de fase, neutro e proteção será na bitola de #95mm², conforme peça gráfica do diagrama unifilar, e memória de cálculo (alimentador gerador 85/77 kVA – EEE-C).

A proteção geral do circuito do gerador, será efetivada através de disjuntor tripolar, 500V, 250A 25 kA.

O relé de sobre velocidade é um dispositivo de proteção, que atuará ao ser solicitado mais potência ao gerador. Quando isto ocorre o motor a diesel tende a acelerar, aumentando a velocidade do eixo do dínamo, até que seja inviável o sistema manter a frequência nos 60 Hz nominais, neste ponto, o gerador será desligado por esse relé.

Os cálculos para o dimensionamento do gerador não contemplaram o funcionamento simultâneo do motor ativo e reserva.

5 CIRCUITOS DE FORÇA

I) Quadro Distribuição de Força e Luz (QGFL)

A partir do QTA, será alimentado o Quadro de Distribuição de Força e Luz - QGFL, localizado também no Abrigo do Gerador que atenderá todas as cargas da EEE-C, com módulos para os circuitos auxiliares do abrigo do gerador, iluminação externa e os Centros de Comando dos Motores (CCM-1 e CCM-2), este para atender a Estação Elevatória propriamente dita.

A alimentação QGFL será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção na bitola de #16mm², conforme peça gráfica do diagrama unifilar.

Os cabos do circuito alimentador QGFL serão lançados em canaleta instalada no solo.

Como proteção geral do QGFL será utilizado mini disjuntor termomagnético tripolar padrão VDE 500V, 100A, 10KA.

ii) Centro de Comando de Motores (CCMs)

A partir do QGFL, será alimentado os Centros de Comando de Motores (CCM-1 e CCM-2), localizados no Abrigo do Gerador.

A alimentação dos CCM será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #35mm² para os condutores de fase, neutro e proteção na bitola de #35mm², conforme peça gráfica do diagrama unifilar.

Os cabos do circuito alimentador do CCM serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 2", conforme detalhe da mureta em peça gráfica.

O CCM possuirá módulos de proteção geral e supervisão, além dos módulos específicos para cada motor.

Como proteção geral de cada CCM será utilizado fusível NH tipo ultrarrápido unipolar, padrão 500V, 150A, 20kA.

A EEE-C será composta por dois conjuntos moto bomba de 30 CV, sendo um operando e um como reserva ativa. Os cabos de interligação do CCM até cada conjunto moto-bomba serão de cobre, tetrapolares, blindados, isolados em PVC 0,6/1kV, na bitola de #35mm², conforme peça gráfica do diagrama unifilar.

Os cabos dos circuitos dos motores serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 2" enterrados no solo.

O CCM deverá proteger e comandar o motor de 30 CV através de conversores de frequência. Vale ressaltar que a flutuação máxima permitida no primário do sistema de distribuição ENERGISA-SE, é de 8%, no ponto de entrega, no momento da partida. Nos estudos de Partida efetuados, essa flutuação ficou inferior a 2%.

O CCM deverá ter dispositivo de fechamento através de trava e tranca, de modo a não permitir o acionamento acidental ou intencional por parte de pessoas não autorizadas.

Será usado o processo de intertravamento elétrico impedindo que o motor reserve entre em funcionamento com o outro motor funcionando evitando sobrecarga no sistema.

iii) Quadro de Serviço (QS)

A partir do QGFL, será alimentado o QS localizado no Abrigo do Gerador, que atenderá os circuitos auxiliares da EEE-C.

A alimentação QS será realizada por cabos de cobre, singelos isolados em PVC 0,6/1kV, circuito trifásico (3F+N+T), na bitola de #4mm² para os condutores de fase, neutro e proteção, conforme diagrama unifilar da peça gráfica.

Os cabos do circuito alimentador QS serão lançados em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN 1”.

Como proteção geral do QS será utilizado um DR tetrapolar de 25 A, 30mA, e um minidisjuntor tripolar padrão VDE 500V, 25A, 10kA.

iv) Circuitos Auxiliares (Abrigo do Gerador)

Nos circuitos de iluminação e tomadas serão utilizados de fios de cobre singelos unipolares isolados em PVC 750V quando instalados aparentes e isolados 0,6/1kV quando instalados no piso ou solo, na bitola de #2,5mm², conforme diagrama unifilar.

A iluminação interna do Abrigo do Gerador será efetivada através de luminárias com lâmpadas mistas de 160W, sendo o acionamento realizado através de um interruptor, conforme indicado no projeto.

Como invólucro da iluminação está prevista luminária tipo industrial IP-65 para lâmpadas mistas de até 250W. Essa luminária deverá possuir corpo em alumínio fundido a fim de garantir maior durabilidade.

A iluminação do Abrigo do gerador e CCM será através de luminária tipo arandela, com lâmpada mista de 160W.

No Abrigo do Gerador e CCM estão previstas tomadas de dois polos + terra, para permitir a conexão de pequenos equipamentos elétricos utilizados em eventuais manutenções, tais como: furadeiras, politrizes, lixadeiras, etc.

As instalações das luminárias e tomadas serão do tipo aparente em eletroduto de PVC rígido roscado, com conexões, derivações e curvas efetivadas através de condutes em PVC rígido roscado, nas bitolas e tipos indicados no projeto. Tomada, interruptor e luminária serão instalados em condutes apropriados.

É importante destacar que, para se obter uma coordenação da proteção, faz-se necessária a aquisição de mini disjuntores fabricados de acordo com a norma VDE, pois para este nível de corrente grande parte dos disjuntores encontrados no mercado não possui curva de atuação definida. Os disjuntores que seguem o padrão VDE apresentam tempos e correntes de atuação definidas fazendo com que para valores muito próximos de correntes nominais dos disjuntores seja possível coordená-los com step de 0,4 segundos entre as curvas de atuação.

v) Iluminação Externa

A iluminação externa da EEE-C será realizada através de luminárias externas fechadas em alumínio estampado, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de 250W de potência.

Estas luminárias serão instaladas em poste de concreto Duplo T, 9m x 200 kg, em braço de aço galvanizado, conforme peça gráfica anexa.

O comando da iluminação externa será individualizado por luminária, através de relés fotoelétricos, que acenderão automaticamente as lâmpadas ao anoitecer.

Os circuitos que suprem as luminárias previstas serão alimentados pelo QS-1 instalado no Abrigo do Gerador conforme peça gráfica em anexo.

A fiação será lançada em eletrodutos de PVC rígido roscado na bitola de DN1", instalados enterrados no solo. Para facilitar a enfição dos condutores foram previstas caixas de inspeção em alvenaria, com tampa de concreto e fundo em brita, instaladas em trechos longos ou mudança de direção do encaminhamento dos circuitos.

6 – AUTOMAÇÃO

A automação será composta por um Painel de Automação, que conterá os seguintes elementos:

- ✓ Nobreak de 1500VA, entrada 127Vca e saída 127Vca;
- ✓ Fonte chaveada 300W, com entrada em 127Vca, e saída em 24Vcc;
- ✓ Controlador Lógico Programável, conforme Folha de Dados, com IHM incorporada, para programação local, ou via cabo de comunicação, utilizando o Protocolo MODBus/RTU;
- ✓ Sensor de Nível tipo ultrassom, montagem de topo no poço de sucção do conjunto moto bomba, medição contínua, saída em corrente contínua proporcional ao nível, com range entre 4mA e 20mA, conforme Folha de Dados.

A filosofia básica do sistema consiste na leitura do nível da sucção do conjunto moto bomba, e, através da porta analógica de INPUT do Conversor de Frequencia, efetuar o ajuste da velocidade do conjunto moto bomba, variando a vazão, de acordo com o especificado abaixo:

- Se o nível no poço de sucção estiver próximo do nível mínimo, o CLP reduzirá a velocidade do conjunto moto bomba, reduzindo a vazão;
- Se o nível no poço de sucção estiver próximo do máximo, o CLP aumentará a velocidade do conjunto moto bomba, aumentando a vazão;
- Caso o poço de sucção atinja o nível máximo, o CLP, através de uma porta digital, desligará o conversor de frequencia;
- Caso o poço de sucção atinja o nível mínimo, o CLP, através da mesma porta digital, ligará o conversor de frequencia.

Com essa filosofia de engenharia básica, qualquer fornecedor idôneo de Painel de Automação conseguirá elaborar o projeto executivo do painel, para aprovação do DESO.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Especificação Conversor de Frequência
- Especificação de Sensor de Nível
- Especificação Grupos Geradores a Diesel
- Especificação Montagem Elétrica
- Especificação Painéis Baixa Tensão
- Especificação CLP

ÍNDICE

1. OBJETIVO	2
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS	2
2.1. PAINEL	2
2.2. SOFTWARE.....	2
2.3. ACESSÓRIOS	3
3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	4
4. SERVIÇOS.....	4
4.1. Serviços de Treinamento	4
4.2. Serviços de Programação	4
4.3. Serviços de Start-up e Pré-operação	5
5. GARANTIA DO EQUIPAMENTO	5
6. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	6

1. OBJETIVO

Esta especificação técnica tem como objetivo definir os critérios mandatórios para aquisição de conversores de frequência. Procura também estabelecer os principais parâmetros e características técnicas a serem levadas em consideração pelos fornecedores e fabricantes do equipamento.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1. PAINEL

Os conversores devem ser fornecidos montados em painel de chapa de aço, pintura cinza claro, com porta frontal, entrada e saída de cabos pela parte lateral, fixação no solo e/ou auto suportado, chapa de montagem, bornes de entrada e saída, canaleta para passagem de cabos, terminal de aterramento, fecho com chave e cadeado grande antifurto e grau de proteção do painel IP-54.

2.2. SOFTWARE

Deverá ser fornecido software for windows para programação dos conversores de frequência a partir de micro computador. Fornecer o cabo para comunicação entre o micro e o conversor. Juntamente com o software deverá ser fornecido o manual de programação.

2.3. ACESSÓRIOS

O conversor deve possuir:

- Controle vetorial para garantir maior precisão de velocidade. Este recurso pode ser do próprio equipamento ou de cartão adicional;
- HMI com display na parte frontal do equipamento, que permita a alteração da parametrização no local de instalação do conversor;
- Kit de comunicação RS-232 para PC, contendo os cabos e conectores DB9 adequados;
- Dispositivo de redução de conteúdo harmônico da corrente da rede, a fim de evitar perdas elétricas nas instalações bem como redução do fator de potência;
- Filtro de RFI para redução de interferência eletromagnética;
- Compatibilidade com rede Fieldbus;
- Recurso de montagem em painel de forma extraível;
- Portas com dobradiças embutidas que permitam abertura não inferior a 105°;
- Fiação interna do painel completa e instalada pelo fornecedor;
- Circuitos dos instrumentos fiados com cabos instalados em canaletas, convenientemente arranjadas, de seção adequada para cada caso, porém nunca inferior a 1 mm²;
- Iluminação interna adequada, com ligação e desligamento automáticos quando da abertura e fechamento da porta;

3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

O conversor de frequência controlará motor de indução trifásico tipo gaiola com as seguintes características:

- Conforme FOLHA DE DADOS

4. SERVIÇOS

4.1. Serviços de Treinamento

Será realizado treinamento em operação, instalação e manutenção de campo a ser ministrado em instalações da empresa. O curso terá caráter prático e será ministrada para uma turma de 10 alunos. O Proponente deverá disponibilizar um conversor de frequência para utilização na aula prática.

O curso deverá ser ministrado antes da partida assistida. Deverão ser fornecidas apostilas em português para cada aluno. A empresa fornecerá transporte a partir de Salvador e alimentação ao instrutor.

4.2. Serviços de Programação

Os serviços de programação e parametrização serão realizados no campo de produção da empresa. Após a programação do conversor de frequência deverão ser fornecidos relatórios com os parâmetros escolhidos.

4.3. Serviços de Start-up e Pré-operação

O Proponente deverá verificar todos os itens necessários para a partida do conversor de frequência e acessórios, cabos, conectores, fiações e interligações, aterramentos, programação e parametrização, a fim de que se tenha um bom funcionamento do sistema na pré-operação.

O Proponente deverá prestar assistência por um período de 3 dias. O sistema será considerado entregue e a pré-operação concluída quando operar conforme as especificações por um período contínuo de 72 h (setenta e duas horas). Só após tal período o serviço de assistência à pré-operação pode ser considerado como concluído. Enquanto o sistema não operar continuamente por 72 horas (a contagem reinicia-se a partir do “zero” a cada não conformidade detectada) de acordo com as especificações, não será considerado entregue, cabendo à Contratada as providências para que ele opere conforme as especificações da empresa.

5. GARANTIA DO EQUIPAMENTO

O proponente deverá apresentar claramente na proposta as garantias dos equipamentos e materiais ofertados, os quais não deverão ser inferiores ao mínimo de 12 meses após o início de operação ou 18 meses após a entrega e aceitação da empresa, sendo válido o prazo que vencer primeiro.

Quaisquer tipo de acessórios, tais como capacitores e etc, que sejam necessários para um perfeito funcionamento destes conversores, caso seja necessário, será de inteira responsabilidade do fabricante sem nenhum ônus para a empresa.

6. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os documentos deverão ser emitidos em papel e em meio magnético (PDF Format) – CD-ROM.

Os manuais deverão ser emitidos e entregues em português. Deverão ser utilizadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, na Proposta, nos Documentos Técnicos de Fabricação e em todos os demais documentos apresentados pelo Fornecedor e/ou Fabricante.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SENSOR/TRANSMISSOR DE NÍVEL

1 OBJETIVO

Este documento estabelece às condições técnicas gerais para o fornecimento de sensor/transmissor de nível para as instalações do CONTRATANTE.

Estas Condições Técnicas Gerais são complementadas com a Folha de Dados do equipamento requisitado e, quando necessário, com os Requisitos Complementares, apresentados em anexo a esta especificação técnica.

A CONTRATANTE considera que, antes da apresentação da Proposta, o conteúdo dos documentos acima citados foram detalhadamente examinados pelo PROPONENTE, o qual assumirá todos os ônus motivados por desconhecimento ou interpretação errônea de quaisquer das exigências ali contidas.

2 – DEFINIÇÕES

Quando utilizados nos documentados citados no item 1 acima, os termos abaixo relacionados deverão ser entendidos como segue:

Proponente

A empresa que apresentar proposta para fornecimento de equipamento a CONTRATANTE.

Fornecedor

Empresa contratada pela CONTRATANTE para o fornecimento de equipamento.

Fabricante

Empresas eventualmente encarregadas pelo FORNECEDOR para o fornecimento de matérias primas e/ou projeto, fabricação e ensaios de quaisquer componentes do equipamento.

Fornecimento

Conjunto de etapas que integram um processo de aquisição de equipamento, incluindo, porém sem se limitar, às atividades de projeto do equipamento; aquisição e controle de qualidade de matéria prima, acessórios e componentes, fabricação, controle de qualidade e ensaios do equipamento, embalagem e transporte, garantia e assistência técnica.

Inspeção

Conjunto de ações desenvolvidas pela CONTRATANTE, com a finalidade de acompanhar e fiscalizar todas as etapas de um fornecimento.

Inspetor

Representante credenciado pela CONTRATANTE para executar suas inspeções.

Poderá ser empregado da CONTRATANTE ou de Empresa especializada, por ela contratada.

Documentos Técnicos do Fornecimento

São estas condições técnicas gerais, a Folha de Dados do equipamento, os REQUISITOS COMPLEMENTARES, quando pertinentes, demais anexos da Especificação e os adendos de caráter técnico emitidos pela CONTRATANTE durante a Licitação.

Documentos Técnicos de Fabricação

São os desenhos, memoriais descritivos, memórias de cálculo, catálogos, cronogramas de fabricação, relatórios de ensaios, manuais de instruções, etc., referentes ao equipamento encomendado.

Equipamento

Significará o objeto do FORNECIMENTO, e será interpretado de forma a incluir equipamentos, aparelhos, instrumentos completos e todos os acessórios, conforme caracterizados nos Documentos Técnicos do Fornecimento.

3 – IDIOMA E UNIDADES DE MEDIDA

Deverão ser utilizadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, na Proposta, nos Documentos Técnicos de Fabricação e em todos os demais documentos apresentados pelo FORNECEDOR e/ou FABRICANTE.

Todos os manuais de instruções, legendas, folhetos, relatórios de ensaios, etc., emitidos pelo FORNECEDOR e/ou FABRICANTE, deverão ser redigidos em português.

Serão aceitos documentos redigidos em inglês (exceto Manuais de Instruções e placas de identificação), quando se tratar de acessórios e equipamentos importados.

4 – NORMAS RECOMENDADAS

Para fins de projeto, matéria prima, fabricação e ensaios, são relacionadas abaixo, e na Folha de Dados, as associações normativas para o qual o EQUIPAMENTO deverá satisfazer. Fica estabelecido que tais normas, serão válidas sempre em suas últimas revisões aprovadas.

As normas recomendadas não excluem outras que assegurem qualidade igual ou superior à especificada, desde que o PROPONENTE cite claramente em sua Proposta as normas alternativas, os itens em que elas são aplicáveis, e anexar cópia das referidas normas. A

CONTRATANTE, entretanto, reserva-se ao direito de rejeitar as normas propostas, a seu exclusivo critério.

No caso de incompatibilidade entre os Documentos Técnicos do Fornecimento e as normas recomendadas, deverão ser seguidas as exigências que conduzem a uma melhor qualidade do produto final.

Este critério deverá ser observado, a menos que uma autorização seja emitida pela CONTRATANTE, por escrito.

Associações Normativas:

- ✓ Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT
- ✓ International Electrotechnical Commission – IEC
- ✓ Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE
- ✓ National Electrical Manufacturers Association – NEMA
- ✓ American National Standards Institute – ANSI
- ✓ American Society for Testing and Materials – ASTM
- ✓ International Standards Association – ISO

5 – CONDIÇÕES DE SERVIÇO

Exceto quando indicado de forma diferente nos REQUISITOS COMPLEMENTARES, o equipamento deverá ser projetado e construído para operar a uma altitude de até 1200m, em clima tropical, com temperaturas variando entre 5°C a 45°C, com média de 30°C, umidade relativa do ar superior a 80% e velocidade máxima do vento de 110Km/h.

Quando o equipamento for especificado para uso exterior, o mesmo será instalado ao tempo, exposto aos raios diretos do sol e a chuvas fortes.

Enfatiza-se que o clima predominante contribui para a formação de fungos e a aceleração da corrosão. Assim sendo, deverá ser previsto, para o equipamento e seus acessórios, um tratamento de tropicalização e uma proteção adequada as condições climáticas citadas.

Informações adicionais sobre as condições de serviço e de instalação serão fornecidas na Folha de Dados e/ou seus anexos, quando necessárias.

6 – INFORMAÇÕES CONFLITANTES

Quaisquer dúvidas que possam surgir durante a execução de qualquer fase do processo de aquisição e/ou fabricação, devidas, enganos ou conflitos entre os documentos técnicos envolvidos, deverão ser, obrigatoriamente, levadas ao conhecimento da CONTRATANTE, por escrito.

O FORNECEDOR e/ou FABRICANTE não poderá dar prosseguimento a qualquer fase do serviço sem que tenha recebido solução por escrito da CONTRATANTE.

7 – ACESSÓRIOS, PEÇAS SOBRESSALENTES E FERRAMENTAS

Além das exigências eventualmente contidas na Folha de Dados, e seus anexos, o PROPONENTE deverá observar os tópicos abaixo sobre o assunto:

a) Acessórios

O equipamento deverá ser fornecido completo, com todos os dispositivos e acessórios descritos nos Documentos Técnicos do Fornecimento. Os custos destes acessórios são considerados como incluídos no preço unitário cotado para o equipamento.

Onde aplicável, o PROPONENTE poderá apresentar, a seu critério uma relação de acessórios opcionais, discriminando os seus respectivos preços unitários. A CONTRATANTE decidirá quais destes acessórios opcionais serão adquiridos. A relação dos acessórios opcionais deverá ser acompanhada de uma descrição funcional detalhada.

b) Peças Sobressalentes

O PROPONENTE deverá incluir na sua Proposta uma relação completa de peças sobressalentes recomendadas para um período de 05 (cinco) anos de operação, indicando as quantidades, os números de referência e os preços unitários. A escolha dessas peças ficará a critério da CONTRATANTE.

As peças sobressalentes deverão ser idênticas às utilizadas no equipamento original e, quando encomendadas, serão submetidas à inspeção e ensaios e deverão ser fornecidas juntamente com o equipamento, e embaladas em volumes separados e marcados claramente como "PEÇAS SOBRESSALENTES".

c) Ferramentas

O PROPONENTE deverá incluir na sua Proposta a relação completa de ferramentas especiais, instrumentos ou dispositivos indispensáveis para a montagem, operação e manutenção do equipamento e seus componentes, indicando as quantidades, os números de referência, os preços unitários e descrição do funcionamento. A CONTRATANTE decidirá quais dessas ferramentas e acessórios serão adquiridos.

8 – GARANTIA

A menos que prazos superiores sejam exigidos na Folha de Dados, o FORNECEDOR garantirá o equipamento contra defeitos de projeto, matéria prima ou fabricação por um período não inferior a 18 (dezoito) meses da data da entrada em operação ou, se ocorrer primeiro, por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da aceitação do equipamento no local da entrega.

O FORNECEDOR será responsável por qualquer falha ou defeito que venha a ocorrer no equipamento neste período, obrigando-se, se necessário, a substituir os equipamentos defeituosos, às suas custas e no mais breve tempo possível. Todas as despesas relativas ao reparo ou substituição do equipamento, incluindo material, mão-de-obra, transporte,

seguro, etc., que se fizerem necessárias, correrão integralmente por conta do FORNECEDOR.

O período de garantia será automaticamente renovado se, durante o mesmo, ocorrer algum defeito cujo reparo exija a substituição total ou parcial de qualquer elemento integrante do equipamento, ou sua devolução ao FABRICANTE.

Se a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, durante o período de garantia, mostrar-se ineficiente ou insatisfatória, a CONTRATANTE terá o direito de operá-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para correção ou substituição. Tal ocorrência será notificada imediatamente ao FORNECEDOR, que deverá tomar as medidas necessárias, incluindo a substituição das peças (ainda que haja peças sobressalentes disponíveis na CONTRATANTE) ou de unidades completas e, se necessário, o fornecimento de técnicos especializados para o reparo dos materiais defeituosos, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

Se, após a devida notificação, o FORNECEDOR se recusar a corrigir ou negligenciar persistentemente na correção de quaisquer defeitos que possam aparecer no equipamento durante o período de garantia, a CONTRATANTE poderá efetuar, por meio a sua escolha, a correção de tais defeitos, e debitar ao FORNECEDOR as despesas envolvidas, seja pela sua dedução de qualquer pagamento devido ao FORNECEDOR, seja mediante a exigência de reembolso das despesas efetuadas.

9 – CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO

Dentro de 15 (quinze) dias corridos, contados da colocação da Ordem de Compra, o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação da CONTRATANTE, em 03 (três) vias, um cronograma detalhado do fornecimento, contendo, no mínimo, os seguintes eventos:

- ✓ Elaboração dos desenhos de fabricação;
- ✓ Aprovação dos desenhos pela CONTRATANTE;
- ✓ Fabricação;
- ✓ Inspeção e ensaios;
- ✓ Transporte e entrega.

Todos os cronogramas e suas revisões estarão sujeitos a aprovação da CONTRATANTE.

O FORNECEDOR assume o compromisso, com a aceitação da Ordem de Compra, de fornecer, durante um período de 10 (dez) anos a contar da data de entrega, qualquer peça cuja substituição a ser necessária.

10 – DESENHOS DE FABRICAÇÃO

Independentemente de qualquer documento fornecido com a Proposta, o FORNECEDOR deverá submeter à análise e aprovação da CONTRATANTE, após a aceitação da Ordem de Compra, e antes de iniciar a fabricação, todos os documentos que constituem o projeto do equipamento.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os desenhos e memórias de calculo relacionados na Folha de Dados.

Os desenhos deverão ser apresentados com os elementos necessários ao perfeito entendimento das dimensões, concepção e funcionalidade do equipamento, contendo, onde aplicáveis, os desenhos de planta, vistas, cortes, detalhes com todas as cotas, além de diagramas elétricos, listas de materiais e memórias de cálculo.

Os desenhos deverão ser elaborados em conformidade com as normas da ABNT, em especial a NBR-5984 – Desenho Técnico.

Todos os desenhos deverão ter um carimbo contendo o número da Ordem de Compra, o nome da instalação, o número de referência do FABRICANTE e o número e a data da revisão.

Todos os desenhos correspondentes a um mesmo item da Ordem de Compra deverão ser apresentados para aprovação em conjunto, não sendo aceito remessas parceladas.

Deverá ser observado que, no prazo máximo previsto na Folha de Dados, os desenhos de todos os itens da Ordem de Compra tenham sido submetidos a aprovação da CONTRATANTE.

Todos os desenhos e demais documentos técnicos fornecidos serão e permanecerão como propriedade exclusiva da CONTRATANTE, que deles poderá fazer o uso que lhe aprouver.

Caso em que os desenhos sejam elaborados em "CAD", deverão ser fornecidos original em papel sulfite, em formato padronizado adequado, e arquivo magnético, no formato PDF, fornecido em CD / DVD-ROM.

11 – CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO DE DESENHOS

A CONTRATANTE se manifestará sobre os desenhos recebidos no prazo Mínimo Necessário a uma análise criteriosa dos mesmos. No entanto, fica assegurado ao FORNECEDOR o direito de estender o prazo previsto de entrega do equipamento por um período de tempo igual ao decorrido entre a primeira apresentação dos desenhos e a correspondente manifestação da CONTRATANTE. Este direito não é aplicável aos desenhos remetidos para complementação e/ou correção dos inicialmente apresentados.

Após a Análise, a CONTRATANTE devolverá ao FORNECEDOR uma cópia de cada desenho, carimbada com uma das seguintes indicações:

- ✓ "APROVADO"
- ✓ "APROVADO COM RESTRIÇÕES"
- ✓ "NÃO APROVADO"

Desenhos carimbados "APROVADO" autorizam o FABRICANTE a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do equipamento objeto do desenho.

Desenhos carimbados "APROVADO COM RESTRIÇÕES" autorizam o FABRICANTE a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do equipamento, incluindo neste as alterações solicitadas pela CONTRATANTE, não sendo necessário a representação dos desenhos para nova aprovação.

Desenhos carimbados "NÃO APROVADO", deverão ser reapresentados para aprovação, após terem sido corrigidos ou alterados. As alterações assim efetuadas não conferirão ao FORNECEDOR direito de extensão dos prazos de entrega do equipamento.

Após a conclusão da análise de desenhos, onde o FORNECEDOR receberá desenhos "APROVADO", deverá remeter à CONTRATANTE 1 (uma) cópia reproduzível dos originais de cada desenho, em Poliéster, além do arquivo em PDF em mídia magnética.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto, ou na fabricação do equipamento, a CONTRATANTE deverá ser avisada e, caso as modificações afetem o desenho, o FORNECEDOR deverá reapresentar 03 (três) novas copias para Análise, repetindo-se o procedimento acima estabelecido.

A aprovação pela CONTRATANTE dos desenhos e cálculos, não representará qualquer diminuição das responsabilidades do FORNECEDOR quanto ao projeto, a matéria prima, a fabricação e as características garantidas do equipamento. O fato da CONTRATANTE chamar a atenção do FORNECEDOR e/ou FABRICANTE para certos erros ou omissões não a tornará responsável por outros não mencionados ou não detectados durante o processo de Análise e aprovação dos desenhos.

12 – INSPEÇÃO

A CONTRATANTE se reserva o direito de proceder a inspeção do fornecimento a qualquer momento que julgar necessário. Para isso, o FORNECEDOR deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso as dependências onde o equipamento, seus componentes e acessórios estiverem sendo fabricados, laboratórios, local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e a executar os ensaios requeridos.

A esse respeito deverão ser observados em especial os seguintes tópicos:

a) Programação da Inspeção

A CONTRATANTE programará a inspeção com base no Cronograma de Fabricação referido no item 9 deste documento.

No entanto, o FORNECEDOR deverá obrigatoriamente comunicar por escrito à CONTRATANTE, com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, a data em que o equipamento estará pronto para os ensaios finais de recepção. Tratando-se de encomenda envolvendo varias unidades ou vários itens, a informação deverá explicitar a data dos ensaios de cada LOTE de entrega completo, conforme previsto na Ordem de Compra.

b) Ensaaios Finais de Recepção

Independentemente dos ensaios de rotina realizados pelo controle de qualidade do FABRICANTE, serão obrigatoriamente realizados na presença do INSPETOR, no mínimo, os Ensaaios de Aceitação relacionados na Folha de Dados, de acordo com as normas e amostragens ali discriminadas. Todos os custos destes ensaios serão considerados como incluídos no preço unitário cotado para o equipamento.

A CONTRATANTE poderá ainda exigir que sejam realizados, na ocasião da recepção, os Ensaaios de Tipo previstos na Folha de Dados, assumindo, nesta hipótese, os custos dos mesmos. Para isso solicita-se que a Proposta contenha uma relação de preços unitários dos Ensaaios de Tipo especificados, preços estes que serão considerados no julgamento da Proposta. Caso a Proposta não contenha tais preços, a CONTRATANTE considerará que os mesmos estão incluídos nos preços cotados para o equipamento.

Ate 30 (trinta) dias antes da data prevista para os ensaios, o FORNECEDOR deverá remeter à CONTRATANTE um conjunto de todos os esquemas elétricos típicos a serem utilizados para os ensaios previstos, bem como uma relação dos instrumentos de testes envolvidos, com as seguintes informações:

- ✓ Finalidade;
- ✓ Fabricante;
- ✓ Tipo;
- ✓ Classe de tensão;
- ✓ Precisão;
- ✓ Sensibilidade;
- ✓ Cópia de certificado de aferição emitido por órgão oficial

A menos que seja indicado de outra forma na Folha de Dados ou nas normas recomendadas, os ensaios serão realizados com o equipamento completamente montado, com todos os acessórios e partes em suas respectivas posições de operação.

Durante os ensaios, serão utilizados formulários adequados, fornecidos pelo FABRICANTE, os quais, Após serem devidamente preenchidos, serão assinados pelas partes em 02 (duas) vias. Os mesmos serão entregues ao INSPETOR.

Dentro dos 15 (quinze) dias que se seguirem ao término dos ensaios, deverá ser remetido à CONTRATANTE, em 03 (três) vias, um RELATÓRIO DE ENSAIOS, completo com todas as informações necessárias à sua total compreensão, destacando-se as conclusões obtidas, inclusive com cópias dos formulários preenchidos durante os ensaios, oscilogramas, e, quando necessário, fotografias, Todos os gráficos, curvas e tabelas necessários a correta interpretação dos ensaios deverão ser fornecidos.

Alternativamente, os ensaios de tipo poderão ser executados em laboratório idôneo, não pertencente ao FABRICANTE. Neste caso o FABRICANTE deverá submeter uma lista de pelo menos três entidades, para que a CONTRATANTE possa escolher e aprovar aonde serão executados os ensaios.

c) Dispensa de Ensaaios de Tipo

A exclusivo critério da CONTRATANTE, os Ensaio de Tipo previstos na Folha de Dados, poderão ser dispensados, total ou parcialmente, caso sejam satisfeitas uma das seguintes condições:

- ✓ O tipo ou modelo do equipamento seja de produção seriada e esteja em fabricação há pelo menos 03 (três) anos;
- ✓ Já existia protótipo aprovado pela CONTRATANTE ou por órgão oficial por ela reconhecido.

Caso os Ensaio de Tipo sejam dispensados, a CONTRATANTE poderá exigir a apresentação de um relatório completo dos mesmos, para cada modelo do equipamento, contendo todos os dados necessários a uma perfeita compreensão dos ensaios realizados e seus resultados, com garantia de sua autenticidade.

d) Despesas de Viagem do INSPETOR

As despesas de viagem do INSPETOR correrão por conta da CONTRATANTE. No entanto, a CONTRATANTE as debitará integralmente ao FORNECEDOR nas seguintes hipóteses:

- ✓ Quando, comparecendo o INSPETOR à Fábrica, no dia designado pelo FORNECEDOR, o LOTE de entrega previsto não puder ser inspecionado, ou ensaiado, por motivos imputáveis ao FORNECEDOR e/ou FABRICANTE;
- ✓ Quando o LOTE objeto da inspeção for rejeitado.

Ocorrendo qualquer das hipóteses acima, as despesas envolvidas serão tão somente comunicadas ao FORNECEDOR e debitadas em quaisquer de suas faturas pendentes.

13 – REJEIÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento será rejeitado se, no decorrer da INSPEÇÃO ou na conclusão da mesma, forem constatadas falhas ou discordâncias do equipamento em relação aos Documentos Técnicos do Fornecimento, aos desenhos aprovados e a Ordem de Compra.

A rejeição do equipamento não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades relativas a entrega do equipamento na data prevista.

Se, na opinião da CONTRATANTE, ficar caracterizado que o FABRICANTE será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos pela INSPEÇÃO, ou se a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento na data prevista, a CONTRATANTE reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o FORNECEDOR considerado inadimplente e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

14 – ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO

O equipamento será considerado aceito caso os ensaios finais de recepção conduzam a resultados satisfatórios.

Nesta hipótese, e após aprovada a embalagem, o INSPETOR emitirá um Certificado de Inspeção de Material (CIM).

A aceitação do equipamento pelo INSPETOR não eximirá de forma alguma, o FORNECEDOR de sua responsabilidade em fornecer o equipamento de acordo com a Ordem de Compra, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação futura que a CONTRATANTE venha a fazer, baseada na existência de equipamentos inadequados ou defeituosos.

15 – EMBALAGEM E EMBARQUE

O equipamento deverá ser adequadamente embalado de forma a protegê-lo de danos durante o transporte e armazenagem, em condições que envolvam bastante movimentação, transbordo, trânsito por estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição à umidade, maresia e possibilidade de roubo.

Sem limitar as responsabilidades do FORNECEDOR, relaciona-se a seguir algumas condições que deverão ser observadas, além de outras condições eventualmente incluídas na Folha de Dados:

- ✓ As caixas, engradados e estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de cada embarque e deverão ser cintados com aço. A madeira deve ser seca;
- ✓ As cintas metálicas deverão ser de aço não recozido, aplicadas com ferramentas esticadoras e presas com elos de aço prensado;
- ✓ No caso de equipamentos susceptíveis a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser colocada uma proteção para absorver a umidade, como sílica-gel;
- ✓ Superfícies usinadas, que poderão sofrer oxidação durante o transporte ou instalação, deverão ser transportadas cobertas de graxa ou outra substância facilmente removível;
- ✓ Os itens a serem embarcados em fardos deverão ser separados e atados segundo dimensões e pesos compatíveis com a movimentação na obra.

A embalagem estará sujeita a inspeção e aprovação do INSPETOR. No caso das caixas chegarem avariadas ao destino ou em condições inadequadas serão, a critério da CONTRATANTE, embaladas novamente por conta do FORNECEDOR.

Cada volume deverá ter marcado o número de peças que contem, nome do FORNECEDOR, número da Ordem de Compra, número do embarque, local de destino e pesos bruto e líquido. Deverá ainda ser fornecido uma lista, onde estejam relacionados todos os materiais, acessórios e/ou peças sobressalentes contidos em cada volume, de modo a facilitar a conferência do mesmo.

16 – MANUAL DE INSTRUÇÕES

Quando indicado na Folha de Dados, ou em seus anexos, o FORNECEDOR deverá encaminhar à CONTRATANTE, até 30 (trinta) dias antes da data prevista para a entrega do equipamento, os Manuais de Instruções do equipamento. Os Manuais deverão ser completos e conterão todas as instruções para operação, revisão e ajustes do equipamento no campo, recomendações quanto as ferramentas e instrumentos a serem utilizados, rotinas de manutenção, etc., além de outros elementos que forem requeridos na Folha de Dados.

Quando for o caso, os Manuais deverão indicar, de forma bem clara, os valores recomendados de ajuste de peças e dispositivos.

Os Manuais de Instruções serão obrigatoriamente redigidos no idioma português e serão entregues encadernados. Os desenhos incluídos nos Manuais deverão ser numerados, dobrados corretamente e fixados ao volume de forma análoga a das páginas do texto.

17 – EXCEÇÕES ÀS ESPECIFICAÇÕES

O PROPONENTE deverá incluir em sua Proposta uma relação clara de todos os pontos onde o equipamento ofertado diverge em relação aos Documentos Técnicos do Fornecimento. Esta relação será apresentada sob o título "DECLARAÇÃO DE EXCEÇÕES".

18 – PROPOSTAS ALTERNATIVAS

Propostas alternativas, ofertando equipamentos com outras disposições e/ou concepções de projeto diferentes daqueles constantes da Folha de Dados, poderão ser acatadas pela CONTRATANTE sem necessidade da apresentação da oferta básica, desde que:

- ✓ O equipamento ofertado possua características elétricas e mecânicas bem como características de desempenho iguais ou superiores às especificadas;
- ✓ Uma consulta previa seja encaminhada à CONTRATANTE, e obtenha resposta afirmativa, por escrito.
- ✓ Quando permitida pela CONTRATANTE, a proposta alternativa deverá ser exposta com clareza, e em detalhes, incluindo todos os elementos necessários a uma perfeita caracterização do equipamento ofertado, caso contrário ela não será considerada pela CONTRATANTE.

A relação deverá ser apresentada em forma de sumário separado, e cada tópico deverá fazer referência explícita ao item do documento para o qual a exceção é aplicável.

A CONTRATANTE reserva-se o direito de aceitar ou não as exceções e divergências propostas, a seu exclusivo critério. As divergências que não forem incluídas na Declaração de Exceções da Proposta não serão aceitas posteriormente, uma vez que será indicação de que o equipamento ofertado atende integralmente aos requisitos estabelecidos pela CONTRATANTE.

19 – ESCLARECIMENTOS COMPLEMENTARES

Quaisquer esclarecimentos complementares que o PROPONENTE julgar necessário sobre os termos dos Documentos Técnicos do Fornecimento, poderão ser encaminhadas à CONTRATANTE, sob forma de consulta, por escrito, até 20 (vinte) dias antes da data fixada para entrega da Proposta.

As respostas da CONTRATANTE serão dadas por escrito sob forma de ADENDOS, a todos os PROPONENTES participantes da Licitação.

20 – TREINAMENTO

O fabricante deverá garantir treinamento em fábrica, quando a CONTRATANTE considerar necessário, nas áreas de montagem, operação ou manutenção, para os equipamentos ofertados ou seus acessórios. Os custos de alimentação, transporte e estadia serão por conta da CONTRATANTE.

21 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

As características específicas, condições de montagem, caracterização das instalações e ambiente, para o Sensor/Transmissor de Nível, encontram-se em anexo, na FOLHA DE DADOS de Sensor/Transmissor de Nível.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA AQUISIÇÃO DE GRUPOS GERADORES

1. ESCOPO E LIMITES DO FORNECIMENTO

O escopo de fornecimento compreende o estudo, o projeto, fabricação, montagem e ensaios na fábrica do fornecedor, e ainda o fornecimento de desenhos, documentos pertinentes, instrução de operação e manutenção do grupo gerador, além do termo de garantia, tudo de acordo com esta especificação.

Quaisquer desvios e/ou adições a estas especificações, deverão ser apresentados e justificados na proposta, para apreciação do contratante, que dará parecer.

Alternativas técnicas serão aceitas desde que, realmente tragam benefícios para o contratante. Estas não serão consideradas como proposta básica para efeito de comparação de ofertas.

O fornecimento objeto desta especificação é um grupo gerador movido a óleo diesel, com potencia e tensão de fornecimento, conforme indicado na folha de dados, e na frequência de 60 Hz.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Condições Ambientais

- * Proximidade do Mar Não
- * Temperatura Ambiente Mínima 15 Graus Celsius
- * Temperatura Ambiente Máxima 40 Graus Celsius
- * Altitude < 1000 m
- * Umidade Relativa do Ar > 60 %

2.2 Normas

O grupo gerador será fornecido de acordo com as mais recentes revisões das Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Em caso de omissões, os complementos seguirão as recomendações das normas das seguintes instituições:

* Geradores

- IEC
- VDE
- ANSI

* Motor Diesel

- ISO 3046
- IN 6271

* Painéis

- ANSI

3. LÍNGUAS E UNIDADES DE MEDIDAS

3.1 Línguas

As especificações técnicas, manuais de operação e manutenção, assim como qualquer dado técnico ou catálogo referente ao equipamento em escopo, deverão ser apresentados prioritariamente em português. Poderão ser aceitos também em Inglês ou Espanhol.

3.2 Unidades de Medidas

As unidades de medidas, utilizadas na proposta para descrever o equipamento, tais como descrição técnica, desenhos, especificações, etc., deverão utilizar, necessariamente, o sistema métrico decimal.

4. ESPECIFICAÇÃO DE FORNECIMENTO

O grupo gerador deverá ser montado em base metálica tipo SKID, construídas de forma a garantir ausência de vibrações excessivas do conjunto.

O grupo gerador deverá ser fornecido com dispositivos para fixação do mesmo à base, bem como olhais para içamento através de guinchos e/ou talhas.

Todas as ligações externas do grupo gerador, exceto baterias de partida e saídas de força do gerador, deverão ser conectadas à caixa com bornes montada no SKID do grupo, devendo ser instalados no mesmo lado da caixa de ligação do gerador.

As baterias deverão ser dimensionadas para uma mínimo de 6 tentativas de partida do grupo gerador.

Todos os painéis envolvidos deverão ser providos de resistência de aquecimento devidamente dimensionadas na tensão 220 Vca, afim de evitar condensação de umidade dentro do painel.

4.1 Quadro de Comando - Tipo Eletrônico

Constituído por gabinete auto-sustentável em perfis metálicos e revestidos em chapa de aço, com uma ou duas portas frontais, e tampas laterais e trazeiras removíveis, através da retirada de parafusos. O acesso dos cabos de força e controle ao painel, deverá se dar pela parte inferior do mesmo.

Os componentes elétricos são fixados em bandejas, fiação de interligações entre os mesmos conduzida através de canaletas plásticas, barramento de força em cobre eletrolítico fixado por isoladores de epoxi à estrutura, instrumentos de medição, sinalizações e botões de comando, localizados na(s) porta(s) frontal(is) do quadro. Todos os componentes e fiação devidamente identificados, bem como a utilização de terminais pre-isolados do tipo pino e garfo nas interligações dos mesmos.

- Módulo Eletrônico

Constituído de um rack, onde são abrigadas as placas eletrônicas de circuitos impressos, devidamente identificadas, bornes de interligação numerados conforme especificado em desenho esquemático, que deverá acompanhar o equipamento.

- Tratamento das partes metálicas

As chapas metálicas empregadas na montagem do painel deverão sofrer o seguinte processo de tratamento:

Decapagem mecânica, através de jato abrasivo; uma camada de wash primer; duas demãos de metal primer, e o acabamento deverá ser feito com tinta sintética na cor cinza claro, notação Munsell N 6.5

4.2 Instrumentos de Medição

Na parte frontal do painel, deverão constar os seguintes instrumentos de medição, afim de proporcionar uma melhor supervisão da energia gerada pelo equipamento:

FREQUENCÍMETRO - Para medição da frequência da tensão gerada pelo alternador.

VOLTÍMETRO C.A. - Para medição da tensão gerada pelo alternador.

AMPERÍMETRO C.A. - Para medição da corrente alternada fornecida pelo alternador. Deverá ser fornecido um instrumento com chave comutadora para as três fases.

VOLTÍMETRO C.C. - Para medição da tensão do carregador de bateria.

AMPERÍMETRO C.C. - Para medição da corrente de carga das baterias.

4.3 Sinalizações e Alarmes

As sinalizações deverão ser feitas através de lâmpadas sinalizadoras e LEDs (Diodos emissores de Luz), pertencentes à placa eletrônica de defeitos.

As sinalizações efetuadas pelos LEDs, só deverão ser observadas com a abertura da(s) porta(s) frontal(ais) do quadro, diretamente na placa de defeitos, localizada no rack.

As sinalizações efetuadas pelas lâmpadas, deverão estar localizadas na porta frontal, de forma a serem visíveis com o painel fechado.

São as seguintes as sinalizações através de lâmpadas exigíveis:

a) FUNCIONAMENTO MANUAL - Lâmpada amarela. Quando acesa deverá indicar que o equipamento está liberado para funcionamento manual.

b) GRUPO GERANDO - Lâmpada verde. Quando acesa indica que o grupo atingiu sua rotação nominal e que a tensão elétrica está dentro da faixa de operação.

c) DEFEITO NO GRUPO - Lâmpada vermelha. Quando acesa indica anormalidade no grupo gerador. Neste caso o defeito específico deverá ser indicado através dos LEDs da placa de defeitos, localizada no rack no interior do painel.

- Sinalizações através de LEDs

As sinalizações através de LEDs, localizadas no rack, deverão ser efetuadas todas elas com os de cor vermelha, indicando através de código específico, ou escrevendo ao lado do respectivo LED, a sinalização dos seguintes defeitos:

a) TENSÃO ANORMAL - Indica que as tensões geradas pelo equipamento estão fora dos limites pré-estabelecidos.

b) SOBRECARGA - Indica sobrecarga no gerador, através da atuação das proteções de sobrecorrente de fase.

c) PRESSÃO DO ÓLEO - Indica baixa pressão do óleo lubrificante do motor.

d) TEMPERATURA DO MOTOR - Indica sobre-aquecimento do motor diesel.

e) FALHA NA PARTIDA - Indica que houve três falhas consecutivas na partida do grupo

f) SOBREVELOCIDADE - Indica que a rotação do grupo gerador está acima do especificado.

g) BAIXA TENSÃO NAS BATERIAS - Indica que a tensão nas baterias é inadequada à partida do grupo gerador.

4.4 Botões de Comando

Na parte frontal do painel deverão ser previstos jogos de botoeiras, com as seguintes funções específicas:

- a) B2 - Botão de partida manual - Quando acionado, determina a partida do conjunto motor-gerador.
- b) B2 - Botão de parada manual - Quando acionado determina a parada do gerador.
- c) B3 - Botão liga a chave do gerador - Conecta a carga a ser atendida ao grupo gerador.
- d) B4 - Botão desliga a chave do gerador - Desconecta a carga atendida do gerador.
- e) B5 - Botão de Rearme defeito - Quando acionado rearma o sistema de supervisão de defeito para uma nova condição de operação.
- f) B6 - Botão de teste de lâmpadas - Quando acionado verifica o estado de funcionamento das lâmpadas de sinalização, bem como dos LEDs da placa de defeitos.
- g) B7 - Botão sinal sonoro - Quando acionado desliga o anunciador de defeitos sonoro, que anuncia todas as anormalidades apresentadas no funcionamento.

4.5 Chave de Comando Geral

A chave de comando geral deverá ser constituída por uma chave tipo rotativa de 4 posições, a saber:

a) POSIÇÃO Nº 4 - AUTOMÁTICO

Não necessária ao equipamento escopo deste fornecimento. Devendo ficar a previsão para uma etapa futura.

b) POSIÇÃO Nº 3 - MANUAL

Nesta posição o grupo gerador deverá estar condicionado a sua partida e parada mediante a intervenção manual do operador, ou responsável pelo mesmo.

c) POSIÇÃO Nº 2 - DESLIGADO

Nesta posição o sistema não deverá permitir a partida do grupo gerador. Caso a mesma seja comutada para esta posição com o grupo gerador operando, o mesmo deverá desligar-se.

d) POSIÇÃO Nº 1 – TESTE

Não necessária ao equipamento escopo deste fornecimento. Devendo ficar como previsão futura, já que inicialmente não deverá haver funcionamento automático.

4.6 Pré-Aquecimento da Água do Motor

Deve ser previsto um sistema automático de controle da temperatura da água de arrefecimento do motor diesel, através de um termostato, de forma a manter a água no radiador a uma temperatura média em torno de 50o C, de forma a evitar um choque térmico no momento da partida do gerador.

4.7 Proteções com desligamento do grupo gerador

Deve ainda ser previsto um sistema automático de desligamento do grupo gerador, na ocorrência de falhas, no mínimo as listadas abaixo:

- a) Baixa pressão do óleo lubrificante
- b) Falha na partida
- c) Alta temperatura da água de refrigeração do motor
- d) Sobrecarga
- e) Supervisão de tensão
- f) Sub-frequencia

4.8 Retificadores/Carregadores de Baterias

Deverão ser previstos retificadores/carregadores de baterias, eletrônicos e automáticos, com as seguintes características:

- Tensão de alimentação externa 220 Vca
- Tensão de saída (grupos até 100 KVA)..... 12 Vcc
(grupos acima 100 KVA) 24 Vcc

NOTA - Devido à ausência de energia elétrica da concessionária, o retificador deverá ser alimentado pelo próprio gerador, quando este estiver em funcionamento.

4.9 Motor a Diesel

O motor a diesel deverá ter no mínimo as seguintes características:

- a) Modelo industrial estacionário;
- b) Propulsão à óleo diesel, com 4 cilindros, 4 tempos, injeção direta, turbo alimentado, cabeçotes individuais, camisas úmidas substituíveis;
- c) A potencia máxima referida na folha de dados é considerando temperatura ambiente de 20o C, altitude de 1000m, com 60% de umidade relativa do ar no filtro de ar, a 1800 rpm ;
- d) Filtro de ar deverá ser em banho de óleo e com capuz protetor;
- e) Sistema de arrefecimento deverá ser feito por circuito fechado de água e conter, no mínimo os seguintes componentes:
 - Bomba centrífuga;
 - Ventilador premente;
 - Radiador tropical com grade protetora;
 - Válvula termostática reguladora de vazão;
 - Sensor para termômetro.
- f) Sistema de alimentação de combustível, constituído de bomba injetora, bloqueada a 1800 rpm, com filtro de óleo combustível substituível;
- g) Sistema de regulação de velocidade, constituído de regulador automático tipo industrial, mecânico-centrífugo, com dispositivo de micro regulação manual, com grau de irregularidade estática de 3 a 4% e dinâmico de 8 a 10%.
- h) Sistema de lubrificação deverá ser do tipo forçado por bomba de engrenagem, filtro externo de fluxo total, com cartucho selado, com pressostato para sinalização de lubrificação deficiente.
- i) O Sistema elétrico do motor deverá conter os seguintes componentes:
 - Motor de arranque com capacidade adequada;

- Alternador com respectivo regulador de tensão;
- Bateria chumbo-ácido em banco de 12 Vcc ou 24 Vcc, conforme a potencia, com capacidade suficiente para 6 (seis) partidas consecutivas.

5. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

5.1 Documentação a ser enviada juntamente com a proposta para análise técnica

- a) Desenho preliminar indicando as dimensões principais e peso do grupo gerador;
- b) Catálogo de todos os componentes do grupo gerador, contendo todas as informações e características técnicas;
- c) Relação de ferramentas especiais necessárias à manutenção do grupo gerador
- d) Relação de normas aplicáveis ao projeto, fabricação e testes, referentes ao país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante;
- e) Lista de desenhos contendo no mínimo identificação e data da apresentação
- f) Relação de sobressalentes com preços unitários para um período de operação de 2 anos.

5.2 Documentos a serem enviados para aprovação

Deve ser fornecido dois conjuntos de documentos, os quais um será devolvido com a seguinte observação:

NÃO APROVADO ou APROVADO COM RESTRIÇÕES ou APROVADO

Estes documentos deverão conter as seguintes informações:

- a) Folha de dados devidamente preenchida;
- b) $X''d$, X_d , X_s , X_q , T_{do} (constante de tempo em vazio), E_{MAX}/E_N (capacidade de excitação máxima), g (velocidade de excitação) V/S;

- c) Desenho mostrando o arranjo dos componentes, as principais dimensões, os pesos estáticos e dinâmicos, o centro de gravidade e o espaço mínimo para manutenção;
- d) Desenho mostrando detalhes de fixação;
- e) Esquema do sistema de excitação, regulação, com descrição do funcionamento;
- f) Diagramas funcionais de comando, diagramas de fiação, diagramas de interligação e diagramas trifilares;
- g) Localização do(s) terminal(ais) de aterramento;
- h) Detalhe da caixa de acondicionamento dos terminais de força e dispositivos de controle e/ou proteção;
- i) Arranjo de todos os furos de entrada de cabos e/ou eletrodutos para todas as caixas de ligação e painéis, mostrando diâmetros das furações e características dos cabos correspondentes;
- j) Memória de cálculo da bateria de acumuladores e do carregador

6. GARANTIA DE FORNECIMENTO

O fornecedor deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos por um prazo de 18 (dezoito) meses a partir da data da entrega, ou 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, prevalecendo a condição que primeiro ocorrer.

Durante o prazo de garantia, qualquer componente defeituoso deverá ser prontamente substituído pelo fornecedor, no menor tempo possível, e um novo período de garantia terá início para o componente substituído.

7. INSPEÇÃO

Todos os equipamentos e acessórios do grupo gerador devem ser projetados, fabricados, montados e ensaiados de conformidade com as prescrições e recomendações contidas nas normas ABNT.

Os ensaios do conjunto constituinte do grupo gerador devem ser realizados in loco e fornecido ao comprador durante os ensaios de recebimento os décibéis em 100% das amostras, para construção do abrigo com isolamento acústica.

Os ensaios do conjunto constituinte do grupo gerador devem ser realizados em fábrica. Para tal, devem ser efetuados todos os acoplamentos mecânicos e todas as instalações elétricas, pneumáticas e hidráulicas do grupo gerador.

O comprador deverá ser avisado com antecedência mínima de 15 dias, por escrito (carta, telex ou fax), da realização dos ensaios a fim deste enviar seu representante para acompanhar e aprovar os mesmos.

Deverão ser efetuados testes de espessura e de aderência, nos componentes pintados do grupo gerador.

8. PINTURA E ACABAMENTO

Para o painel elétrico, caso o proponente não adote o esquema de pintura aqui especificado, o mesmo deverá indicar o método adotado para que possa ser avaliado e aprovado, se for o caso.

Para as demais partes do conjunto, o proponente deverá indicar o seu esquema de pintura, para que possa ser efetuada uma análise técnica, a aprovado, se for o caso.

Deverão ser dadas, no mínimo 2 demãos do esmalte sintético do acabamento final, cinza claro, notação Munsell No 6.5

Na entrega do equipamento, o fabricante deverá fornecer 1/4 litro da tinta de acabamento final, para que possa ser dado eventuais retoques, para recompor a integridade da pintura, após o transporte.

ESPECIFICAÇÕES DE MONTAGEM

ESPECIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM ELETROMECHANICA

1. GERAL

Esta especificação cobre os requisitos mínimos necessários a serem seguidos nos serviços de instalação e montagem de equipamentos eletro-mecânicos.

2. FORNECIMENTO DE MATERIAIS

Além da instalação dos equipamentos previstos no projeto, deverão ser fornecidos os seguintes materiais:

- Todos os fios e cabos elétricos ;
- Equipamentos e materiais de iluminação;
- Eletrodutos, condutores, caixas, conexões e suportes necessários para a distribuição de força e iluminação;
- Todos os conectores para cabos de força, iluminação e aterramento;
- Todos os demais equipamentos e acessórios não fornecidos pelo contratante, porém necessários ao projeto, tais como, parafusos, porcas, arruelas, suportes, soldas, oxigênio, tirantes, calços, materiais para limpeza, materiais diversos, etc.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS SOB RESPONSABILIDADE DA EMPREITEIRA

3.1 Geral

Esta seção abrange a execução de todos os serviços relativos instalação e montagem de equipamentos e materiais eletro-mecânicos, e elétricos.

Todos os equipamentos, exceto aqueles especificamente mencionados pela especificação, serão adquiridos pelo contratante e entregues, na obra, à EMPREITEIRA para montagem.

3.2 Conjunto Motor-Bomba

A instalação do conjunto motobomba consistirá da fixação da bomba em sua base e a montagem do motor.

Caberá à EMPREITEIRA o perfeito alinhamento do conjunto, seguindo a orientação dos desenhos de fabricante.

Deverão ser executadas todas as conexões hidráulicas, e elétricas, controle de lubrificação, necessárias ao perfeito funcionamento do conjunto, conforme indicadas nos desenhos de projeto ou recomendações dos fabricantes.

3.3 Transformadores de Força

O assentamento e transporte do transformador deverá ser feito por meios apropriados, sem causar danos mecânicos ao equipamento.

A fixação do transformador no poste deverá ser feita de acordo com as recomendações do fabricante, ficando perfeitamente nivelado sendo sua localização rigorosamente conforme projeto.

Todas as ligações ao transformador deverão ser feitas com conector apropriado, não sendo permitido o uso de solda.

As caixas de ligação deverão ficar limpas e secas.

O cabo terra deverá ser firmemente ligado à carcaça do transformador, através do conector próprio, não sendo permitido o uso de conexões soldadas. O cabo terra não deverá ter emenda desde sua ligação ao transformador até o sistema de aterramento.

3.4 Painéis Elétricos

O local onde será instalado o painel deverá estar completamente limpo, acabados e preparados para receber o equipamento.

Antes de ser colocado o equipamento em seu local definido, deverão ser verificadas as dimensões, que deverão coincidir perfeitamente com os furos próprios do equipamento.

O painel deverá ser firmemente fixado, nivelado e observadas as recomendações do fabricante.

Os equipamentos removíveis, quando fornecidos em embalagens separadas dos quadros, deverão ser limpos, inspecionados, ajustados e testados, antes da sua instalação.

Todos os equipamentos deverão ser instalados e fixados aos respectivos locais sem submete-los a danos ou esforços excessivos, a fim de que sua remoção, em qualquer tempo, possa ser feita sem dificuldades.

Todas as partes metálicas, onde a pintura tenha sido afetada, deverão ser retocadas, recebendo acabamento apropriado.

Todas as ligações aos equipamentos deverão ser feitas por meio de conectores apropriados, não sendo permitido o uso de conexões soldadas.

As ligações deverão ser feitas de acordo com as recomendações do fabricante, evitando curvas que prejudiquem a isolação dos cabos e sem forçar os terminais dos equipamentos.

Se o barramento do painel (principal ou derivações) for isolado, a conexão e a parte não isolada do cabo devem ser isolados com fita, da mesma forma que isolamento original.

A fiação secundária que for fornecida separadamente deve ser religada. Todas as conexões principais e secundárias deverão ser verificadas e apertadas nos locais onde estiverem frouxas.

O cabo terra deverá ser fixado em local próprio e não deverá possuir emenda desde o equipamento até o sistema de aterramento.

Deverá ser feita limpeza dos equipamentos e verificação geral quanto as suas locações corretas e alguma possível irregularidade.

3.5 Motores Elétricos

As ligações do cabo alimentador ao motor deverão ser feitas através dos conectores das caixas de ligação do motor, de tal modo a assegurar um bom contato elétrico, sem forçar ou causar danos ao cabo alimentador e ao conector, não sendo permitidas ligações soldadas.

As caixas de ligação deverão ficar isentas de umidade e todas as precauções deverão ser tomadas neste sentido.

Antes que os motores estejam ligados à sua fonte alimentadora permanente de energia, o correto sentido da rotação de cada motor deverá ser estabelecido, usando-se um testador de rotação de fase.

O cabo terra deverá ser firmemente ligado à carcaça do motor, através do conector próprio, não sendo permitido o uso de conexões soldadas. O cabo terra não deverá ter emendas desde a sua ligação ao motor até o sistema de aterramento.

3.6 Eletrodutos, Caixas e Suportes Metálicos

3.6.1 Generalidades

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar todos os eletrodutos, caixas, conexões e acessórios quer embutidos, quer aparentes, de acordo com o indicado nos desenhos de execução ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as ferragens necessárias, incluindo parafusos, suportes, chumbadores, peças embutidas, grampos, contraporcas, buchas, luvas, selos, massas vedadoras e etiquetas de identificação, serão fornecidas e instaladas pela EMPREITEIRA de acordo como os desenhos de execução ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A instalação de todos os eletrodutos, caixas, conexões e acessórios, deverão atender às exigências da ABNT e NEC, onde forem aplicáveis. Os eletrodutos terão diâmetros de 1/2 a 2 polegadas.

3.6.2 Instalação de Eletrodutos Expostos

Os eletrodutos expostos ser o instalados em linhas retas. As derivações necessárias deverão ser feitas pelo uso de curvas, ou caixas.

Eletrodutos flexíveis, de pequeno comprimento, deverão ser usados para ligação de caixas de eletrodutos caixa de ligação dos motores, para proporcionar a necessária flexibilidade, e em outros lugares onde eletroduto rígido não pode ser convenientemente usado.

3.6.3 Instalação de Caixas Elétricas

Para fins destas especificações técnicas, serão referidos como caixas: instrumentos blindados, botoeiras, caixas de passagem, caixas de junção, caixas de tomadas, caixa de terminais, chaves de partida, controladores, painéis de distribuição, painéis de iluminação, painéis de controle e outros invólucros completos e parciais, não mencionados.

3.6.4 Fios e Cabos Isolados

A EMPREITEIRA deverá fornecer, instalar, ligar e testar todos os fios e cabos isolados necessários para as partes componentes do sistema de força , controle, sinalização e iluminação, incluindo conectores para cabos e fios, caixas terminais para cabos, emendas para cabos e materiais para sua execução, garras e calços e terminais para cabos, etiquetas de identificação e outros equipamentos diversos necessários para efetuar uma instalação completa , pronta para operação.

Os tipos de cabos deverão ser como especificado nos desenhos de execução.

Os trechos de cabo deverão ser contínuos, de terminal a terminal, tanto quanto permitido pelos comprimentos comerciais disponíveis. Caso haja necessidade de emendas no trecho, deverão ser feitas de uma maneira aprovada, em caixa de passagem, caixa de inspeção ou em caixa apropriada para a finalidade. Todas as emendas e conexões dos cabos deverão ser executadas de acordo com as instruções do fabricante dos cabos.

Os cabos e fios isolados deverão ser manuseados com cuidado para evitar dobramentos e danos à isolamento e às capas externas. Os cabos não deverão ser curvados em raio menor do que aquele recomendado pelo fabricante, ou como determinar a FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA deverá instalar todos os conectores e terminais necessários e deverá fazer todas as conexões exigidas para apresentar uma instalação completa pronta para funcionar. Deverão ser fornecidas instaladas etiquetas de identificação de cabo de tipo permanente nas duas extremidades, em todos os cabos usados para força, controle,

medição e proteção para facilitar a identificação dos cabos, não sendo permitido o uso de fitas adesivas como identificação.

As etiquetas deverão levar as designações do fio indicados nos desenhos de execução ou como de outra maneira indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A fiação deverá ser instalada em eletrodutos, canaletas, conforme mostrado nos desenhos de execução. Deverá ser aplicado talco a todos os fios e cabos quando forem puxados dentro dos eletrodutos e também poderá ser soprado talco dentro dos eletrodutos antes que o fio seja puxado, para facilitar a instalação. Não deverão ser usados graxas ou produtos de petróleo para esse fim. Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de fio para permitir emendas. Os carretéis de cabo deverão ser instalados em locais convenientes, de modo que o cabo possa ser puxado do carretel para dentro do eletroduto sem danificar o isolamento.

Todo fio encontrado danificado ou em desacordo com o código especificado, deverá ser removido e substituído sem despesa alguma para o contratante. O cabo deverá ser protegido contra a umidade durante a instalação. O cabo deverá ser puxado através do eletroduto por meio de garras trançadas de tipo aprovado, ligadas através de uma polia apropriada ao cabo de puxamento. A tensão de puxamento do cabo não deverá exceder o valor recomendado para o cabo, quando medido por dinamômetro de tensão. Todo o equipamento, dispositivos e materiais para puxar cabos, deverão ser fornecidos pela EMPREITEIRA.

Conectores terminais e de emendas deverão ser do tipo pressão sem solda. As emendas serão do tipo "plastidur e plastimufa" da FICAP ou similar aprovado. Os materiais para solda e de consumo deverão ser fornecidos pela EMPREITEIRA.

Folga suficiente deverá ser deixada em cada trecho para permitir contração e expansão. Sempre que um determinado número de cabos ou fios de condutor único, compreendendo um circuito, sejam forçados através de uma caixa de passagem, caixa terminal, canaletas de fiação, eles deverão ser esmeradamente dispostos ou amarrados uns aos outros.

Os cabos deverão ser amarrados usando-se um cordão aprovado e o método de amarração estará sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Fios e cabos expostos deverão estar limpos de todo o lubrificante usado no lançamento que possa ter ficado sobre os mesmos após a estiragem através dos eletrodutos ou dutos.

Os cabos que saem ou entram no mesmo eletroduto deverão ser agrupados. Estes grupos serão individualmente atados uns aos outros com cordão tratado, a cada 4,50m. Os grupos de cabo deverão ser marcados com etiquetas de fibra a intervalos de 20m. Estas etiquetas deverão levar o número do eletroduto correspondente aos grupos.

As fitas e etiquetas deverão ser fornecidas pela EMPREITEIRA sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os terminais de cobre sem solda deverão estar de acordo com a NEMA, Publicação SGI, "Electrical Power Connectors".

A fita isolante deverá estar de acordo com a Especificação D69 da ASTM "Friction Tape for General Use for Electrical Purposes" e a fita de borracha a Especificação D119 da ASTM "Rubber Insulating Tape". A fita isolante e a fita borracha deverão ser fornecidas pela EMPREITEIRA.

3.7 Sistema de Aterramento

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar os cabos de cobre nu, conectores e acessórios para a complementação do sistema de aterramento.

As seções dos cabos deverão ser conforme indicado nos desenhos do Projeto.

As ligações aos equipamentos deverão ser feitas com conectores tipo grampo, ou terminais de orelha ou conforme indicado nos Desenhos de Execução.

3.8 Equipamentos Elétricos Diversos

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar, de acordo com os desenhos de Execução, todos os dispositivos elétricos, tais como caixas elétricas, botoeiras, chaves seletoras, os quais não são fornecidos como acessórios de outro equipamento ou aqui especificados em detalhes, porém necessários para a operação satisfatória dos equipamentos instalados sob as disposições deste Contrato e/ou necessários para atender normas elétricas aplicáveis que regulamentam este tipo de instalação.

4. NORMAS TÉCNICAS

Toda a montagem e testes, deverão ser executados de acordo com as últimas revisões das normas e padrões seguintes ou seus equivalentes.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASTM - American Society for Testing and Materials

API - American Petroleum Institute

ISA - Instrumenty Society of America

ANSI - American National Standard Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

AWWA - American Water Works Association

AISC - American Institute of Steel Construction

NEC - National Electric Code

As normas acima mencionadas, atendem aos requisitos mínimos para montagem. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, conforme as necessidades específicas, que a EMPREITEIRA utilize normas além das descritas acima, para cada caso.

Na instalação de equipamentos a EMPREITEIRA, deverá observar as recomendações feitas pelo fornecedor do equipamento em questão. Estas recomendações serão entregues à EMPREITEIRA, pela FISCALIZAÇÃO, antes da instalação do equipamento.

A EMPREITEIRA deverá constituir e manter o Prontuário das Instalações Elétricas executadas, conforme exigido pela Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e do Emprego

5. REQUISITOS GERAIS PARA A MONTAGEM

5.1 Geral

A finalidade desta Especificação, é descrever os requisitos técnicos mínimos que devem ser obedecidos para a montagem de equipamentos e acessórios elétricos.

A EMPREITEIRA não ficará isenta da responsabilidade de realizar um trabalho tecnicamente correto, por motivo de possíveis omissões ou incorreções nesta Especificação.

Para isso, a EMPREITEIRA, poderá sugerir acréscimos ou alterações nas disposições desta Especificação, cuja utilização dependerá de aprovação escrita da FISCALIZAÇÃO.

6. REQUISITOS PRÉ-OPERACIONAIS PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

6.1 Painéis Elétricos

Uma verificação geral e limpeza dos equipamentos, deve ser feita antes que sejam iniciados os testes de funcionamento.

Todos os barramentos e isoladores deverão ser verificados quanto à sua locação correta e alguma possível anormalidade.

A limpeza dos equipamentos deverá ser feita usando-se um aspirador de pó, e, a seguir, sopro de ar comprimido isento de óleo.

Disjuntores, chaves, relés, medidores, etc., deverão estar completamente limpos e secos e com seus mecanismos de operação funcionando perfeitamente de acordo com as instruções do fabricante. É importante que todos os equipamentos sejam verificados minuciosamente e individualmente. Após as verificações preliminares, deverão ser feitas as ligações aos equipamentos.

Deverá ser observado se todos os equipamentos e barramentos pertinentes ao painel estão devidamente apertados.

Antes de qualquer outro, deverá ser feito um teste de continuidade de ligações e teste de ligações corretas aos equipamentos e terminais de acordo com os desenhos do Fabricante e /ou Projeto.

Deve-se proceder então os testes de resistência de isolamento do barramento e dos equipamentos a ele ligados.

6.2 Transformadores

Antes de energizar o transformador, deverão ser feitas as seguintes verificações:

- Verificação de todas as partes do transformador quanto à presença de umidade;
- Teste de resistência de isolamento do primário para terra, do secundário para terra e do primário para o secundário.
- Rigidez dielétrica do óleo isolante
- Verificação das ligações dos enrolamentos de acordo com o projeto e desenhos do Fabricante.
- Verificação das ligações dos cabos aos terminais do transformador.
- Testes dos cabos.
- Verificação do nível de óleo.
- Verificação de todos os acessórios.
- Verificar se o "tap" do transformador está na posição indicada pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Após energizado, o transformador deverá permanecer em vazio durante 5 horas para observação e após 4 ou 5 dias de operação com carga deverá ser retirada amostra de óleo e executado novo teste de rigidez dielétrica.

6.3 Motores Elétricos

Todos os motores devem ser submetidos às seguintes verificações, antes de serem energizados.

- Verificar se o sistema de lubrificação está correto com a quantidade necessária de lubrificante.
- A resistência de isolamento dos motores deverá ser verificada e, quando necessária, o isolamento deverá ser seco, conforme indicado no item "secagem".

- Alinhamento dos eixos, folga ou acoplamento, se o rotor gira livremente e outras verificações indicadas pelas normas de mecânica.
- Todos os cabos de alimentação e controle deverão ser testados quanto à continuidade e ligações.

Antes de serem acoplados à carga, os motores deverão ser verificados quanto ao sentido correto de rotação e deverão ficar em funcionamento em vazio, para observação durante 2 (duas) horas contínuas.

6.4 Cabos e Fios Isolados

Antes de fazer as conexões dos terminais de cada cabo e fio de força e de controle, um teste de resistência de isolamento de cada cabo deverá ser feito e registrado. Cada condutor de um cabo múltiplo para força e cada cabo de controle deverá ser testado individualmente em relação a cada um dos outros e à terra. onde vários condutores singelos correm em um mesmo eletroduto, a resistência de isolamento deverá ser obtida tal como nos cabos múltiplos.

Se os valores das resistências obtidas não estiverem de acordo com o especificado, todos os condutores envolvidos deverão ser removidos e novos condutores deverão ser instalados e testados.

Deverão ser verificadas ainda a continuidade e a correta ligação de todos os cabos e fios.

Todos os cabos de força e outros deverão ter suas fases identificadas com etiquetas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

6.5 Secagem

Os resultados de alguns dos testes exigidos podem indicar a necessidade de secagem do equipamento por causa da absorção da umidade durante o transporte ou armazenamento no canteiro de obra.

O equipamento deverá ser aquecido em estufa ou equipamento equivalente até que o isolamento atinja o valor exigido. A temperatura da secagem, mantida preferivelmente a 75

Grau C, não deve exceder em caso algum, à temperatura máxima para a qual o equipamento foi projetado. A FISCALIZAÇÃO deverá aprovar todo o procedimento de secagem antes do início do mesmo.

7. PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS

Para proteção de equipamentos rotativos ou alternativos com bombas, compressores, etc., competirá a EMPREITEIRA montar na entrada desses equipamentos, filtros provisórios dimensionados corretamente. Durante o período de inatividade, os equipamentos deverão ficar protegidos internamente contra corrosão e todas as aberturas deverão ser fechadas por meio de flanges ou tampões de madeira(plugs) etc., que só poderão ser retirados no momento da execução das respectivas ligações.

Todos os acessórios, passíveis de quebra, deverão ser guardados, devidamente identificados e somente reinstalados na fase de preparação para pré-operação.

Havendo qualquer falta nestes cuidados e a critério da FISCALIZAÇÃO, o equipamento deverá ser aberto para inspeção interna, sendo debitados à EMPREITEIRA, os devidos reparos ou substituições do equipamento.

Antes de iniciar-se a instalação de um equipamento que requeira conexões elétricas, deverão estar presentes eletricitas que instalarão os sistemas de energia dos motores e controles após a instalação do equipamentos.

Na colocação do equipamento na sua base (ou lugar de destino) deverão ser seguidas as recomendações do fabricante, específicas para o tipo de equipamento instalado.

De modo geral, observar os itens abaixo:

- a) Ao levantar um equipamento, os cabos de sustentação não deverão ser atrelados em volta de componentes que possam danificar-se ao esforço;
- b) Deverão ser sempre evitadas possibilidades de flexão ou torção que possam causar tensões excessivas;

c) Em qualquer circunstância deverão ser seguidas sempre as recomendações que acompanham o equipamento.

8. VERIFICAÇÕES FINAIS

- a) Após o "grouting" pronto e feito o aperto final dos chumbadores, o alinhamento, deverão ser verificados e se necessário, corrigidos;
- b) O alinhamento deverá ser novamente inspecionado após terem sido conectadas as tubulações;
- c) Considerando que a correção do alinhamento numa direção poderá provocar desalinhamento nas outras, é necessário que a verificação final do alinhamento seja feita em todas as direções.

9. TESTES

9.1 Especificação para partida e testes de campo de Equipamentos

9.1.1 Para Máquinas

A presente Especificação estabelece as diretrizes básicas a serem seguidas na partida e no teste de campo para máquinas que funcionem com acionador (bombas, compressores, ventiladores, etc).

9.1.2 Definições

Denomina-se "Partida", as séries de verificações prévias a que deve ser submetido o equipamento, bem como a partida propriamente dita.

Denomina-se "Teste de Campo", a verificação do funcionamento após a montagem e partida do equipamento no local da instalação definitiva. O "Teste de Campo", compreende a observação do funcionamento e aspectos gerais dos componentes do equipamento.

9.1.3 Prescrições gerais

A partida dos equipamentos deverá ser conduzida sob a responsabilidade da EMPREITEIRA, exceto quando dito em contrário.

Os planos e os procedimentos de partida e testes deverão ser acordados previamente entre FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

Toda a mão-de-obra qualificada, bem como todos os acessórios e instrumentos necessários à realização da partida e testes, deverão ser fornecidos pelo FABRICANTE, devendo ser previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O momento da partida e dos testes, deverão estar devidamente representados o FABRICANTE, a FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

Caberá à EMPREITEIRA, avisar a FISCALIZAÇÃO de que os equipamentos, acessórios, ligações, instrumentos etc., estão instalados de modo definitivo, conforme o projeto original, não se aceitando nenhuma instalação provisória.

Todo teste paralisado antes do seu final, por qualquer motivo, será cancelado e realizado novamente.

No caso de algum teste apresentar mau resultado, antes de se atribuir defeitos de fábrica dos equipamentos, deverão ser pesquisadas pela EMPREITEIRA as possíveis causas oriundas de falhas de montagem a saber:

- Desalinhamento a quente
- Estado dos mancais (oxidação causada por água acumulada na caixa durante o período de inativação, lubrificação deficiente).
- Corpos estranhos no interior do equipamento
- Esforços excessivos da tabulação, causando deformação do equipamento.
- Etc.

No caso dos testes de campo serem apenas testes gerais de aceitação, as tolerâncias máximas permissíveis, bem como o registro dos resultados dos testes serão previamente acordados entre o FABRICANTE, a FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

9.2 Partida

9.2.1 Verificações Prévias

Antes do acoplamento do equipamento ao acionador, deverá ser verificado o sentido de rotação do acionador para que coincida com o do equipamento que geralmente vem indicado por uma seta gravada ao corpo. Caso seja necessário invertê-lo, deverão ser invertidas as ligações elétricas das fases extremas, se o acionador for elétrico.

9.2.2 Partida

A partida propriamente dita, deve ser feita ligando-se o acionador, segundo as instruções do seu fabricante.

9.2.3 Teste de Funcionamento

Com os equipamentos em funcionamento, deverão ser observados os seguintes itens:

- Ruídos anormais
- Superaquecimento dos mancais
- Vibrações excessivas
- Vazamento pelo engaxetamento ou selo mecânico
- Funcionamento dos sistemas auxiliares (refrigeração e selagem)
- Funcionamento dos sistemas de lubrificação

Deverão ser adotados os valores recomendados pelo FABRICANTE, para o tipo de equipamento em questão.

9.3 Testes de Campo Para Equipamentos Elétricos

9.3.1 Generalidades

Todos os equipamentos fornecidos pelo contratante, deverão ser testados pela EMPREITEIRA em operação real, na presença da FISCALIZAÇÃO, para verificar se foram corretamente instalados e para comprovar seu desempenho satisfatório. A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar toda a fiação, chaves, fusíveis, dispositivos de proteção

temporários para conduzir energia elétrica ao ponto de aplicação, corretamente, e com segurança para os testes. Após a conclusão do teste ou testes exigidos, a EMPREITEIRA deverá remover toda a fiação, acessórios e materiais pertinentes temporários, a contento da FISCALIZAÇÃO.

9.3.2 Testes Durante a Instalação

Durante a instalação do equipamento fornecido pelo contratante, a EMPREITEIRA deverá executar os testes exigidos pela FISCALIZAÇÃO, para demonstrar que todo o equipamento está sendo corretamente montado e instalado.

Todas as juntas, ligações e vedações em que possam ocorrer vazamento devido a inexatidões ou esforços de montagem deverão ser testados na presença da FISCALIZAÇÃO, quanto a estanqueidade do óleo ou água, e antes da pintura, na obra, das superfícies adjacentes a tais juntas.

Após a instalação, todos os circuitos e equipamentos deverão ser testados e verificados quanto ao aterramento e funcionamento adequado. Sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, todos os relés, medidores e instrumentos, deverão ser calibrados, testados, regulados e aferidos a contento.

9.3.3 Testes de Aceitação da Instalação

Depois de concluída a instalação de todo o equipamento fornecido pelo contratante, como especificado e a contento da FISCALIZAÇÃO, cada grupo operável deverá ser testado pela EMPREITEIRA, na medida do possível durante os vários períodos de testes, sem carga e a plena carga, conforme a seguir especificado em detalhe. A EMPREITEIRA, deverá executar tais testes durante um número suficiente de ciclos ou períodos de tempo, para demonstrar a FISCALIZAÇÃO que todas as peças foram instaladas segundo as especificações e se encontram em estado de operação satisfatório.

O equipamento que deixar de satisfazer as exigências, em virtude de instalação imprópria ou desgaste, quebra ou outro dano que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, seja resultado de uso abusivo por parte da EMPREITEIRA, deve ser corrigido, reparado ou substituído por conta da EMPREITEIRA, sem ônus para o contratante. Os testes deverão ser conduzidos de acordo com as especificações particulares para cada item ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Na falta de outros valores e desde que aprovados previamente pela FISCALIZAÇÃO, adotar os seguintes:

- Amplitude máxima das vibrações no eixo e caixa de mancais:

0,003 pol. (amplitude total);

- Vazamento (gotejamento) pelo engaxetamento: 40 a 60 gotas/minuto

- Os sistemas de lubrificação a óleo, devem ser ligados pelo menos 15 minutos antes da partida: ajuste do lubrificador para 5 a 10 gotas/minuto.

- A temperatura máxima admissível nos mancais é de 80 grau centígrados, sendo a faixa de temperatura ideal para o funcionamento dos mesmos de 38 graus a 70 graus centígrados em ambiente de 20 a 25 graus centígrados.

- A duração do teste de funcionamento deverá ser no mínimo de 30 minutos.

- Após o teste inicial, deverá ser providenciado pela EMPREITEIRA a limpeza dos filtros provisórios.

9.4 Execução dos Testes

Os testes a seguir descritos deverão ser aplicados aos equipamentos, conforme determinado, sem prejuízo de outros testes que a boa técnica julgar necessários.

9.4.1 Teste de Resistência de Isolamento

Dever ser realizado usando um ohmímetro de indicação direta do tipo gerador "Megger", conforme as recomendações do Fabricante do equipamento de teste e a presente Especificação.

9.4.2 Tensão de Circuito	Tensão de Megger (C.C.)
Até 439 Volts	500 Volts
440 a 600 Volts	1.000 Volts
Acima de 600 Volts	2.500 Volts

As resistências de isolamento dos diversos equipamentos, deverão atender às exigências das normas pertinentes, a seguir indicadas:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| - Fiação para 750 V | - NBR 6813 |
| - Transformadores de potência | - NBR 5380 |
| - Motores Elétricos | - NBR 5383 |

9.4.3 Teste de Rigidez Dielétrica de óleo Isolante

Todo o óleo isolante, deverá ser submetido a teste para verificação de sua rigidez dielétrica. As amostras de óleo, deverão ser tomadas no fundo e na superfície de todos os tambores, carro tanques, tanques de transformador, etc., usando o dispositivo de amostragem e recipientes de armazenagem aprovados. Todo o óleo deverá ter uma rigidez dielétrica conforme exigido pela Norma ABNT MB-300.

9.4.4 Teste de Continuidade

Todos os circuitos elétricos devem ser testados quanto à continuidade, utilizando um ohmímetro indicador.

9.4.5 Testes Funcionais

Deverão ser feitos testes funcionais simulados dos sistemas de acionamento, controle e proteção nos diversos circuitos elétricos, onde aplicáveis.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO

1. OBJETIVO

A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas, as quais deverão ser obedecidas para o fornecimento dos quadros elétricos destinados ao Projeto objeto desta licitação.

2. GENERALIDADES

Os níveis de tensão de alimentação dos motores das estações de bombeamento deverão ser: 0,22 kV.

3. PROJETO

Excetuando-se onde especificamente mencionado em contrário, todos os equipamentos e materiais dos quadros de distribuição deverão ser projetados, construídos e testados, segundo as últimas revisões das normas das seguintes organizações:

- . ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- . ANSI - American National Standard Institute
- . NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- . NEC - National Electrical Code
- . IEC - International Electrotechnical Commission

Deverão ser observadas as restrições de segurança estabelecidas na Norma Regulamentadora de Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10) do Ministério do Trabalho, no projeto e fabricação, considerando-se os requisitos para operação e manutenção do equipamento.

Os quadros de distribuição deverão apresentar as seguintes características específicas:

- . Chapas removíveis na parte inferior, com vedação;

- . Abertura para ventilação providas de telas e filtros;
- . Na parte inferior externa, deverá ser aplicado composto para vedação e proteção adicional das superfícies inacessíveis;
- . Resistência de aquecimento, onde aplicável;
- . Iluminação interna se especificado na Folha de Dados.

4. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO

4.1 Quadros em Geral

Cada quadro consistirá de um conjunto de unidades de partida de motores de baixa tensão, como definido pela Norma NEMA ISS-1979, ou de uma unidade para alimentação e controle de serviços auxiliares.

O quadro deverá ser para instalação abrigada.

4.1.1 Conjunto de Unidades de Partida de Motores

O quadro deverá ser de construção rígida, auto-suportado, fabricado de chapas de aço.

O quadro deverá ser constituído de uma ou mais seções verticais, divididas em compartimentos independentes separados por chapas metálicas, para alojar unidades de partida dos motores e/ou outros dispositivos.

Cada seção deverá prever um espaço vertical suficiente para passagem dos cabos de ligação às unidades. Suportes adequados deverão ser incluídos para a fiação. O acesso à fiação, blocos terminais e ligações deverá ser pela parte frontal.

As seções verticais deverão ser fabricadas em chapas metálicas de espessura não inferior a 2,66 mm ou espessura não inferior a n.º 12 USG.

Cada compartimento deverá possuir, na parte frontal, uma porta com dobradiça e fecho e dispositivos de operação ou medição especificados.

Todas as portas deverão ser guarnecidas com gaxetas para evitar a entrada de poeira e insetos e deverão possuir tela e filtro para as aberturas de ventilação.

Cada estrutura deverá ser fixada, na parte inferior, a um perfil apropriado de aço. Furos para "grout" e chumbadores deverão ser previstos neste perfil.

Todas as partes metálicas da estrutura deverão ser submetidas a um processo comprovado de fosfatização (bonderizing), após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de primer anti-corrosivo e não menos do que duas camadas de tinta de n.º 61 (notação Munsell 3.30 6.10/C.54). O FORNECEDOR deverá fornecer uma quantidade suficiente de tinta para restauração das partes eventualmente danificadas no transporte e instalação.

Todos os compartimentos, assim como os dispositivos montados que não possuem designação própria, deverão ser providos de plaquetas de identificação, fabricadas em plástico laminado na cor preta, com letras gravadas em branco.

As dimensões, dizeres e disposição das plaquetas deverão ser de acordo com os desenhos de referência.

Cada quadro deverá ser provido com os meios adequados para o manuseio e suportar, sem danos, os esforços impostos pelo transporte e instalação.

4.1.2 Unidade para Alimentação e Controle do Serviço Auxiliar

Aplicam-se a esta unidade, todas as características gerais do conjunto para alimentação de motores. As características específicas serão conforme indicado na Folha de Especificação.

4.2 Barramentos

O barramento principal deverá ser de cobre eletrolítico horizontal, trifásico e dimensionado para a corrente nominal e de curto circuito do projeto.

Em cada seção vertical deverá ser previsto um barramento de cobre vertical, derivado do principal, para alimentação das diversas unidades, com capacidade contínua adequada.

Os barramentos deverão ser montados em suportes de material isolante, com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos da corrente de curto-circuito especificada.

Deverá ser prevista uma barra de terra de cobre eletrolítico horizontal, adequadamente dimensionada, por toda a extensão do conjunto, fornecida com conectores do tipo pressão para cabos de seção de 50 a 95 mm², em ambas as extremidades.

4.3 Fiação

Toda a fiação do controle deverá ser feita com condutores de cobre, seção mínima 1,5 mm² para circuitos de tensão e 2,5 mm² para circuitos de corrente, isolamento termoplástico, 750 V.

Poderão ser usadas seções menores para a fiação de anunciadores ou para os dispositivos de supervisão, desde que adequadamente suportadas e próprias para tensão e corrente dos respectivos circuitos. Não deverão ser instaladas junto a outra fiação de controle e medição.

Deverá ser prevista proteção mecânica adequada nas passagens dos condutores por locais que possam causar danos ao seu isolamento

Para ligação dos cabos de força, deverão ser fornecidos terminais do tipo pressão para cabos de baixa tensão.

As ligações entre as partes fixas e as portas ou painéis articulados somente deverão ser executadas com condutores flexíveis.

O quadro deverá ser provido de um compartimento horizontal na parte inferior, com blocos terminais para conexão dos cabos de força e de controle.

Os blocos terminais de força deverão ser dimensionados para capacidade mínima de 130% da corrente nominal no respectivo circuito e os de controle, para 30 A. Deverão ser previstos, pelo menos, 10% de reserva para os circuitos de controle. Todos os terminais deverão ser do tipo parafuso passante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material: cobre eletrolítico flexível;
Isolamento: PVC especial sem emendas;
Temperatura máxima: 75°C;
Classe de Isolamento: 750V – classe 4;

IDENTIFICAÇÃO:

CIRCUITO DE CORRENTE

Bitola: 2,5mm²;
Fase R: preto;
Fase S: preto;
Fase T: preto;

CIRCUITO DE POTENCIAL

Bitola: 1,5mm²;
Fase R: preto;
Fase S : preto;
Fase T: preto;

CIRCUITO DE CONTROLE

Bitola: 1,5mm² ;
Comando de controle: CA – Cinza (CA);
CC – Vermelho (+), Branco (-);
Neutro: azul claro;
Terra: verde-amarelo;

SINALIZAÇÃO DE 4 A 20mA

Bitola: 1,5mm² ;
Material: Cobre eletrolítico flexível;
Constituição: par trançado com blindagem eletrostática;
Formação: 7 elementos de cobre, passo da torção – 50mm;
Isolamento: PVC especial sem emendas;
Temperatura máxima: 75°C;
Dreno: 7 elementos de cobre estanhado.

Blindagem: Eletrostática com enfaixamento de fita de poliéster e alumínio de 0,055mm de espessura.

Separador: Fita não higroscópica aplicada em hélice sobrepostas, cobrindo 100% do cabo.

ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO

Composto especial de PVC flexível (HELVIN);

Temperatura de trabalho: -20 °C a 70°C;

Cor: amarelo com gravação em preto;

Caracteres: de 0 a 9 , A a Z e sinais elétricos;

Largura: 5mm;

4.4 Componentes

4.4.1 Entrada de Alimentação

A entrada será pela parte inferior dos quadros, através dos cabos de alimentação principal.

O quadro deverá ser equipado, na entrada, com disjuntor tripolar, para tensões de 500V ou 600 V, do tipo força ou em caixa moldada.

Os disjuntores deverão ser tripolares, operação manual, equipados com disparadores termomagnéticos e capacidade de interrupção adequada.

A alavanca de manobra dos disjuntores deverá ser de operação externa na porta do compartimento, com indicação de posição (ligado-desligado).

4.4.2 Unidades de Partida de Motores para 220 V

As unidades de partida de motores serão constituídas de:

- a. – Chave de partida conversor de frequência
- b. - Transformador de controle, tensão secundária 220 V.
- c. - Lâmpadas indicadoras: verde, vermelha e amarela.

d. - Medição de corrente e totalizador de horas.

e. - Relê supervisor trifásico.

A capacidade de interrupção de cada unidade de comando e proteção deverá ser garantida para a corrente de curto-circuito especificada.

O tamanho de cada unidade de partida do motor deverá ser selecionado, conforme normas aplicáveis para a carga indicada.

Os contadores magnéticos deverão ser eletromagnéticos, tripolares, bobina de operação para 220 V, 60 Hz, corrente alternada. Deverão suportar uma queda de tensão de 25% sem desarmar e armar com 80% da tensão nominal.

Cada unidade de partida deverá ser equipada com relê térmico de sobrecarga, com compensação da temperatura ambiente e sem rearme automático.

4.4.3 Componentes Adicionais

Todos os quadros deverão ser equipados com resistência de aquecimento, com a temperatura controlada por termostatos. O circuito de alimentação deverá ser adequadamente protegido.

Dispositivos auxiliares para controle, tais como botoeira, chaves seletoras, etc., deverão ser do tipo serviço pesado.

Lâmpadas indicadoras incandescentes deverão ser montadas nas unidades de partida, com possibilidade de substituição pela frente.

Os instrumentos indicadores e medidores deverão ser para montagem embutida, ligações traseiras, leitura direta, com mostrador branco e ponteiro e marcações pretas, invólucro à prova de poeira, classe de precisão de 1,5%.

Os transformadores de corrente deverão ser do tipo seco e possuir dispositivos para curto-circuito e enrolamento secundário. Deverão ter capacidade térmica e mecânica para suportar as correntes do curto-circuito especificadas.

Os transformadores de potencial e de controle deverão ser do tipo seco, protegidos por fusíveis adequados.

Os valores das correntes nominais dos disparadores dos disjuntores, mesmo quando mostrados nos desenhos, estarão sujeitos a posterior confirmação.

Mesmo que mostrados nos desenhos, o arranjo e os tamanhos das unidades da partida dos motores estarão sujeitos a possíveis alterações.

Todos os equipamentos e materiais empregados na construção do equipamento deverão ser submetidos aos testes específicos a eles relacionados

5. DESENHOS PARA ANÁLISE E APROVAÇÃO

Deverão ser fornecidos, para a aprovação do contratante, os desenhos e documentos a seguir relacionados:

5.1 Desenhos Anexos á Proposta:

- . Desenhos dimensionais da vista frontal e lateral, com cortes transversais e indicação do peso aproximado;
- . Diagramas Unifilares;
- . Lista de ferramentas especiais e instrumentos necessários para a instalação e manutenção do equipamento a ser fornecido;
- . Descrição completa do equipamento a ser fornecido, inclusive referências a fabricantes (catálogos) e normas adotadas.

5.2 Desenhos para Aprovação

Deverão ser fornecidos, para a aprovação do contratante, os desenhos e documentos a seguir, conforme indicado no item.(DESENHOS E DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS PELO FORNECEDOR):

- . Vista frontal e lateral com cortes transversais, dimensionados, com indicação de pesos definitivos;
- . Planta da base com indicação da localização dos chumbadores e detalhes de fixação;
- . Diagramas Unifilares;
- . Diagramas trifilares completo do circuito de força, incluindo controle e medição;
- . Diagramas esquemáticos de controle;
- . Lista de bornes terminais com diagramas de fiação;
- . Lista de material.

6. TESTES

Os equipamentos cobertos por esta Especificação deverão ser submetidos aos seguintes testes na fábrica, na presença da Fiscalização:

- . Continuidade da fiação;
- . Resistência de isolamento;
- . Tensão aplicada;
- . Aquecimento do barramento;
- . Operação e intertravamento mecânico, incluindo intercambialidade das unidades;
- . Operação e controle elétrico das unidades.

CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE

O PROPONENTE deverá obrigatoriamente incluir em sua proposta, Fichas Técnicas preenchidas conforme este modelo, para cada tipo e classe de quadro constante da Lista de Material

1 - TIPO DO EQUIPAMENTO

(Descrição resumida e referências do Catálogo)

2 - CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

a. - Tensão nominal	V
b. - Classe de tensão	V
c. - Corrente nominal	A
d. - Corrente nominal de curta duração	KA
e. - Corrente nominal momentânea	KA
f. - Tensão suportável de impulso	KV
g. - Tensão aplicada	V
h. - Elevação da temperatura com o barramento	°C

3 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

a. - Classe de proteção	
b. - Espessura das chapas	mm
c. - Material empregado	
d. - Peso total	kg
e. - Dimensões	
. Espaçamento entre fases	mm
. Altura total	mm
. Largura total	mm

- . Profundidade mm
- f. - Tratamento da Chapa e pintura
 - . Preparo da chapa
 - . Tratamento de fundo
 - . Acabamento externo
 - . Acabamento interno

4 - BARRAMENTOS

- a. - Material
 - . Tratamento da junção
- b. - Barra fase
 - . Dimensões da seção mm
 - . Capacidade de Corrente A
- c. - Barra de Neutro
 - . Dimensões da seção mm
 - . Capacidade de Corrente A
- d. - Barra de Terra
 - . Dimensões da seção mm
 - . Capacidade de Corrente A

5 - FIAÇÃO

- a. - Tipo do condutor empregado
- b. - Fabricante do condutor
- c. - Seções nominais adotadas
 - . Para circuitos de tensão mm²
 - . Para circuitos de corrente mm²
- d. - Isolação dos condutores
- e. - Blocos terminais
 - . Fabricante

- . Temperatura admissível
- . Seção máxima e mínima admissível do condutor

6 - DISJUNTOR DE ENTRADA

- a. - Nome do fabricante
- b. - Tipo do disjuntor
- c. - Tensão nominal V
- d. - Corrente nominal A
- e. - Frequência nominal Hz
- f. - Corrente interrupção nominal simétrica para todo o ciclo nominal do disjuntor kA
- g. - Capacidade de estabelecimento nominal em cc kA
- h. - Corrente de curta duração admissível (3 s) kA
- i - Nível de impulso
 - . Fase terra kV
 - . Seccionamento kV
- j. - Tensão aplicada sob 60 Hz, durante 1 minuto
 - . Fase terra kV
 - . Seccionamento kV
- k. - Elevação de temperatura com corrente nominal
 - . Dos contatos principais °C
 - . Das junções °C

7 - UNIDADES DE PARTIDA PARA MOTORES DE 220 V

- a. - Conjunto de bases e fusíveis NH
 - . Fabricante
 - . Modelo/n.º do catálogo
 - . Corrente nominal A
 - . Limitação de corrente A

b. - Contatores

. Fabricante	
. Modelo/ n.º do catálogo	
. Corrente nominal	A
. Tensão nominal	V
. Capacidade de interrupção	A
. Tensão de controle	V
. Tensão mínima de fechamento	V
. Tensão mínima de abertura	V
. Consumo de bobina	
. No fechamento	VA
. Na abertura	VA

c. - Relés térmicos

. Fabricante	
. Modelo/n.º do catálogo	
. Faixa de regulação	A

d. - Chave de partida

. Fabricante	
. Modelo/n.º do catálogo	
. Capacidade nominal	A

e. - Transformador de controle

. Fabricante	
. Modelo/n.º do catálogo	
. Potência nominal	VA
. Relação de tensão	
. Classe de exatidão	

f. - Lâmpadas

. Fabricante

. Modelo/n.º do catálogo

. Potência

W

. Tensão

V

g - Medição de Corrente

. Transformador de corrente

. Tipo

. Fabricante

. Modelo/n.º do catálogo

. Relação

. Designação

. Potência

. Classe de exatidão

. Amperímetro

. Tipo

. Fabricante

. Modelo/n.º do catálogo

. Escala

. Totalizador de Horas

. Tipo

. Fabricante

. Modelo/n.º do catálogo

Especificações Técnicas dos Controladores Lógicos Programáveis

1- Descrição Funcional

1.1 Descentralização

Deve possuir possibilidade de execução do controle de sistemas através de um eficiente protocolo de comunicação e 1 par traçado de fios onde diversos módulos de expansão (ou remotas) podem ser interligados ao módulo unidade central (ou CPU) em um raio de até 2.000 metros;

1.2 Inteligência Distribuída

Ter possibilidade de interligação de outros módulos de processamento à unidade central, em uma rede mestre-escravo, a fim de se obter um sistema de controle inteligente distribuído. Desta forma, um sistema de controle pode ser dividido em diversos subsistemas de controle, aumentando a confiabilidade do mesmo e diminuindo eventuais custos com instalação e manutenção;

1.3 Diversidade

Deve possuir vários módulos, sendo os mesmos divididos segundo a categoria:

- Módulos unidades centrais: são divididos em 2 grupos segundo a capacidade/necessidade de programação da aplicação, incorporam fonte de alimentação, entradas e saídas e unidade de processamento. As unidades centrais possuem diversas características, dentre as quais se destacam:

⇒ memória de leitura e escrita incorporada, não sendo necessária a utilização de módulos programadores independentes, bem como, de baterias para o armazenamento da programação de aplicação desenvolvido durante eventuais quedas de energia.

⇒ capacidade de auto-teste e diagnóstico de falhas que podem ser utilizadas para detecção de falhas no sistema;

⇒ possibilidade de programação on-line”;

⇒ chave de 2 posições para o modo RUN e STOP;

⇒ possibilidade de troca a quente dos módulos de entrada e saída;

- Módulos de entradas e saídas: diversos módulos remotos de entradas e saídas são disponíveis, com diferentes características (isolação galvânica, número de canais, tipos de sinal, graus de proteção, etc.) a fim de otimizar a configuração mínima necessária ao sistema;
- Módulos especiais: diversos módulos especiais são disponíveis para a elaboração de diversas configurações, tais como: módulos conversores de interface serial, módulos de comunicação para diversos protocolos de comunicação que permitem a comunicação da unidade central com diversos sistemas através de qualquer protocolo de comunicação aberto disponível no mercado, etc.

1.4 Sistema de Programação

O Software de Programação e Teste é instalável em qualquer computador padrão IBM-PC, possuindo as seguintes características:

- Pode ser programado nas três linguagens mais típicas do mercado: diagrama de blocos, diagrama ladder e lista de instruções;
- Possui a mais vasta biblioteca de funções disponíveis no mercado, funções tais como: controladores PID, geradores de rampa, anunciador de alarmes, demultiplexadores, multiplexadores, funções de pilha (FIFO, LIFO), podem ser realizadas facilmente.

- Um poderoso menu de opções fornece a possibilidade de execução de diversos testes e simulações para verificação de erros no software de aplicação;
- Impressão de diversos tipos de relatórios para gerar documentação detalhada do sistema desenvolvido.

2- Especificações Técnicas – Verificar Folha de Dados Específica do Projeto

2.1 Unidades Centrais

Unidade Central com as seguintes características:

- Memória para até 7K instruções (28 Kbytes) (Flash EEPROM);
- Relógio de Tempo Real;.
- Programação On-line;
- Processamento de Bit, Word e Double Word;
- Tempo de processamento: 2 ms/1K instruções binárias;
- 20 Entradas Digitais 24Vcc, corrente de entrada de 8mA, isoladas;
- 12 Saídas Digitais à relé (capacidade 220Vca/2A), isoladas;
- 01 Saída de 24cc/160mA para alimentação das entradas digitais;
- 01 interface serial RS-232 para programação e teste;
- 01 interface serial RS-485 para comunicação com módulos remoto em rede Mestres-Escravo;
- Programação via microcomputador padrão IBM-PC;
- Funções disponíveis: lógicas, de comparação, matemáticas, temporizadoras, contadoras, de controle (PI, PID, derivador, integrador), avançadas (mux, demux, pilhas, geradore rampa, etc);
- Fixação sobre trilho ou através de parafusos;
- Dimensões (L X A X P): 230 X 140 X 85mm;
- 8 entradas analógicas 4 a 20 mA corrente contínua;
- 8 saídas analógicas 4 a 20 mA corrente contínua.

2.2 Módulos Remotos de Entradas Analógicas

Módulo remoto de entradas analógicas, com as seguintes características:

- 08 Entradas analógicas ($\pm 10V - 100k\Omega$; $\pm 20mA - 250\Omega$; $4.20mA - 250\Omega$) 12 bits de resolução;
- 01 interface serial RS-485 para comunicação com a Unidade;
- Fixação sobre 1 Base ECZ;
- Dimensões (L X A X P): 122,5 X 60 X 85mm.

2.3 Base para Módulos

Base para fixação de módulo, com as seguintes características:

- Configurável para alimentação em 24 Vcc, 110ca ou 220Vca;
- Fixação sobre trilho ou através de parafusos;
- Dimensões (L X A X P): 122,5 X 60 X 30mm.

2.4 Interface Homem-Máquina

Display de Operação, para controle local, com as seguintes características:

- Display LCD, 4 linhas x 20 caracteres;
- Grau de proteção do Display frontal (IP65);
- Teclado numérico;
- Até 255 páginas de mensagens – cada uma com 16 dados (32 bits);
- 32 Kb de memória interna;
- Interface serial RS-232;
- 1024 alarmes;
- Alimentação em 24 VCC;
- Dimensões (A x L x P): 216 x 144 x 70 mm.

3 FOLHA DE DADOS

- CLP
 - Conversores de Frequência
 - Fonte Chaveada
 - Gerador a Diesel
 - Nobreak
 - Painel CCM
 - Sensor de Nível
-

PSE

FOLHA DE DADOS CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

FD Nº

FL

1 de 2

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: FD CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL QUANTIDADE: 1
PROJETO: SES de Simão Dias TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):
UNIDADE: EEE-C REVISÃO: 0

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TIPO DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADA ☐ AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: 44 °C MÁXIMA 15 °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: < 1000 m UMIDADE REL. AR: < 85% %
TIPO DE AMBIENTE: ☒ POLUIDO ☐ AGRESSIVO ☐ LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

NORMAS APLICÁVEIS: IEC 61131
QUANTIDADE TOTAL DE PONTOS: 32 ATIVOS: 28 RESERVA: 4
QUANTIDADE ENTRADAS ANALÓGICAS: 6 QUANTIDADE DE SAÍDAS ANALÓGICAS: 6
QUANTIDADE ENTRADAS DIGITAIS: 8 QUANTIDADE SAÍDAS DIGITAIS: 8
QUANTIDADE ENTRADA/SAÍDA RJ45: 1 QUANTIDADE ENTRADA/SAÍDA RJ11: 1
QUANTIDADE ENTRADA/SAÍDA RS-232: 1 TENSÃO DE OPERAÇÃO: 24 V ☐ AC ☒ DC
TENSÃO DE ENTRADA: 24 Vcc FONTE DE ALIMENTAÇÃO: ☐ SIM ☒ NÃO
TIPO DE COMUNICAÇÃO DISPONÍVEL: ☒ TCP/IP ☐ GPRS ☒ MODBUS ☒ RS-232 ☒ VHF
MÓDULO FONTE: ☐ SIM ☒ NÃO MÓDULO CPU: ☒ SIM ☐ NÃO
QUANTIDADE DE MÓDULOS CPU: Definido pelo Fabricante
INTERFACE HOMEM MÁQUINA - IHM: ☒ SIM ☐ NÃO
SINALIZADORES: ☒ LIGADO ☒ DESLIGADO ☒ FALHA ☒ COMUNICAÇÃO
BORNES IDENTIFICADOS: ☒ SIM ☐ NÃO
PORTAS COMUNICAÇÃO USB 2.0: 2 PORTAS COMUNICAÇÃO USB 3.0: 2
SOFTWARE INCLUSO: ☒ SIM ☐ NÃO PROPRIETÁRIO: ☐ SIM ☒ NÃO
LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: ☒ SIM ☐ NÃO TIPO: Ladder ou Similar
NÚMERO DE ENTRADAS ANALÓGICAS POR MÓDULO: > 4
NÚMERO DE SAÍDAS ANALÓGICAS POR MÓDULO: > 4
NÚMERO DE MÓDULOS ANALÓGICOS: Definido pelo Fabricante
NÚMERO DE ENTRADAS DIGITAIS POR MÓDULO: > 4
NÚMERO DE SAÍDAS DIGITAIS POR MÓDULO: > 4
NÚMERO DE MÓDULOS DIGITAIS: Definido pelo Fabricante

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

TIPO DE FIXAÇÃO: ☒ TRILHO DIN ☐ PARAFUSO
ENTRADA DOS CABOS: Pela parte superior
INSTALAÇÃO EM PAINEL: ☒ SIM ☐ NÃO GRAU DE PROTEÇÃO: IP 22
SAÍDA DOS CABOS: Pela parte inferior
TIPO DE TERMINAIS: Pressão por mola de aço
NOBREAK DE BACKUP: ☒ SIM ☐ NÃO CAPACIDADE: 1500 VA

PSE

FOLHA DE DADOS
CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

FD Nº

FL

2 de 2

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

AUTONOMIA DO NO-BREAK: horas

MÓDULO DE COMUNICAÇÃO COM SAÍDA RS-232: ☒ SIM ☐ NAO

ACOMPANHA DIAGRAMAS DE INTERLIGAÇÃO: ☒ SIM ☐ NAO

RÉGUA DE BORNES: ☒ SIM ☐ NAO TIPO:

MÓDULOS INTERLIGADOS: ☒ SIM ☐ NAO

RELÓGIO EM TEMPO REAL INCORPORADO: ☒ SIM ☐ NAO

BLOCO 040 - ACABAMENTO

PINTURA COR:

☒

☐

BLOCO 050 - ENSAIOS

ENSAIOS DE RECEBIMENTO CONFORME NORMA IEC 60.131-2: ☒ ☐

ENSAIOS DE TIPO CONFORME IEC 60.131-2: ☐ ☒

ENSAIOS ESPECIAIS: ☐ ☒

BLOCO 060 - ACESSÓRIOS

CONECTORES PARA OS TERMINAIS: ☒ ☐

CONECTOR DE ATERRAMENTO: ☒ ☐

FERRAGENS PARA FIXAÇÃO EM POSTE: ☐ ☒

IDENTIFICAÇÃO DAS ENTRADAS: ☒ ☐

BLOCO 070 - NOTAS

		FOLHA DE DADOS - CONVERSOR DE FREQUÊNCIA					
Nº		REVISÃO:	0		FOLHA	1	2
TÍTULO: CONVERSOR FREQUENCIA MOTOR DE 30 CV EXECUTANTE: AUGUSTO MARTINI PROJETO: SES Simão Dias 14//12/2021 UNIDADE: EEE-C1							
1 Dados de Instalação		4.12 Controle Escalar ☒					
1.1	Instalação	Abrigada	4.13 Regime de Serviço do Motor (IEC 34-1): S_____				
1.2	Temperatura Ambiente Máxima	45°C	4.14 Fator de Potência de Entrada Mínimo em Carga Nominal e a 60Hz(%) 94				
1.3	Altitude :	<1000m	4.15 Distorção Harmônica Total de Tensão %: 5				
1.4	Proximidade do Mar	☐	4.16 Rendimento Mínimo em Carga Nominal e a 60Hz (%) 95				
1.5	Umidade Relativa do Ar	<80%	4.17 Sentido de Rotação do Motor: Sentido único ☒ Bidirecional ☐				
1.6	Condições Especiais de Serviço:		4.18 Tipo de Instalação do Conversor No Piso (Auto Suportado) ☐ Em Parede ☒ Sentido único ☐				
2 Dados do Sistema Elétrico							
2.1	Tensão Nominal de alimentação	220V 3 Fases 60Hz	4.19 Capacidade de Sobrecarga: 110% da Corrente Nominal durante 60s				
2.2	Potência de Circuito Simétrica	6,5MVA	4.20 Grau de Proteção IP: 21				
2.3	Aterramento do Neutro no Sistema	Rigidamente aterrado	☒	4.21 Peso Máximo (kg) 3,2			
		Alta Resistência	☐	4.22 Dimensões externas máximas (ALP) 210mm x178mm x137mm			
		Isolado	☐				
3 Cabos e interligações							
3.1	Seção Nominal dos Cabos de Alimentação do Conversor	35,0mm²	5 Entradas Analógicas				
3.2	Seção Nom. dos Cabos para o Motor(p/fase)	35,0mm²	5.1 2 entradas diferenciais:0..10V,0...20V,4 a 20mA				
3.3	Seção Nominal do Cabo de Aterramento da Carcaça	35,0mm²	5.2 Resolução:10bits				
3.4	Distância Total entre o Conversor e o Motor	15m	5.3 Funções programáveis Bomba Seca, Controle em Cascata , Revezamento de Bomba, Sleep Mode, Detecção de Baixo Fluxo e Preenchimento de tubulação.				
3.5	Saída para Cabos de Força:	Face Superior	☐	6 Entradas Digitais			
		Face Inferior	☒	6.1 06 Entradas			
3.6	Saída para Cabos de Controle:	Face Superior	☐	6.2 Funções programáveis Bomba Seca, Controle em Cascata , Revezamento de Bomba, Sleep Mode, Detecção de Baixo Fluxo e Preenchimento de tubulação.			
		Face Inferior	☒	6.3			
4 Dados do Conversor							
4.1	Quantidade	2	7 Saídas Analógicas				
4.2	Fabricante		7.1 01, isolada,resolução 8bits 0 a 20 ou 4 a 20 mA				
4.3	Modelo		7.2 Funções programáveis Bomba Seca, Controle em Cascata , Revezamento de Bomba, Sleep Mode, Detecção de Baixo Fluxo e Preenchimento de tubulação.				
4.4	Potência nominal :	36 KVA	7.3				
4.5	Corrente nominal de Saída	94,5 A					
4.6	Corrente de Partida	5% da Corrente Nominal do Motor	8 Saídas Digitais				
4.7	Faixa de Controle de Frequência de Saída:	de 15Hz até 60 Hz ☒	8.1 02 saídas 24Vcc				
4.8	Resolução da Frequência de Saída:	☒	8.2 Funções programáveis Bomba Seca, Controle em Cascata , Revezamento de Bomba, Sleep Mode, Detecção de Baixo Fluxo e Preenchimento de tubulação.				
4.9	Tipo de Tecnologia	P.W.M ☒	C.S.I ☐				
		V.V.I ☐	V.S.I ☐				
4.10	Número de Pulsos para Retificação	6 ☒ 12 ☐	9 Saídas Relé				
4.11	Transformador(es) Defasador(es)	▲ - ▲ / Y ☐		9.1 02 saídas, contato NA/NF Bomba Seca, Controle em Cascata , Revezamento de Bomba			
		Quantidade: ☐		9.2 Funções programáveis Sleep Mode, Detecção de Baixo Fluxo			

		FOLHA DE DADOS - CONVERSOR DE FREQUÊNCIA					
N°		REVISÃO:		0	FOLHA	2	2
TÍTULO:		CONVERSOR FREQUENCIA MOTOR DE 30 CV		EXECUTANTE:		AUGUSTO MARTINI	
PROJETO:		SES Simão Dias		DATA:		14/12/2021	
UNIDADE:		EEE-C1					
10 Acessórios				14 Ensaios Opcionais			
10.1	Chave Seccionadora Sob Carga	☒		14.1	Ruído Audível	☐	
10.2	Fusíveis de Força de Entrada	☒		14.2	Componentes Harmônicos	☐	
10.3	Contator de Força	☐		14.3	Imunidade à Interferência de Rádio-Frequência	☐	
10.4	Proteção Térmica do Motor Relé Térmico Bimetálico	☒		14.4	Rádio-Frequência e Ruídos Gerados	☐	
10.5	Conectores para Cabos de Força	☒		14.5	Capacidade de Sobrecarga	☐	
10.6	Terminais para Conexão dos Cabos de Aterramento	☒		14.6	Capacidade de Corrente de Curto-Circuito	☐	
10.7	Chave de "BY-PASS"	☐		14.7	Modulação de Frequência	☐	
				14.8	Ensaio de Falta à Terra (com limitação de corrente)	☐	
				14.9	Recolocação em Operação	☐	
11 Opcionais							
11.1	Painel de Controle Removível	☒		15 Dados da Máquina Acionada			
11.2	Porta de Comunicação Serial RS	☒		15.1 Tipo:			
11.3	Módulo de Regulação PID	☒			Bomba Centrífuga	☒	
11.4	Módulo de Compensação de Escorregamento	☒			Bomba Alternativa	☐	
11.5	Reatância de Rede Incorporada de Fabrica IEC 61000-3-12	☒			Compressor Centrífugo	☐	
11.6	Filtros de RF/EMI Incorporada de Fabrica EN 55011 A2	☒			Compressor Alternativo	☐	
11.7	Módulo de Ventilação Forçada	☒			Ventilador Centrífugo	☐	
11.8	Chapas Removíveis na Parte Traseira	☐			Ventilador Axial	☐	
		☐		15.2	Fabricante:		
11.10	Resistor de Aquecimento 120VCA	☐		15.3	Modelo:		
	VCA	☐		15.4	Relação Torque x Rotação Quadrático	☒	
11.9	Reatância de Saída para o Motor	☒		15.5	Fator de potência da carga		
11.10	Monitoração da Temperatura do Motor	☒		15.6	Horas Energizado		
				15.7	Rotação Nominal: ver dados do conj. moto-bomba		
12 Ensaios de Rotina							
12.1	Isolação	☒		16 Proteções Incorporadas no Conversor			
12.2	Carga Reduzida	☒		16.1 sobretensão no circuito intermediário			
12.3	Verificação dos Dispositivos Auxiliares	☒		16.2 subtensão no circuito intermediário			
12.4	Verificação dos Dispositivos de Proteção	☒		16.3 sobretemperaturas no inversor e no motor			
12.5	Verificação dos Circuitos de Supervisão e Sinalização Remota	☒		16.4 sobrecorrente na saída			
12.6	Verificação dos Circuitos de Controle Monitoração e Comando	☒		16.5 sobrecarga no motor			
12.7	Ensaio de Carga	☒		16.6 curto-circuito fase-terra na saída			
				16.7 curto-circuito na saída			
13 Ensaios de Tipo				16.8 erro de programação			
13.1	Ensaio a Plena Carga	☐		16.9 Defeito no Inversor			
13.2	Fator de Potência	☒		16.10 falta de fase na alimentação			
13.3	Rendimento	☐					
13.4	Temperatura Dependente da Variação de Frequência	☒					
13.5	Variação Inerente da Tensão	☒		17 Normas Atendidas			
13.6	Elevação de Temperatura	☐		IEC 146- Inversores a semicondutores			
13.7	Verificação das Propriedades Sob Condições de Serviço Não Usuais	☐		UL 508C-Equipamentos para Conversores de Energia			
13.8	Determinação das Perdas do Equipamento	☐		EN 50178-Equip. Eletrônicos p/ uso em inst. de potencia			
13.9	Verificação das Propriedades do Sistema de Estabilização Incorporada	☐		EM 61010-Requisitos de segurança p/ equip. eletrônicos / uso em medição, controle e laboratório			
				Baixa Rensão-LVD 73/23/EEC - Diretiva de BT / UL 508C			

PSE

FOLHA DE DADOS

FONTE CHAVEADA

FD Nº

FL

1 de 1

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: **FD FONTE CHAVEADA** QUANTIDADE: **1**
PROJETO: **SES de Simão Dias** TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):
UNIDADE: **EEE-C** REVISÃO: **0**

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TIPO DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADA ☐ AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: **44** °C MÁXIMA **15** °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: **< 1000** m UMIDADE REL. AR: **< 90** %
TIPO DE AMBIENTE: ☒ POLUIDO ☐ AGRESSIVO ☐ LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

NORMAS APLICÁVEIS: **IEC-61.000-3-2 / IEC 61.000-3-4**
TENSÃO DE ENTRADA: **90 a 260** V ☒ CA ☐ CC
FONTE CHAVEADA: ☒ SIM ☐ NÃO TOLERÂNCIA DE TENSÃO: **+** **2** % **-** **2** %
FONTE ESTABILIZADA: ☒ SIM ☐ NÃO RANGE CORRENTE SECUNDÁRIA: **0 a 5A**
POTENCIA NOMINAL: **120** W ☐ CA ☒ CC RUÍDO MÁXIMO: **120** mVp-p
VENTILAÇÃO: ☒ SIM ☐ NÃO REGULAÇÃO LADO CARGA: **+** **1** % **-** **1** %
ALETAS DE VENTILAÇÃO: ☒ SIM ☐ NÃO FREQUÊNCIA TENSÃO ENTRADA: **60** Hz
TIPO DE FIXAÇÃO DAS ALETAS: ☒ PARAFUSO ☐ SOLDADA TEMPERATURA OPERAÇÃO: **0 a 60** °C
TENSÃO DE SAÍDA: **24** V ☒ CC ☐ CA TEMPO DE SETUP: **< 120** ms @ **220V**
PROTEÇÃO SOBRECARGA: ☒ SIM ☐ NÃO AJUSTE: **110 a 150%** **150** W
PROTEÇÃO SOBRETENSÃO: ☒ SIM ☐ NÃO AJUSTE: **27,6 a 32,4** V
TIPO DE FIXAÇÃO: ☒ PARAFUSOS ☐ TRILHO DIN CORRENTE Irush: **< 35A** @ **230V**
BORNES IDENTIFICADOS: ☒ SIM ☐ NÃO CORRENTE FUGA PRIMÁRIA: **< 2 Ma** @ **240V**
TIPO DE BORNES: ☒ PARAFUSO ☐ PRESSÃO DE MOLA ☐ SOLDADO
ATERRAMENTO DA CARCAÇA: ☒ SIM ☐ NÃO CABO: **Cobre, PVC 750V, 4,0mm2**
CONECTORES PARA OS TERMINAIS: ☒ SIM ☐ NÃO BITOLA: **1,5 A 4,0 mm2**
GARANTIA: **12** meses A PARTIR: ☒ ENTREGA ☐ OPERAÇÃO

BLOCO 030 - ENSAIOS

ENSAIOS DE RECEBIMENTO CONFORME NORMA IEC 61.000-3-4: ☐ SIM ☒ NÃO ☐
ENSAIOS DE TIPO CONFORME IEC 61.000-3-4: ☐ SIM ☐ NÃO ☒
ENSAIOS ESPECIAIS: ☐ SIM ☐ NÃO ☒

BLOCO 040 - NOTAS

PSE

FOLHA DE DADOS
GERADOR SÍNCRONO

FD Nº

FL

1 de 3

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO **Gerador 85 / 77 kVA** QUANTIDADE: **1**
UNIDADE: **SES Simão Dias - EEE-C1** TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TIPO DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADA ☐ AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: **40** °C MAXIMA **15** °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: **< 1000** m UMIDADE REL. AR: **< 80** %
TIPO DE AMBIENTE: ☒ POLUÍDO ☐ AGRESSIVO ☐ LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

CLASSE DE ISOLAÇÃO: **1.2** KV TENSÃO NOMINAL: **220** V
POTÊNCIA NOMINAL (REGIME / INTERMITENTE) **77** **85** kVA
FREQUÊNCIA: **60** Hz NÚMERO DE FASES: **3** RUÍDO a 1m: **Informar** db
NÚMERO DE PÓLOS: **4** ROTAÇÃO SÍNCRONA: **1800** rpm
TIPO DE LIGAÇÃO: **Estrela** NEUTRO ATERRADO: **SIM** ☒ **NÃO** ☐
TIPO LIGAÇÃO NEUTRO: **Rigidamente Aterrado** REGIME SERVIÇO: **Intermitente**
TEMPO ACIONAMENTO: **<10** seg. SOBRECARGA ADMISSÍVEL: **20** %
OPERAÇÃO PARALELO: **SIM** ☐ **NÃO** ☒ FATOR DE POTÊNCIA (Indutivo): **> 0,8**
REATÂNCIA MÁX.TRANSITÓRIA (Xd): **18%** TERMINAL CONDUTOR FASE: **#150** mm²
TERMINAL CONDUTOR NEUTRO: **#150** mm² TIPO PARTIDA: **Automática**
PARTIDA: **Elétrica** BATERIA: **SIM** ☒ **NÃO** ☐
QUANTIDADE: **2** CAPACIDADE: **100** Ah
RECARGA AUTOMÁTICA: **SIM** ☒ **NAO** ☐ EXCITAÇÃO: **Informar**
ESTABILIDADE TRANSITÓRIA EM CARGA: **SIM** ☒ **NAO** ☐
FLUTUAÇÃO DE CARGA: **MÁXIMA** **89,1** kVA **MÍNIMA** **69,30** kVA
GRAU DE PROTEÇÃO: **IP** **44**
SINAL PARA PARTIDA AUTOMÁTICA: **Ausência Tensão Concessionária**
VÁLVULA SOLENÓIDE PARA PARTIDA: **SIM** ☒ **NAO** ☐
TIPO DE PÓLO: **Saliente**
NÚMERO DE TERMINAIS: **4**

PSE**FOLHA DE DADOS
GERADOR SÍNCRONO**

FD Nº

FL

2 de 3

BLOCO 030 - CONJUNTO DE ACIONAMENTO

TIPO DE COMBUSTÍVEL:	Óleo Diesel	SERVIÇO:	Intermitente
POTÊNCIA NOMINAL:	Informar HP	A	Informar rpm
POTÊNCIA REQUERIDA:	Informar HP	A	Informar rpm
POTÊNCIA MÁXIMA:	Informar HP	A	Informar rpm
NÚMERO DE CILINDROS:	Informar	DISPOSIÇÃO:	Informar
ASPIRAÇÃO:	NATURAL ☒	TURBO COMPRESSOR	☐
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL :	5 l/h	RELAÇÃO COMPRESSÃO:	
REFRIGERAÇÃO:	ÁGUA ☒	AR	☐
TANQUE DE COMBUSTÍVEL:	10 horas / funcionamento		
INDICADOR NÍVEL ÓLEO TANQUE:	SIM ☒	NÃO	☐
DRENO TANQUE:	SIM ☒	NÃO	☐
RESPIRO TANQUE:	SIM ☒	NÃO	☐
REFRIGERAÇÃO:	ÁGUA ☒	AR	☐
TIPO DE CIRCUITO:	ABERTO	FECHADO	☒
RESFRIAMENTO DA ÁGUA:	TROCADOR	RADIADOR	☒
TIPO DE LUBRIFICAÇÃO:	BANHO DE ÓLEO ☒	FORÇADO	☐
ÓLEO LUBRIFICANTE RESFRIAMENTO:	SIMPLES ☒	DUPLO	☐
ÓLEO LUBRIFICANTE FILTRO:	SIMPLES ☒	DUPLO	☐
FABRICANTE:			

BLOCO 040 - ACESSÓRIOS

AQUECEDOR ÓLEO LUBRIFICANTE:	SIM ☒	NÃO	☐
MOTORIZAÇÃO REOSTATO DE CAMPO:	SIM	NÃO	☒
TERMINAIS PARA CABOS DE CONTROLE:	SIM ☒	NÃO	☐
DETECTORES DE TEMPERATURA ENROLAMENTOS:	SIM ☒	NÃO	☐
PROTEÇÃO CONTRA SURTOS:	SIM ☒	NÃO	☐
CHUMBADORES:	SIM ☒	NÃO	☐
TERMOSTATO:	SIM ☒	NÃO	☐
TERMINAIS PARA CABO ATERRAMENTO:	SIM ☒	NÃO	☐
RESISTOR AQUECIMENTO PAINEL:	SIM ☒	NÃO	☐

BLOCO 050 - ENSAIOS

ENSAIO FUNCIONAL:	SIM ☒	NÃO ☐
ENSAIOS DE ROTINA:	SIM ☒	NÃO ☐
ENSAIOS DE TIPO:	SIM ☐	NÃO ☒
ENSAIOS ASSISTIDOS:	SIM ☐	NÃO ☒
CARACTERÍSTICAS EM VAZIO:	SIM ☒	NÃO ☐
ALTA TENSÃO:	SIM ☐	NÃO ☒
RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO:	SIM ☒	NÃO ☐
VIBRAÇÃO:	SIM ☒	NÃO ☐
ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA:	SIM ☒	NÃO ☐
EXPLOSÃO:	SIM ☐	NÃO ☒
HIDROSTÁTICO:	SIM ☐	NÃO ☒
POLARIDADE DAS BOBINAS DE CAMPO:	SIM ☐	NÃO ☒
SOBREVELOCIDADE:	SIM ☒	NÃO ☐
CURTO CIRCUITO TRIFÁSICO:	SIM ☐	NÃO ☒

BLOCO 060 - NOTAS

- 1- Normas a serem atendidas:
Normas da ABNT
Normas complementares Geradores: IEC,VDE,ANSI
Normas complementares Motor Diesel : ISO 3046, IN 6271,
- 2- O gerador deverá ser cabinado (silenciado) para redução de ruídos durante a operação.

PSE

FOLHA DE DADOS

FD Nº

NOBREAK

FL

1 de 1

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: **FD NOBREAK** QUANTIDADE: **1**
PROJETO: **SES de Simão Dias** TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):
UNIDADE: **EEE-C** REVISÃO: **0**

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TIPO DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADA ☐ AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: **44** °C MÁXIMA **15** °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: **< 1000** m UMIDADE REL. AR: **< 90** %
TIPO DE AMBIENTE: ☒ POLUIDO ☐ AGRESSIVO ☐ LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

NORMAS APLICÁVEIS: **ABNT - NBR-15014 / 2003**
TENSÃO DE ENTRADA: **127** V ☒ CA ☐ CC
TENSÃO DE SAÍDA: **115** V ☒ CA ☐ CC
FONTE ESTABILIZADA: ☒ SIM ☐ NÃO RANGE TENSÃO ENTRADA: **205 a 227** V
POTENCIA NOMINAL: **1200** W ☒ CA ☐ CC REGULAÇÃO NA BATERIA: **(+) 5** %
REGULAÇÃO NA REDE: **6 A 10** % CORRENTE NOMINAL ENTRADA: **4,6** A
BATERIA INTERNA: ☒ SIM ☐ NÃO TENSÃO: **12** Vdc CAPACIDADE: **7** Ah
BATERIA EXTERNA: ☐ SIM ☒ NÃO TENSÃO: Vdc CAPACIDADE: Ah
VARIAÇÃO MÁXIMA DE TENSÃO SECUNDÁRIA: **105** V A **126** V
TEMPO DE TRANSFERÊNCIA: **4** ms AUTONOMIA: **1** h @ Plena Carga
TEMPO DE RECARGA: **6 A 8** h @ Para 90% da Carga
INDICADOR DE PROBLEMAS NA REDE ELÉTRICA: ☒ SIM ☐ NÃO TIPO: **Led Amarelo**
INDICADOR DE FALTA DE TENSÃO NA REDE ELÉTRICA: ☒ SIM ☐ NÃO TIPO: **Led Vermelho**
ALARME SONORO: ☒ FALHA ☒ SOBRECARGA ☒ BATERIA BAIXA ☒ FALHA REDE
PROTEÇÃO SOBRECARGA: **> 110%** ALARME CONTÍNUO **> 110%** DESLIGA APÓS 10 seg
PROTEÇÃO CURTO CIRCUITO: ☒ FUSÍVEL ☒ CIRCUITO ELETRÔNICO
GARANTIA: **12** meses A PARTIR: ☒ ENTREGA ☐ OPERAÇÃO

BLOCO 030 - ENSAIOS

ENSAIOS DE RECEBIMENTO CONFORME NORMA INBR-15014/2003: ☒ SIM ☐ NÃO
ENSAIOS DE TIPO CONFORME NBR-15014/2003: ☐ SIM ☒ NÃO
ENSAIOS ESPECIAIS: ☐ SIM ☒ NÃO

BLOCO 040 - NOTAS

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: **CCM - 2 x 30 CV** QUANTIDADE: **1**
UNIDADE: **SES Simão Dias - EEE-C1** TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS

TIPO DE INSTALAÇÃO: ☒ ABRIGADA ☐ AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: **40** °C MAXIMA **15** °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: **< 1000** m UMIDADE REL. AR: **< 80** %
TIPO DE AMBIENTE: ☒ POLUIDO ☐ AGRESSIVO ☐ LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

CLASSE DE ISOLAÇÃO: **1.2** kV TENSÃO NOMINAL: **220** V
CORRENTE NOMINAL BARRAMENTO PRINCIPAL: **300** A
NÍVEL DE CURTO-CIRCUITO: **6** kA PROTETOR DE SURTO: ☐ SIM ☒ NÃO ☐
TIPO DE PROTEÇÃO PRINCIPAL: **Fusível Ultra Rápido**
CORRENTE NOMINAL: **150** A TENSÃO NOMINAL: **500** V
CAPACIDADE DE RUPTURA: **10** kA
MULTIMEDIDOR ☐ SIM ☒ NÃO ☐
CONTATOR: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ TIPO: **A ar / baixa tensão**
RELE FUNÇÃO 50: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
RELE FUNÇÃO 51: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
RELE FUNÇÃO 27: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
RELE FUNÇÃO 49: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
RELE FUNÇÃO 55: ☐ SIM ☐ NÃO ☒ QUANTIDADE: **Não aplicável**
RELE FUNÇÃO 59: ☐ SIM ☐ NÃO ☒ QUANTIDADE: **Não aplicável**
RELE FUNÇÃO 86: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
HORÍMETRO: ☐ SIM ☒ NÃO ☐ QUANTIDADE: **Ver Nota 2**
TIPO DE PARTIDA DO MOTOR: **Conversor de frequência**
TAPS DISPONÍVEIS DA CHAVE: **Não Aplicável**
FUSÍVEIS DE PROTEÇÃO DA CHAVE: ☐ SIM ☒ NÃO ☐
TIPO DO FUSÍVEL **Ultra Rápido** CAPACIDADE: **Ver Diagrama** A

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

BITOLA DA CHAPA:	12	USG	TIPO DE INSTALAÇÃO:	Sobrepor		
ENTRADA DE CONDUTORES:	Por Baixo					
SAÍDA DE CONDUTORES:	Por Baixo					
BITOLA E ISOLAÇÃO CONDUTORES DE ENTRADA:	Conforme Diagrama Unifilar					
BITOLA E ISOLAÇÃO CONDUTORES DE SAÍDA:	Conforme Diagrama Unifilar					
ALTURA TOTAL:	MIN.	0,50	m	MAX.	0,90	m
LARGURA TOTAL:	MIN.	0,40	m	MAX.	0,60	m
PROFUNDIDADE TOTAL:	MIN.	0,35	m	MAX.	0,50	m
MÓDULOS INTERLIGADOS:	SIM	☒	NÃO	☐		
ABERTURA DAS PORTAS:	Pela parte frontal					
FUNDO REMOVÍVEL:	SIM	☐	NÃO	☒		
SINALIZADORES:	SIM	☒	NÃO	☐		
TIPO:	Lâmpada tipo baioneta					
LOCALIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS / SINALIZADORES:	Na porta					
CORES DOS SINALIZADORES:	MOTOR DESLIGADO	Lâmpada verde				
	MOTOR LIGADO	Lâmpada vermelha				
	ATUAÇÃO PROTEÇÃO	Lâmpada amarela				
ANUNCIADORES:	SIM	☒	NÃO	☐		
TIPO:	Sirene					
GRAU DE PROTEÇÃO:	IP 54					

BLOCO 040 - ARRANJO BÁSICO

Fornecer desenhos para aprovação

BLOCO 050 - ACESSÓRIOS

BARRA DE TERRA: SIM ☒ NÃO ☐CHUMBADORES DE FIXAÇÃO: SIM ☒ NÃO ☐PORTAS COM TRINCO E FECHADURA: SIM ☒ NÃO ☐ILUMINAÇÃO INTERNA: SIM ☒ NÃO ☐

TIPO: Lâmpada a LED

RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO: SIM ☒ NÃO ☐ALETAS DE VENTILAÇÃO COM TELA: SIM ☒ NÃO ☐

TAMANHO DA MALHA DA TELA: 3mm

CORDOALHA DE ATERRAMENTO DAS PORTAS: SIM ☒ NÃO ☐

BLOCO 060 - ENSAIOS

ENSAIO FUNCIONAL: SIM ☒ NÃO ☐ENSAIO DE ROTINA EM ALGUM COMPONENTE: SIM ☒ NÃO ☐ENSAIO DE TIPO EM ALGUM COMPONENTE: SIM ☐ NÃO ☒ENSAIOS DE CURTO CIRCUITO: SIM ☐ NÃO ☒

BLOCO 070 - NOTAS

1- O Centro de Comando deverá ter 01 conversor de frequência (ver FD específica). Cada equipamento deverá possuir sistema de partida/proteção/automação independente de tal modo que no caso de parada/manutenção/falha de um deles , o outro poderá operar normalmente.

2- O CCM deve dispor das proteções indicadas conforme Diagrama Unifilar além das intrínsecas do conversor de frequência

3- Acionamento através de comutador (aut/desl/man)

4- Para conversor de frequência instalado em painel ou caixa metálica fechada, prover exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida. Ver potência dissipada com o fabricante do equipamento.

5- O painel deve possuir circuito de serviços auxiliares que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso (em caso de abertura da porta do painel) , tomadas para manutenção devidamente identificadas

6 -O espaço físico necessário à instalação dos quadros de comandos deverá ser verificado e, se o espaço previsto no projeto básico (civil) não for suficiente deverá solicitar as modificações .

7- Para cada conjunto moto-bomba, individualizar ,botoeiras,chaves seletoras,sinalização.

8- Instalação livre de exposição direta a raios solares,chuva ou umidade excessiva.

PSE	FOLHA DE DADOS SENSOR DE NÍVEL		FD Nº
			FL 1/1

BLOCO 010 - IDENTIFICAÇÃO			
TÍTULO	FD Sensor de Nível	PROJETO:	SES Simão Dias
UNIDADE:	EEE-C1	EXECUTANTE:	Augusto Martini
DATA:	out/21	QUANTIDADE:	1
		REVISÃO:	0

BLOCO 020 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
TIPO DE INSTALAÇÃO:	☒ ABRIGADA	☐ AO TEMPO	
TEMPERATURA AMBIENTE:	45 °C	MÁXIMA	10 °C
		MÍNIMA	
ALTITUDE REL. MAR:	< 1000 m	UMIDADE REL. AR:	< 80 %
TIPO DE AMBIENTE:	☒ POLUÍDO	☐ AGRESSIVO	☐ LIMPO

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS			
TECNOLOGIA:	☒ ULTRASOM	☐ CAPACITIVA	☐ TIPO BÓIA
DISTÂNCIA MÁXIMA A MEDIR:	7,00 m	DISTÂNCIA MÍNIMA A MEDIR:	0,40 m
TAMANHO DA HASTE:		NÃO APLICÁVEL	☒
TIPO DE INVÓLUCRO:	Aço Inox		
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO:	127 V	☒ CA	☐ CC
TIPO DE SAÍDA:	☒ ANALÓGICA	☐ DIGITAL	☐ A RELÉ
GRAU DE PROTEÇÃO DO INVÓLUCRO:	IP 65	NÚMERO SET POINTs:	N.A.
RANGE DO SINAL DE SAÍDA:	NÃO APLICÁVEL	Contínuo - 4 a 20mA (cc)	
NÚMERO DE CONTATOS:	NA	NF	REVERSÍVEIS: ☐ SIM ☐ NÃO
TIPO DE SENSOR:	Ultrason		
DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SENSOR E TRANSMISSOR:	5 m		
TERMINAL DE ALIMENTAÇÃO:	Para cabos até 2,5 mm ²	QUANTIDADE:	2
TERMINAL DE SINAL:	Para cabos até 2,5 mm ²	QUANTIDADE:	2

BLOCO 040 - NOTAS	
Deverám ser fornecido com suporte de fixação e terminais	

4 MEMÓRIA DE CÁLCULO

- Cabos
- Cálculo Demanda BT
- Dimensionamento Gerador
- Flutuação de Tensão na Partida
- Necessidade SPDA



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
14/12/2021

PROJETOS E SERVIÇOS ELÉTRICOS

Projeto : SES de Simão Dias - EEE-C1
Circuito : AL G 77KVA

Dados de entrada

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo SINTENAX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm ²
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	18.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	6.0 kA
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo
Número de circuitos	1
Corrente do circuito :	202.0 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 150 mm ²
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 204.7 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	0.89
Resistência em CA de cada condutor :	0.1509 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.0990 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.51 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.36e+004 A
I ² t de cada condutor para Ikmax :	3.20e+008 A
I ² t de cada condutor para Ikmin :	3.07e+008 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	8.88e+000 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 70 mm ²
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	95 mm ²



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
14/12/2021

PROJETOS E SERVIÇOS ELÉTRICOS

Projeto : SES de Simão Dias - EEE-C1
Circuito : AL M 30CV

Dados de entrada

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra (3F+T)
Cabo:	Cabo SINTENAX FLEX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm ²
Temperatura ambiente:	30 °C
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	20.0 m
Queda de tensão máxima admitida em regime :	2.00 %
Queda de tensão máxima admitida na partida :	8.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	5.0 kA
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo
Número de circuitos	1
Motores considerados	
Corrente do circuito em regime:	78.7 A
Fator de potência do circuito em regime:	0.90
Corrente do circuito na partida:	238.0 A
Fator de potência do circuito na partida:	0.30
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 35 mm ²
Critério de dimensionamento:	Capacidade de corrente
Capacidade de condução de corrente :	1 x 91.7 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	0.89
Resistência em CA de cada condutor :	0.6275 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1095 ohm/km
Queda de tensão em regime efetiva :	0.76 %
Queda de tensão na partida efetiva :	1.10 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	3.29e+003 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	1.69e+007 A
I2t de cada condutor para Ikmin :	1.72e+007 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	6.75e-001 s
Seção nominal do condutor de proteção :	16 mm ²



DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Página: 1
19/10/2021

PROJETOS E SERVIÇOS ELÉTRICOS

Projeto : SES de Simão Dias - EEE-C1
Circuito : AL QS

Dados de entrada

Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)
Cabo:	Cabo SINTENAX 0,6/1kV unipolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	4 mm ²
Temperatura ambiente:	30 °C
Conteúdo de harmônicas:	0 %
Dispensada verificação contra contatos indiretos	
Dispensada verificação contra sobrecarga	
Comprimento do circuito	15.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	2.00 %
Tensão fase/fase :	220 V
Tensão fase/neutro :	127.02 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	5.0 kA
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo
Número de circuitos	1
Corrente do circuito :	18.0 A
Fator de potência do circuito :	0.90
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 4 mm ²
Critério de dimensionamento:	Seção mínima
Capacidade de condução de corrente :	1 x 27.6 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	0.89
Resistência em CA de cada condutor :	5.5159 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1430 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	1.07 %
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	5.02e+002 A
I ² t de cada condutor para Ikmax :	2.14e+005 A
I ² t de cada condutor para Ikmin :	2.45e+005 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	8.58e-003 s
Seção nominal do condutor neutro :	1 x 4 mm ²
Ver condições para redução do condutor neutro na NBR5410/2004.	
Seção nominal do condutor de proteção :	4 mm ²

SES SIMÃO DIAS – SERGIPE
CÁLCULO DE DEMANDA EEE-C1

FORMAÇÃO: 1 CMB ATIVO DE 30CV e UM CMB RESERVA DE 30CV em 220V

Demanda (kVA) = $D_{kW} / 0,92$ - Onde 0,92 é o Fator de Potencia Estimado;

$D_{kVA} = (D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7)$, Onde:

D1 = Demanda Iluminação e Tomadas;

D2 = Demanda Aparelhos de Aquecimento;

D3 = Demanda Forno Micro-ondas, Máquina de Lavar, Secador de Cabelos, etc.

D4 = Demanda de Fogão e Forno Elétrico;

D5 = Demanda Aparelhos de Ar Condicionado;

D6 = Demanda de Motores Elétricos e Máquinas de Solda;

D7 = Demanda de Raios X e Máquinas de Solda a Transformador.

Por se tratar de uma estação elevatória de esgotamento sanitário, as demandas abaixo não tem contribuição no cálculo de demanda da instalação:

$D2 = D3 = D4 = D5 = D7 = 0$ (zero)

Potencia Instalada em Iluminação e Tomadas = 3,48 kVA

Como a Tabela 2 da NDU 001 não possui fator de demanda para esse tipo de aplicação, foi adotado o fator de demanda de 0,6 pu.

Dessa forma: $D1 = 0,6 \times 3,48 = 2,09$ kVA

Conforme Tabela 10 da NDU 001, a demanda de um motor de 30CV, é de 29,59 kVA

Dessa forma, $D6 = 29,59$ kVA

$D_{kVA} = 2,09 + 0 + 0 + 0 + 0 + 29,59 + 0 \rightarrow 31,68$ kVA;

Assim, a EEE-C1, conforme Tabela 13 da NDU 001, terá ligação tipo T4.

PSE	PROGRAMA PARA CÁLCULO GERADOR PARA PARTIR MOTOR	Numero: 049/2021
		Data: 14/12/2021

Página: 1 de 1

Projeto: SES Simão Dias - EEE-C1 - MC Gerador 30CV

Cliente: UFC Engenharia Ltda.

Projetista: Augusto Martini

CREA: RNP 050086423-3

DADOS DE ENTRADA

Número de Motores Ativos:	1	Unidades
Potencia Unitária de cada Motor:	30,00	CV
Tensão Nominal Motor:	220 / 127	Volts
Rendimento de cada Motor:	0,90	pu
Fator de Serviço da cada Motor:	1,15	pu
Fator de Potencia da cada Motor:	0,90	pu
Considerar Partida último motor com demais em Regime:	0	Unidades
Demais Cargas da Elevatória:	2,00	kVA
Fator de Potencia na Partida:	0,30	Indutivo
Relação Ip / In à Plena Tensão:	5,50	pu

RESULTADOS DO PROCESSAMENTO

Potencia do Motor em Regime Permanente:	31,35	kVA
Ptoencia do Motor na Partida Direta:	172,41	kVA
Potencia do Motor na Partida com Chave Partida Suave:	106,58	kVA
Potencia do Motr com Conversor de Frequencia:	83,07	kVA
Tipo de Partida Escolhido:	Conversor de Frequencia	
Potencia Mínima Intermitente do Gerador:	83,07	kVA
Gerador Escolhido:	85 / 77	kVA / kVA
Tensão Secundária:	220 / 127	Volts
Número de Geradores em Paralelo:	1	Unidades
Potência Requerida para o Conjunto:	83,07	kVA
Potencia Mínima de Cada Gerador:	83,07	kVA
Transformador Elevador:	0	kVA
Potencia Unitária de cada Gerador:	85 / 77	kVA

PSE	PROGRAMA PARA CÁLCULO FLUTUAÇÃO DE TENSÃO NA PARTIDA	Numero: 050/2021
		Data: 14/12/2021

Página: 1 de 1

Projeto: SES Simão Dias - EEE-C1 - MC Flutuação de Tensão na Partida - 30CV

Cliente: UFC Engenharia Ltda.

Projetista: Augusto Martini

CREA: RNP - 050086423-3

DADOS DE ENTRADA

Potência do Motor:	30,0	CV
Relação Ip/In Nominal do Motor:	5,5	pu
Tensão Nominal do Motor:	220,0	Volts
Rendimento do Motor:	90,0%	Porcentagem
Fator de Potência:	90,0%	indutivo
Fator de Serviço:	115,0%	porcentagem
Tensão Secundária do Transformador:	220,0	Volts
Tensão Primária do Transformador:	13800,0	Volts
Potência do Transformador:	112,5	kVA
Método de Partida	Conversor de Frequencia	
Conjugado de Partida:	140,0%	% Conjugado Básico
Número de Pólos do Motor:	4,0	Quantidade
Potência de Curto Circuito no Ponto de Entrega:	40,0	MVA

DADOS DE SAÍDA

Corrente Nominal do Motor:	82,3	A
Corrente de Partida Nominal do Motor:	452,5	A
Corrente de Partida para o Sistema:	162,9	A
Queda de Tensão no Transformador:	2,6	Volts
Tensão no Secundário Transformador na Partida:	217,4	Volts
Tensão no Primário Transformador na Partida:	13637,4	Volts
Flutuação Tensão Secundária no Transformador:	1,63%	%
Flutuação Tensão Primária no Transformador:	1,41%	%
Flutuação Tensão Ponto de Entrega:	1,27%	%
Potência Gerador Requerida (STANBY)	62,07	kVA
Conjugado Básico:	117,1	N.m
Conjugado de Partida:	164,0	N.m

PSE	PROGRAMA PARA CÁLCULO	Numero: 046/2021
		Data: 19/10/2021
	NECESSIDADE SPDA - NBR-5419/2015	Página: 1 de 1

Projeto: SES Simão Dias - MC Necessidade SPDA - EEE-C1

Cliente: UFC Engenharia Ltda.

Projetista: Augusto Martini

CREA: RNP - 050086423-3

DADOS DE ENTRADA

Comprimento Edificação a ser Protegida:	48,0	m
Largura Edificação a ser Protegida:	27,0	m
Altura Edificação a ser Protegida:	5,0	m
Número de Descargas Atmosféricas / Ano:	3,0	Descargas / km2 x ano
Fator de Localização da Estrutura:	Estrutura Cercada por Estruturas mais Baixas ou Iguais	
Finalidade da Estrutura:	Estrutura Saneamento	
Tipo de Perdas a Considerar:	L2 - Perda de Serviço Público	
Número de Pessoas em Perigo:	1	pessoas
Número Total de Pessoas:	1	pessoas
Horas de Exposição por dia:	4,0	horas
Número de Dias de Exposição por Semana:	7,0	dias
Tipos de Proteções Adicionais:	Nenhuma Medida Protetiva	
Condições Instalações Proteção da Estrutura:	D-SPDA Nível III	
Grau de Proteção Requerido:	Nível III	NBR-5419-2
Tipo de Superfície:	Agricultura, Concreto	
Providências para Redução Riscos Incendio:	Nenhuma Providencia	
Perigo Especial:	Sem Perigo Especial	
Risco de Incendio ou Explosão:	Normal	

DADOS DE SAÍDA

Número Total de Eventos Atmosféricos na Estrutura =	2,39	Raios/km2 x Ano
Área Total de Captação =	1,59	km2
Risco Tolerável conforme NBR-5419-2 / 2015 =	0,0010000	pu
Risco Calculado =	0,00000081	pu

CONCLUSÃO = SPDA É OPCIONAL

5 DESENHOS

ORDEM	TÍTULO	NÚMERO
1	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Diagrama Unifilar, Diagrama de Comando e Quadro de Cargas	4478-DEC-20-ELE-001
2	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Planta de Locação	4478-DEC-20-ELE-002
3	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Padrão de Entrada e Detalhes	4478-DEC-20-ELE-003
4	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Abrigo do Gerador – Planta e Corte	4478-DEC-20-ELE-004
5	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Planta Baixa e Cortes	4478-DEC-20-ELE-005
6	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgotos C – Fluxograma Típico de Operação - Bombas	4478-DEC-20-ELE-006