



**CASTANHAL-HELIOLÂNDIA/
PARÁ**

MAIO 2014

**PREFEITURA
MUNICIPAL DE
CASTANHAL**



Ambiental
Engenharia Ltda

PROJETO BÁSICO

**SISTEMA DE
ABASTECIMENTO
DE ÁGUA**

Volume III

**PROJETO ELÉTRICO E
AUTOMAÇÃO**



PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTANHAL
PMC

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO 2

PROJETO ELÉTRICO E AUTOMAÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

BAIRRO HELIOLÂNDIA

CASTANHAL/ PA

MAIO/2014



OBRA: PROJETO DE AUTOMAÇÃO PARA ATENDIMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO BAIRRO HELIOLÂNDIA, CIDADE DE CASTANHAL/PA.

TÍTULO: MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

MAIO/2014



NOMENCLATURA

CLP - Controlador Lógico Programável

CMB - Conjunto Motor Bomba

EAT - Elevatória de Água Tratada

PROFIBUS DP – Protocolos de comunicação de dados

RAP - Reservatório Apoiado

REL - Reservatório Elevado

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SCADA - Sistemas controle e aquisição de dados



SUMÁRIO

- 1.0 - Objetivo.
- 2.0 - Normas Aplicadas.
- 3.0 - Descrição da Estação.
 - 3.1 - 02 (dois) poços profundos.
 - 3.2 - 02 (duas) Elevatórias de Água Bruta.
 - 3.3 - 01 (uma) Estação de tratamento de água- ETA.
 - 3.4 - 01 (um) Reservatório Apoiado - RAP.
 - 3.5 - 02 (duas) Elevatórias de Água Tratada - EAT.
 - 3.6 - 01 (um) Reservatório Elevado Existente.
 - 3.7 - 05 (cinco) Estações de Medição de Vazão.
 - 3.8 - 05 (cinco) Estações de Medição de Pressão.
 - 4.9 - 03 (três) Estações de Medição de Nível.
- 4.0 - Sistema proposto de automação.
 - 4.1 - Geral.
 - 4.2 - Arquitetura do sistema de automação.
 - 4.3 – Solução via rádio.
 - 4.4 - Programação e lógica do sistema.
- 5.0 - Especificações técnicas.



1.0 - Objetivo.

O presente documento refere-se às instalações e equipamentos de automação. Tem por objetivo orientar a execução do projeto de automação bairro Heliolândia cidade de Castanhal, Estado do Pará.

2.0 - Normas aplicadas.

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

NR-10 do Ministério do Trabalho.

NBR – 8190 (Simbologia de Instrumentação).

ISA (Instrument Society of American).

3.0 - Descrição do sistema.

O Sistema de abastecimento de água será composto por:

3.1 - 02 (dois) poços profundos, sendo:

- P1 - projetado
- P2 - projetado.

3.2 - 02 (duas) Elevatórias de Água Bruta.

Responsáveis por abastecer a ETA, compostas por:

- CMBP- 01 – localizado no P1, com uma potência de 100 CV.
- CMBP- 02 – localizado no P2, com uma potência de 100 CV.

3.3 - 01 (uma) Estação de Tratamento de Água – ETA.

Responsáveis por abastecer por gravidade o RAP, composta por:

- 2 (dois) Filtros.

3.4 - 01 (um) Reservatório Apoiado - RAP.

Responsável por permitir o bombeamento da elevatória de água tratada. Reservatório projetado com 2(duas) câmaras, com capacidade total de 1500m³.

3.5 - 02 (duas) Elevatórias de Água Tratada - EAT.

Responsáveis por recalcar água para os REL (Existente) e para lavagem dos filtros. Serão construídas na mesma estrutura do RAP, compostas por:

- CMBR – 1 e 2, que abastece o REL Existente (Área 02). Sendo 1(uma) bomba em condição de trabalho e 1(uma) na condição de reserva, com uma potência de 40 CV.
- CMBR – 3, 4 e 5, de lavagem dos filtros. Sendo 2(duas) bombas em condição de trabalho e 1(uma) na condição de reserva, com uma potência de 10 CV.

Na casa de bomba existirá painel de acionamento local que possibilitará o acionamento do local.



3.6 - 01 (um) Reservatório Elevado Existente

Responsável por abastecer por gravidade as redes de distribuições:

3.7 - 05 (cinco) Estações de Medição de Vazão.

Composta por:

- FE/FIT - 1 na adutora de Água Bruta (AAB) do Poço 1.
- FE/FIT - 2 na adutora de Água Bruta (AAB) do Poço 2.
- FE/FIT - 3 na rede de distribuição da ETA para o RAP.
- FE/FIT - 4 na tubulação de lavagem dos filtros.
- FE/FIT - 5 na rede de distribuição do REL Existente.

3.8 - 6 (seis) Estações de Medição de Pressão.

Composta por:

- PE/PIT - 1 na rede de distribuição do REL Existente.
- PE/PIT - 2 no recalque do CMBR - 1, que abastece o REL Existente.
- PE/PIT - 3 no recalque do CMBR - 2, de lavagem dos filtros.
- PE/PIT - 4 no recalque do CMBR - 3, de lavagem dos filtros.
- PE/PIT - 5 no recalque do CMBR - 4, de lavagem dos filtros.

3.9 - 03 (três) Estações de Medição de Nível.

Composta por:

- LE/LIT - 1 no REL Existente.
- LE/LIT - 2 na 1ª câmara do RAP.
- LE/LIT - 3 na 2ª câmara do RAP.



4.0 – Sistema proposto de automação.

4.1 – Geral.

O sistema de automação tem por finalidade efetuar o controle, supervisão e otimização da estação de tratamento de água – ETA do setor Heliolândia, constituído por uma Estação de Tratamento de Água – ETA, permitindo uma operação segura e econômica. Sua implantação promoverá a centralização da operação do sistema na área da ETA através de terminais específicos para esta função utilizando redes de comunicação apropriadas.

4.2 - Arquitetura do sistema de automação

A arquitetura de automação apresenta a organização dos elementos vitais do sistema de automação (instrumentos, *soft-starters*, CLP e sistema de supervisão - SCADA), utilizando redes de comunicação de dados.

O centro de controle operacional (CECOP), localizado na sala de controle no interior da ETA será constituído de CLP, computador e conjunto de equipamentos e acessórios para implantação da rede de comunicação via rádio. O computador contará com software supervisor tipo SCADA, possibilitando a operação automática remota das unidades operacionais, flexibilizando o acesso às informações, possibilitando a visualização de sinópticos, gráficos de tendência, telas de alarme, etc. Deverão permitir controle de acesso às funções do sistema controladas por senha e níveis de prioridade.

O sistema de automação funcionará de modo que a centralização da comunicação ocorrerá por meio do CLP, localizado no CECOP que terá a função de aquisição dos dados do processo, fornecidos através dos sensores e rede de campo, interligados a rede de controle do CECOP, tendo a importante função de gerenciar e monitorar os dados obtidos do processo e promover o controle de todo o sistema. Devido à distância entre os setores da ETA e REL, a solução adotada para a rede de comunicação de dados entre os setores foi utilizar comunicação via rádio-modem de 900MHz. Sendo o gerenciamento dos protocolos de transmissão feitos pelo SCADA.

No setor do REL deverá existir equipamentos para medição de nível, pressão e vazão e conjunto de equipamentos e acessórios para a implantação da comunicação via rádio com I/O integradas. Os dados aquisitados na respectiva área serão enviados para a ETA. O sistema deverá permitir a supervisão e o controle da área também pelos transmissores dos instrumentos de medição nível do REL e vazão da rede de distribuição.

Os instrumentos de medição de variáveis hidráulicas (nível, vazão e pressão) possuirão sinais de saída 4 - 20 mA, interligados via cartão analógico ao CLP. As *soft-starters* e atuadores elétricos das válvulas de recalque serão interligados ao CLP através da rede de comunicação padrão PROFIBUS DP. A aquisição de pontos discretos é feita utilizando módulos de I/O de tipos e em quantidades adequadas.

4.3 - Solução via rádio

A solução adotada para a integração dos sistemas foi à comunicação via rádio. O sistema de rádio deve utilizar a tecnologia Spread Spectrum na faixa dos 900MHz, transferindo dados e sinais de controle através de um protocolo de rádio seguro. A interface de rádio deve ser projetada para ter segurança e confiabilidade com comunicação configurável, tempos de atualização e ciclos de



resposta. Deve ter alta segurança, encriptação de dados, reconhecimento automático e correção de erro, endereçamento peer to peer e múltiplas camadas de rotina. Deverá apresentar módulos de I/O incorporados.

4.4 - Programação e lógica do sistema

A programação do sistema ocorre com base na lógica estabelecida e a partir das informações dos instrumentos de campo, de maneira geral o CLP terá ações sobre os seguintes componentes:

- Elevatórias de água bruta na supervisão e controle do nível do RAP.
- Elevatórias de água tratada na supervisão e controle do nível do REL.
- Estação de medição na supervisão e controle da vazão e computação de volumes de água reservada e distribuída.
- Estação de medição na supervisão e controle da pressão nos recalques, nas adutoras e rede de distribuição.
- Estação de medição na supervisão e controle dos níveis dos reservatórios elevado e apoiado.

O SCADA é o conjunto de *hardware* e *software* que constituirá a sala de controle com a função de monitorar, supervisionar e controlar as variáveis e os dispositivos dos sistemas. O software previsto contemplará basicamente as funções:

- Aquisitar os parâmetros do processo e os estados dos dispositivos e equipamentos;
- Supervisionar e controlar os equipamentos de processo e de utilidades a partir da sala de operação, emitindo relatórios operacionais e gerenciais;
- Armazenar e registrar as variáveis e eventos com estampa do horário correspondente, para análise das falhas e ocorrências;
- Gerar alarmes, relatórios, eventos e tendências;
- Disponibilizar informações através de relatórios e telas gráficas.



5 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Controlador lógico programável (CLP)

Referência

- Fabricante ALTUS

O equipamento referenciado deverá ter as seguintes características:

- 01 (um) módulo de *interface* de rede PROFIBUS DP;
- 01 (um) módulo de *interface Ethernet*;
- Portas de comunicação RS 232 e RS 485;
- Conjunto de módulos de entradas / saídas discretas e analógicas;
- Instalação facilitada, considerando cartões com conexões plug in para os módulos de entrada/saída, interfaces de rede e módulos especiais;
- Imunidade a ruídos elétricos, magnéticos e interferência de alta frequência;
- Proteção contra surtos de tensão;
- Segurança dos intertravamentos, caso deixe de operar. Na falta de energia, o controlador deverá ter a possibilidade de colocar todas as saídas no estado de maior segurança. Quando energizado novamente deverá manter este estado das saídas e ficar pronto para receber as condições iniciais de controle;
- O processador deverá possuir processador aritmético para operações de soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação em ponto fixo e ponto flutuante, além de operações matemáticas avançadas todos em processamento em 32 bits;
- Deverá suportar arquiteturas combinando, num mesmo rack, vários tipos de cartões de comunicação diferentes, além de possibilitar a combinação de todos os tipos de cartões de pontos físicos sendo eles digitais e/ou analógicos (simples ou mistos);
- O controlador deverá possuir capacidade de memória compatível com os aplicativos a serem desenvolvidos. A memória deverá possuir capacidade mínima de 80Kbytes.
- Deverá ser compatível com redes de comunicação industriais abertas seja para controle, supervisão e coleta tanto para dispositivos inteligentes de chão de fábrica e instrumentação. Os protocolos disponíveis deverão ser mantidos por entidades independentes mantenedoras de todas as certificações necessárias garantindo a interoperabilidade dos dispositivos;
- Deverá possuir disponibilidade de trabalhar com a rede de instrumentação de campo em protocolos abertos e comerciais, sendo possível através deste controlador, utilizando-se de software de configuração, parametrização, calibração e monitoração de estados e diagnósticos, acessar a cada dispositivo de campo interligado a esta rede e disponibilizar toda a gama de dados de parametrização ou monitoração que este mesmo possua.
- Ter linguagem de programação simples e de alto nível, compatível com a norma IEC-61131-3 (Diagrama Ladder, Blocos de Função, Texto Estruturado, Carta Sequencial de Funções - SFC). Na elaboração dos aplicativos deverá ser possível a utilização de qualquer uma das linguagens ou todas elas;



- Todos os cartões de entrada e saída deverão ser providos de isolamento por acoplador ótico ou galvânico entre sinais de entrada/saída e os circuitos lógicos internos, indicadores para sinalização dos estados de cada entrada/saída, Remoção e instalação a quente (sem necessidade de desenergizar o rack), rápida e segura compatíveis com borneiras pré fiadas ou outro esquema de substituição, Conversores A/D de no mínimo 12 bits.

Mínimo:

- Entradas Digitais: 100.
- Saídas digitais: 10.
- Entradas Analógicas: 20.
- Saídas analógicas: 05.

Software Supervisório

Referência

- Software Elipse SCADA.

A supervisão das instalações será feita remotamente pelo SCADA, visando atender a operação da instalação de forma ampla, flexível e ágil, sem prescindir da segurança necessária a aplicações similares e facilitar os trabalhos das equipes de manutenção e operação.

As funções essenciais executadas pelo sistema de supervisão serão:

- Executar a supervisão da atuação precisa dos dispositivos de manobra e proteção das diversas áreas da instalação;
- Aquisitar os valores das grandezas elétricas, parâmetros do processo e os estados dos dispositivos e equipamentos;
- Supervisionar e controlar os equipamentos de processo e de utilidades a partir do centro de controle, emitindo relatórios operacionais e gerenciais;
- Armazenar e registrar as variáveis e eventos com estampa do horário correspondente, para análise das falhas e ocorrências;
- Gerar alarmes, relatórios, eventos e tendências.
- Disponibilizar informações através de relatórios e telas gráficas;

Todas as aplicações desenvolvidas nos softwares supervisório deverão ser devidamente documentadas e comentadas, de modo a permitir a manutenção pelos técnicos treinados para esta função. Todas as áreas de interface de variáveis analógicas ou discretas, entre CLP e supervisório deverão ser dimensionadas prevendo reserva de pontos para futuras expansões.

O carregamento e atualização das telas do sistema SCADA não poderão ultrapassar uma taxa de ocupação e processamento da CPU superior a 60%, medido no painel de controle do Windows, onde o programa esteja rodando.

O software deve integrar no mesmo produto, um gerenciador de base de dados em tempo real, com ferramentas de coleta de dados, análise destes dados e interfaces de apresentação amigáveis. Deve possuir drivers de comunicação desenvolvidos e consolidados para serem integrados com o CLP das famílias mais tradicionais do mercado através de uma rede Ethernet, protocolo OPC.



Além disto, deverá ser compatível com padrões das normas de programação de dados e utilizar tecnologias padrões de software tais como SQL, OLE, DCOM, VB, Windows NT, Java e HTML.

O software supervisor da estação SCADA deverá pelo menos possuir as seguintes funções: gráficos orientados a objetos, animações, sinalização de alarmes e eventos, biblioteca de figuras, geração de relatório, drivers de comunicação com o CLP e banco de dados abertos.

Hardware – Estações do SCADA

Estações de operação e servidora de dados/engenharia

Referência

- Fabricante DELL PowerEdge T110 II

Configurações mínimas:

- Processador Intel Xeon Quad-Core E3-1220, mínimo 3.10GHz;
- Memória DDR2 1333MHz, mínimo 4GB;
- Placa de Vídeo Matrox G200eW com 8MB;
- Placas de Rede: 02 placas de rede padrão 10/100 *Ethernet*;
- Disco Rígido: 1 TB, SATA 3.5 pol, 7200 rpm;
- Gravadora de DVD;
- Monitor tipo LCD, mínimo 22”;
- Teclado ABNT BR;
- Mouse óptico de 300Dpi;

Softwares

O computador deverá ser fornecido com os seguintes softwares instalados e devidamente configurados para a perfeita comunicação e operação do sistema de automação:

- Sistema operacional Windows® Server 2008 SP1 Foundation Edition, x64 – Português e pacote MSOffice.
- 01 (uma) licença do Software Supervisor para operação;
- 01 (uma) licença do Software Supervisor para engenharia;
- 01 (uma) licença do Software para configuração e desenvolvimento / manutenção de aplicativos do CLP;

Medidor de vazão eletromagnético

Referência

- Medidor Krohne Optiflux 2000 e Conversor-transmissor IFC 100



Conversor-Transmissor

- Sistema: Microprocessado;
- Montagem: Montagem remota em parede ou pedestal;
- Indicação: Display LCD Iluminado;
- Exatidão Padrão: $\pm 0,5\%$ do valor medido. Opcionais: até $\pm 0,25\%$ do valor medido;
- Condutividade Mínima do Fluido 20 $\mu\text{S/cm}$ para água desmineralizada e 5 $\mu\text{S/cm}$ para demais fluidos;
- Alimentação: 12 ~ 24 VCC;
- Consumo 4W (VCC) e 8VA (VCA);
- Sinal de saída: 4 à 20 mA;
- Teclado: Teclado óptico. Possibilita alterar a configuração e a parametrização sem a necessidade de abrir o invólucro do medidor;
- Classe de proteção: IP 68;
- Instalação: remoto (parede).
- Diagnósticos de Aplicação: Presença de gás no fluido; Corrosão dos eletrodos; Não funcionamento dos eletrodos (exemplo: devido a incrustação); Curto-circuito nos eletrodos (exemplo: devido a baixa isolamento); Baixa condutividade do Fluido; Tubo parcialmente cheio; Danos no revestimento do tubo, causado pelo processo; Monitoramento de redução do campo magnético; Monitoramento da temperatura das bobinas;
- Invólucro: Alumínio;

Medidor/Sensor

- Faixa de velocidade: 0,3 ~ 12m/s
- Opera com bateria de duração de até 16 anos e Data Logger;
- Material da conexão: Flanges em aço carbono;
- Material do tubo: Liga não metálica;
- Material do revestimento: Borracha;
- Material dos eletrodos: Aço Inox 316L;
- Material do aterramento/proteção: Aço Inox 316L;
- Tipo do aterramento entrada e saída: Eletrodo de aterramento;
- Invólucro-pintura: Aço Carbono - Primer Epoxy, Acab. Poliuretano RAL 9006;
- Conexões Elétricas – Caixa de Bornes: 2x 1/2" NPT-F - Aço Inox 316L;
- Diâmetro Nominal: 25 mm ~ 600mm / 1" ~ 24";
- Classe de Pressão: PN10;
- Faixa de Temperatura: -5 ~ +70 °C;
- Classe de Proteção: IP 68;
- Campos de Aplicação: Distribuição de água, irrigação, poços artesianos, produção;

Complemento

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (CLP);

Travessa Perebebuí, 2100 – Pedreira – CEP: 66.095-661

Fone: (91) 9613-7312 / (91) 3032-6277

C.N.P.J. 09.044.057/ 0001 – 67 – INSC. EST. 15264558 – 6 - INSC. MUN. 170411 - 0



- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

Medidor de nível ultra-sônico

Referência

- MS Instrumentos MS/HAWK HIDROFLEX II

Unidade eletrônica

- Alimentação elétrica: 12 a 30 Vcc
- Consumo: <3W (24 Vcc) <10VA (240 Vac)
- Memória: Não volátil (sem bateria)
- Relés: 03 SPDT 240V / 0.5A - Não indutivo, com controle de bombas
- Conexão Elétrica: Integral 3 x M16; Remoto 3 x M20, 1 x 16mm
- Saídas Analógicas: 4-20mA (750W/24 Vcc)
- Indicação: Display Alfanumérico de 12 dígitos, x 2 linhas e LCD backlight.
- Interface: 4 teclas de membrana e/ou via PC
- Modos de Medição: Distância/ nível /nível vazio/ volume/ volume vazio/vazão
- Unidades: mm /cm /m
- Construção: Invólucro IP65/Nema4

Sensor

- Faixa de Medição: 0,35 a 13m
- Resolução: 1mm
- Frequência: 30 Khz
- Pressão de operação: +/- 7.5 PSI (0,5bar)
- Ângulo de Medição: 7.5° (sem cone focalizador)
- Precisão: +/-0.25% fundo de escala
- Resolução: +/- 3 mm
- Retardo: 0 a 9999 segundos (tipo RC)
- Fail-Safe: Seleccionavel via Software
- Área Cega: 0,35 m (14")
- Linearização: Até 20 pontos via software
- Temp. Operacional: -40°C a +80°C
- Montagem ANSI, JIS ou DIN Flange; 4"/100mm para 10"/250mm; Nipple 1" BPS

Complemento

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os carregadores, cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (CLP);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.



Medidor de Pressão

Referência		ZURICH HP.1		
GERAL	IDENTIFICAÇÃO	ELEV. LAV. FILTROS	ELEVATÓRIA DO REL	REDE DISTRIBUIÇÃO
	SERVIÇO	PRESSÃO DUTO FECHADO	PRESSÃO DUTO FECHADO	PRESSÃO DUTO FECHADO
	FLUXOGRAMA			
	Nº DE LINHA / EQUIPAMENTO			
	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA	NÃO CLASSIFICADA	NÃO CLASSIFICADA	NÃO CLASSIFICADA
	CLASSIFICAÇÃO DO INVÓLUCRO	IP68	IP68	IP68
ELEMENTO	TIPO	PIEZORRESISTIVO	PIEZORRESISTIVO	PIEZORRESISTIVO
	CONEXÃO AO PROCESSO	1/2" BPS	1/2" BPS	1/2" BPS
	FAIXA DE AJUSTE (BAR)	0 A 03	0 A 05	0 A 05
	MATERIAL DO INVÓLUCRO	AÇO INOX "AISI 304"	AÇO INOX "AISI 304"	AÇO INOX "AISI 304"
	SOBREPRESSÃO (EM PICO)	2 X FUNDO DE ESCALA(F.E)	2 X FUNDO DE ESCALA(F.E)	2 X FUNDO DE ESCALA(F.E)
	RANGEABILIDADE	100:1	100:1	100:1
TRANSMISSOR	PRECISAO	0,1 % F.E	0,1 % F.E	0,1 % F.E
	SINAL DE SAÍDA	4-20 mA (2 FIOS)	4-20 mA (2 FIOS)	4-20 mA (2 FIOS)
	ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	10 A 45VCC	10 A 45VCC	10 A 45VCC
	CONEXÃO ELÉTRICA	TIPO PRENSA CABO	TIPO PRENSA CABO	TIPO PRENSA CABO
	ZERO E SPAN	AJUSTE LOCAL E REMOTO	AJUSTE LOCAL E REMOTO	AJUSTE LOCAL E REMOTO
	TEMPO DE RESPOSTA	0 A 100 ms	0 A 100 ms	0 A 100 ms
ACESSÓRIOS	CABO DE INTERLIGAÇÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	ALETAS DE RESFRIAMENTO	NÃO	NÃO	NÃO
	PINTURA / COR	PADRÃO FABRICANTE	PADRÃO FABRICANTE	PADRÃO FABRICANTE
	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	SIM, AÇO INOX	SIM, AÇO INOX	SIM, AÇO INOX
	FAIXA DE AJUSTE (BAR)	0 a 03	0 a 05	0 a 05
CONDIÇÕES OPERAÇÃO	FLUIDO / ESTADO	ÁGUA/LÍQUIDO	ÁGUA/LÍQUIDO	ÁGUA/LÍQUIDO
	TEMPERATURA MÍNIMA	AMB.	AMB.	AMB.
	TEMPERATURA NORMAL	-40°C	-40°C	-40°C
	TEMPERATURA MÁXIMA	120°C	120°C	120°C
	PRESSÃO MÁXIMA NO PROCESSO			
	PRESSÃO DE ATUAÇÃO	AJUSTÁVEL	AJUSTÁVEL	AJUSTÁVEL

Travessa Perebebuí, 2100 – Pedreira – CEP: 66.095-661

Fone: (91) 9613-7312 / (91) 3032-6277

C.N.P.J. 09.044.057/ 0001 – 67 – INSC. EST. 15264558 – 6 - INSC. MUN. 170411 - 0



No-break

Referência

- Fabricante SMS Power Vision II.

Características gerais

- Interativo com regulação on-line.
- Tensão nominal de entrada: (115/220Vca) bivolt automático, 60Hz, 1F+N+T.
- Tensão nominal de saída: 115Vca, 60 Hz, 1F+N+T.
- Potência em VA: 2.200.
- Filtro de linha.
- Estabilizador interno com 4 estágios de regulação.
- Forma de onda senoidal por aproximação (retangular PWM).
- DC Start: permite que o nobreak seja ligado na ausência de rede elétrica.
- Battery Saver: desliga automaticamente as saídas caso não possua equipamentos ligados ao nobreak (em modo bateria).
- Autodiagnóstico de bateria: informa quando a bateria precisa ser substituída.
- Recarga automática das baterias em 4 estágios, mesmo com o nobreak desligado.
- Recarregador Strong Charger: possibilita a recarga das baterias mesmo com níveis muito baixos de carga.
- Conector do tipo engate rápido para conexão do módulo externo de bateria ao nobreak.
- True RMS: analisa os distúrbios da rede elétrica e possibilita a atuação precisa do equipamento. Ideal para redes instáveis ou com geradores.
- Inversor sincronizado com a rede (sistema PLL).
- Microprocessador RISC/FLASH de alta velocidade: aumenta a confiabilidade e o desempenho do circuito eletrônico interno.
- Autoteste: ao ser ligado, o nobreak testa os circuitos internos, garantindo assim o seu funcionamento ideal.
- Interativo - regulação on-line.
- Leds coloridos no painel frontal: indicam as condições de funcionamento do nobreak – modo rede, modo inversor/bateria, final de autonomia, subtensão, sobretensão, entre outras informações.
- Alarme audiovisual: sinalização de eventos como queda de rede, subtensão e sobretensão, fim do tempo de autonomia e final de vida útil da bateria, entre outras informações.
- Botão liga/ desliga temporizado com função Mute: evita o acionamento ou desacionamento acidental, além de desabilitar o alarme sonoro após a sinalização de algum evento.

Travessa Perebebuí, 2100 – Pedreira – CEP: 66.095-661

Fone: (91) 9613-7312 / (91) 3032-6277

C.N.P.J. 09.044.057/ 0001 – 67 – INSC. EST. 15264558 – 6 - INSC. MUN. 170411 - 0



Painel de automação.

Especificações gerais

- Instalação interna: Fonte 24Vcc + CLP.
- Tensão nominal: 127V, 60 Hz, 1F+N+T.
- Corrente de curto-circuito: 2kA, simétrico.
- Protetor de surto compatível na fase e no neutro.

Características construtivas

- Ambiente: industrial
- Tipo: Aparente
- Grau de proteção (ABNT): IP-54
- Estrutura: Chapa de aço carbono 12USG
- Dimensão mínima: 1600x600x600mm

Barramento

- Barramento Principal: 1 quantidade; $I_N=100A$; cobre eletrolítico; forma retangular.
- Barramento Neutro: 1 quantidade; $I_N=100A$; cobre eletrolítico; forma retangular.
- Barramento Terra: 1 quantidade; $I_N=100A$; cobre eletrolítico; forma retangular.
- Os barramentos deverão ser dimensionados para suportar os efeitos térmicos e mecânicos de uma corrente de curto-circuito de: 5000 A simétricos.

Observações

- O Painel deverá possuir flanges para saída e entrada de cabos na parte inferior e superior.
- Prever contatos para aterramento tipo KC2 da Burndy.
- Painel de sobrepor fabricado em chapa de aço tratado a base de fosfato de ferro e pintura a pó. Caixa e porta na cor bege RAL 7032. Placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com tampa com dobradiça e fecho rápido.
- Todos os circuitos deverão ser identificados com plaquetas de acrílico preto com gravação em fundo branco.
- Iluminação interna, resistência de aquecimento e tomada de serviço.

Cabos e rede de comunicação.

O FORNECEDOR deverá elaborar os projetos executivos, fornecer todos os materiais, equipamentos, acessórios e serviços necessários para implantar as redes, incluindo o fornecimento e lançamento dos cabos de rede.



O cabo para a rede *Ethernet* deverá ser para uso industrial, conformidade à TIA/EIA 568-B.2 na categoria 5e, blindados, com condutores sólidos, temperatura de operação de 0°C à 75°C, compatível com RJ 45.

O cabo para rede PROFIBUS DP deverá ser para uso específico e industrial, 1 par 22AWG cobre nu sólido, 65% blindagem em malha de cobre estanhado (cobertura total da blindagem), isolamento em Poliolefina celular, capa de PVC cromo ou violeta, 300V, 75°C.

O cabo para transmissão de corrente dos medidores de vazão deverá ser do tipo 2C x 1mm² blindado, com isolamento primária em PVC de 90°C, blindagem individual e total eletrostática com enfaixamento em hélice de fita de mylar e capa externa em PVC.

O cabo para transmissão de sinal dos transmissores de pressão deverá ser do tipo 4C x 1mm², AF-T blindado, com isolamento primária em PVC de 90°C, blindagem individual e total eletrostática com enfaixamento em hélice de fita de mylar e capa externa em PVC.



OBRA: PROJETO DE INSTALAÇÕES ELETRICAS PARA ATENDIMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO BAIRRO HELIOLÂNDIA, CIDADE DE CASTANHAL/PA.

TÍTULO: MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

MAIO/2014



INDICE

1- MEMORIAL DESCRITIVO	3
1.1 - Introdução	3
1.2 - Normas Técnicas	3
1.3 - Critérios de Projeto	3
1.3.1 - Sistema Elétrico Proposto	3
 2- ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	 7
2.1 - Objetivo	7
2.2 - Equipamentos Materiais	7
2.2.1 - Transformador	7
2.2.2 – Disjuntor a Vácuo	7
2.2.3 - Chave Seccionadora de Média Tensão	8
2.2.4 - Pára-Raio	8
2.2.5 - Quadros Gerais de Distribuição (QGD) e Centro de comando de motores(CCM)	9
2.2.6 - Quadros de Distribuição de Luz e Força	13
2.2.7 - Luminárias	15
2.2.8 - Tomadas	16
2.2.9 - Interruptores	16
2.2.10 - Cabos	16
2.2.11 - Eletrodutos	16
2.2.12 - Aterramento	17
2.2.13 – Atuadores Elétricos das Válvulas	17
2.2.14 – Chave Seccionadora Tipo Faca	18
2.2.13 – Chave Seccionadora Tipo Fusível	19

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 INTRODUÇÃO

Este memorial visa descrever, esclarecer e complementar o projeto gráfico de Instalações Elétrica do Sistema de Abastecimento de Água, localizada no bairro Heliolândia município de Castanhal, pertencente à Prefeitura Municipal de Castanhal, para atendimento da implantação de dois poços, uma Estação de Tratamento de Água, uma Casa de Cloração, Casa de Operação, um Reservatório Apoiado, uma Elevatória de Água Tratada e uma elevatória de lavagem de filtros.

1.2 NORMAS TÉCNICAS

Para o desenvolvimento do projeto foram observados as seguintes normas e documentos a seguir relacionados:

- ✓ ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ✓ CELPA – Centrais Elétricas do Pará - Normas de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária e Secundária de Distribuição -
- ✓ NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- ✓ IEC – International Eletro-Technical Commission Recommendations.
- ✓ NR10 – Ministério do Trabalho

1.3 – CRITÉRIOS DE PROJETO ELÉTRICO

1.3.1 SISTEMA ELÉTRICO PROPOSTO

A fim de atender os poços P1 e o P2, Elevatória 01, Elevatória de Lavagem dos Filtros e cargas de iluminação externa, iluminação interna e tomadas, foi previsto em projeto uma cabine de medição e proteção geral, uma rede de distribuição interna em media tensão 13,8kV, duas subestações do tipo em poste, sendo uma com potência de 300KVA, tensão de 440/254V, para atender as cargas das elevatórias, o poço P2, uma com potência de 150KVA, tensão de 440/254V para atender o poço P1, e para os serviços auxiliares foi previsto um Trafo a seco de 15KVA 440V – 220/127V instalado na mureta 01.

Carga Atendida (Projeto Elétrico):

Motores Trifásicos: 1x100 CV $\approx$ 100 KVA (Poço P1)
1x100 CV $\approx$ 100 KVA (Poço P2)
1x40 CV $\approx$ 38 KVA (Elevatória 01 - 1+R)
2x10 CV $\approx$ 19 KVA (Elevatória 02 Lav. dos Filtros – 2+R)

Iluminação e Tomadas:

15 KVA

Total = 277 KVA

A subestação projetada possui folga para futuras ampliações no setor. A medição será em média tensão em um cubículo dentro da Cabine de Medição e Proteção Geral destinado aos Tcs e Tps de medição da Celpa.

Os itens da subestação abaixadora como Para-raios, chaves e demais equipamentos deverão estar rigorosamente de acordo com o diagrama unifilar geral, especificação técnica

Foram previstos três Quadros Gerais de Distribuição sendo dois para o transformado de 300KVA, o QGD-01 em 440V e outro em 220V o QGD-02, e outro para a transformador de 150KVA, o QGD-03.

Os CCM'S (Centro de Comando de Motores) serão instalados na Casa de Bombas da Elevatória e atenderá tanto os conjuntos motor-bombas das elevatórias, lavagem dos filtros quanto ao conjunto motor-bomba do poço P2; e outro CCM instalado na mureta 02 próximo a subestação em postes do poço P1. Serão utilizados dispositivos de partida suave (soft starter) para o acionamento das bombas.

Na parte frontal dos painéis deverão ser colocados a IHM de cada soft starter bem como as chaves seletoras de comando "local/ remoto", e as botoeiras de "liga/desliga". E será instalado um quadro de acionamento local na área da casa de bombas fazendo com que o operador não tenha acesso a sala elétrica.

Os motores reservas das elevatórias deverão possuir intertravamento elétrico para que os mesmo não funcionem ao mesmo tempo.

Todos os motores deverão possuir uma segurança extra caso o sistema de automação pare de funcionar, essa segurança será feita por relés de níveis.

Os desenhos anexos projetados são de caráter informativo. O Fornecedor é livre para propor soluções alternativas desde que não contrarie as condições inicialmente exigidas nesta Especificação e no projeto.

O Fornecedor dos painéis deverá enviar anexo à proposta, no mínimo as seguintes informações:

- ✓ Desenho de arranjo e dimensões dos painéis, mostrando o acesso aos componentes, detalhes de montagem e fixação;
- ✓ Diagrama Unifilar, trifilar e funcional;

- ✓ Relação dos componentes, peças e acessórios indicando tipo e características principais;
- ✓ Desenho estrutural dos painéis;
- ✓ Catálogos técnicos descritivos para cada componente;
- ✓ Lista de peças de reserva, recomendadas pelo fabricante;

Toda a fiação deverá ser submetida a teste de continuidade.

Antes de serem entregues, os painéis e respectivos equipamentos deverão ser submetidos a teste de funcionamento.

Circuitos defeituosos ou que não funcionarem durante os testes, deverá ser corrigido antes da entrega dos painéis.

Foram previstos três quadros para os serviços auxiliares que irá atender as cargas de iluminação, tomadas iluminação externa, força e ar condicionados. Estes quadros possuirão disjuntores de proteção dos circuitos terminais, disjuntores gerais, protetores de surto do tipo varistor, barramentos trifásicos, barramentos de neutro e terra, e outros acessórios descritos na especificação técnica e projeto.

A distribuição de energia será feita em 440V, para as cargas dos conjuntos motor-bomba de recalque da EAT e dos conjuntos motor-bomba submersos dos poços profundos, em 220V para iluminação e tomadas internas e iluminação externa e ar condicionado.

A distribuição de alimentadores de baixa tensão na rede externa será executada por meio de eletrodutos de PVC rígido enterrados, tendo cada alimentador seu tubo específico. Caixas de passagem em alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem), com dimensões conforme projeto, serão utilizadas para facilitar o lançamento e inspeção dos cabos. Nestas caixas deve ser pintada a palavra “ELÉTRICA”, para identificá-la das demais caixas existentes na área externa.

A distribuição de circuitos de iluminação e tomadas será feita com o uso eletrodutos de aço galvanizado tipo pesado. Nos trechos verticais, quer seja na saída de quadros ou na descida para equipamentos serão sempre utilizados eletrodutos.

Todas as tomadas devem possuir conectores do tipo 2P+T. Não serão admitidas tomadas sem o cabo Terra.

A “bitola mínima dos cabos será 2,5 mm² e o diâmetro mínimo de eletrodutos será 3/4”.

Todos os cabos para a área externa como alimentadores e iluminação externa serão com isolamento para 1KV, exceto os cabos de aterramento que serão nus.

As bases dos postes metálicos de iluminação externa deverão ser fixadas com conectores apropriados e cada poste deverá possuir uma caixa de passagem para a emenda do cabo de subida para a alimentação da luminária que deverá ser de 2.5mm².

Foi adotado no projeto de SPDA do sistema nível III, segundo a NBR-5419 - “Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas”

Todo sistema de SPDA é composto pela captação, descida e aterramento.

Como sistema de captação foram utilizados captadores em anel na cobertura da caixa d'água compostos por captadores, isoladores e cabos de cobre nu ou cordoalha de aço de #35mm².

Como sistema de captação para os reservatórios foram utilizados para-raios tipo Franklin instalados no topo de postes telescópicos compostos por captadores, isoladores e cabos de cobre nu de #35mm² e para-raios tipo Franklin instalados no topo de postes de concretos compostos por isoladores e cabos de cobre nu ou cordoalha de aço de 35mm² para as descidas.

O sistema de aterramento deverá apresentar resistência elétrica de aterramento menor que 10 ohms, composto por cordoalha de cobre nú de #50mm² e hastes de aterramento.

2. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.1 OBJETIVO

A presente sessão tem por finalidade apresentar as especificações gerais dos equipamentos e materiais a serem utilizados nas instalações elétricas para atendimento das cargas elétricas.

2.2 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

2.2.1 - TRANSFORMADOR

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Transformadores trifásicos, em óleo mineral isolante, fabricados segundo a norma NBR5356.

Primários em delta 13800/13200/12600/12000/11400V, secundários em estrela aterrado 440-254V, 60Hz, **300KVA**.

Primários em delta 13800/13200/12600/12000/11400V, secundários em estrela aterrado 440-254V, 60Hz, **150KVA**.

Núcleo confeccionado em chapa de aço-silício de grãos orientados.

Caixa confeccionada em aço carbono, com tratamento de superfície através de jateamento abrasivo, proteção anti-corrosiva com aplicação de primer e pintura eletrostática.

Enrolamentos Confeccionados em cobre eletrolítico com 99,99% de pureza.

2.2.2 DISJUNTOR A VÁCUO PVO

O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção a pequeno volume de óleo, o disjuntor deverá ser para uso interno com execução fixa.

O acionamento deverá ser por mola rearmáveis por motor e manualmente. O comando deverá ser local, e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

Deverá ter no mínimo as seguintes características elétricas:

- ✓ Tensão Nominal: 17,5 kV
- ✓ Tensão de Operação: 13,8kV
- ✓ Corrente Nominal a 40°C: 630 A

- ✓ Tensão Suportável de 1 minuto 60 HZ 36 kV
- ✓ Frequência Nominal: 50/60 Hz
- ✓ Tempo de Abertura: 70 ms (+/- 3 ms)
- ✓ Tempo Máximo de Fechamento: 40 ms
- ✓ Corrente de Inter. Simétrico em 17,5kV 16 kA
- ✓ Corrente de Estabelecimento: 40 kA
- ✓ Corrente nominal de Curta Duração 3 s: 16 kA
- ✓ Potência de Curto-Circuito: 350 MVA

Acessórios do Disjuntor:

- ✓ Relé de abertura
- ✓ Relé de fechamento
- ✓ Moto Redutor para carga automática das molas de fechamento
- ✓ Contador de Manobras Mecânicas
- ✓ Contatos Auxiliar 3NA + 3 NF

2.2.3 CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO

Deverá ter no mínimo as seguintes características elétricas:

- ✓ Tensão nominal: 15kV
- ✓ Corrente nominal: 400 A
- ✓ Corrente dinâmica: 40KA
- ✓ Abertura com carga
- ✓ Corrente de curta duração (1s): 15KA
- ✓ Tensão de impulso suportável (1,2/50ms): 95kV

ACESSÓRIOS

- ✓ Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch)
- ✓ Bases para fusíveis limitadores de corrente (chaves dos transformadores)
- ✓ Fusível limitador de corrente conforme diagrama unifilar.

2.2.4 PÁRA-RAIOS:

Os pára-raios deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Capacidade de interrupção: 2KA;
- ✓ Classe de tensão de 12 KV.

2.2.5 QUADROS GERAIS DE DISTRIBUIÇÃO (QGD) E CENTRO DE COMANDO DE MOTORES (CCM)

ESTRUTURA

A estrutura deverá ser do tipo Metálica, do tipo auto-portante, fabricados em chapa 14USG aparafusadas formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, com bandejas ajustáveis na vertical e horizontal e olhais para içamento.

As portas deverão ser equipadas com dobradiças internas em número adequado e com fechadura de segurança provida de chave; todas as fechaduras deverão ser idênticas, manobráveis por uma única chave, devendo, entretanto ser fornecida 1(uma) chave por fechadura.

Todas as partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas um pré-tratamento anti-corrosivo pelo sistema de banho químico (desengraxe e fosfatização à base de fosfato de ferro).

Todas as extremidades dos cabos deverão receber conectores terminais de compressão tipo “pino”, “baioneta” ou “garfo” apropriados para fixação aos terminais dos aparelhos e aos bornes das régulas por meio de parafusos.

As régulas deverão ser constituídas de bornes individuais, do tipo moldado, fixados a trilhos metálicos. Não será permitido o uso de bornes em que o parafuso de fixação entre em contato direto com o cabo, ou bornes que prendam o cabo através de pressão de molas.

A pintura dos painéis deverá ser eletrostático epóxi a por cor cinza.

Características elétricas:

BARRAMENTO E FIAÇÃO

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultante de curto-circuitos.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão se executadas com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolação para 750V.

DISJUNTORES:

Os disjuntores utilizados nos CCM'S deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Ser do tipo caixa moldada com proteção termomagnética, atendendo as recomendações gerais da norma NBR IEC 60947-3 e ser do tipo "Limitador de Corrente".
- ✓ Deverão ter capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100% da capacidade de interrupção última (Icu) para tensões de até 500Vca.
- ✓ Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
- ✓ Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar;
- ✓ Tensão Nominal do isolamento (Ui): 750 V;
- ✓ Tensão máxima do serviço (Ue): 690V;
- ✓ Frequência: 60 Hz;
- ✓ Temperatura: -20°C a + 70°C;
- ✓ Execução: fixa;
- ✓ Proteção: termomagnética
- ✓ Norma de construção: IEC -60947-2

MULTIMEDIDORES DE ENERGIA

Os painéis conterão instrumentos multimedidores de energia elétrica em moldura conforme características técnicas:

- ✓ Indicador Digital Multivariáveis
- ✓ Classe: 0,5%
- ✓ Rede Universal trifásica desequilibrada com neutro, configurável para monofásica, trifásica equilibrada ou desequilibrada.
- ✓ Indicação: 3 (três) displays alfanuméricos 1 linha 16 caracteres.
- ✓ Teclado frontal
- ✓ Entrada de Corrente TC / 5AAC ou TC / 1AAC
- ✓ Entrada de Tensão até 288 VAC fase – neutro / 500V fase-fase
- ✓ Frequência Nominal: 60Hz

Parâmetros:

- ✓ Tensão por fase e trifásica;
- ✓ Corrente por fase;
- ✓ Potência Ativa (P) por fase e total;
- ✓ Potência Reativa (Q) por fase e total;
- ✓ Potência Aparente (S) por fase e total;
- ✓ Ângulo de defasagem por fase e total;
- ✓ Fator de potência por fase e total (com indicação de carga indutiva/capacitiva);
- ✓ Frequência;
- ✓ Energia ativa e reativa (consumida e fornecida);
- ✓ Demanda de corrente por fase;
- ✓ Demanda de potência ativa total;

- ✓ Demanda de potência reativa total ;
- ✓ Demanda de potência aparente total;
- ✓ Interface: RS-485 p/ configuração do protocolo PROFIBUS/DP
- ✓ Configuração local via teclado
- ✓ Alimentação auxiliar universal: 85...265Vac, 90...300Vdc
- ✓ Alojamento: plástico Noril anti-chama UL 94-VO para Instalação em painel
- ✓ Captura de forma de onda: É uma função que disponibiliza a forma de onda em três tensões e correntes, no buffer de comunicação. Através de um software é possível reconstruir a forma de onda, bem como analisar o THD e os Harmônicos do sinal, apresentando-os em forma de histograma, tabela de valores percentuais ou em valor RMS. _ O IBIS_BE_NET de aquisição de dados é um software que possui esta funcionalidade
- ✓ Proteção: IP50 (alojamento) e IP20 (bornes).
- ✓ Classe de exatidão: 0,50%. (Opcional 0,25%)
- ✓ Tensão de prova 2,5KV para todos os circuitos entre si
- ✓ Fixação por pares de grampo
- ✓ Dimensões: 144x144x65mm.

Os multimedidores receberão informação de corrente dos Tcs conforme descrição abaixo:

Transformadores de corrente, encapsulados em epóxi, para uso interno, corrente secundária nominal 5A com as seguintes características:

- ✓ Secundário para serviço de proteção 10 A 50;
- ✓ Secundário para serviço de medição 03-C25;
- ✓ Tensão aplicada 1 minuto à frequência Industrial: 34 KV;
- ✓ Fator térmico nominal: 1,2;
- ✓ Limite térmico: $120 \times I_n$;
- ✓ Limite dinâmico: $2,5 \times I_t$;
- ✓ Relação: ver projeto.

CHAVE DE PARTIDA SUAVE

A chave de partida e parada suave deverá ter no mínimo as seguintes características elétricas:

- ✓ Sistema:Trifásico.
- ✓ Tensão Nominal:440V
- ✓ Frequência Nominal:60Hz.
- ✓ Potência Nominal:20, 50 e 150HP
- ✓ Set-up da corrente de partida (mínimo): (1,5 - 4,5) x I_n .
- ✓ Set-up do Tempo de partida (mínimo): (0,5 - 180) s.
- ✓ Interface para configuração do protocolo PROFIBUS/DP,

Proteção contra sobrecorrente, curto circuito, detecção de falta de fase, falha do tiristor, falha da eletrônica Interna, sobretensão do equipamento, sobreaquecimento do tiristor, com bloqueio de operação e acionamento por entradas digitais ou analógicas, contatos auxiliares normais e programáveis, comunicação dados por rede, fornecidas com IHM.

RELÉ DE NÍVEL

O Relé de Nível deverá ter no mínimo as seguintes características elétricas:

- ✓ Alimentação: 12 ou 24 Vcc / 110, 220 ou 440 Volts.
- ✓ Ajuste de sensibilidade: DPN-1 / MPN-1 : 3 a 50 K Ω
- ✓ Contatos de Saída: 5 A. máx. em 250 Vca carga resistiva
- ✓ Tensão nos Eletrodos: 24 Vca

RELÉ FALTA DE FASE

O Relé falta de fase deverá ter no mínimo as seguintes características elétricas:

- ✓ Alimentação: 220 ou 440 Volts.
- ✓ Sequência Positiva
- ✓ Retardo no ligamento: Até 4 Seg
- ✓ Retardo no desligamento: Até 1 Seg

CHAVES COMUTADORAS

As chaves comutadoras deverão ter 4 (quatro) posições de acionamento, uma para a posição desligada e as outras 3 (três) para a respectiva aplicação, ângulo de manopla de 45° para voltímetro e 90° para amperímetro, instalação semi-embutida e plaqueta de identificação fixadas com parafusos.

As chaves deverão ter acondicionamento frontal e características nominais em conformidade com a tensão e a corrente do circuito ao qual se aplicam.

Os punhos das chaves deverão ser de material isolante com resistência mecânica adequada. As coberturas das chaves deverão ser facilmente removíveis para inspeção dos contatos.

Deverão ter tensão de isolamento para 600V conforme norma ABNT.

O espelho das chaves deverá ser marcado de modo legível, com as respectivas inscrições:

- ✓ Comutadora de Voltímetro:.....O-RS-ST-TR
- ✓ Comutadora de Amperímetro:..... O-R-S-T
- ✓ Comutadora de Posicionamento:..... LOCAL-O-REMOTO

SINALIZAÇÃO

Todos os sinalizadores serão para instalação semi-embutida, furação para Ø22mm, cabeça octogonal, anel metálico cromado, ligações por parafusos e estribos imperdíveis, visor saliente e plaqueta de identificação com as respectivas inscrições, sinalização através diodos eletroluminescentes (LED) de alto brilho e longa vida útil.

O fabricante deverá providenciar todos os dispositivos necessários para alimentá-los diretamente no circuito do comando, na tensão nominal determinada nos diagramas esquemáticos.

Os sinalizadores deverão obedecer ao seguinte código de cores:

- ✓ Equipamento Desligado..... Verde
- ✓ Equipamento Ligado..... Vermelho
- ✓ Proteções (Alarmes)..... Amarelo

Todos os quadros que não possuam indicação de tensão querem seja através de multimedidores, quer seja através de voltímetro, deverá ter um sinalizador na porta frontal, na cor vermelha e com plaqueta de identificação “Equipamento Energizado”.

2.2.6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA

Os quadros de distribuição para montagem de sobrepor, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, serão constituídos de:

- ✓ Porta com fechadura
- ✓ Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.
- ✓ Terminal de aterramento na face lateral externa.
- ✓ Plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada internamente aos quadros com gravação do número do circuito, discriminação dos mesmos.

DISJUNTORES DOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS

- ✓ Tipo – Minidisjuntor com curva tipo B e C
- ✓ Corrente Nominal - conforme diagrama unifilar
- ✓ Corrente de Curto Circuito – conforme diagrama unifilar
- ✓ Tensão nominal do isolamento - 500V
- ✓ Tensão máxima de serviço - 440V.
- ✓ Frequência - 60 Hz
- ✓ Temperatura ambiente - 20°C até 60°C
- ✓ Relés térmicos fixos, calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal)
- ✓ Relés magnéticos fixos com curva tipo B (IEC898)
- ✓ Norma de construção - IEC947-2

DISPOSITIVOS DR

O dispositivo DR é utilizado para a Proteção contra corrente de fuga à terra. Deverá ser instalado em série com os disjuntores distribuição dos Centros de Distribuição, conforme utilização do circuito. Deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Corrente Nominal - conforme diagrama unifilar.
- ✓ Sensibilidade – 30mA.
- ✓ Tensão máxima de serviço - 400V □ 10%.
- ✓ Frequência - 60 Hz.
- ✓ Norma de construção – IEC1008.

PROTETORES DE SURTO (VARISTORES)

Os protetores de surto são utilizados para a Proteção contra danos provocados por sobretensões na rede de Baixa Tensão. Deverão ser instalados nos centros de distribuição protetores de surto monofásicos, ou seja, um para cada fase do circuito do quadro de distribuição mais outro colocado entre os barramentos de neutro e terra. As tensões de operação assim como as classes do DPS estão indicadas abaixo:

PAINÉIS DE ENTRADA - QUADROS GERAIS DE DISTRIBUIÇÃO (QGD's)

Tipo I :
Curva: 10/350 μ s
 $I_{imp} = 12,5kA$ para uma descarga de até 100kA
 $U_c \leq 1,1 \times U_o$

Características:
Multipolar (4P)
Possui reserva de segurança
Módulos Plug-in
Possui contatos de sinalização pós-atuação
 $U_p = 1,7 kV$

Proteção:
Fusíveis de 125A

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

Curva: 8/20 μ s
 $I_{máx} = 15 kA$
 $U_c \leq 1,1 \times U_o$

Características:
Monopolar (1P)
 $U_p = 1,2 kV$

2.2.7 - LUMINÁRIAS

ÁREAS INTERNAS

Luminária de sobrepor em alumínio pintado na cor branca, com difusor em vidro transparente com uma lâmpada fluorescente compacta de 16 ou 20W – 220/127V, com AFP(>0.92).

Luminária de sobrepor em alumínio pintado na cor branca, com duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 ou 40W – 220/127V, com aletas parabólicas em alumínio anodizado, com reator eletrônico com AFP(>0.92).

Luminárias a prova de gases, vapores e pós, referência AIW/90°, com lâmpadas mista de 160W, 220V, 60Hz, bocal do tipo E27. fab. PHILIPS ou similar.

ÁREAS EXTERNAS

Para iluminação externa foi prevista a instalação de luminárias fechadas de uma pétala, com lâmpadas vapor metálico de 150W, com acessórios em 220V,

As referidas luminárias deverão ser instaladas em postes metálicos em FG, telecônico do tipo curvo simples ou duplo, altura de montagem 9.0m, comando por relé fotoelétrico individual.

O sistema de alimentação das luminárias será do tipo subterrâneo, com eletrodutos de PVC rígido rosqueado e cabos singelos, isolamento 1kV, diâmetros e bitolas indicados em projeto. As subidas nos postes serão em 2#2.5+2.5mm²-1kV.

As caixas de passagens serão em alvenaria com tampa de concreto, com a inscrição “ENERGIA”, dimensões (30x30x40)cm

Acessórios:

- ✓ Reator eletrônico com alto fator de potência (0,95), modulação acima de 30kHz, fator de crista inferior a 1,5, que atende as seguintes normas: IEC 928, IEC 929, EN 60555-2, EN55015, ISO 9001.
- ✓ Lâmpada vapor metálico de 150W.

2.2.8 - TOMADAS

As tomadas deverão ser do tipo, 10A, 250V – 2P+T, instaladas em caixas 4” x 2”, embutidas na alvenaria ou em condutores de alumínio fundido quando a instalação for aparente.

2.2.9 - INTERRUPTORES

Os interruptores deverão ser do tipo leve-toc, 10A, 250 V, instalados em caixa 4” x 2”, embutidas na alvenaria ou em condutores de alumínio fundido quando a instalação for aparente.

2.2.10 - CABOS

Para os cabos alimentadores de quadros e bombas, deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 1kV, extra-flexível (classe 5), isolação em EPR 90°, não propagante a chama, com bitolas indicadas em projeto. Para as cargas de iluminação e tomadas internas deverão ser utilizados cabos singelos, isolamento 750V, extra-flexível (classe 5), isolação em PVC, não propagante a chama, com bitolas indicadas em projeto

2.2.11 - ELETRODUTOS

Deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido para dutos subterrâneos e de aço galvanizado, com galvanização a quente e eletrolítica do tipo pesado para as instalações aparentes.

2.2.12 - ATERRAMENTO.

Deverá ser executada uma malha de aterramento de formato retangular com cabos de cobre nu #50mm² e hastes de cobre de alta camada de 3/4"x3000mm, espaçadas de 3.0m, quando indicado em projeto, utilizando-se solda exotérmica. A referida malha destina-se ao aterramento das Subestações e partes metálicas não energizáveis das instalações, as malhas de aterramento das subestações e a malha de aterramento geral do sistema deverão ser interligadas através de barramentos de equalização de aterramento conforme indicado em projeto.

2.2.13 ATUADORES ELÉTRICO DAS VÁLVULAS

Os atuadores elétricos para as válvulas de recalque (DN, conforme projeto hidráulico) devem ser capazes de receber sinal para posicionamento da válvula, quando em modo de operação Remoto, proveniente de contato livre de potencial (posicionamento das válvulas a partir da sala de controle) e também de sinal analógico 4 a 20 mA, para controle e posicionamento das válvulas a partir do CLP localizado na painel de automação ou elétrico.

Interface Externa

Os atuadores deverão ter no mínimo, os seguintes sinais disponíveis para operação e supervisão remota dos atuadores:

Comando para Abrir;

- ✓ Comando para Fechar;
- ✓ Comando de Parada de Emergência;
- ✓ Sinalização de Válvula Aberta;
- ✓ Sinalização de Válvula Fechada;
- ✓ Sinalização de Válvula Posição Intermediária;
- ✓ Sinalização de Modo de Operação Remoto;
- ✓ Sinalização de defeito.
- ✓ Interface para configuração do protocolo PROFIBUS DP
- ✓ Posicionamento através de sinal externo analógico 4 a 20 mA;
- ✓ Indicação remota de posição através de sinal analógica 4 a 20 mA.

Os atuadores deverão ter as seguintes características:

Motor trifásico 440V, 60Hz, totalmente fechado, não ventilado, classe de isolamento "F", com termostato de proteção dos enrolamentos, sistema de força e comando interno;

Regime de trabalho tipo intermitente com operação durante um tempo mínimo de 15 minutos à 40°C ou duas vezes o tempo de curso da válvula ou comporta (abertura ou fechamento), o que for mais longo, a uma carga média de 33% do torque máximo;

Cabos internos com isolamento em PVC para 750kV, bitolas apropriadas para circuitos de controle e força, devidamente identificados conforme suas finalidades e TAG's indicados em projeto;

Compartimento do bloco de terminais separado daquele dos componentes elétricos internos por meio de junta de vedação e com 3 entradas distintas para cabos externos de força, controle, instrumentação;

Sensores de posição ajustáveis para detecção das posições aberta, fechada e intermediária, incorporados ao atuador;

Sensores de torque para os dois sentidos de curso, com valores máximos permitidos configuráveis, incorporados ao atuador;

Dispositivo de supervisão do motor para assegurar a rotação e direção de curso da válvula/comporta e possível falta de fase na alimentação do atuador;

Dispositivos para desumidificação (resistência de aquecimento) e dispositivos de proteção contra surtos de tensão e transitórios no circuito de alimentação;

Interface externa onde os comandos podem ser executados remotamente através de entradas de tensão ou contatos secos de relés e saídas de contatos livres de potencial para monitorar o funcionamento do atuador remotamente.

2.2.14 CHAVE SECCIONADORA TIPO FACA

As chaves seccionadoras tipo Faca, modelo "DUC" será utilizada na rede de distribuição de energia para manobra do sistema. É provida de gancho para utilização de ferramenta de abertura em carga. Deverá ser projetado conforme normas ABNT/ ANSI / IEC.

Acionamento será feito por vara de manobra, fornecido com conectores e suporte de fixação em cruzeta.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

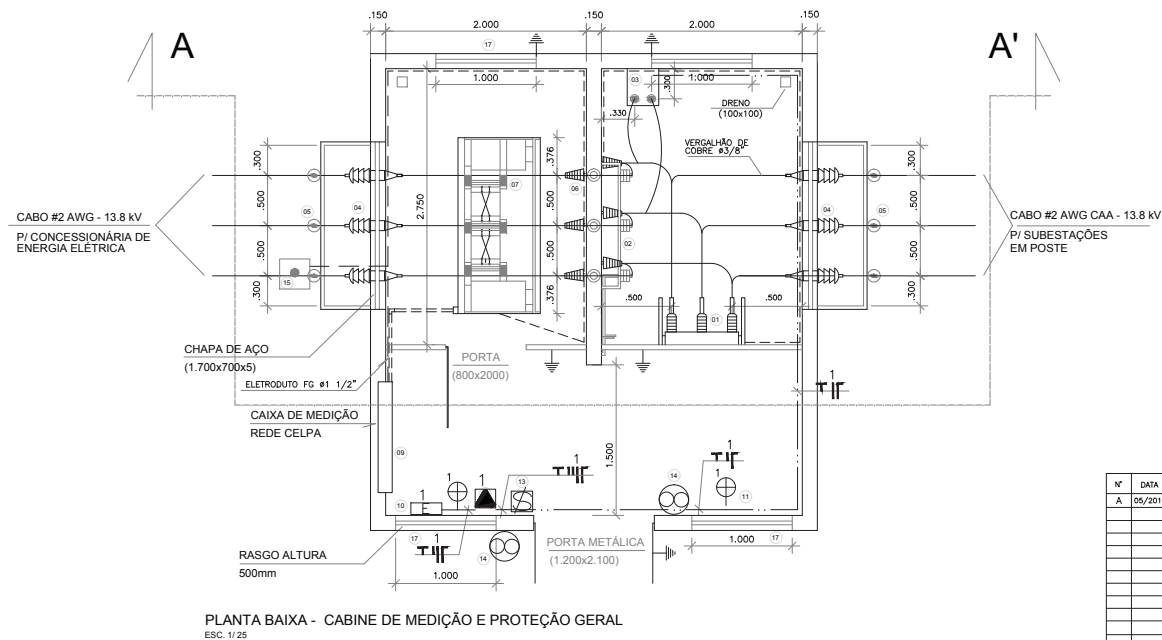
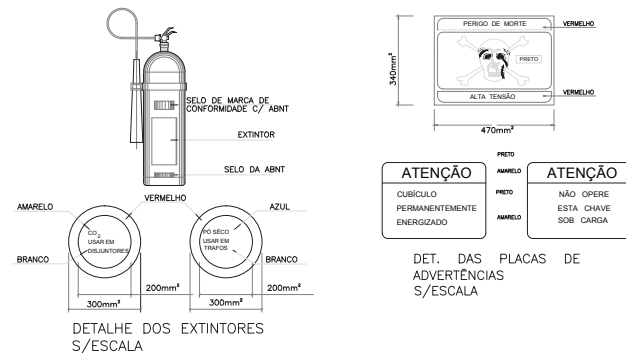
- ✓ Laminas em cobre eletrolítico de alta condutividade.
- ✓ Montagem horizontal ou vertical.
- ✓ Contatos estanhados.
- ✓ Isoladores suporte
- ✓ Trava de segurança contra abertura accidental.
- ✓ Terminais padrão NEMA.
- ✓ Abertura de 90° ou 165°.
- ✓ Base em aço galvanizado a fogo.
- ✓ Contato superior/inferior (Bronze estanhado)
- ✓ Gancho para utilização de ferramenta de abertura em carga.
- ✓ Nível básico de isolamento NBI 110KV

- ✓ Corrente Nominal 400A
- ✓ Corrente de Curto 40KA

2.2.15 CHAVE SECCIONADORA TIPO FUSÍVEL

As chaves de distribuição tipo fusíveis deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Corrente nominal de 200A;
- ✓ Classe de tensão 15KV;
- ✓ Frequência nominal de 60 Hz;
- ✓ Capacidade de interrupção de 5KA;
- ✓ Nível básico de isolamento NBI 95KV;
- ✓ Elo fusível de 15K, para o Transformador de 300kVA.
- ✓ Elo fusível de 8K, para o Transformador de 150kVA.

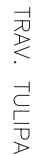


- NOTA: LAY-OUT - CABINA DE PROTEÇÃO/ VOLUME DE OLEO.**
- (1) DISJUNTOR TRIPOLAR DO TIPO PEQUENO VOLUME DE OLEO.
 - (2) CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR DE 400A
 - (3) TRANSFORMADOR DE POTENCIAL, 13800/220-127V
 - (4) MUFLA INTERNA, CLASSE 15 kV
 - (5) PARA-RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO
 - (6) ISOLADOR DE PEDESTAL
 - (7) TRANSFORMADOR DE CORRENTE (FORNECIDO PELA CELPA)
 - (8) TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (FORNECIDO PELA CELPA)
 - (9) CAIXA PARA MEDIÇÃO (PAROQUE REDE CELPA)
 - (10) LUMINARIA DE EMERGÊNCIA
 - (11) LUMINARIA A PROVA DE GASES E VAPOR, 220V, 60Hz
 - (12) TOMADA POLARIZADA DE SEÇÃO - 1200W, 220V
 - (13) INTERRUPTOR DE DUAS SEÇÕES
 - (14) EXTINTOR DE INCENDIO CO - 6 kg
 - (15) CASA DE INSPECÇÃO - ATERROAMENTO
 - (16) ELÉTRICISTO DE PVC, RIGIDO, 300x50x46L #2*(VWA DE 3,0m)
 - (17) VENTILAÇÃO NATURAL, 1000x500x50mm C/ TELA
- OBSERVAÇÕES**
- TODAS AS PARTES METÁLICAS DEVEM SER ATERRADAS.
 - 2- as DENTES INDICADAS EM PROJEITO SÃO AS MINIMAS EXIGIDAS PELA NORMA

[illegible]

PREFEITURA MUNICIPAL CASTANHAL  PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SETOR HELIOLÂNDIA – CASTANHÃL PLANTA BAIXA CADA DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL CORTES E DETALHES	EMPRESA PROJETISTA  TEL: (011) 30007077 - engenh@engcilas.com.br RESP. PROJ. _____ RESP. EXEC. _____ ART. 6º, inciso IV, da LEI Nº 13.063/06 DESENVOLVIMENTO: AMBROSIO, ENG. CILSA DES. CAD: AFONSO SILVA AGENCIAMENTO: _____ DES. REFERENCIAL: PROJETO LULA, S/A JARDIM	INSTR. 0001/06, DA LEI Nº 13.063/06 Nº PROJETO SA-HE-HE-003 REV. _____ FL. _____ DATA: 09/05/2014 ESCALA: INDICADA
LOCALIDADE: BARRO HELIOLÂNDIA, MUNICÍPIO DE CASTANHÃL/PA		

[illegible]



PARA-RAIOS TIPO FRANKLIN INSTALADO EM POSTE CIRCULAR DE CONCRETO DE 17 METROS;

CAXA DE INSPEÇÃO EM PVC 830mmx300mm, COM TAMPA EM FERRO FUNDIDO, CONTENDO 01 HASTE DE ATERRAMENTO EM COBRE 5/8" x 3m (ALTA GAMDA);

HASTE DE ATERRAMENTO EM COBRE 85/8" x 3m (ALTA GAMADA), CONECTADA A MALHA DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA;

CONEXÃO ENTRE CABO CABO CONECTADA A MALHA DE ATERRAMENTO ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA;

CABO DE COBRE NÚ 50mm², ENTERRADO A 0,5m DO SOLO FORMANDO A MALHA DE ATERRAMENTO;

CABO DE COBRE NÚ 35mm², INSTALADO SOBRE O TELHADO, FORMANDO A MALHA CAPTORA DA GAULA DE FARADAY.

TERMINAL AÉREO EM LATÃO COM CONECTOR E FIXAÇÃO VERTICAL OU HORIZONTAL, 85/16" x 250mm

SUPORTE QUIA SIMPLES OU PRESILHA EM LATÃO PARA CABO DE 35mm²

CABO DE COBRE NÚ 35mm², UTILIZADO COMO CONDUTOR DE DESCIDA

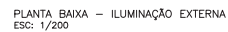
QUADRO DE SOBREPOR INSTALADO CONFORME PROJETO;

CONDUTORES FASE, NEUTRO E TERRA RESPECTIVAMENTE.

- SEGUIR AS NORMAS TÉCNICAS DA ABNT, NRN 5419 VERSÃO 2005 - PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E NRN 5410 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO.
- PROTEGER CABO DE DESCIDA COM ELÉTRODUTO DE PVC Ø3/4"; ATÉ 2,00m DO SOLO
- OS CONDUTORES DE DESCIDA SERÃO POR CABOS DE COBRE NU Ø35mm" OU CONFORME INDICADOS NO PROJETO.
- DEVERÁ SER EFETUADA A CONEXÃO À TERRA DE TODO MATERIAL FERROSO EM EVIDÊNCIA NA COBERTURA, TAIS COMO TUBOS, ANTENAS, ESTRUTURAS METÁLICAS, ETC.
- AS CONEXÕES SUBTERRÂNEAS OU AÉREAS CABO+CABO, CABO+MADEIRA, DEVERÃO SER EFETUADAS ATRAVÉS DE SOLDA EXOTÉRMICA, USANDO OS MOLDES APROPRIADOS.
- TODA HASTE DEVERÁ TER CAIXA DE INSPEÇÃO E SERÁ CRAVADA NO SOLO A UMA PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 0,5m.
- A INTERLIGAÇÃO MALHA DE ATERRAMENTO DAS SUBESTAÇÕES COM A MALHA DE ATERRAMENTO DA TERA, SERÁ FEITA NO BEP INSTALADO NAS MURÊTAS
- ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DOS SINALIZADORES DOS PARA-RAIOS VEM DOS CIRCUITO 6 E 7 DO DULF-01 NÃO SERÃO ADMITIDAS EMENDAS NOS CABOS UTILIZADOS COMO CONDUTORES DE DESCIDA, EXCETO NA INTERLIGAÇÃO ENTRE O CONDUTOR DE DESCIDA E O ATERRAMENTO

[illegible]

PREFEITURA MUNICIPAL CASTANHAL 		EMPRESA PROJETISTA  ENGENHARIA LTDA Engenharia TEL: (91) 36364677 - e-mail: contato@engenharia.com.br RESP. TEC: _____ RESP. LEG: _____	
PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SETOR HELIOLANDIA – CASTANHAL PLANTA BAIXA – ATERRAMENTO E SPDA		ART. 15 - PROJEÇÃO DE PLANTA EM: _____ ART. 16 - PROJEÇÃO DE PLANTA EM: _____ DESENVOLVIMENTO: _____ AMBENTAL: ENG. LTDA _____ DES. CAD.: _____ AF. SÍMBO. SELVA _____ AGROMENSUR.: _____ DES. REF. NÚMERO: _____ PROJ. LUG. SÃO JERÔNIMO _____	
LOCALIDADE: BARRO HELIOLANDIA, MUNICÍPIO DE CASTANHAL/PA		Nº PROJETO: _____ 504-HEL-EGE-004 DATA: _____ 01/04/06 07/05/2014 ESCALA: _____ INDICADA	



2. TODAS AS PARTES METÁLICAS DEVERÃO SER DEVIDAMENTE ATERRADAS
3. DUTOS NÃO COTADOS, DEVERÃO SER DE 4".
4. A REDE DE DUTOS DEVERÁ ESTAR A UMA PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 0,50M PARA LOCAIS SEM TRÁFEGO DE VEÍCULOS E DE 0,70M PARA COM TRÁFEGO DE VEÍCULOS.
5. TODO ELETRODUTO INSTALADO ENTERRADO EM TRINCEIRA DE VEÍCULOS DEVERÁ TER ENVELOPAMENTO EM CONCRETO.
6. AS LINHAS ELÉTRICAS ENTERRADAS QUE SE CRUZAM OU QUE CRUZAM COM LINHAS NÃO ELÉTRICAS DEVERÃO TER UM DESENVOLVIMENTO MÍNIMO DE 0,20 M ENTRE AS MESMAS. OS ELETRODUTOS DEVERÃO SER SINALIZADOS COM FITAS DO TIPO ZERAM.
6. DESENHOS COMPLEMENTARES DESTA PLANTA VÊE PLANTA:
ELE-VG-06-13
ELE-VG-10-13

- [illegible]

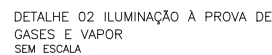
LOCALIDADE:BAIRRO HELIOLÂNDIA, MUNICIPIO DE CASTANHAL/PA

EMPRESA PROJETISTA:


Engenharia Ltda

TEL.: (91) 30326277 - ambientaltda@bol.com.br
FAX: (91) 30326277 - ambientaltda@bol.com.br

PA	ART. 200 REGRAS PAGO INSS PRECATORIO PA ART. N° 10620 PA/25	PA PA
A	DESENVOLVIMENTO: AMBIENTAL ENG. LTDA	PROJETO SAM-HEL-ELE-005
A	DES CAD: AFOONSO SILVA	REV. FL. A 05/06
A	AGRIMENSOR: 07/05/2014	DATA:
PA	DES. REFERENCIA: PROJETO URB. SAA JARDIM SAA FLORIDA	ESCALA: INDICADA

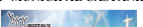


LEGENDA	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
	ELETRODUTO DE FG, ROSQUEÁVEL, INSTALADO APARENTE.	30 ps
	ELETRODUTO DE PVC, RÍGIDO, ROSQUEÁVEL, INSTALADO EMBUTIDO EM PAREDE OU SOBRE O FORRO.	20 ps -#3/4"
	LUMINÁRIA À PROVA DE GASES, INSTALADA NA PAREDE A 2,2m DO PISO, PARA UMA LÂMPADA MISTA DE 160W 220V 60Hz.	3 ps -#1"
	LUMINÁRIA DE SOREPOR, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 40W/127V 60Hz, E REATOR ELETRÔNICO ALTO F.P.	03 un
	LUMINÁRIA DE SOREPOR, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 32W/127V 60Hz, E REATOR ELETRÔNICO ALTO F.P.	02 un
	LUMINÁRIA DE SOREPOR, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTE DE 16W/127V 60Hz, E REATOR ELETRÔNICO ALTO F.P.	02 un
	LUMINÁRIA DE SOREPOR, P/ UMA LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA DE 20W/127V	01 un
	INTERRUPTOR 10A-250V, INSTALADO EM CONDULETE A H=1,30m DO PISO, NÚMERO DE TECLAS CONSUMO PROJETO	03 un
	INTERRUPTOR 10A-250V, INSTALADO EM CAIXA 4x2 A H=1,30m DO PISO, NÚMERO DE TECLAS CONSUMO PROJETO	05 un
	CAIXA EM PVC 4x2	18 un
	TOMADA 3P+T, 10A-250V, INSTALADA EM CONDULETE A H=1,30m DO PISO 220V.	02 un
	TOMADA 2P+T, 10A-250V, INSTALADA EM CONDULETE A H=0,30m DO PISO 127V 60Hz.	03 un
	TOMADA 2P+T, 10A-250V, INSTALADA EM CONDULETE A H=1,30m DO PISO 127V 60Hz.	04 un
	TOMADA 2P+T, 10A-250V, INSTALADA EM CAIXA 4x2 A H=0,30m DO PISO 220V 60Hz.	03 un
	TOMADA 2P+T, 10A-250V, INSTALADA EM CAIXA 4x2 A H=0,30m DO PISO 127V 60Hz.	08 un
	CONDULETE METÁLICO TIPO INDICADO EM PROJETO, COM TAMPA	49 un
	CONDUTORES FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA RESPECTIVAMENTE	600m de #2,5 30m de #4,0

NOTAS:

- 1 - DEVERÃO SER ATERRADAS TODAS AS PARTES METÁLICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS;
- 2 - UTILIZAR CABLO CLASSE 1KV PARA OS MOTORES E 750V PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO
- 3 - DEVERÁ SER OBEDECIDO O CÓDIGO DE CORES PARA OS CONDUTORES ELÉTRICOS:
NEUTRO - VERMELHO OU PRETO, NEUTRO E FASE CLARO; TERRA - VERDE;
- 4 - ELÉKTROUTOS NÃO COTADOS SERÃO DE 03"/4";
- 5 - TODO CIRCUITO DO ILUMINAÇÃO EXTERNA DEVERÁ SER ACIONADO ATRAVÉS DE RELE FOTOELÉTRICO.
- 6 - CABOS NÃO COTADOS SERÃO DE 2,5mm²
- 7 - CONDUTORES FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA RESPECTIVAMENTE



PREFEITURA MUNICIPAL CASTANHAL		EMPRESA PROJETISTA  ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA TEL: (91) 30396747 - contato@arquiteturaeengenharia.com.br CEP: 31.100-000	
 	PROJETO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SETOR HELIOCLANDA – CASTANHAL PLANTA BARRIO ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS		
LOCALIDADE: BARRIO HELIOCLANDA, MUNICÍPIO DE CASTANHAL/PA	DESENVOLVIMENTO: AMORIM, ENR. LTDA END: CADA: VONOSO SILVA ARQUIVAMENTO: PROJ. REF. BIBLIOTEC. DES. LÍDER: SAA JARDIM	Nº PROJETO SAA-HEL-02/26 REV: A 06/06 DATA: 07/05/2014 ESCALA: INDICADA	