



APIACÁ

**AMPLIAÇÃO E MELHORIA DO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DE APIACÁ**

VOLUME – PROJETO ELÉTRICO

MEMORIAL ELÉTRICO

C-096-000-92-6-ME-0002

MARÇO|2019

<p>CESAN COMPANHIA ESPIRITO SANTENSE DE SANEAMENTO</p>
--

Codificação CESAN: C-096-000-92-6-ME-0002	Revisão: 00	Data de Emissão: MARÇO/19
---	-----------------------	-------------------------------------

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE APIACÁ

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - APIACÁ

VOLUME – PROJETO ELÉTRICO

MEMORIAL ELÉTRICO

APRESENTAÇÃO

O projeto é composto dos seguintes documentos:

VOLUME – PROJETO ELÉTRICO

- Memorial Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto de Apiacá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ESCOPO.....	2
3. DESENVOLVIMENTO	3
3.1. PADRÃO DE ENERGIA	3
3.2. UNIFILAR E QUADRO DE CARGAS	3
3.3. DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS.....	3
3.4. MALHA DE ATERRAMENTO	3
4. PAINÉIS ELÉTRICOS (CCM – CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES)	4
4.1. ESTRUTURAS.....	4
4.2. TERMINAIS	5
4.3. CABOS	5
<i>Cabos de Comando e Sinalização:</i>	5
<i>Cabos de Força:</i>	5
4.4. LIMPEZA E PINTURA	5
4.5. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO.....	6
4.6. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO DOS EQUIPAMENTOS	6
4.7. APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO.....	6
4.8. PROJETOS.....	6
4.9. ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELETROMECÂNICOS DE QUADRO DE COMANDO.....	6
4.10. DESENHO MECÂNICO	7
<i>Apresentação</i>	7
<i>“Lay-Out”</i>	7
<i>Componentes</i>	7
<i>Medidas.....</i>	7
<i>Distribuição dos Componentes dos Quadros de Comando</i>	7
<i>Formato.....</i>	7
4.11. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS ELETROMECÂNICOS.....	7
4.11.1. <i>As vias encadernadas separadamente, deverão conter:</i>	8
4.11.2. <i>Número de Vias</i>	8
4.12. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS	8
4.13. VENTILAÇÃO	8
4.13.1. <i>Veneziana</i>	8
4.13.2. <i>Rigidez Mecânica.....</i>	9
4.13.3. <i>Exaustores.....</i>	9
4.14. ISOLAMENTO	9
4.14.1. <i>Barramentos</i>	9
4.14.2. <i>Identificação dos Barramentos.....</i>	9
4.14.3. <i>Diagramas Multifilares</i>	9
4.14.4. <i>Capacidade</i>	9
4.14.5. <i>Isolamento de Barramentos</i>	9
4.15. ATERRAMENTO.....	9
4.16. PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO DOS COMPONENTES	10
4.17. PORTA DOCUMENTOS	10
4.18. SELOS.....	10
4.19. INSPEÇÃO.....	10
<i>Seqüência de Atividade de Rotina para Inspeção de Quadros de Comando em Baixa Tensão:.....</i>	10
<i>2º - Dimensões Mecânicas;</i>	10
4.20. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA GARANTIA.....	11
4.21. NORMAS.....	12
5. OPERAÇÃO.....	13

5.1.	ELEVATÓRIAS	13
5.2.	SISTEMAS DE EXAUSTÃO	13
5.3.	SOPRADORES	13
6.	RELAÇÃO DE DESENHOS.....	14
7.	ANEXOS	15
7.1.	ANEXO 01 - A-040-000-00-6-ET-0001: SOFT-START.....	15
7.2.	ANEXO 02 - A-000-000-00-6-ET-0011: INVERSORES	15
7.3.	ANEXO 03 - A-000-000-00-6-ET-0012: CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES.....	15

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial trata do Projeto Técnico para Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário de Apiacá e engloba a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

2. ESCOPO

Neste trabalho foram realizados os seguintes serviços:

- Cálculos Elétricos;
- Quadros de Cargas;
- Dimensionamento do Padrão de Energia;
- Dimensionamento dos circuitos das Instalações Elétricas;
- Dimensionamento do aterramento dos equipamentos das Instalações Elétricas;
- Listas de Materiais;

O presente memorial descritivo abrange:

- Especificação técnica que abrange a manufatura, testes e entrega de centros de controle de motores elétricos para acionamento de conjuntos moto bomba, e quadros de distribuição;
- Características para as Instalações Elétricas;
- Dados considerados para Dimensionamentos Elétricos.

Os motores indicados neste documento possuem os seguintes dados básicos:

- Motor de indução assíncrono trifásico, rotor em gaiola
- Potência (conforme projeto)
- Regime contínuo
- Trifásico
- 2 ou 4 Pólos
- 220V / 60Hz

Como referências foram utilizadas as normas:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de baixa tensão;
- PT.DT.PDN.03.14.014 – Norma de fornecimento de energia elétrica em tensão secundária (EDP-ESCELSA) .

3. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do projeto elétrico englobou a elaboração/dimensionamento:

- Padrão de Energia
- Unifilar e Quadro de Cargas
- Distribuição dos Circuitos das instalações elétricas
- Projeto de Aterramento dos equipamentos elétricos
- Painel Elétrico (CCM – Centro de Controle de Motores)

3.1. PADRÃO DE ENERGIA

O padrão de energia foi dimensionado conforme Norma de Fornecimento de Energia da Concessionária de Energia (PT.DT.PDN.03.14.014).

- ETE: Foi escolhida a Categoria de Fornecimento T6 conforme a Tabela B da norma mencionada, de acordo com a carga instalada.
 - Disjuntor Tripolar 150A, com condutores de entrada de PVC (70°C) de 70mm².

O Padrão de energia deverá ser construído conforme a versão mais recente da norma da Concessionária de energia local.

Foi considerado no projeto o desenho 11 (Medição Direta a 4 fios em muro – Cargas entre 41 kW e 75 kW) da norma da Concessionária, de acordo com a carga instalada na Elevatória, porém não há impeditivo técnico para serem utilizadas outras formas de construção, desde que esteja de acordo com a versão mais atualizada da Norma PT.DT.PDN.03.14.014 da EDP ESCELSA.

3.2. UNIFILAR E QUADRO DE CARGAS

O Unifilar e o Quadro de Cargas foram elaborados conforme carga dimensionada para a Estação e de acordo com a necessidade da construção de padrão de energia que atenda a essa carga dimensionada.

3.3. DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

Foi definida a localização do Padrão de Energia e do Centro de Controle de Motores de maneira que não haja interferência com as instalações hidráulicas nem com o fluxo de veículos, e permitindo o melhor trabalho para a operação.

A distribuição dos circuitos, encaminhamento dos cabos e localização dos postes de iluminação foram sugeridas de acordo com o layout das elevatórias, porém sendo flexível a alteração de acordo com as necessidades da obra.

3.4. MALHA DE ATERRAMENTO

Foi considerado nesse projeto o esquema de aterramento TN-S que possui um ponto da alimentação (condutor neutro) diretamente aterrado, e no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.

Na classificação dos esquemas de aterramento é utilizada a seguinte simbologia:

- primeira letra – Situação da alimentação em relação à terra
- segunda letra – Situação das **massas da instalação elétrica** em relação à terra

A localização das Malhas de Aterramento das instalações elétricas foi proposta de acordo com a disposição dos Quadros e Centro de Controle de Motores, de forma a diminuir a resistência de aterramento próxima as cargas elétricas.

Foi prevista uma malha de aterramento próxima ao Quadro de Distribuição Geral (QDG) na entrada do terreno (primeiro quadro após o padrão de energia), no qual o condutor neutro deverá ser diretamente aterrado.

E visando atender a recomendação da NBR 5410 de aterramento dos condutores em tantos pontos quanto possível, foram também previstas outras duas malhas de aterramento.

Uma malha de aterramento próxima a casa de operação e casa dos sopradores e Elevatória de esgoto para realização de equipotencialização suplementar. E outra malha de aterramento próxima a Elevatória de esgoto.

Todas as massas de uma instalação devem estar ligadas a condutores de proteção, e todas aquelas situadas numa mesma edificação ou simultaneamente acessíveis devem estar vinculadas a um mesmo eletrodo de aterramento, sem prejuízo de equipotencializações adicionais que se façam necessárias, para fins de proteção contra choques e/ou de compatibilidade eletromagnética. Massas protegidas contra choques elétricos por um mesmo dispositivo, dentro das regras da proteção por seccionamento automático da alimentação, devem estar vinculadas a um mesmo eletrodo de aterramento, sem prejuízo de equipotencializações adicionais que se façam necessárias, para fins de proteção contra choques e/ou de compatibilidade eletromagnética.

Todo o circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda sua extensão, sendo que um condutor de proteção pode ser comum a dois ou mais circuitos, desde que esteja instalado no mesmo conduto que os respectivos condutores de fase e sua seção seja dimensionada conforme as seguintes opções:

- Calculada para a mais severa corrente de falta presumida e o mais longo tempo de atuação do dispositivo de seccionamento automático verificados nesses circuitos;
- Selecionada com base na maior seção de condutor de fase desses circuitos.

Foram projetados Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas em três pontos da Estação, o Depósito de Lodo, a Casa de Operação e a Casa de sopradores.

4. PAINÉIS ELÉTRICOS (CCM – CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES)

Todo o equipamento objeto desta especificação técnica deverá ser montado em painel metálico auto-suportável, para instalação abrigada, com blindagem NEMA I, com tratamento e acabamento para clima tropical, temperatura ambiente variável entre 0 e 40°C, próximo ao mar.

Os equipamentos e materiais componentes deverão satisfazer plenamente, em projeto, construção e montagem as exigências das últimas Normas ABNT-NEMA, onde são aplicáveis.

A fabricação e montagem dos CCMs, assim como os seus componentes devem seguir a padronização da CESAN e se basear nas especificações elaboradas pela área operacional citadas abaixo.

- A-040-000-00-6-ET-0001: Soft-start
- A-000-000-00-6-ET-0011: Inversores
- A-000-000-00-6-ET-0012: Centro de Controle de Motores

As especificações acima mencionadas estão como anexo desse Memorial, e qualquer possível divergência com as especificações detalhadas nos itens desse capítulo a CESAN deve ser consultada.

4.1. ESTRUTURAS

Os quadros/ painéis deverão ser de chapa metálica (aço) dobrada bitola 12 USG mínima.

Deverão conter na porta frontal, botoeiras, sinaleiras, horímetros, amperímetros, voltímetros, etc, conforme projeto.

A alimentação de energia, assim como as saídas de força para os motores e controle, serão feitas através da parte inferior dos quadros, portanto deverão ser previstas pelo fornecedor (fabricante), aberturas que possibilitem este tipo de serviço.

4.2. TERMINAIS

Na parte inferior do quadro deverá ser previsto espaço, onde serão instaladas as régua de bornes para ligação aos condutores externos (entrada e saída de força e controle em baixa tensão). Todas as entradas, saídas e fiações de controle deverão ter identificação.

As régua de bornes deverão ser providas de ranhuras para fixação de plaquetas de identificação a serem fornecidas pelo fabricante do quadro.

As régua de bornes deverão ser de plástico moldado com barreiras e com conexões do tipo abertura para fiação e aperto por meio de parafuso apropriado.

As régua de bornes, deverão comportar uma reserva de 20%.

Terminais de Comando do tipo compressão pino e garfo, isolados, materiais de cobre estanhado, 1,5mm² referência BURNDY ou equivalente.

Terminais de Força:

- Até a bitola de 6mm² os terminais serão do tipo compressão, pino e olhal, isolados, materiais de cobre estanhado. Não poderão ser utilizados terminais tipo garfo.
- Acima da bitola de 6mm² os terminais serão do tipo compressão, material de cobre estanhado, sem isolamento.

4.3. CABOS

Cabos de Comando e Sinalização:

Deverão ser de cobre flexível, 750V, seção mínima de 1,5mm², na cor preta ou cinza ou vermelha, referência cabinho Noflan Flexível, referência SIEMENS ou equivalente.

Cabos de Força:

Para os cabos de força com bitola até 10mm² será utilizado cabinho flexível Noflan 750V, referência SIEMENS ou equivalente, na cor preta ou cinza.

Nos diagramas multifilares os cabos deverão ser identificados usando-se unidade "mm²".

Os cabos de força deverão ter a mesma capacidade de corrente dos equipamentos que interligam, considerando-se a temperatura de 40 graus centígrados.

Todo equipamento deverá ter fiação completamente executada na fábrica. Não será aceita fiação na obra.

Toda a fiação deverá ser contínua de terminal a terminal sem emendas para qualquer finalidade.

Deverá conter, toda fiação componente do equipamento, identificação através de anilhas numeradas. O material usado na identificação deverá ser permanente e de tipo aprovado.

4.4. LIMPEZA E PINTURA

Antes de iniciar o acabamento, todas as superfícies deverão ser limpas e isentas de ferrugem, graxa, sujeira e outras substâncias que impeçam a adesão do material a ser aplicado.

A pintura final tanto na face interna como na face externa, deverá ser feita na cor cinza Médio Munsell N6.5, após tratamento com duas demãos de tinta anti-oxidante. A pintura deverá ser

através de processo eletrostático à base de pó de epóxi, com espessura de 60 Micra na face Interna e Externa.

4.5. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

O quadro deverá ter placas de identificação principais de 120mm x 70mm, feitas em plástico laminado preto para expor o fundo branco. As plaquetas de identificação secundárias deverão ter dimensões de 60mm x 20mm.

As placas de identificação serão fixadas por parafusos, sendo que fixação com adesivo não será aceita.

As placas internas de identificação do fornecedor (fabricante) também serão fixadas por parafuso.

4.6. DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO DOS EQUIPAMENTOS

As chaves seccionadoras, fusíveis de proteção contra curto-circuito, disjuntores, barramentos, cabos, contadores, relés térmicos, amperímetros, voltímetros, transformadores de corrente e de tensão, deverão ser dimensionados pelo fornecedor (fabricante) do quadro, obedecendo às características de funcionamento da partida por rampa de conjunto moto-bomba com motor de indução trifásico, e características constantes dos dispositivos anexos componentes do quadro.

Os amperímetros deverão possuir tamanho 72x72 mm e escala expandida.

A corrente de secundário dos transformadores de corrente será 5A.

4.7. APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO

Projeto Eletromecânico

Listas Quantitativas de Materiais

4.8. PROJETOS

Após o recebimento do Documento Contratual, o fabricante deverá encaminhar para análise, aprovação e liberação para execução, em duas vias, o projeto eletromecânico, lista de materiais, lista de plaquetas e lista de função dos fusíveis.

O prazo para aprovação dos desenhos, de até 10 (dez) dias, será diluído no prazo de entrega da proposta.

Observamos que a aprovação prévia dos projetos eletromecânicos para execução dos equipamentos, independente do prazo de entrega constante no Documento Contratual.

Sempre que houver necessidade de alterações em projetos eletromecânicos estas serão autorizadas através de ordens por escrito acompanhado de desenhos e/ou especificações.

O fabricante de posse dos desenhos aprovados deverá proceder às alterações solicitadas nos mesmos, pois os quadros de comando fabricados em divergência com os desenhos aprovados, não serão aceitos nem liberados por ocasião da inspeção.

4.9. ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELETROMECAÂNICOS DE QUADRO DE COMANDO

Formato:

A1 – Entregue 2 cópias plotadas;

A1 – Arquivo de computador formato DWG editável (sem perda de informação e/ou formatação), no aplicativo Autodesk Autocad 2006

Representação:

Os diagramas de força, comando, proteção e medição deverão ser apresentados com esquema multifilar.

Listas de Materiais e Lista de Plaquetas:

Ambos impressos em papel sulfite tamanho A4 (210 x 297mm)

Listas de Materiais em arquivo de computador (planilha eletrônica) formato XLS editável (sem perda de informação e/ou formatação), no aplicativo Microsoft Excel 2003 e/ou OpenOffice.org Calc.

Lista de plaquetas em arquivo de computador formato DWG editável (sem perda de informação e/ou formatação), no aplicativo Autodesk Autocad 2006.

4.10. DESENHO MECÂNICO

Apresentação

Em escala 1:10, tendo as medidas representadas em “mm”.

“Lay-Out”

Representando a disposição com medidas externas dos componentes dos quadros de comando.

Componentes

Serão feitas tantas vistas e cortes quanto necessário para sua perfeita identificação.

Medidas

Os quadros deverão ter as medidas de altura, largura, profundidades de acordo com os desenhos encaminhados pela CESAN.

Distribuição dos Componentes dos Quadros de Comando

A distribuição dos componentes deverá ser representada e identificada no desenho mecânico e submetida à análise e aprovação.

Formato

A1 – 2 Cópias plotadas;

A1 – Arquivo de computador formato DWG editável (sem perda de informação e/ou formatação), no aplicativo Autodesk Autocad 2006.

4.11. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS ELETROMECAÂNICOS

Os projetos eletromecânicos deverão ser apresentados como segue:

- ***Encadernados com grampo macho-fêmea, capa tamanho A4, contendo a seguinte identificação:***
- ***Nome do fabricante.***

- ***Nome do sistema para o qual é destinado o equipamento.***
- ***Equipamento.***

4.11.1. As vias encadernadas separadamente, deverão conter:

- ***Lista de Materiais.***
- ***Lista de Plaquetas.***
- ***Diagrama Multifilar.***
- ***Diagrama Funcional.***
- ***Lista da função dos disjuntores e fusíveis.***
- ***Desenho Mecânico.***

4.11.2. Número de Vias

Na aprovação dos desenhos, duas vias completas, por ocasião de inspeção, uma via completa conforme projeto executado, juntamente com todos os arquivos de computador.

Após a inspeção, cinco vias completas, menos lista de plaquetas: uma via do desenho original vegetal do diagrama multifilar, funcional e desenho mecânico, devidamente embalado em plástico tipo lona leve, cor preta, juntamente com todos os arquivos de computador.

Uma via completa dos projetos eletromecânicos, menos lista de plaquetas, deverá ser colocada pelo fabricante, no porta documentos, instalados na parte interna de uma das portas do quadro de comando.

4.12. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

Quando forem instalados equipamentos especiais em quadros de comando após a inspeção, o fabricante deverá entregar:

- Catálogos com especificações técnicas.
- Diagramas de ligações internas.
- Instruções para testes, operação e manutenção.
- Relatórios de ensaios.
- Todos os itens anteriores em arquivo de computador (formato PDF).

4.13. VENTILAÇÃO

A ventilação de quadros de comando em baixa tensão deverá ser feita com venezianas e micro ventiladores axiais, com filtro.

4.13.1. Veneziana

Veneziana Padrão, tipo 9612, TASCO ou equivalente.

Quantidades a serem instaladas nos quadros de comando.

- Nas laterais:

1 veneziana inferior, 01 veneziana superior.

- Nas portas:

01 veneziana inferior, 01 veneziana superior.

4.13.2. Rigidez Mecânica

O sistema de ventilação não pode diminuir a rigidez mecânica e o grau de proteção dos quadros de comando.

A vedação das venezianas deverá ser feita com massa para calafetar da 3M ou equivalente.

4.13.3. Exaustores

Deverão ser utilizados exaustores, no mínimo um para cada módulo do quadro, dimensionados pelo fabricante, a fim de que se tenha um perfeito sistema de ventilação.

4.14. ISOLAMENTO

O grau de proteção para o quadro será IP-54 (instalação abrigada).

4.14.1. Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico e isolados eletricamente entre si e entre as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente. A classe de isolamento será compatível com a tensão de serviço. Os barramentos deverão ser retangulares.

4.14.2. Identificação dos Barramentos

Todos os barramentos dos quadros de comando deverão ser totalmente pintados para identificação, nas cores abaixo descritas, sendo que as áreas de conexão deverão ser estanhadas.

- Fase R, na cor Vermelha.
- Fase S, na cor Branca.
- Fase T, na cor Preta.

4.14.3. Diagramas Multifilares

Nos diagramas multifilares, os barramentos deverão ser identificados, usando-se a unidade polegada ou mm, representando-se a largura e espessura.

4.14.4. Capacidade

Os barramentos deverão ter a mesma capacidade de corrente do total do conjunto de equipamentos que interligam, considerando-se a temperatura de 40 graus centígrados.

4.14.5. Isolamento de Barramentos

Será fabricado em Premi-Glass com lã de vidro ou resina Epóxi.

4.15. ATERRAMENTO

A instalação das barras de aterramento nos quadros de comando será feita como segue:

- Instalação nas partes inferiores dos quadros de comando, feitas de cobre eletrolítico e estanhadas.

Tipo de Aterramento

- Barra N:
 - Ligada ao neutro aterrado da rede da concessionária.
 - Ligada a ponto de aterramento dos componentes.
 - Em contato direto, por meio de cabo flexível ou cordoalha de cobre com todas as portas.
 - Identificada como: N.

4.16. PARAFUSOS PARA FIXAÇÃO DOS COMPONENTES

Os parafusos para fixação dos componentes deverão ser zincados e bicromatizados em amarelo.

Quando usados parafusos com porcas para fixação, as mesmas deverão ter fácil acesso.

No chassi os parafusos deverão ser fixados sem o uso de porcas.

4.17. PORTA DOCUMENTOS

Todos os quadros de comando deverão ter porta-documentos na parte interna das portas como segue:

Tipo 7116, referência TASCO ou equivalente.

4.18. SELOS

Nos quadros de comando e nos módulos de cubículos deverá ser apostado um adesivo plástico, com os dizeres: “Antes de energizar este equipamento reapertar as conexões”.

O selo com a marca do fabricante só poderá ser fixado na parte interna da porta dos quadros de comando e cubículos, sendo vedada sua colocação em qualquer das partes externas dos mesmos.

4.19. INSPEÇÃO

A CESAN, caso julgue necessário, poderá inspecionar os serviços contratados, através de seus inspetores, verificando se os itens estão em conformidade com as especificações técnicas e normas elencadas neste documento. Os casos de inconformidade serão avaliados e as medidas cabíveis serão aplicadas.

Seqüência de Atividade de Rotina para Inspeção de Quadros de Comando em Baixa Tensão:

1ª - Identificação do Quadro;

Município, Distrito, Documento Contratual. Conforme relatório de inspeção. Conferir se os desenhos da inspeção são idênticos aos desenhos aprovados anteriormente.

2ª - Dimensões Mecânicas;

Conferir com trena se as medidas altura, largura, profundidade e furação do rodapé são as mesmas que constam no desenho mecânico, constando de instalação de vedação e de acabamento em obediência as recomendações das Normas Técnicas ABNT-NB-9 e CE 1298.

3º - Pintura;

Conferir com medidor de camadas não ferrosas se a espessura da tinta está conforme especificações técnicas.

4º - Plaquetas de Identificação;

Conferir se as plaquetas acrílicas internas e externas estão em conformidade com o diagrama multifilar, diagrama funcional, e desenho mecânico. Conferir ortografia das gravações.

5º - Distribuição dos Componentes;

Todos os componentes deverão estar instalados no Quadro conforme consta no desenho mecânico.

6º - Materiais;

Os materiais devem ter a mesma característica técnica, marca e quantidade da lista de materiais aprovada na análise e aprovação dos desenhos construtivos do quadro.

7º - Testes elétricos de isolamento;

8º - Testes de tensão aplicada;

9º - Testes de continuidade e identificação de Bornes;

10º - Testes funcionais pormenorizados de todos os circuitos com operação de simulação ou quando necessário e viável, em condições reais;

11º Outros, além dos acima relacionados referente aos procedimentos rotineiros do fabricante.

Anilhamento:

Deverão ser conferidas todas as anilhas dos cabos de força e comando. O anilhamento deve seguir o número do terminal (contato) do componente e estar de conformidade com o diagrama multifilar e funcional.

Bitola de cabos e medidas de barramentos:

Conferir se a bitola dos cabos e as medidas dos barramentos estão conforme consta no diagrama multifilar.

Testes Elétricos:

Energizar o quadro de comando com 03 fases e neutro e executar os testes elétricos de comando.

4.20. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA GARANTIA

- Deverá ser instalada placa acrílica conforme padrão, no tamanho de 40mm de altura x 120mm de largura, com letras de 4mm de altura, na parte interna da porta dos quadros de comando e cubículos.
- COMPONENTES : mês/ano
- PINTURA : mês/ano

- FABRICANTE :

4.21. **NORMAS**

Todos os equipamentos e materiais, serviços de montagem e testes devem estar em conformidade com normas e padrões, os mais atuais, das seguintes entidades, por ordem:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Norma Regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).
- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- American Society for Testing and Materials (ASTM).

Em caso de divergências entre as Normas anteriormente relacionadas ou entre estas e as prescrições nas especificações tais casos serão definitivamente resolvidos pela CESAN.

5. OPERAÇÃO

5.1. ELEVATÓRIAS

No centro de controle de motores haverá chave seletora de 5 posições onde se optará pelos seguintes modos de funcionamento;

- Desligado – Neste modo os botões de liga e desliga são desabilitados e o controle automático das bombas está fora de funcionamento.
- Manual – Neste modo as bombas são controladas através das botoeira de liga e desliga, onde o controle das bombas é realizado pelo operador, porém o controle de segurança não é desabilitado, evitando operação sem líquido na sucção da bomba;
- Automático Bomba 1 – Neste modo a bomba 1 é acionada quando o nível do poço está alto e a mesma é desligada quando o nível do poço atingir o nível mínimo. Não há revezamento de bombas, só a bomba 1 irá operar;
- Automático Bomba 2 – Neste modo a bomba 2 é acionada quando o nível do poço está alto e a mesma é desligada quando o nível do poço atingir o nível mínimo. Não há revezamento de bombas, só a bomba 2 irá operar;
- Revezamento – Neste modo uma das bombas será acionada quando houver nível alto no poço e desligada quando for identificado nível baixo, ao haver nível alto novamente será acionada a bomba não acionada no último ciclo. Quando houver uma das bombas em falha o controle não permitirá o acionamento da mesma acionando a bomba que não estiver em falha.

5.2. SISTEMAS DE EXAUSTÃO

O sistema de exaustão dos gases do poço de sucção é controlado pelas botoeiras de liga e desliga do exaustor. Estes são ignorados somente se o disjuntor motor do exaustor estiver desarmado;

5.3. SOPRADORES

No centro de controle de motores haverá chave seletora de 2 posições onde se optará pelos seguintes modos de funcionamento;

- Desligado – Neste modo os botões de liga e desliga são desabilitados.
- Manual – Neste modo os sopradores são controlados através das botoeira de liga e desliga, onde o controle é realizado pelo operador;

6. RELAÇÃO DE DESENHOS

ITEM	DESENHO Nº CESAN	TÍTULO		
1	C-096-000-92-6-XX-0015	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	UNIFILAR E QUADRO DE CARGAS
2	C-096-000-92-6-XX-0016	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	PADRÃO DE ENERGIA, ABRIGO DO QDG E PLANTA DE SITUAÇÃO
3	C-096-000-92-6-XX-0017	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	PLANTA BAIXA DA ETE - DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS
4	C-096-000-92-6-XX-0018	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	CASA SOPRADORES/DEP. LODO - DISTRIBUIÇÃO CIRCUITOS
5	C-096-000-92-6-XX-0019	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	EEEB - DISTRIBUIÇÃO CIRCUITOS
6	C-096-000-92-6-XX-0020	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - FORÇA/ALIMENTAÇÃO	BIO-FILTRO - DISTRIBUIÇÃO CIRCUITOS E DIAGRAMAS DO CCM-03
7	C-096-000-92-6-XX-0005	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - CASA DE OPERAÇÃO	PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO E QUADRO DE CARGAS
8	C-096-000-92-6-XX-0021	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - QUADROS/PAINÉIS	SOPRADORES - DIAGRAMA MULTIFILAR
9	C-096-000-92-6-XX-0022	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - QUADROS/PAINÉIS	SOPRADORES - DIAGRAMA DE COMANDO
10	C-096-000-92-6-XX-0023	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - QUADROS/PAINÉIS	EEEB - DIAGRAMA MULTIFILAR
11	C-096-000-92-6-XX-0024	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - QUADROS/PAINÉIS	EEEB - DIAGRAMA DE COMANDO
12	C-096-000-92-6-XX-0025	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - QUADROS/PAINÉIS	QDG - QUADRO DISTRIBUIÇÃO GERAL
13	C-096-000-92-6-XX-0007	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - CASA DE OPERAÇÃO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA - QDLF-01
14	C-096-000-92-6-XX-0013	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - DEPÓSITO DE LODO	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA - QDLF-02
15	C-096-000-92-6-XX-0026	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - SPDA/ATERRAMENTO	PLANTA DE ATERRAMENTO E DETALHES GERAIS
16	C-096-000-92-6-XX-0006	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - CASA DE OPERAÇÃO	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA
17	C-096-000-92-6-XX-0027	ETE - APIACÁ	PROJETO ELÉTRICO - SPDA/ATERRAMENTO	CASA DOS SOPRADORES/DEPÓSITO DE LODO

7. ANEXOS

- 7.1. ANEXO 01 - A-040-000-00-6-ET-0001: SOFT-START**
- 7.2. ANEXO 02 - A-000-000-00-6-ET-0011: INVERSORES**
- 7.3. ANEXO 03 - A-000-000-00-6-ET-0012: CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES (CCM)**