



PROJETO EXECUTIVO DA AMPLIAÇÃO E REFORMA DE TODOS OS FLOCULADORES E DECANTADORES DAS ETA'S 1 E 2, DOS 8 FILTROS DAS ETA'S, DA EXECUÇÃO DO NOVO TANQUE DE CONTATO, DO REMANEJAMENTO DO BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO E DO SISTEMA DE PRÉ-OXIDAÇÃO E DA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETA'S 1 E 2 DA SAE DE ITUIUTABA/MG, TODOS PARA A VAZÃO MÁXIMA DE 570 L/s

RELATÓRIO 7/7

PROJETO EXECUTIVO DE REMANEJAMENTO DO BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO

VOLUME 3/6

PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICO DO REMANEJAMENTO DO BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO

JANEIRO/2013



SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE ITUIUTABA - SAE

ETAPA 5 SISTEMA DE PRÉ-OXIDAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

MEMORIAL DESCRITIVO

Este MEMORIAL DESCRITIVO foi idealizado para que as empresas a ser contratada pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE tenham os dados suficientes para executarem os seus orçamentos e a obra.

Este documento é composto por: ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS

As ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS contêm características de produtos e materiais; normas complementares de execução e as indicações dos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços previstos especificamente na presente obra.

Os Projetos, Memoriais e Planilhas são documentos que se completam. Qualquer informação indicada em um deles DEVERÁ ser aplicada aos demais.

DADOS DO PROJETO

Cliente: Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Empreendimento: PROJETO ELÉTRICO

Intervenção: Sistema de Pré-oxidação de Água Bruta

Local: Captação SAE-Ituiutaba, MG

RELAÇÃO DE DESENHOS**1. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Autor do projeto: Eng. Valdecir Gonçalves
CREA nº 0600587158

Arquivo	Título da Folha	FL. nº
RADAN-ELE-ETAPA05-PE-F01-R00	Planta Baixa	01/03
RADAN-ELE-ETAPA05-PE-F02-R00	Cortes e Detalhes	02/03
RADAN-ELE-ETAPA05-PE-F03-R00	Diagramas Elétricos	03/03

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBJETIVO	4
GENERALIDADES	5
1. NORMAS	5
2. PROJETO	5
3. DESENHOS	6
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	7
1. CONDIÇÕES GERAIS	7
2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7
2.1. SISTEMA ELÉTRICO	7
2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	7
2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM4	7
2.4. ILUMINAÇÃO EXTERNA	7
2.5. ILUMINAÇÃO INTERNA	7
2.6. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA	7
2.7. CONDUTORES E CONDUTOS	7
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	8
1. GENERALIDADES	8
2. MATERIAIS EMPREGADOS	9
3. ENSAIOS E TESTES	9
4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES	10
5. IDENTIFICAÇÃO	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
7. GARANTIA	10
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	12
1. GENERALIDADES	12
2. ABRAÇADEIRAS	12
2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES	12
3. CAIXAS	12
3.1. CAIXA TIPO CONDULETE	12
3.2. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO	12
3.3. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA	12
4. CABOS	12
4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	12
4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA	13
4.3. CABO DE COBRE NU	13
5. CONECTORES	13
5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO	13
5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	13
5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	13
6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	13
7. CONTADORES	15
7.1. CONTADOR DE POTENCIA	15
8. DISJUNTORES	15
8.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO	15
9. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS	16
10. ELETRODUTOS	16
10.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO	16
10.2. ELETRODUTO DE PVC	16
11. ELETRODO DE ATERRAMENTO	16
12. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO	16
12.1. Auto colante.	16
12.2. Anilha.	16
13. INTERRUPTORES	16
13.1. INTERRUPTOR DE ACIONAMENTO	16
14. FUSÍVEIS	17
14.1. FUSIVEL DIAZED	17
14.2. FUSIVEL NH	17

15. RELE DE SOBRECORRENTE	17
15.1. RELE DE SOBRECORRENTE	17
16. LUMINÁRIAS	17
16.1. LUMINÁRIA BLINDADA.	17
16.2. LUMINÁRIA EXTERNA PARA POSTE	17
17. POSTE PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA	17
17.1. POSTE DE CONCRETO	17
18. PERFILADOS	17
18.1. PERFILADOS EM CHAPA DE AÇO	17
18.2. ACESSÓRIOS PARA PERFILADOS	17
18.3. FERRAGENS PARA PERFILADOS	18
19. TOMADAS	18
19.1. TOMADA DE ENERGIA	18

OBJETIVO

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas para o Sistema de Pré-oxidação da Água Bruta da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

GENERALIDADES

1. NORMAS

As normas e padrões a serem obedecidos são as seguintes (últimas edições):

- NBR-IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA)
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5459 - Manobra e Proteção de Circuitos – Terminologia
- NBR-6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- NBR-6148 - Fios e Cabos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões até 750 V sem Cobertura – Especificação.
- NBR IEC 62208 – Invólucros Vazios destinados a Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Regras Gerais
- NR-10 - Norma Regulamentadora nº10 do Ministério do Trabalho.
- Para os itens não abrangidos pelas Normas brasileiras citadas e por esta especificação, devem ser adotadas as normas das entidades internacionais consagradas, na última edição e revisão:
 - AISE - American Iron and Steel Engineers
 - ANSI - American National Standards Institute
 - CEE - International Commission on Rules for the Approval of Electricale Equipment
 - DIN - Deutsche Industrie Normen
 - IEC - InternationalElectrotechnicalCommission
 - IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - NEC - NationalElectricalCode
 - NFPA - NationalFireProtectionAssociation
 - NEMA - NationalElectricalManufacturersAssociation
 - VDE - VereinDeutscherElektrotechniker

As dúvidas que eventualmente surgirem deverá ser dirimido de comum acordo com a Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

2. PROJETO

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de

todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

3. DESENHOS

Folha 01 – Planta Baixa do Sistema de Pré-oxidação da Água Bruta.

Folha 02 – Cortes e Detalhes.

Folha 03 – Diagramas Elétricos.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

1. CONDIÇÕES GERAIS

As condições gerais para a execução das instalações elétricas para o Sistema de Pré-oxidação da Água Bruta da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE deverão obedecer ao memorial descritivo elétrico.

2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1. SISTEMA ELÉTRICO

- Tensão secundária na Captação: 220/127 V
- Tensão secundária de comando: 220 V
- Tensão secundária de iluminação: 220 V
- Frequência: 60 Hz

2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia para o Sistema de Pré-oxidação da Água Bruta será aproveitada do ponto de energia existente no local onde será instalado o PCM5.

2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM5

Esta prevista a instalação de um painel de comando e proteção a ser instalado na Sala das Bombas Dosadoras. A alimentação do mesmo irá aproveitar a alimentação de um painel existente no local e que deverá ser retirado.

O PCM5 conterá as chaves de comando e proteção para todos os equipamentos e também para a iluminação das áreas do escopo deste projeto.

Serão utilizadas chaves tipo partida direta para as bombas de transferência e para as bombas dosadoras.

2.4. ILUMINAÇÃO EXTERNA

A iluminação externa da nova unidade será realizada com a instalação de um poste de concreto tipo duplo "T" de 7,5m – 90daNequipado com dois braços com luminárias com lâmpada vapor de sódio de 150W.

A iluminação externa será comandada por fotocélula instalada na própria luminária.

2.5. ILUMINAÇÃO INTERNA

A iluminação na Sala das bombas dosadoras será realizada por luminária a prova de gases e vapores equipadas com lâmpadas incandescentes de 100W.

A iluminação interna será comandada por interruptor bipolar.

2.6. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no barramento de terra do PCM5.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

2.7. CONDUTORES E CONDUTOS

Toda a fiação, rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. No PCM5 as chaves deverão ser identificadas com etiquetas (Brady ou Panduit), conforme especificação.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do tipo flexível com encordoamento classe 2 e identificado através de cores conforme a seguir:

- Para cabos maiores ou iguais a #16mm²

Fases: preto

Neutro: azul claro

PE: verde.

- Para cabos menores ou iguais a #10mm²

Fases: vermelho, preto e branco

Neutro: azul claro

PE: verde.

- Bitola dos Condutores:

Tomadas: Mínimo #4,0mm²

Os cabos na entrada/saída de condutores e caixas deverão ser protegidos por prensa cabos.

Os perfilados serão de aço galvanizado a fogo. Os acessórios serão também de aço galvanizado a fogo.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1. GENERALIDADES

A CONTRATADA fornecerá os materiais, a mão-de-obra e todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos trabalhos. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para a inspeção dos serviços terá livre acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados. Deverão ser fornecidos todos os meios para tal inspeção, incluindo ensaios e outras informações, quando necessárias, à respeito de qualquer material empregado.

Qualquer serviço executado com mão-de-obra de baixo padrão ou materiais de qualidade inferior à especificação, ou ainda executado diferentemente do projeto será desmanchado e refeito pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

A CONTRATADA deverá manter as áreas de serviço devidamente limpas e em ordem durante o andamento das obras. Uma vez finalizados os serviços, removerá as sobras de materiais inúteis para o local próprio, a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, procederá à remoção de todo o equipamento que lhe pertencer, e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que foram usados na execução dos serviços.

Os materiais miúdos de fixação, derivação, conexão, etc, (tais como: buchas, arruelas, luvas, curvas, braçadeiras, vergalhões, etc) não constam das planilhas dos materiais porque tiveram os seus custos diluídos nas mesmas.

Para cotação realística dos serviços as licitantes deverão vistoriar o local a fim de que não possa isentar-se de responsabilidades futuras, devido às condições atualmente existentes.

Para os casos que forem omissos neste memorial descritivo, dever-se-á seguir as indicações dos desenhos e vice-versa.

Se houver divergências entre o projeto e o memorial descritivo, prevalecerá o especificado nos desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Mesmo que não conste no projeto e respectivo memorial descritivo, entendem-se como incluído no orçamento da CONTRATADA, todos os materiais elétricos e a respectiva mão-de-obra para a completa execução dos serviços projetados, rigorosa obediência às prescrições das normas técnicas, bom acabamento técnico e principalmente, para que os serviços projetados sejam entregues a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE em pleno e perfeito funcionamento. Eventuais modificações no projeto, ou substituição de materiais especificados, eventualmente poderão ser aceitas, mediante prévia autorização por parte da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser obedecidas às seguintes disposições:

Antes do início dos trabalhos a CONTRATADA deverá entrar em contato com a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para apresentar o seu plano de trabalho.

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanheadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

2. MATERIAIS EMPREGADOS

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

Caberá à Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

3. ENSAIOS E TESTES

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.

Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.

Medição da impedância do caminho de falta.

Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.

4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES

Após a conclusão dos serviços a fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE irá percorrer a obra, verificando todos os itens descritos abaixo, para o recebimento final da obra.

5. IDENTIFICAÇÃO

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc, deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

- Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de alumínio com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, no quadro geral de distribuição e nos quadros terminais. Em eletrocalhase caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.
- A instalação dos condutores deverá obedecer à codificação de cores relacionada no item 2.7.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelos componentes que sofrerem algum dano durante os testes, devendo entregar a instalação em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE :

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo as condições de identificação (item 5), resultados de ensaios (item 3).
- Cadastramento das instalações executadas **"AS BUILT"** em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

7. GARANTIA

A CONTRATADA será responsável pela instalação executada pelo prazo de um ano, a contar da data do recebimento definitivo dos serviços, devendo responder perante a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, por qualquer defeito na mesma, oriundo comprovadamente de materiais de baixa qualidade ou de falhas de execução.

Se a CONTRATADA deixar de atender imediatamente as instruções para corrigir qualquer serviço considerado insatisfatório, a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE reserva-se o direito de fazer correções diretamente ou por contrato com terceiros, cobrando da CONTRATADA o custo dos serviços através dos meios que julgar conveniente.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

1. GENERALIDADES

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais com tipos e fabricantes que determinam a qualidade dos mesmos. Nos itens, em que houver indicação de materiais com protótipo comercial, as LICITANTES poderão apresentar propostas indicando expressamente os materiais similares, desde que sejam obedecidas as condições de qualidade, funcionalidade, facilidade de operação e manutenção e dimensões representativas daquele adotado. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

No caso de serem obtidos nos testes resultados inferiores aos dos materiais especificados, os materiais não serão aceitos pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, pagando à contratada a multa/mora contratual, até que os materiais, exatamente em conformidade com o edital possam ser aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

2. ABRAÇADEIRAS

2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES

Abraçadeira tipo unha e base, fabricada em ferro nodular zincado a fogo.
Referência: Blinda ou equivalentes técnicos.

3. CAIXAS

3.1. CAIXA TIPO CONDULETE

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em PVC de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Daisa, Wetzell, Tramontina ou equivalentes técnicos.

3.2. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

Caixa para inspeção de aterramento, construída em concreto, de 0,30 m x 0,20 m de comprimento, provida de tampa metálica de ferro fundido com alça para a suspensão da mesma, com a inscrição ATERRAMENTO ou TERRA, em alto relevo.

3.3. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada número 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em concreto, com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

4. CABOS

4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, tempera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm² e extra flexível com classe de

encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm²; isolamento em composto temoplástico poliolefinico, não halogenado (70°C), não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6148, NBR 6880, NBR13248. Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto temofixo, não halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288, NBR13248. Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

4.3. CABO DE COBRE NU

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111; NBR 7575.

Referência: Pirelli; Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos.

5. CONECTORES

5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

Referência: Burndy (tipo KS), Eltec, L.M ou equivalentes técnicos.

5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES

O painel elétrico, bem como seus componentes, deve ser projetado, fabricado, e ensaiado de acordo com as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, quando estas forem omissas e/ou incompletas, deverão ser seguidas as normas aplicáveis do IEC, ANSI e NEMA.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

Involúcro metálico em chapa de aço MSG 14 (2mm), com grau de proteção conforme ABNT (mínimo IP54), com aberturas para ventilação.

Tratamento anticorrosivo da seguinte forma:

Preparação das superfícies por meio jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme especificação da norma americana SSPC-SP10 ou grau AS-21/2 da norma sueca SIS-055900 (1697).

Masseamento, desengraxamento por imersão quente, decapagem ácido por imersão quente.

Tratamento superficial por meio de fosfatização por imersão quente e secagem (ar quente).

Acabamento em tinta pó poliéster, sistema eletrostático, aplicação mínima 40 micra e secagem 150 -200°C.

Cada elemento do painel será identificado com plaqueta de acrílico, fixada na frente do painel, conforme desenho.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação, inclusive terminais de compressão para os condutores.

Sua construção e instalação deverão garantir isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

A parte interna inferior do Painel deverá ter espaço suficiente para a chegada e a instalação dos cabos alimentadores.

A porta será assentada em perfis de borracha neoprene com EPDM, proporcionando perfeita vedação contra pó e respingos de água. A porta possui fechadura de cilindro e fechos rápidos.

A ventilação deverá ser assegurada por venezianas protegidas por tela metálica fina de aço inoxidável, contra a entrada de insetos e filtros de fácil remoção para limpeza.

Todos os parafusos, porcas e arruelas serão bi cromatizados como proteção contra oxidação.

Todo o cabeamento deverá possuir identificação.

- Dispositivos auxiliares
Lâmpadas incandescentes deverão ser montadas na parte frontal do painel, com possibilidade de substituição pela frente.
- Fiação
Toda fiação interna entre equipamentos e bornes é feita através de canaletas plásticas, devidamente localizadas e dimensionadas, permitindo-se fácil acesso.
- Dimensionamento
Os circuitos de comando serão executados com condutores de cobre, classe de isolamento 750V, bitola 1,5mm² (mínima) para circuitos de tensão e 2,5mm² (mínima) para os circuitos de corrente.
- Tensão
A tensão dos circuitos de comando deve ser 220Vca.
- Bornes de comando
Os bornes utilizados para interligações e entre seções e instrumentação nas portas deverão ser unipolares, de material plástico, classe de isolamento 600V, corrente nominal mínima 27A.
- De equipamentos
Todos os equipamentos serão identificados com etiquetas adesivas, conforme os diagramas funcionais.
- Das fiações
Todos os condutores deverão ser identificados nas suas extremidades com etiquetas plásticas tipo anilhas, numeradas. Todas as identificações deverão estar de acordo com os diagramas funcionais e unifilares.

Antes da execução do quadro a CONTRATADA deverá submeter o projeto executivo do mesmo à aprovação da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE; cujos desenhos deverão conter as seguintes informações:

- . Vista frontal, lateral e corte,
- . Lista de aparelhos,
- . Esquema unifilar e esquema funcional,

- . Lista de fiação e interligação,
- . Lista de gravação.

Ensaaios

Os ensaios descritos a seguir serão testemunhados por inspetores credenciados pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE. Os ensaios deverão ser realizados de acordo com o estabelecido na norma NBR 6808.

- Ensaaios de rotina

Os ensaios de rotina são destinados à comprovação da qualidade da mão de obra aplicada e dos materiais empregados. Serão realizados os seguintes ensaios;

- Inspeção visual;
- Tensão aplicada a seco durante 1 (um) minuto a 60HZ;
- Ensaaios de operação mecânica;
- Verificação de continuidade de circuitos;
- Ensaio de isolamento dos circuitos;
- Ensaio de polaridade;
- Ensaio de sequência.

- Ensaaios de tipo

Serão realizados os seguintes ensaios, conforme norma NBR 6808;

- Elevação de temperatura;
- Tensão suportável à frequência industrial durante 1 (um) minuto;
- Curto circuito;
- Verificação da eficácia do circuito de proteção;
- Verificação das distancias de isolamento e escoamento;
- Verificação dos graus de proteção dos invólucros e medidas de proteção contra choques elétricos.

- Ensaaios de aceitação

Os ensaios de aceitação são destinados a comprovar os resultados dos ensaios de rotina e de tipo, efetuados pelo controle de qualidade do fabricante e verificar as condições gerais do equipamento antes do embarque. Tais ensaios deverão ser realizados na presença do inspetor da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Referências Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi, Plínio de Mello ou equivalentes técnicos.

7. CONTADORES

7.1. CONTADOR DE POTENCIA

Contador tripolar para manobra de motores, corrente nominal 9A, 250 V-CA.

Referência: Siemens, Scheneider, WEG equivalentes técnicos.

8. DISJUNTORES

8.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO

Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "C", capacidade de ruptura de 5KA em 230V, para circuitos terminais, sem restrições com relação à posição de montagem, e fixação em perfil DIN 35mm, para circuitos principais de no mínimo de 35kA em 230V, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com

certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 (terminais) e NBR-IEC 60947-2. (principais)”

Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou equivalentes técnicos.

9. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS

Dispositivo de proteção contra sobre-tensões (DPS) com elemento de proteção à base de varistor à Óxido de Zinco, associado a um dispositivo térmico de segurança, que atuará tanto como sobre-tensão ou sobre-corrente. Sinalização luminosa por meio de led bicolor indicativo do estado operação. Com tensão nominal de operação de 220/127V, e tensão nominal contínua de 275V40KA, corrente máxima de surto (8x20µs) 40kA.

O dispositivo deve atender a Classe I (para o Quadro Geral e de distribuição) e Classe II (para os quadros terminais) conforme indica a norma ABNT NBR IEC 61643-1/2007, e serem instalados como indicado no projeto.

Instalação em trilhos de 35mm conforme DIN 50022 próprio para quadros de distribuição.

Referência: Clamper (VCL 275V 40KA), Embrastec, Siemens, Pial.

10. ELETRODUTOS

10.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO

Eletroduto rígido de aço-carbono com costura, tipo pesado, classe II, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.

Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.

Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

10.2. ELETRODUTO DE PVC

Eletroduto rígido de PVC não plastificado, auto-extinguível, rosqueável, fornecido em barras de 3m de comprimento, com luva, trazendo indicado de forma indelével a marca, o tipo e o diâmetro. Fabricado e ensaiado conforme NBR 5683, NBR 6233, MB 963.

Referência: Tigre, Fortilit, Brasilit, Cardinalli ou equivalentes técnicos.

11. ELETRODO DE ATERRAMENTO

Haste de aterramento, fabricada com núcleo de aço SAE 1045 revestido em cobre eletrolítico.

Referência: Burndy, Eltec, Gamatec ou equivalentes técnicos.

Referência: Termotécnica, Paraklinou ou equivalentes técnicos.

12. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

12.1. Auto colante.

Referência: Brady, Panduit ou equivalentes técnicos.

12.2. Anilha.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

13. INTERRUPTORES

13.1. INTERRUPTOR DE ACIONAMENTO

Interruptor de acionamento através de tecla fosforescente, de embutir, corrente nominal 20A, 250 V-CA.

Referência: Pial, Bticino, Lorenzetti, Fame ou equivalentes técnicos.

14. FUSÍVEIS

14.1. FUSIVEL DIAZED

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

14.2. FUSIVEL NH

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

15. RELE DE SOBRECORRENTE

15.1. RELE DE SOBRECORRENTE

Rele térmico de sobrecarga para proteção de motores elétricos.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

16. LUMINÁRIAS

16.1. LUMINÁRIA BLINDADA.

Aparelho para iluminação tipo plafon em liga de alumínio injetado, para lâmpada incandescente de 100W.

Referência: Blinda, NutSteel, Wetzel(IPT-26).

16.2. LUMINÁRIA EXTERNA PARA POSTE

Luminária em alumínio estampado anodizado natural, com alojamento para equipamento, com base e foto célula, refletor de alumínio anodizado, alto brilho (99,85%), para 1 lâmpada vapor de sódio de 150W. E braço de ferro zincado a fogo Ø48mm x 1000mm c/base para fixação.

Referência: Tecnowat ou equivalente técnico.

17. POSTE PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

17.1. POSTE DE CONCRETO

Poste duplo "T" de concreto de 7,5 metros – 90daN.

18. PERFILADOS

18.1. PERFILADOS EM CHAPA DE AÇO

Perfilado perfurado de 38x38x6000mm, construído em chapa de aço 1010 - 1020 na bitola 14 MSG; acabamento por galvanização a fogo.

Referência: Dispan, Sisa, Marvitec, Cemar ou equivalentes técnicos.

18.2. ACESSÓRIOS PARA PERFILADOS

Acessórios para perfilados tais como emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente.

Referência: Dispan, Sisa, Marvitec, Cemar ou equivalentes técnicos.

18.3. FERRAGENS PARA PERFILADOS

Peças com rosca para perfilados, eletrocalhas e leitos para cabos, parafusos, porcas e vergalhões, fabricados em aço com acabamento por galvanização a quente.

Referência: Dispan, Sisa, Marvitec, Cemar ou equivalentes técnicos.

19. TOMADAS

19.1. TOMADA DE ENERGIA

Tomada, tipo 2P + T (2 polos mais terra), para uso com plugue de pino chato ou redondo, sem placa de acabamento, nas cores preta (127V), ou vermelha (220V), para montagem embutida, em material termoplástico auto extingüível, em poliamida 6.6 ou melhor, com tensão de isolamento de 250V, contatos em latão, terminais de ligação embutidos, estar de acordo com a norma NBR 6147 – NEMA 1516 e ter certificação conforme portarias 82 de 13/06/2001 e 136 de 04/10/2001 do INMETRO.

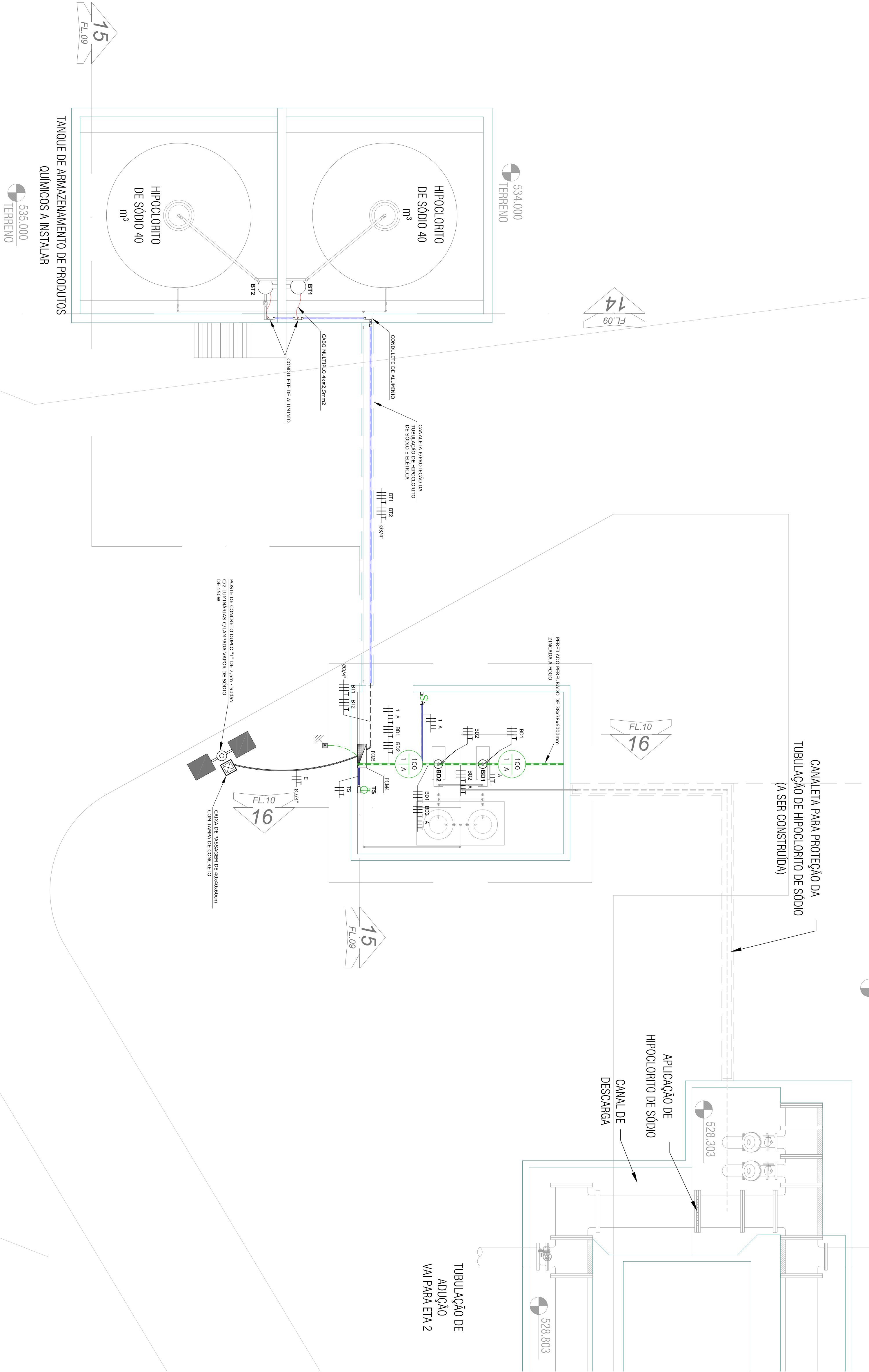
Referência: Steck, Primelétrica, Bticino ou equivalentes técnicos.

LEGENDA

	PANEL DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES - PCH4
	CONDUÍTE EM LIGA DE ALUMÍNIO
	ELETRODUTO DE FERRO ZINCADO A FOGO EM INSTALAÇÃO APARENTE
	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO PISO
	FERTULÃO PERFURADO DE 38x38x600mm ZINCADO A FOGO
	TOMADA 220V (2p+1) A 110cm DO PISO ACABADO
	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMÉTRICO A 110cm DO PISO ACABADO
	PONTO DE LUZ APARENTE NO TETO
	POSTE DUPLO T DE CONCRETO DE 7,5m - 809A, EQUIPADO COM 2 LUMINÁRIAS EQUIPADAS COM LÂMPADAS TIPO DE SÓDIO DE 150W, FOTOCÉLULA E CONDUÍTE NEON/CONDUTOR
	CAJA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE 40x40x60cm COM FUNDO DE BRITA E TAMP. DE CONCRETO
	HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COBRE/NELO DE Ø19mm x 2,40m COM ALTA CAMADA DE COBRE
	MALHA DE ATERRAMENTO COM CONDUTIV. DE COBRE Ø50mm2
	CABO MULTITRÍPULO 4x2,5mm2
	CABO ELÉTRICO PERFURADO DE INTERRUPTOR, FASE E TERRA, RESPECTIVAMENTE, DENTRO DE TUBULAÇÃO OU CABO QUE DESCE

NOTAS

- 01- Bula das condutas, uso de luvas e luvas elétricas.
02- Conduíte perfurado com Ø 25mm2.
03- O raio mínimo de curvatura para os cabos será igual ou maior que 20 vezes o diâmetro do mesmo.
04- Toda curva de eletroduto deve ter raio igual ou maior que 10 (dez) vezes o seu diâmetro nominal.
05- Cabos elétricos devem ser identificados por cores e/ou etiquetas de identificação de circuitos nos painéis elétricos de acordo com o tipo (inteligível, ativação, etc.).
06- Cabos elétricos devem ser identificados por cores e/ou etiquetas de identificação de circuitos nos painéis elétricos de acordo com o tipo (inteligível, ativação, etc.).
07- Não serão permitidas emendas dos cabos no interior dos eletrodutos.
08- As etiquetas de identificação de circuitos nos painéis elétricos deverão ser do tipo indelevel, ativas.



Planta Baixa
esc 1:50

LEGENDA

- V.B. = Válvula Borboleta
V.G. = Válvula Guilhotina
V.R. = Válvula de Retenção
I.D. = Junta de Desmontagem
I.A.V. = Toco com Aba de Vedação

OBSERVAÇÃO

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTAÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA S.LTD.A**, EXCETO PARA A FINALIDADE À QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

VISTO E ACEITO

ESTA AÇÃO NÃO SE ENTRA EM CONTRADIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	
ACEITO	
NETO	

NOTAS

Todas as dimensões das partes chaves estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos. Dn: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno

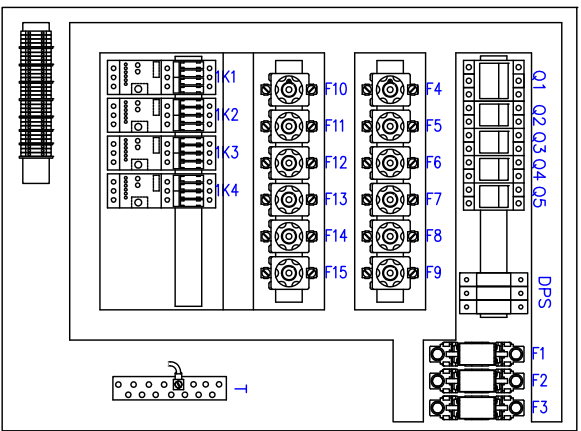
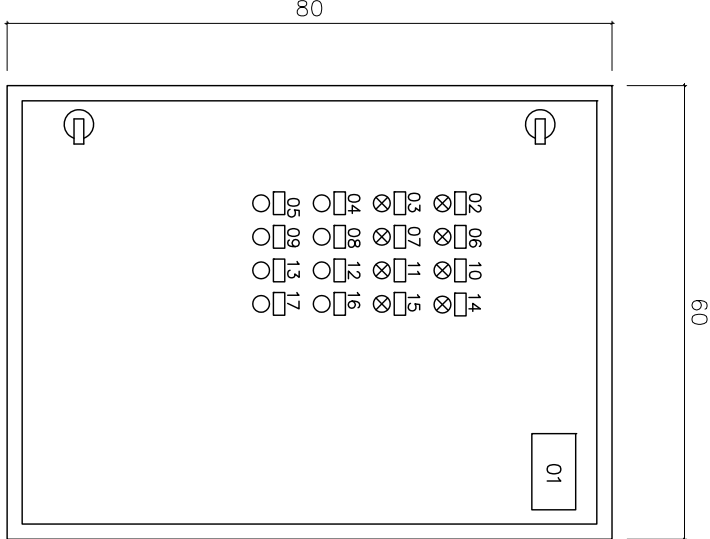
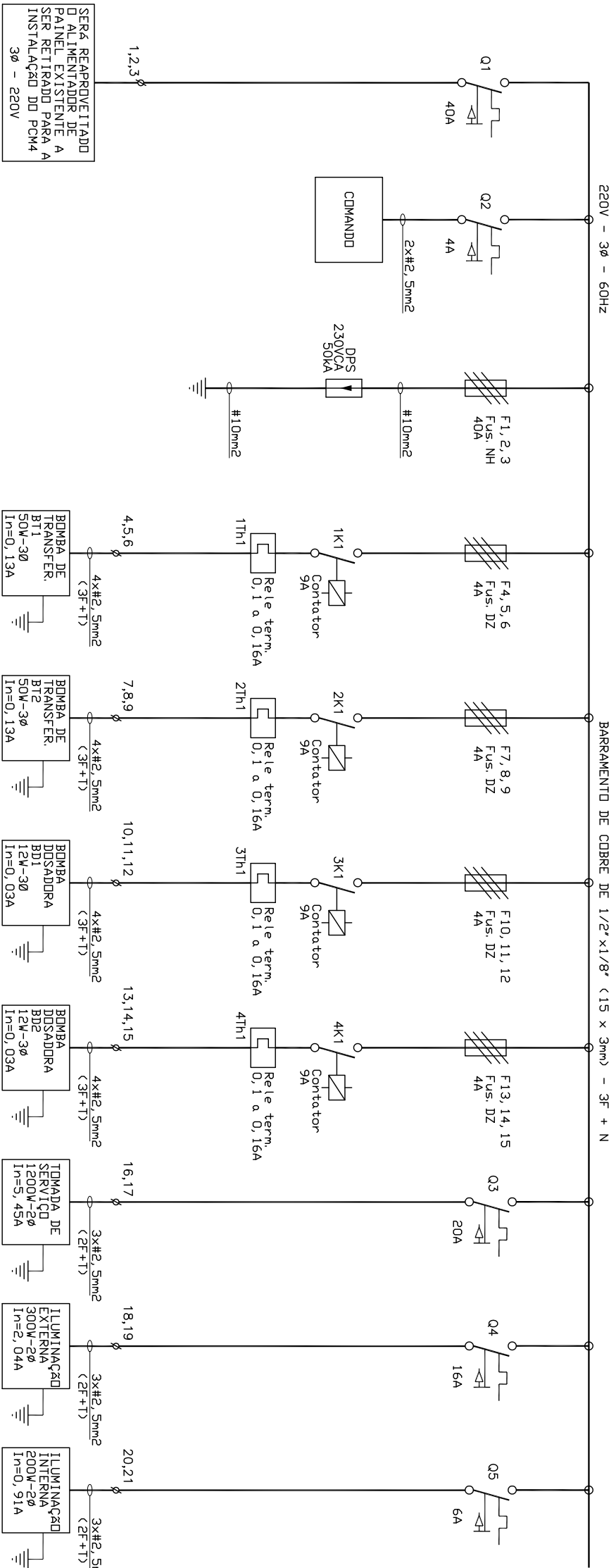
CLIENTE:

Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE

Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado
1				

Radan ENGENHARIA	Radan Engenharia Ltda RUA JOSE GONCALVES, 1094 CEP 13174-020 - SÃO CARLOS - SP E-mail: radan@radanengenharia.com.br
----------------------------	---

HIDROSAN - Engenharia SS Ltda	contato@hidrosanengenharia.com.br
PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PRE-CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA DA SAE DE ITUIUTABA - MG	Av. São Carlos, 243 - São Carlos - MG
PLANTA BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DA CAPTAÇÃO	CEP 13174-020 - SÃO CARLOS - SP
	E-mail: radan@radanengenharia.com.br
	150
	01/03



- LEGENDA
- BOTOEIRA
 - ⊗ SINALIZAÇÃO
- LISTA DE PLAQUETAS
- 1 - PCM-04
 - 2 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-1 LIGADA
 - 3 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-1 DEFETO
 - 4 - LIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-1
 - 5 - DESLIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-1
 - 6 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-2 LIGADA
 - 7 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-2 DEFETO
 - 8 - LIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-2
 - 9 - DESLIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BT-2
 - 10 - BOMBA DOSADORA BD-1 LIGADA
 - 11 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-1 DEFETO
 - 12 - LIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-1
 - 13 - DESLIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-1
 - 14 - BOMBA DOSADORA BD-2 LIGADA
 - 15 - BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-2 DEFETO
 - 16 - LIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-2
 - 17 - DESLIGA BOMBA DE TRANSFERENCIA BD-2

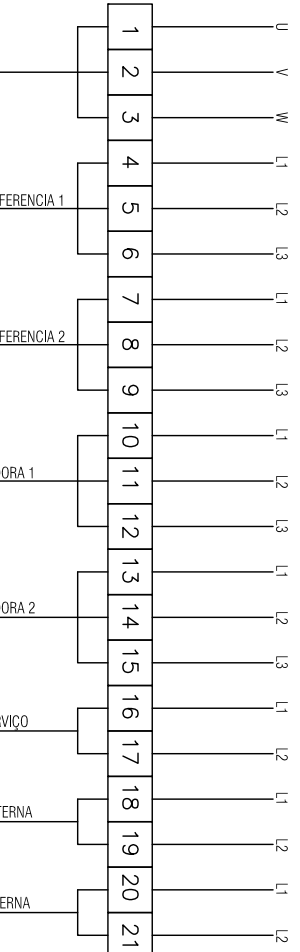
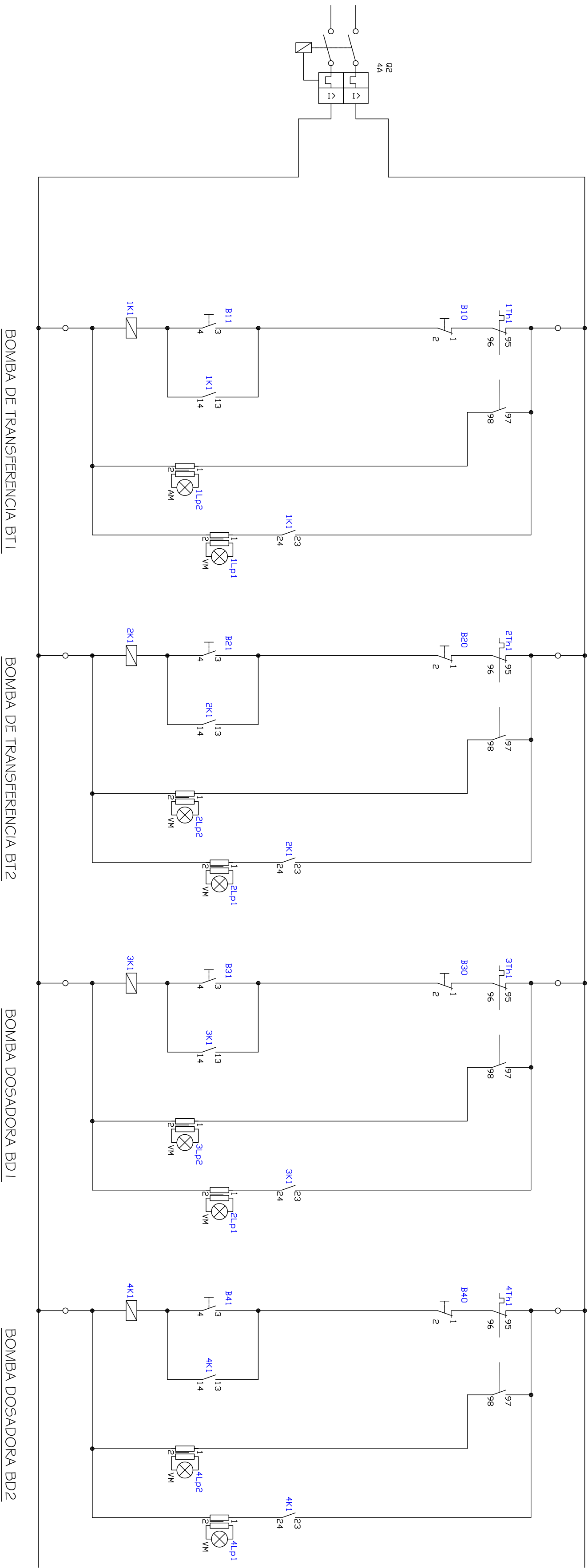


DIAGRAMA DE COMANDO - PCM5



ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERENCIA	FABRICANTE	QT
1	PCM-05	PANEL DE COMANDO DE MOTOR, FABRICADO E TESTADO CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COM OS SEQUENTES EQUIPAMENTOS:			01
2	01	DSU, THEROLAR THERMOMAGNETICO B.1, 40A/220V			01
3	02	DSU, BROLAR THERMOMAGNETICO B.1, 4A/220V			01
4	03	DSU, BROLAR THERMOMAGNETICO B.1, 20A/220V			01
5	04	DSU, BROLAR THERMOMAGNETICO B.1, 16A/220V			01
6	05	DSU, BROLAR THERMOMAGNETICO B.1, 6A/220V			01
7	F12/F3	FUSIVEL, NH DE 40A			03
8	F3 A F15	FUSIVEL, DADO DE 4A			12
9	PPS	PROTECTOR MONOPOLAR CONTRA SURTOS DE TENSÃO DE 220V-6A, (6,5kA-8/20µs), T _{tr} =25ns			03
10	1K1,2K1,3K1,4K1	RELE THERMO DE 0,1 A 0,16A			04
11	BT-1/BD-1	CONVARTOR MAGNETICO TRIP., CORRENTE NOM. 9A			04
12	BT-1/BD-1	RELE THERMO DE 0,1 A 0,16A			04
13	BT-1/BD-1	BOTÃO DE COMANDO VERMELHO "TESTE/LIGA" - NH			04
14	BT-1/BD-1	BOTÃO DE COMANDO VERMELHO "LIGA" - NH			04
15	BT-1/BD-1	SINALIZADOR COM REDUÇÃO DE TENSÃO VERMELHO			04
16	BT-1/BD-1	SINALIZADOR COM REDUÇÃO DE TENSÃO VERMELHO			04
17	BT-1/BD-1	CONJUNTO BORNES DE INTERLIGAÇÃO, COMPLETO			01
18	T	TRILHO, INSTALADO NO PAINEL, BORNE PASSO 5			01
		BARREMENTO DE COBRE FIXADO DIRETAMENTE NA PLACA DE MONTAGEM PARA "TERRA"			01

LEGENDA

- V.B. = Válvula Borboleta
- V.G. = Válvula Guilhotina
- V.R. = Válvula de Retenção
- L.D. = Junta de Desmontagem
- L.V. = Toco com Aba de Vedação

OBSTRAÇÃO

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESSE DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

VISTO E ACEITO

ESTA AÇÃO NÃO SE ENTRA EM CONTRADIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E RESPONSABILIDADES NO CONTRATO

NOTAS

Todas as dimensões das partes chaves estão expressas em milímetros (mm) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos.

DN: diâmetro nominal - DI: diâmetro interno

Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE



HIDROSAN - Engenharia SS Ltda

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PRE-CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA BARRAGEM DE ITUIUTABA - MG

DIAGRAMAS ELÉTRICOS - PCM 4

Radan ENGENHARIA

18 ANOS

RAIAN ENGENHARIA LTDA

PROJETO RESPONSÁVEL

PROJETO ELÉTRICO

CNPJ 13.747.029 - SÃO CARLOS - SP

Email: radan@radanengenharia.com.br

03/03



Av. São Carlos, 2205 - salas 106/107 - CEP: 13560 900 - São Carlos/SP
Tel: 55 0xx 16 3371 3466 Fax: 55 0xx 16 3371 0723
contato@hidrosanengenharia.com.br
www.hidrosanengenharia.com.br