

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Juazeiro do Norte - CE Bairro Aeroporto

Projeto Básico de Automação do Novo Sistema de
Abastecimento de Água do Bairro Aeroporto
em Juazeiro do Norte

VOLUME IV
Projeto de Automação

Cagece

JANEIRO/2018



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico de Automação da EEAT-22 e
PT-23 do Bairro Aeroporto do Novo Sistema de
Abastecimento de Água de Juazeiro do Norte

Gerente de Projetos:

Engº Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos:

Engº Celso Lira Ximenes Júnior

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio:

Engº Gerardo Frota Neto

Engº Eletricista:

Marcos Leno Ferreira Pompeu

Desenhos:

Roberto Pinheiro Sampaio

Edição Final:

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Arquivo Técnico:

Patrícia Santos Silva

SUMÁRIO

1	JUSTIFICATIVA	6
2	OBJETIVO.....	6
3	ESCOPO DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO	7
4	IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	7
5	CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	8
5.1	DADOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO BAIRRO AEROPORTO.....	8
5.1.1	EEAT-22	8
5.1.2	PT-23	9
6	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	9
7	TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	10
7.1	REDE DE TELECOMANDO MULTI-PONTO	10
7.2	UNIDADES TERMINAIS REMOTAS	10
7.2.1	Unidade Terminal Remota (UTR-22)	10
7.2.2	UNIDADE TERMINAL REMOTA (UTR-23).....	12
8	SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-22 – EEAT-22.....	13
8.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	13
8.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL	13
8.2.1	Conjunto Motor Bomba da EEAT-22 (CMB-22-01, CMB-22-02).....	13
8.2.1	Conjunto Motor Bomba do PT - Blandina Sobreira (CMB-22-03).....	15
9	SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-23 – PT-23.....	17
9.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	17
9.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL	17
9.2.1	Conjunto Motor Bomba de PT-23 (CMB-23-01).....	17
10	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	19
10.1	ENLACE EEAT-22 (UTR-22) – CECOP	19
10.2	ENLACE EEAT-23 (UTR-23) – CECOP.....	20
10.3	VISÃO GERAL DO SISTEMA	21

11	MONTAGEM ELÉTRICA.....	21
12	ATERRAMENTO	22
13	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO.....	23
14	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	23
15	PROTEÇÃO	25
16	COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTR'S	25
17	SISTEMA IRRADIANTE.....	25
18	PAINEL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS.....	26
	18.1 CHAPARIA E ESTRUTURA	26
	18.2 ACESSO E PORTA.....	26
	18.3 ACABAMENTO E PINTURA	27
	18.4 IDENTIFICAÇÃO	27
	18.5 ARRANJO INTERNO	27
19	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	27
20	ATERRAMENTO	29
21	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP.....	29
22	SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA NO-BREAK	31
23	SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO.....	31
24	CONDIÇÕES GERAIS	32
25	TESTES.....	33
26	GARANTIA	33
27	ASSISTENCIA E SUPORTE TÉCNICO.....	34
28	CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO.....	34
29	DOCUMENTAÇÃO.....	35
	29.1 TREINAMENTO.....	36
30	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	39
	30.1 PAINEL DA AUTOMAÇÃO.....	39

30.2	CONTROLE LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP	39
30.3	FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS	40
30.3.1	Mini-disjuntores Termomagnéticos	40
30.4	PAINEL ELÉTRICO.....	40
30.5	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS	40
30.6	TOMADAS	41
30.7	NO-BREAK	41
30.8	FONTE DE ALIMENTAÇÃO	41
30.9	RELÉ DE INTERFACE	42
30.10	TRANSMISSORES DE NÍVEL	42
30.11	TRANSMISSOR DE PRESSÃO.....	43
30.12	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP	43
30.13	CARTÕES DE EXPANSÃO DO CLP	43
30.14	RÁDIO-MODEM	44
30.15	ANTENAS DIRECIONAIS.....	44
30.15.1	Antena YAGI.....	44
30.15.2	Guia de Onda de Rádio (CABO COAXIAL).....	45
30.15.3	Medidor de Vazão Eletromagnético	45
30.15.4	Conversor de Vazão Eletromagnético.....	45
31	DIMENSIONAMENTO DOS PAINÉIS DAS UTR'S	46
31.1	UTR-22.....	46
31.2	UTR-23.....	47



Memorial Descritivo Automação

1 JUSTIFICATIVA

A atual situação no âmbito do saneamento básico no Estado do Ceará exige, da CAGECE, a consolidação e a adoção de novos modelos de gestão operacional. É nesta visão que se torna válida a busca da melhoria de processos operacionais através de sistemas de supervisão e de controle para sistemas de grande porte, no caso de sistemas integrados, sistemas adutores, ETA's, ETE's, etc., ou, somente controle, para sistemas menores e mais simples, onde não é necessária a aplicação de ferramentas mais sofisticadas de hardware e de software.

É neste ponto onde se justifica a utilização de telecomando para sistemas não muito complexos, onde, na maioria dos casos, têm-se no máximo três estações elevatórias e um único ponto de controle do sistema – que pode ser um reservatório apoiado ou elevado. Nestes casos, o controle de acionamento de uma estação elevatória pode ser realizado através do monitoramento do nível de reservatórios a jusante e a montante, usando-se relés ou sensores de nível e, até mesmo, unidades de telecomando.

As unidades de telecomando utilizando a tecnologia de rádio modem, operando na faixa de frequência liberada pela ANATEL (902 ~ 928 MHz), demonstram ser uma tecnologia eficiente para comando à distância (até 40 km para alguns modelos de rádio modem) de conjuntos motor-bomba e, de custo relativamente baixo em relação a outras tecnologias aplicadas em sistemas de supervisão e controle.

No bairro Aeroporto, faz-se necessária, para melhoria do controle operacional, a implantação de um sistema de telecomando que realize o controle de extravasamento do reservatório apoiado RAP localizado na EEAT-22 que recebe água do poço PT-23. Tal implantação deve-se principalmente à distância entre as instalações, o que inviabiliza o comando manual do sistema.

2 OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo complementar os desenhos, fornecendo dados e orientação básica destinadas à elaboração do projeto de automação das elevatórias EEAT-22 e PT-23 do bairro Aeroporto, pertencente ao sistema de abastecimento de Juazeiro do Norte – CE.

O objetivo do projeto de automação é de proporcionar o controle de acionamento automático e local, dos conjuntos motor-bomba existentes na EEAT-22 e PT-23. O controle de acionamento automático será realizado pelo Centro de Controle Operacional de Juazeiro – CECOP a partir das informações via rádio recebidas das UTR's instaladas na elevatória

EEAT-22 e poço PT-23.

3 ESCOPO DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO

Este documento foi elaborado de forma a apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a garantir continuidade e a funcionalidade do sistema de forma automática, evitando assim erros operacionais, e o desperdício de água e de energia através do controle de extravasamento do reservatório apoiado RAP localizado na EEAT-22 pelo controle à distância da elevatória PT-23, sendo as elevatórias localizadas no bairro Aeroporto, de Juazeiro do Norte - CE.

Também fixa os requisitos básicos necessários e demais condições a serem adotadas e exigidas pela CAGECE quando da execução do sistema de automação da EEAT-22 e PT-23 localizadas no bairro Aeroporto, pertencentes ao Sistema de Abastecimento de Juazeiro do Norte (Unidade de Negócio da Bacia do Salgado – UNBSA).

Este projeto foi concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade funcional, mesmo em condições de falhas parciais do sistema e é composto de:

- Memorial Descritivo do Sistema de Automação;
- Memorial de Cálculo da SPDA;
- Especificação Técnica do Sistema de Automação;
- Orçamento;

O sistema proposto tem como principais serviços componentes, os seguintes:

- Integração dos painéis de automação aos painéis elétricos e de comando de motores existentes;
- Instalação de Eletrodutos e Caminhamento de Cabos, embutidos em alvenaria, aparentes ou envelopados;
- Instalação de Malhas de Aterramento;
- Instalação da Infraestrutura de Comunicação (Torres e Sistema Irradiante);
- Instalação de Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

A empresa responsável pela implementação do sistema de automação terá como escopo mínimo os seguintes itens:

- Elaboração do projeto executivo;
- "As built" do sistema de automação atendendo todas as especificações deste projeto;

- Fornecimento de todos os sistemas operacionais, programa SCADA, aplicativos de baixo e alto nível que atendam ao projeto, assim como suas respectivas licenças de uso;
- Fornecimento de todos os equipamentos que atendam as especificações deste projeto;
- Serviços de engenharia de que atendam a solução proposta;
- Modificações para permitir o controle e o monitoramento dos quadros de comando das elevatórias;
- Teste em fábrica de todos os equipamentos;
- Fornecimento de toda a documentação dos equipamentos e dos programas fornecidos, incluindo, os códigos fontes e licenças dos programas, de forma a permitir a manutenção e possibilitar novos desenvolvimentos por parte da administração do sistema;
- Fornecimentos de equipamentos e peças sobressalentes;
- Treinamentos de manutenção e operação relativos aos principais equipamentos e aos programas instalados.

5 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA

5.1 Dados Gerais do Sistema de Abastecimento do Bairro Aeroporto

5.1.1 EEAT-22

Localizada em Rua Sem denominação oficial S/Nº, Bairro Aeroporto, Juazeiro do Norte - CE, é responsável pelo recebimento de água de PT-23 e recalque de água tratada para o REL instalado no mesmo local.

A estação elevatória EEAT-22 é composta por:

EEAT-22 – estação elevatória de água tratada possui 02 conjuntos motor-bomba de 25 CV, sendo 01 ativo e 01 reserva. Acionamento por soft-starter. É responsável pelo recalque de água tratada do RAP para o reservatório elevado REL.

PT- Blandina Sobreira – estação elevatória de água bruta estimada, deverá possuir 01 conjuntos motor-bomba de 50 CV (estimado). Acionamento por soft-starter. É responsável pelo recalque de água bruta do poço PT-Blandina Sobreira para o reservatório apoiado RAP. A potência dessa estação elevatória foi estimada no projeto elétrico. Portanto, sua potência e sua localização poderão ser alteradas;

RAP-01 - reservatório apoiado com capacidade de 500 m³. Recebe água de PT-23 e

PT-Blandina Sobreira

RAP-02 - reservatório apoiado com capacidade de 300 m³. Recebe água de PT-23 e PT-Blandina Sobreira;

REL-01 – reservatório elevado com capacidade de 200 m³. Recebe água da EEAT-22 e realiza o abastecimento do bairro Aeroporto por gravidade.

5.1.2 PT-23

Localizado na Rua Joaquim Leandro Souza com Rua Sebastião Palmeira S/Nº, Bairro Aeroporto, Juazeiro do Norte – CE, é responsável pelo recalque de água tratada para o RAP localizado na EEAT-3.2.

A estação elevatória PT-23 é composta por:

PT-23 – estação elevatória de água bruta, possui 01 conjunto motor-bomba de 40 CV. Acionamento por soft-starter. É responsável pelo recalque de água bruta para o RAP da estação elevatória EEAT-22.

6 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

O sistema de automação deverá realizar o controle automático de acionamento das elevatórias, controle de extravasamento dos reservatórios apoiados e elevados e o monitoramento do sistema de abastecimento, através de supervisório instalado no CECOP de Juazeiro do Norte.

O controle e a monitoração do sistema de abastecimento de água de Aeroporto será realizado através de unidades terminais remotas UTR's instaladas na EEAT-22 e PT-23 do bairro Aeroporto.

A UTR-23, instalada em PT-23, já é existente;

O sistema de telecomando deverá realizar o controle de acionamento via rádio de PT-23 de modo que o RAP da EEAT-3.2 permaneça abastecido sem que ocorra extravasamento de água.

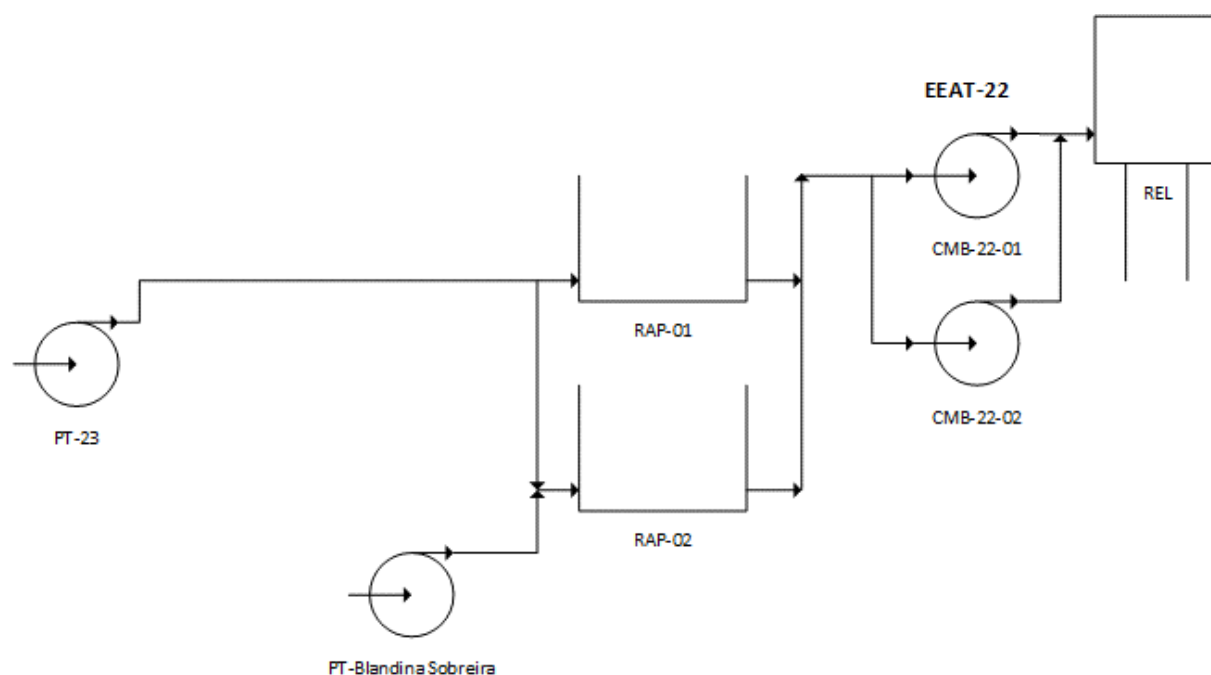


Figura 02 – Fluxograma do SAA do bairro Aeroporto

7 TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

O sistema de telecomando será composto de uma rede multi ponto e funcionará em protocolo mestre-escravo.

7.1 Rede de Telecomando Multi-Ponto

Essa rede será formada pelas unidades terminal remota UTR-22 (localizada na EEAT-22), UTR-23 (localizada em PT-23) e unidade terminal remota existente no centro de controle operacional CECOP de Juazeiro do Norte-CE.

7.2 Unidades Terminais Remotas

7.2.1 Unidade Terminal Remota (UTR-22)

Unidade terminal remota UTR-22, localizada no interior do terreno da EEAT-22 no Bairro Aeroporto, será responsável por:

- Controle de nível do reservatório apoiado REL localizado na EEAT-22 (LIT-22-03), através do controle local dos conjuntos motor-bomba CMB-22-01 ou CMB-22-02 localizados na EEAT-22 ou CMB-22-03 (PT- Blandina Sobreira);
- Monitoração do estado de funcionamento dos centros de comando de motores;
- Monitoração da pressão a jusante da EEAT-22 (PIT-22-01);
- Monitoração da pressão a jusante do PT- Blandina Sobreira (PIT-22-02);
- Monitoração da vazão na entrada do RAP de 500m³ (FIT-22-01);
- Monitoração da vazão na entrada do RAP de 300m³ (FIT-22-02);
- Monitoração do nível do RAP de 500m³ (LIT-22-01);
- Monitoração do nível do RAP de 300m³ (LIT-23-02);
- Monitoração do nível do reservatório elevado REL (LIT-23-03);
- Monitoração das grandezas elétricas do centro de comando de motores;

Os alarmes serão referentes a algum mau funcionamento detectado no centro de controle de motores, como por exemplo, disjuntores desarmados ou alarmes em soft-starters.

UNIDADE TERMINAL REMOTA UTR-22	
Localização	EEAT-22, 24M (469252.00 m E, 9201976.00 m S)
Tipo de Antena	Yagi
Instalação da Antena	Instalada sobre REL com altura de 15 metros
Direção da Antena	UTR-22
Tipo de Unidade	Escravo
Variáveis monitoradas	- Nível do reservatório apoiado RAP de 500m³ (LIT-22-01); - Nível do reservatório apoiado RAP de 300m³ (LIT-22-02); - Nível do reservatório elevado REL (LIT-22-03); - Estado de funcionamento do conjunto motor-bomba CMB-22-01, CMB-22-02 e CMB-22-03; - Pressão na saída da EEAT-22 PIT-22-01; - Pressão na saída de PT-23 PIT-22-02; - Vazão na entrada do RAP de 300m³ (FIT-22-01);

	- Vazão na entrada do RAP de 500m³ (FIT-22-02); - Potência elétrica Ativa do CCM; - Potência elétrica Reativa do CCM; - Tensão Elétrica do CCM; - Corrente Elétrica do CCM; - Estados dos sensores de intrusão
Variáveis controladas	- Nível do reservatório elevado REL localizado na EEAT-22; - Acionamento local dos conjuntos motor bomba CMB-22-01, CMB-22-02 e CMB-22-03;

Tabela 03 – Unidade terminal remota UTR-22

7.2.2 UNIDADE TERMINAL REMOTA (UTR-23)

A unidade terminal remota UTR-23 é existente e está localizada no interior do terreno de PT-23 no bairro Aeroporto, sendo responsável por:

- Controle do nível dos reservatórios apoiado RAP's de 300m³ e 500m³ (LIT-22-01 e LIT-22-02) localizado na EEAT-22, através do controle local dos conjuntos motor-bomba de PT-23 (CMB-23-01);
- Monitoração do estado de funcionamento dos centros de comando de motores;
- Monitoração da pressão a jusante de PT-23 (PIT-23-01);
- Monitoração das grandezas elétricas do centro de comando de motores;

Os alarmes serão referentes a algum mau funcionamento detectado no centro de controle de motores, como por exemplo, disjuntores desarmados ou alarmes em soft-starters.

UNIDADE TERMINAL REMOTA UTR-23 (EXISTENTE)	
Localização	PT-23, 24M (470262.00 m E, 9202508.00 m S)
Tipo de Antena	Yagi
Instalação da Antena	Instalada em poste de 11 metros
Direção da Antena	UTR-23
Tipo de Unidade	Escravo
Variáveis monitoradas	- Monitoramento à distância do nível do reservatório

	apoiado RAP instalado na EEAT-22 (LIT-22-01); - Estado de funcionamento dos conjuntos motor-bomba CMB-23-01; - Pressão na saída de PT-23 (PIT-23-01); - Potência elétrica Ativa do CCM; - Potência elétrica Reativa do CCM; - Tensão Elétrica do CCM; - Corrente Elétrica do CCM; - Estado do sensor de intrusão.
Variáveis controladas	- Nível dos reservatórios apoiados RAP's de 300m³ e 500m³ instalados na EEAT-22; - Acionamento local dos conjuntos motor bomba CMB-23-01;

Tabela 04 – Unidade terminal remota UTR-23

8 SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-22 – EEAT-22

8.1 Descrição do Sistema

O painel da UTR-22 (instalado na região interna da EEAT-22) em Aeroporto) é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break (especificados na Folha de Dados) – dispositivos necessários para o perfeito desempenho do sistema. Faz-se necessária a instalação de um sistema irradiante (antena direcional do tipo Yagi) montada sobre REL com altura de 15 m e detalhada nas peças gráficas, para realizar a comunicação via rádio. Este projeto contempla o perfil preliminar de rádio enlace, elaborado a partir das coordenadas dos locais (coletadas por GPS) e o software *RADIO MOBILE*. Porém, deverão ser realizados testes de rádio enlace para conferir os dados deste projeto, e, se necessário, realizar as modificações necessárias na estrutura de comunicação para o perfeito andamento do projeto.

8.2 Descritivo Operacional

8.2.1 Conjunto Motor Bomba da EEAT-22 (CMB-22-01, CMB-22-02)

8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), o conjunto motor-bomba que estiver com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderá acionar seu motor correspondente através de botoeiras Liga/Desliga instaladas no frontal de cada painel de comando de motores. Neste modo de operação, o painel que estiver no modo local, não poderá ser comandado pelo telecomando da UTR-22.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-22 será responsável pelo acionamento local do conjunto motor-bomba da EEAT-22.

Portanto:

A unidade terminal remota UTR-22 deverá liberar o acionamento do conjunto motor-bomba da EEAT-22 quando ocorrer simultaneamente os eventos abaixo:

- O nível do reservatório elevado REL (LIT-22-03) está no mínimo;
- O nível de um dos reservatórios apoiados RAP's existentes na EEAT-22 (LIT-22-01 ou LIT-22-02) está no máximo;
- A pressão na saída da EEAT-22 (PIT-22-01) não está alta (não ocorre obstrução);

A unidade de terminal remota UTR-22 deverá desabilitar o acionamento do conjunto motor-bomba da EEAT-22 quando ocorrer qualquer um dos eventos abaixo:

- O nível do reservatório elevado REL (LIT-22-03) está no máximo;
- O nível dos dois reservatórios apoiado RAP's existentes na EEAT-22 (LIT-22-01 ou LIT-22-02) está no mínimo;
- A pressão na saída da EEAT-22 (PIT-22-01) está alta (ocorre obstrução);

Controle local do conjunto motor-bomba da EEAT-22 (CMB-22-01,CMB-22-02)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
CMB-22-01, CMB-22-02	Soft-Starter	- Comando Liga-desliga; - Controle de velocidade	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;
PIT-22-01	Transmissor de pressão	- Desabilita funcionamento do conjunto motor bomba da EEAT-22 quando ocorre uma pressão alta;	- Indicação e registro de pressão instantânea; - Alarme de pressão alta indicando obstrução na linha PAH; - Alarme de pressão baixa

			indicando vazamento na linha PAL;
LIT-22-01 e LIT-22-02	Transmissor de nível do reservatório apoiado RAP-01 e RAP-02.	- Nível alto do reservatório apoiado RAP habilita o funcionamento do conjunto motor bomba; - Nível mínimo do reservatório apoiado RAP desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba;	- Indicação e registro de nível instantâneo;
LIT-22-03	Transmissor de nível instalado no reservatório elevado REL localizado na EEAT-22.	- Nível mínimo do reservatório apoiado REL habilita o funcionamento do conjunto motor bomba; - Nível máximo do reservatório apoiado REL desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba;	- Indicação e registro de nível instantâneo;

8.2.1 Conjunto Motor Bomba do PT - Blandina Sobreira (CMB-22-03)

8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), o conjunto motor-bomba que estiver com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderá acionar seu motor correspondente através de botoeiras Liga/Desliga instaladas no frontal de cada painel de comando de motores. Neste modo de operação, o painel que estiver no modo local, não poderá ser comandado pelo telecomando da UTR-22.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-22 será responsável pelo acionamento local do conjunto motor-bomba PT-Blandina sobreira.

Portanto:

A unidade terminal remota UTR-22 deverá liberar o acionamento do conjunto motor-bomba de PT- Blandina sobreira quando ocorrer simultaneamente os eventos abaixo:

- O nível do reservatório apoiado RAP de 300m³ (LIT-22-02) está no mínimo;
- O nível do poço PT-Blandina sobreira (LS-22-01) está no máximo;

- A pressão na saída de PT-Blandina sobreira (PT-22-02) não está alta (não ocorre obstrução);

A unidade de terminal remota UTR-22 deverá desabilitar o acionamento do conjunto motor-bomba do PT-Blandina sobreira quando ocorrer qualquer um dos eventos abaixo:

- O nível do reservatório apoiado RAP de 300m³ (LIT-22-02) está no máximo;
- O nível do poço PT-Blandina sobreira (LS-22-01) está no mínimo;
- A pressão na saída de PT-Blandina sobreira (PT-22-02) está alta (ocorre obstrução);

Controle local do conjunto motor-bomba da PT- Blandina Sobreira (CMB-22-03)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
CMB-22-03	Soft-Starter	- Comando Liga-desliga; - Controle de velocidade	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;
PIT-22-02	Transmissor de pressão	- Desabilita funcionamento do conjunto motor bomba do PT-Blandina sobreira quando ocorre uma pressão alta;	- Indicação e registro de pressão instantânea; - Alarme de pressão alta indicando obstrução na linha PAH; - Alarme de pressão baixa indicando vazamento na linha PAL;
LIT-22-02	Transmissor de nível do reservatório apoiado RAP de 300m³.	- Nível alto do reservatório apoiado RAP desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba; - Nível mínimo do reservatório apoiado RAP habilita o funcionamento do conjunto motor bomba;	- Indicação e registro de nível instantâneo;
LS-22-01	Sensor de nível por eletrodos instalado no poço PT-Blandina sobreira	- Nível mínimo do poço PT-Blandina sobreira desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba; - Nível máximo do poço PT-Blandina sobreira habilita o funcionamento do conjunto motor bomba;	- Indicação de nível;

9 SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-23 – PT-23

9.1 Descrição do Sistema

O painel da UTR-23 (instalado na região interna de PT-23) no Bairro Aeroporto é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, e Sistema de Rádio Modem (especificados na Folha de Dados) – dispositivos necessários para o perfeito desempenho do sistema.

Não será necessária a instalação de um sistema irradiante (antena direcional do tipo Yagi) devido ao sistema já ser existente. Porém, deverão ser realizados testes de rádio enlace para conferir os dados deste projeto, e, se necessário, realizar as modificações necessárias na estrutura de comunicação para o perfeito andamento do projeto.

9.2 Descritivo Operacional

9.2.1 Conjunto Motor Bomba de PT-23 (CMB-23-01)

9.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), o conjunto motor-bomba que estiver com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderá acionar seu motor correspondente através de botoeiras Liga/Desliga instaladas no frontal de cada painel de comando de motores. Neste modo de operação, o painel que estiver no modo local, não poderá ser comandado pelo telecomando da UTR-23.

9.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-23 será responsável pelo acionamento local do conjunto motor-bomba de PT-23.

Portanto:

A unidade terminal remota UTR-23 deverá liberar o acionamento do conjunto motor-bomba de PT-23 quando ocorrer simultaneamente os eventos abaixo:

- O nível de um dos reservatórios apoiados RAP's de 300m³ e 500m³ (LIT-22-01 e LIT-22-02) localizados na EEAT-22 estão no nível mínimo;
- O nível do poço (LS-23-01) está no máximo;

- A pressão na saída de PT-23 (PIT-23-01) não está alta (não ocorre obstrução);

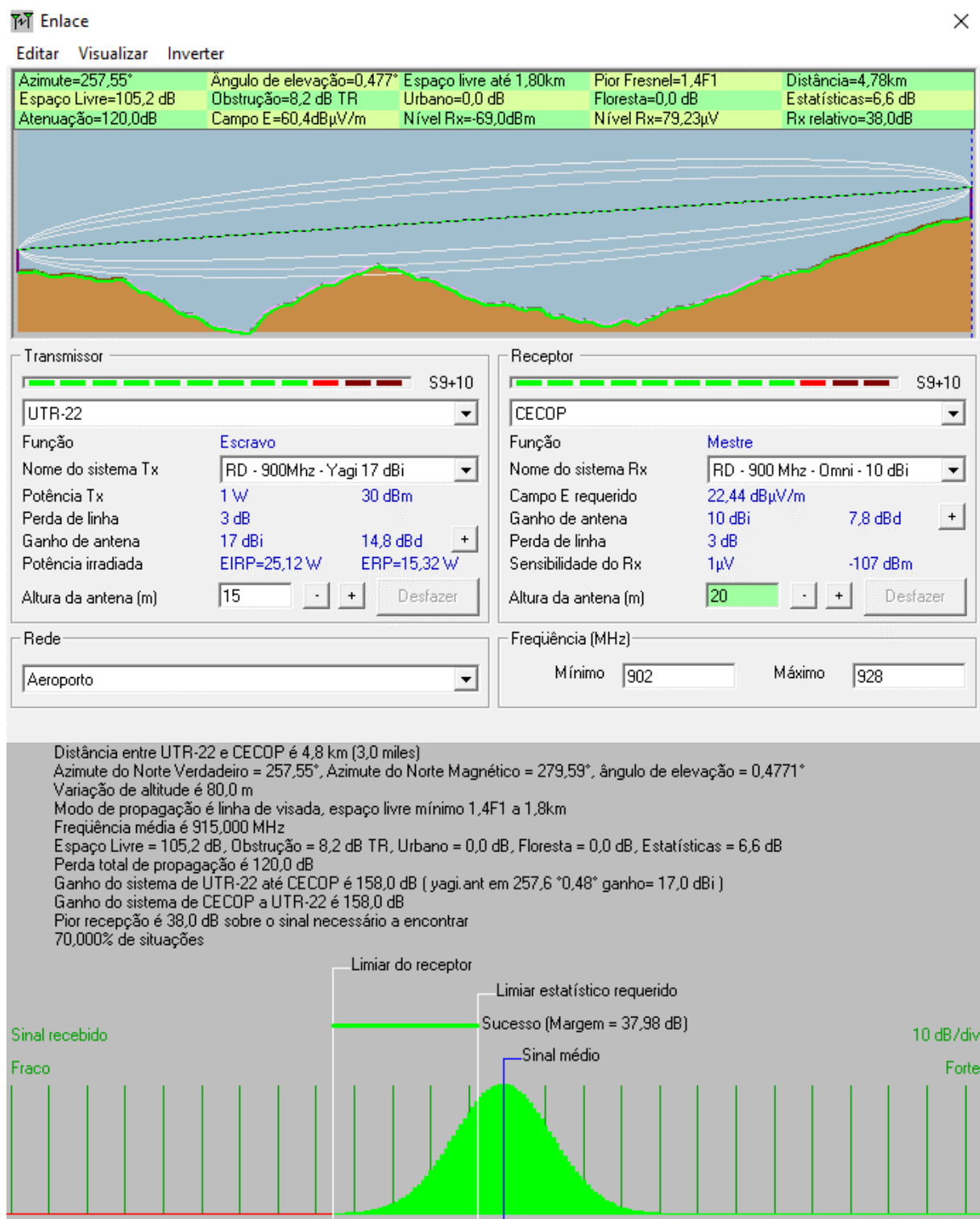
A unidade de terminal remota UTR-23 deverá desabilitar o acionamento do conjunto motor-bomba do PT-23 quando ocorrer qualquer um dos eventos abaixo:

- O níveis de todos os reservatórios apoiados RAP's de 300m³ e 500m³ (LIT-22-01 e LIT-22-02) localizados na EEAT-22 estão no nível máximo;
- O nível do poço (LS-23-01) está no mínimo;
- A pressão na saída de PT-23 (PIT-23-01) está alta (ocorre obstrução);

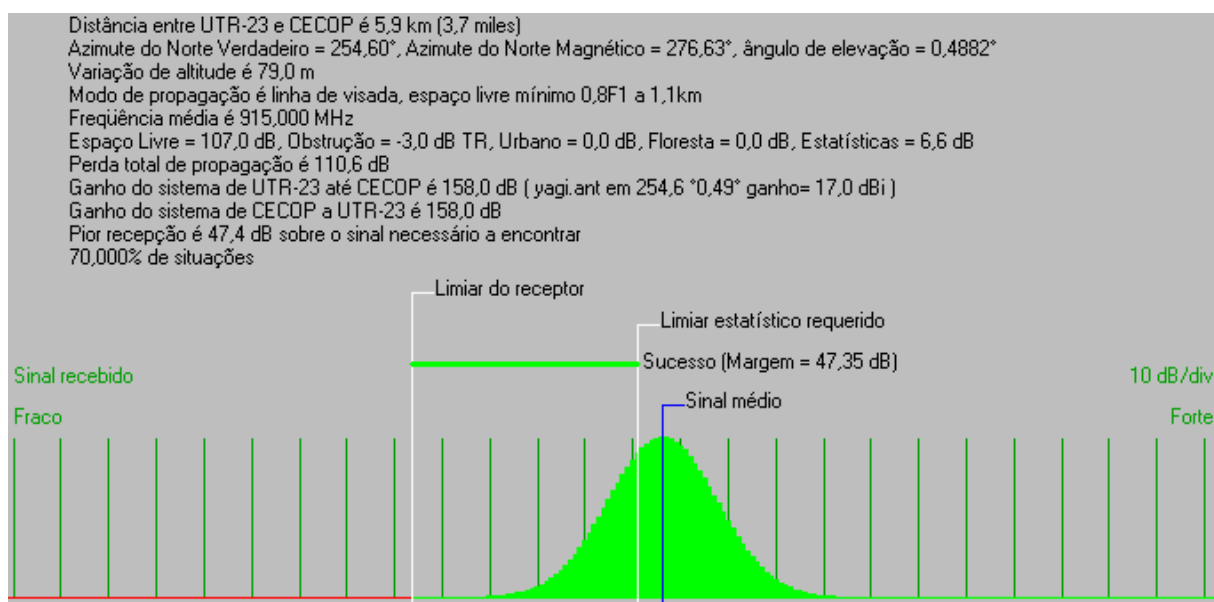
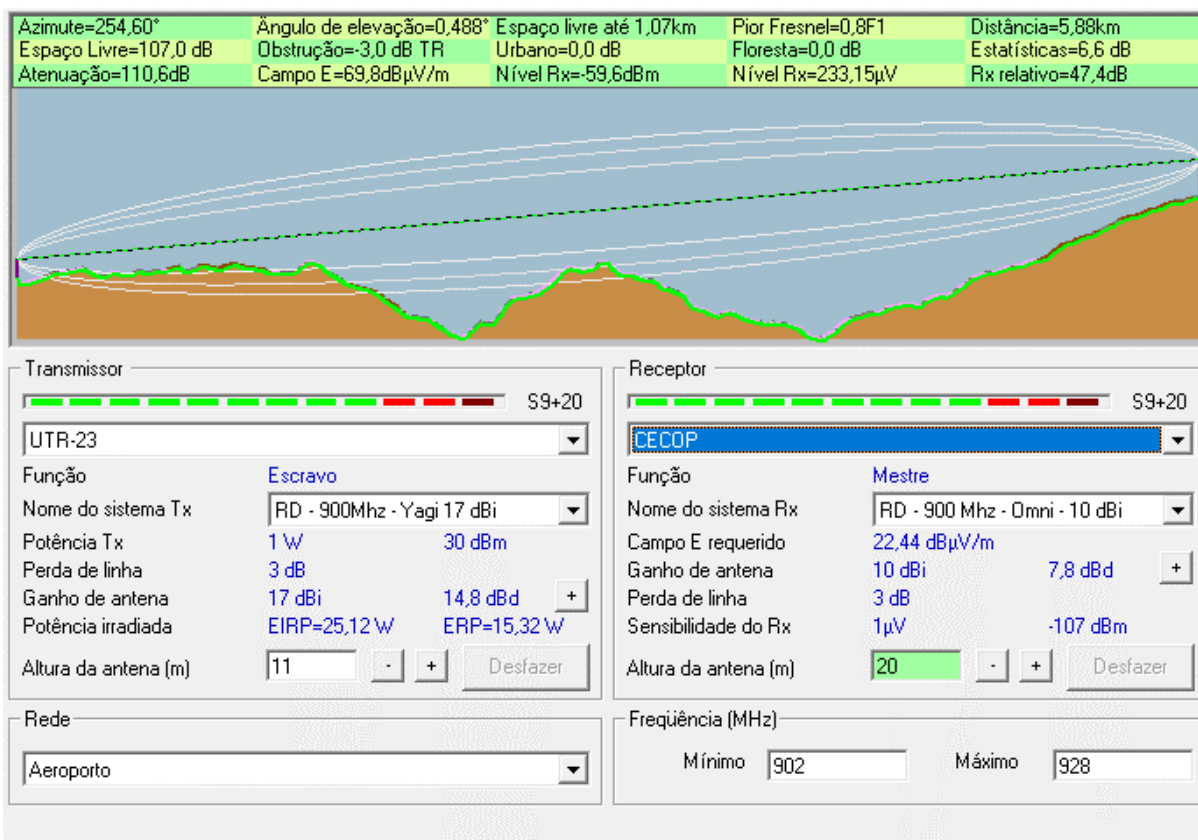
Controle local do conjunto motor-bomba de PT-23 (CMB-23-01)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
CMB-23-01	Soft-Starter	- Comando Liga-desliga; - Controle de velocidade	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;
PIT-23-01	Transmissor de pressão	- Desabilita funcionamento do conjunto motor bomba do PT-23 quando ocorre uma pressão alta;	- Indicação e registro de pressão instantânea; - Alarme de pressão alta indicando obstrução na linha PAH; - Alarme de pressão baixa indicando vazamento na linha PAL;
LS-23-01	Sensor de nível do poço PT-23	- Nível alto do poço PT-23 habilita o funcionamento do conjunto motor bomba; - Nível mínimo do poço PT-23 desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba;	- Indicação de nível;
LIT-22-01, LIT-22-02	Sensor de nível do poço PT-23	- Nível alto simultâneo dos RAP's de 300m³ e 500m³ da EEAT-22 desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba do PT-23; - Nível mínimo de qualquer um dos RAP's de 300m³ ou 500m³ da EEAT-22 habilita o funcionamento do conjunto motor bomba do PT-23;	- Indicação e registro de nível;

10 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

10.1 ENLACE EEAT-22 (UTR-22) – CECOP



10.2 ENLACE EEAT-23 (UTR-23) – CECOP



10.3 Visão Geral do Sistema



11 MONTAGEM ELÉTRICA

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com as peças gráficas (detalhes de instalação e caminhamento de cabos) e com as instruções dos fabricantes dos equipamentos.

As peças gráficas contêm o esquema básico de comando, de vistas e de dimensional de cada painel de UTR.

Deverá ser realizado o levantamento de campo para constatar a necessidade de mudança dos esquemas de comando proposto nas peças gráficas, bem como deverá realizar testes de rádio enlace para confirmação da altura das torres e dos tipos de antena que será adotado. O painel deverá ser instalado conforme peças gráficas.

Deverá ser realizada uma inspeção técnica nos painéis de comando de motores existentes, antes da interligação dos mesmos com as UTR's, verificando a necessidade de eventual intervenção no circuito de comando, tal como instalação de chaves comutadoras LOCAL/REMOTO, de revezamento manual e adaptação do comando para proporcionar o funcionamento nos modos local e remoto.

12 ATERRAMENTO

As malhas de aterramento serão feitas através de cabos de cobre nu de 25mm², hastes de terra de 3/8 "x 2,40m e conexões exotérmicas.

Todas as malhas deverão ser interligadas.

Deverá também existir um sistema de proteção contra descargas atmosféricas através de um captor Franklin instalado no alto de cada torre ou estrutura de comunicação com distanciamento mínimo de 2 m entre o captor e a antena, conforme peças gráficas. Para os pára-raios, deverão ser instaladas malhas formadas por hastes de 3/8" x 3,0m que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10 Ohms. No caso de não obter-se este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. Não será aceita a aplicação de sal ou carvão vegetal.

Todas as carcaças metálicas, painéis de equipamentos elétricos, eletrodutos, bandejas e blindagens de cabos devem ser aterrados conforme designado pela norma ABNT – NBR – 5410/2004.

No local onde o eletrodo de aterramento for enterrado, deve ser feita adequada marcação definitiva sobre a superfície.

Para os Painéis das UTR's, deverão ser feitas malhas independentes que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10 Ω . No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e das hastes. Não será aceita a aplicação de sal ou carvão vegetal. A esta malha deverá ser conectado os protetores de surto de cascata dupla (entrada de energia do painel) e o centelhador coaxial (protetor de surto da antena para o rádio modem).

As medições de resistência de terra deverão ser realizadas individualmente, para cada malha de aterramento (UTR's e Pára-raio), antes da interligação das mesmas.

Em todas as malhas deve-se ter, no mínimo, 2 (dois) pontos para medição de resistência de aterramento. Nestes pontos, as hastes deverão ser instaladas em caixas de inspeção.

13 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO

No que diz respeito ao Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), faz parte do escopo desta especificação, o SPDA, tipo Franklin, a ser instalado no topo dos reservatórios elevados de Juazeiro do Norte. O SPDA deverá ser instalado conforme peças gráficas.

As entradas de alimentação fase e neutro das UTRs deverão ter protetores contra surtos de cascata dupla. Esses protetores devem utilizar varistores para realizar as descargas elétricas para a terra.

Nas saídas digitais dos CLP's, não haverá protetores de surtos e sim relés de interface que deverão acionar os contadores das cargas motoras. No caso de surtos nas linhas digitais, esses relés sofrerão a ação destrutiva.

Haverá um centelhador coaxial com varistor no guia de onda da antena, onde o mesmo protegerá o rádio-modem quando da descarga atmosférica no pára-raios que deverá estar obrigatoriamente a 2m do ponto mais alto da antena.

14 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações deverão ser executadas consoante esta especificação.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, de trincaduras e de quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e de comando obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/2004 da ABNT e as da COELCE, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido correndo embutidos nas paredes ou nos pisos, excetuando-se os casos em que estiveram conectados aos CCMs – Centro de Controle de Motores, onde deverão emergir do piso acabado paralelamente às paredes de alvenaria e fixos a estas por presilhas metálicas.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou massa de calafetar, de modo a evitar a entrada de água ou de sujeira.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e os furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede rebocando, em seguida, para dar acabamento.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita auto-fusão e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

Os painéis das UTR's serão instalados por meio de tirantes metálicos e distantes da parede – conforme detalhes de instalação – em locais abrigados (ver peças gráficas).

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410/2004.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e de arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem em concreto (instalações externas) deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita.

Plantas, desenhos e diagramas complementam as informações acima.

15 PROTEÇÃO

A proteção em baixa tensão das UTR será feita através de mini-disjuntores termomagnéticos 750V, com capacidade de interrupção de 5kA e tropicalizados, conforme folha de dados.

16 COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTR'S

Deverá ser adotado para a transmissão e recepção de comando entre as UTRs um sistema de rádio modem operando no modo Half Duplex, ou seja, enquanto um transmite o outro recebe. Deve operar utilizando o protocolo de comunicação Modbus-RTU capaz de transmitir dados de processo e que assegure a confiabilidade do pacote dos dados transmitidos.

Deverá empregar a tecnologia espalhamento espectral (spread-spectrum), na faixa de frequência liberada pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, para transmissão de dados de Telecontrole / Telesupervisão, operando na faixa de 902 MHz a 928 MHz com potência máxima de RF igual a 1 Watt. O equipamento deverá também ser homologado pela ANATEL para utilização na faixa de frequência e potência mencionadas.

17 SISTEMA IRRADIANTE

Deverão ser empregadas antenas direcionais do tipo Yagi, para realizar o enlace de rádio entre a UTR-22 e a UTR-23 com a UTR localizada no CECOP, de forma a permitir o telecomando remoto. As antenas deverão estar alinhadas para obter o melhor rendimento e preferencialmente em visada direta.

As antenas deverão possuir seus elementos aterrados (ver item 24 e 25) como forma de minimizar os efeitos causados por descargas atmosféricas.

Com as coordenadas dos locais de instalação das UTR's e o software RADIO MOBILE, constatamos que a antena da UTR-22 deverá ser instalada sobre o topo do reservatório elevado REL da EEAT-22; a antena da UTR-23 já é existente. Porém, essa informação deverá ser confirmada, quando ocorrer os testes de rádio enlace, e, se for necessário, deverá ser indicada outra solução ou modificações na estrutura de comunicação proposta neste projeto, para o perfeito funcionamento do sistema.

18 PAINEL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS

Será de responsabilidade da empresa contratada, a engenharia básica dos painéis das UTRs (obedecendo às características exigidas nesta especificação e nas peças gráficas) incluindo desenhos de interligação, layout interno, listas de material etc., montagem, instalação, interligação com outros painéis. Nas peças gráficas, tem-se uma proposta de diagrama de elétrico (unifilar) para as UTRs.

Os painéis possuirão grau de proteção IP 64 sem ventilação forçada.

18.1 Chaparia e Estrutura

O painel deverá ser construído com chapas metálicas, suportadas por estrutura de perfis metálicos, formando um conjunto rígido, indeformável e auto-suportado, capaz de resistir ao transporte de longa distância, montado, sem pôr em risco sua estrutura e também a integridade de seus componentes.

As chapas deverão ser de aço-carbono, Especificação ASTM-A-283-Gr.C, espessura de 2.78 mm, absolutamente livres de empenos, de enrugamentos, de asperezas e de sinais de corrosão.

Os perfis de aço, para a formação da estrutura, deverão ser de especificação ASTM-A-7 ou similar/melhor.

O painel deverá ser do tipo auto-suportado para fixação em parede conforme detalhes de instalação (peças gráficas).

As soldas externas deverão ser contínuas e alisadas ao nível da chapa.

18.2 Acesso e Porta

O acesso aos equipamentos e à fiação deverá ser possível somente pela face frontal, por meio de porta com dobradiças e fecho rápido, provida com fechadura do tipo tambor.

18.3 Acabamento e Pintura

A tinta de acabamento deverá ser de pó de epóxi, por deposição eletrostática. Após deverá ser aplicada uma demão com tinta à base de poliuretano, na cor cinza Munsell 10Y7/1. A espessura da camada final deverá ser no mínimo de 100 micra.

18.4 Identificação

O painel deverá ter uma placa de identificação na porta com dimensões 50mm x 250mm, confeccionada em acrílico preto com gravação em baixo relevo na cor branca com a identificação da UTR.

O painel terá uma placa de alumínio, com dimensões 50mm x 50mm fixada por meio de parafusos ou rebites de aço em posição de fácil visibilidade, com as seguintes informações: fabricante, número de série, data de fabricação, peso aproximado (g).

18.5 Arranjo Interno

Todos os equipamentos deverão ser montados em placa de montagem, pintada na cor laranja RAL 2000.

O arranjo interno será projetado de tal maneira que não obstrua os espaços reservados para instalações futuras e conforme as peças gráficas.

19 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas atenderão os requisitos de classificação de área conforme o código "National Electrical Code" (NEC) e às Normas da ABNT.

Todos os painéis serão montados em áreas não classificadas eletricamente.

O encaminhamento da fiação interna ao painel deverá ser feito através de canaletas em PVC rígido, com recortes laterais e tampa; a menos que indicado em contrário.

As canaletas deverão ser dimensionadas com previsão de expansão futura.

A fiação deverá ser feita considerando-se os níveis e a natureza de sinal de cada circuito e possuirão código de cores conforme indicado a seguir.

A fiação interna deverá ser com cabos flexíveis, em cobre, com isolamento termoplástico, classe de isolamento 750 V classe de encordoamento mínima 4.

As bitolas serão conforme o especificado a seguir:

- Sistema CA de Alimentação do Pannel: 2,5 mm²
- Sistema CC interno ao painel: 1,0mm²
- Sistemas analógicos/digitais: 1,0 mm²

As cores dos cabos serão conforme especificado a seguir:

- Sistema CA: Fase/Retorno-Branco; Neutro – Azul Claro; PE-Verde;
- Sistema CC: Positivo-Vermelho; Negativo: Preto; PE-Verde;

As conexões com cabos internas e externas ao painel deverão ser identificadas em ambas as extremidades com anilhas de identificação. Em todas as conexões em bornes ou dispositivos internos ou externos ao painel, as pontas dos cabos deverão ser providas de terminais tubulares (a ponta decapada do condutor é inserida dentro do corpo do terminal, evitando a dispersão dos condutores multifilares) com colar isolante em plástico.

Todas as conexões internas e externas ao painel serão realizadas através de régua de bornes.

Não deverá haver emendas de cabos ou derivações fora dos bornes terminais.

Cada régua deverá possuir 20% de bornes reservas.

Todos os bornes deverão ser identificados conforme indicado nos documentos do projeto.

Os bornes terminais deverão ser claramente identificados para receber a alimentação do painel.

Cada circuito (especificado no diagrama unifilar nas peças gráficas) deverá possuir mini-disjuntor termomagnético com religamento manual.

20 ATERRAMENTO

Deverá ser garantida a continuidade elétrica em todas as peças componentes da estrutura do painel, tubulações, e acessórios da instalação elétrica.

O painel de cada UTR deverá ser aterrado à malha de terra externa (ver item 2.5), sendo fornecido com um conector apropriado para cabo de cobre nu. A malha de terra deverá ter resistividade máxima de 10 ohms.

21 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP

O CLP deverá ser do tipo microprocessado, de última geração, exclusivo para a execução do programa que controla o processo em questão.

Deve possuir estrutura compacta (CPU + fonte de alimentação + entradas/saídas digitais em um único invólucro) (ver folha de dados) permitindo ampliação com a inserção de módulos adicionais.

Indicação frontal através de LED dos estados de operação de diagnóstico, bem como dos estados das entradas e saídas incorporadas.

As entradas digitais deverão ser em 24Vcc e as saídas digitais deverão ser, também, em 24Vcc / 750mA (Max). As saídas digitais deverão permitir ligação em paralelo, no caso da necessidade de chaveamento com maior capacidade de corrente.

Deverão ser capazes de utilizar módulos de expansão para redes de campos genéricas do tipo Profibus-DP, Modbus, Profinet, etc.

O software a ser utilizado para programação dos CLP's deverá permitir a realização de toda configuração dos mesmos, tais como módulos de E/S, módulos auxiliares e módulos de comunicação, bem como os parâmetros de comunicação, realizando a edição de diagramas em ladder, conforme padrão IEC 61131-3 e de tarefas de cálculos matemáticos aritméticos ou avançados, quando necessários, conforme segue:

Controladores de tempo;

Contadores crescentes e decrescentes de eventos;

Funções aritméticas simples;

Comparações lógicas;

Modificações dos valores dos registros da memória;

Transferências e deslocamento de dados;

Procura de valores específicos em uma tabela;

Comparações entre 2 registros;

Instruções para examinar e modificar o estado de bits de um registro;

Instruções para forçar bits aos estados ON ou OFF;

Deslocamentos de bits de um registro para a direita e para a esquerda;

Saltos no programa;

Sub-rotinas;

Executar controle PID carregando parâmetros da equação via programa (sendo que deverá possuir bloco especializado para esta função);

Possibilitar a utilização de qualquer referência interna, tantas vezes forem necessárias;

Possuir blocos de funções especializadas para executar as diversas operações requeridas pelos sistemas de controle contínuo;

Oferecer a possibilidade de criar blocos do usuário livremente configuráveis;

Permitir o acesso a diversas UTRs conectadas em rede, a partir de um único ponto ou estação;

Verificar a existência ou não de um ponto na base de dados da UTR, quando o mesmo for referenciado no programa;

Possuir funções de download e de upload de programas;

Possuir rotinas de backup e de restauração de arquivos de uma aplicação;

A folha de dados apresenta a especificação básica do CLP. Propomos a utilização de CPU's compactas, devido ao relativo baixo custo de aquisição e ótima operabilidade, porém as empresas licitantes poderão apresentar, em suas propostas, CLP's modulares que

atendam as especificações descritas, o que passará pela avaliação e pela aceitação por parte da CAGECE.

22 SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA NO-BREAK

No painel de cada UTR deverá haver uma unidade no-break para fornecimento de energia ao sistema de automação de forma a manter o painel energizado quando da falta de fornecimento de energia elétrica por parte da concessionária.

O circuito inversor do no-break adotado deverá entrar em funcionamento imediatamente após a ocorrência de falta de energia para alimentar a carga do painel, sem limitação de carga mínima.

Deverá também possuir autonomia mínima de 60 minutos entre falhas com intervalos mínimos de 24 h.

23 SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO

A instalação dos equipamentos especificados faz parte do escopo de fornecimento. O escopo de fornecimento em regime de empreitada por solução técnica e preço global engloba e não se limita aos seguintes serviços:

- Reuniões Técnicas e Comerciais com a equipe da CAGECE;
- Lançamento de cabos de controle e de alimentação elétrica incluindo os seguintes serviços: identificação, fixação e ligação com todos os acessórios de instalação, tais como: terminais, anilhas de identificação, abraçadeiras para chicote, prensa cabos, etc.
- Instalação, montagem, modificação, inspeção e condicionamento de painéis incluindo suas interligações elétricas com os cabos de alimentação e sinais de campo;
- Montagem, instalação, condicionamento, teste e interligação de todos os instrumentos com emissão de certificados de calibração;
- Especificação técnica de hardware e software dos itens que deverão compor a solução ofertada;
- Elaboração do projeto executivo e as-built das instalações com desenhos de montagem e de fabricação dos equipamentos, devendo seus documentos ser revisados conforme a necessidade;

- Desenvolvimento Software Aplicativo para atendimento das condições estabelecidas nas Diretrizes operacionais;
- Desenvolvimento programa aplicativo para a IHM para atendimento das condições estabelecidas nas Diretrizes operacionais;
- Testes de equipamentos em fábrica, quando for o caso;
- Testes de aceitação em campo;
- Partida do sistema e período de operação assistida;
- Documentação de todo equipamento e programa fornecido;
- Garantia e suporte técnico;
- Certificação de registro no CREA

24 CONDIÇÕES GERAIS

A seguir, serão relacionadas algumas condições gerais para realização dos serviços:

- Todos os desenhos complementares necessários à execução dos serviços em pauta serão de responsabilidade da empresa executante dos serviços;
- A supervisão técnica dos serviços deverá ser exercida por um técnico que será responsável por todos os serviços a serem executados de acordo com o contrato. Não será admissível a condução dos serviços sem a permanência desse profissional à sua frente;
- Todos os materiais necessários à montagem, integração e pré-operação do sistema serão de fornecimento da contratada;
- Caberá a contratada o fornecimento de máquinas, bancadas, equipamentos, instrumental e material para completa execução dos serviços contratados. É de exclusiva responsabilidade da contratada o transporte dos materiais e dos equipamentos por si fornecidos até o local da montagem;
- A contratada deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individual (EPI) a todos os seus empregados, bem como garantir o uso contínuo durante a permanência no local dos serviços;
- Todo o cabeamento deverá ser subterrâneo através de eletrodutos em PVC rígido e caixas de passagem. No caso da necessidade de utilização de tubulações aparentes, devem ser previamente aprovadas pela fiscalização da obra;
- Todas as ferramentas e instrumentos necessários à execução dos serviços serão fornecidos pela empresa contratada para execução, em quantidade que atenda às necessidades da obra no prazo e qualidade dos serviços.

25 TESTES

Após a instalação, os equipamentos serão energizados e testados em campo, serão realizados os testes operacionais simulados. Para realização dos testes, deverão ser observadas as seguintes prescrições:

- Todos os equipamentos deverão ficar ligados por um mínimo de 6 horas consecutivas antes do início dos testes;
- Todas as verificações serão registradas em planilhas de testes previamente elaboradas;
- Os testes serão conduzidos em sequência contínua dos estágios de operação, se a sequência for interrompida, independente de motivo, deverão ser repetidos tantas vezes quanto necessário, até sua realização integral;
- Na realização dos testes, o equipamento deverá operar continuamente, pelo menos durante 24 (vinte e quatro) horas;
- Durante a realização dos testes, deverão ser registrados em planilhas os resultados obtidos, os quais serão incorporados ao manual do equipamento;
- Os testes de aceitação no campo seguirão os mesmos procedimentos de testes de aceitação na fábrica.
- Caso seja constatada alguma anormalidade, a empresa executora deverá se comprometer a saná-la de imediato. O sistema será considerado aceito em definitivo, após um período de testes sem falhas de no mínimo 30 dias corridos. Após a instalação do equipamento no campo, cada subsistema será submetido a um teste funcional, simulando diferentes condições de nível no sistema hidráulico. O teste será integrado com equipamentos fornecidos por outros fornecedores (CCMs), visando verificar a operação adequada do conjunto.

26 GARANTIA

A garantia deverá cobrir todos os equipamentos fornecidos, contra toda e qualquer avaria não decorrente de fatores externos que extrapolem as condições desta Especificação Técnica. Deverá cobrir ainda todos os programas aplicativos e aplicativo de supervisão desenvolvido pelo Proponente.

Durante a vigência da garantia, os materiais e os serviços necessários para a reparação dos dispositivos defeituosos, correrão por conta do proponente. Qualquer falha de

projeto, que venha a ser constatada e que implique no mau funcionamento das unidades de controle, deverá ser sanada pela executora, no prazo máximo de 30 dias. A garantia deverá constar em um termo para assegurar que os equipamentos e serviços sejam cobertos contra quaisquer defeitos de projeto, fabricação, montagem e desempenho quando em uso normal e manutenção pelo prazo mínimo de 18 (dezoito) meses contados da data de entrega, ou 12 (doze) meses do início de sua operação, prevalecendo à situação que ocorrer primeiro.

Se durante o período de garantia qualquer defeito ocorrer, necessitando uma troca parcial ou total de algumas partes do equipamento, o período de garantia deverá ser automaticamente renovado.

27 ASSISTENCIA E SUPORTE TÉCNICO

Durante o período de garantia, todos os equipamentos com as partes defeituosas deverão ser trocados, sem nenhum custo extra. Neste caso, o fornecedor deverá arcar com todas as despesas e realizar novos testes de campo para constatar o bom funcionamento da unidade de controle. A assistência e o suporte técnico deverão constar dos seguintes itens:

- Assistência técnica e manutenção;
- Atualizações de versões de softwares;
- Atualização tecnológica, mediante a divulgação contínua e frequente de informações técnicas e operacionais de interesse, abrangendo softwares, projetos implantados, novidades e tendências.

O fornecedor deverá possuir uma equipe própria para prestar assistência técnica especializada durante a montagem, partida, aceitação final, período de garantia e durante o período de vida útil dos equipamentos, estimada em 10 anos. O fornecedor, quando solicitado pelo cliente, prestará assistência técnica no campo, durante o período de garantia. O prazo máximo para atendimento será de 48 horas.

28 CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO

O Fornecedor deverá apresentar Cronograma de Fornecimento, com dia zero correspondendo à data da assinatura do contrato de fornecimento ou ordem de serviço, contemplando pelo menos as seguintes atividades:

- Detalhamento do projeto – hardware, software, instalação, especificação funcional, etc.;

- Fabricação e montagem dos equipamentos;
- Desenvolvimento do software que se fizer necessário;
- Pré-testes dos equipamentos em fábrica;
- Entrega dos manuais;
- Entrega da documentação de testes em fábrica;
- Entrega da documentação do treinamento;
- Treinamento de hardware;
- Treinamento do software;
- Testes de aceitação em fábrica;
- Embalagem e despacho;
- Instalação;
- Pré-testes dos equipamentos em campo;
- Testes de aceitação em campo.

29 DOCUMENTAÇÃO

A empresa executora deverá entregar dentro dos prazos apresentados no Cronograma de execução e aceitos pela CAGECE, toda a documentação técnica necessária referente aos equipamentos e programas fornecidos. A documentação deverá ser apresentada em português, e deverá ser composta de: Manual de Instalação, Operação e Manutenção de maneira a possibilitar o total conhecimento dos produtos.

A documentação de Software deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Descrição funcional detalhada de todo o software implantado na automação;
- Documentação detalhada referente às ferramentas de desenvolvimento de aplicativo do usuário. Deve conter a descrição das bibliotecas disponíveis, as chamadas para o sistema operacional, exemplos de implementações, etc.;
- Manual detalhado para o usuário dos softwares de testes, manutenção e configuração, contendo descrição detalhada para sua instalação, da sua estrutura e da utilização de seus recursos.

Todos os manuais elaborados pela empresa executora deverão possuir identificação baseada em nome, revisão, volume, edição e datas, além de explicações sobre as simbologias adotadas.

Toda documentação deverá ser organizada de forma a permitir fácil reprodução, modificação ou atualização e deverá estar sob controle de mudanças ou revisões. Neste caso, as novas páginas ou páginas modificadas deverão vir acompanhadas de instruções

sobre sua inserção nos manuais.

A empresa executora deverá fornecer o projeto de construção e montagem da automação, devendo o mesmo ser aprovado pela equipe de fiscalização antes da sua montagem. Após aprovação em caráter definitivo, de toda documentação, a empresa executora deverá fornecer um jogo completo em papel de toda documentação técnica e uma cópia com todos os documentos disponíveis em meio eletrônico, inclusive o projeto completo como construído (As-Built).

29.1 TREINAMENTO

O treinamento deverá prever transferência de conhecimento das funcionalidades dos equipamentos e programas, incluindo os processos de comunicação e obtenção de informações pelo painel de automação e seu envio para a IHM, desenvolvimento de aplicativos do usuário, etc.

Outras considerações sobre os treinamentos:

- Os treinamentos deverão ser ministrados em português, por instrutores que, além de profundo conhecimento dos assuntos abordados, possuam boa didática;
- Pelo menos 15 dias antes do início do treinamento, o PROPONENTE deverá fornecer sumário do programa e material didático a ser utilizado, em português propondo datas, horários e local para a sua realização;
- Reproduzir o material didático utilizado para fins de treinamentos internos posteriores;
- Os treinamentos deverão ser baseados nas documentações definitivas;
- Os cursos de treinamento serão ministrados nas dependências da execução do projeto, correndo por conta da executora todas as despesas de transporte de seu pessoal e de todos os materiais necessários.

O projeto prevê um treinamento das equipes de operação e de manutenção do sistema, contemplando os softwares dos CLP e os demais equipamentos e instrumentos agregados ao sistema. Para tal, deverá ser disponibilizado um instrutor, que deve distribuir todas as fases do treinamento previsto e a operação assistida.

O treinamento a ser ministrado deve possibilitar à equipe técnica da EMPRESA tornar-se autossuficiente na instalação, configuração, operação, manutenção e expansão de todo o hardware e software ofertado. O treinamento deve abranger o conhecimento dos módulos eletrônicos e dos programas e será constituído de aulas expositivas e práticas. A PROPONENTE deverá utilizar diversos recursos, como projetores e utilizar equipamentos similares aos utilizados na presente automação, de modo que os treinamentos serão

essencialmente práticos e focados nas soluções aplicadas.

O curso de operação e manutenção deve compreender os seguintes módulos:

- Descrição funcional e operacional detalhada do Painel de automação;
- Utilização do terminal de programação e carregador de programas do CLP utilizado;
- Descrição técnica do sistema e dos equipamentos;
- Manutenção preventiva;
- Manutenção corretiva;



Especificação Técnica

30 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

30.1 Painel da Automação

O quadro da automação será baseado em Controlador lógico programável (CLP), fonte auxiliar, proteções contra surtos (DPS), borneiras, canaletas, no-break (UPS de corrente contínua – entrada 24 Vcc e Saída 24 Vcc) e demais acessórios do painel para o perfeito funcionamento do sistema.

A alimentação do quadro de automação deverá ser através de transformador isolador de núcleo saturado (380Vca-220Vca), onde todas as entradas, tanto de alimentação elétrica quanto de dados analógicos, serão protegidas contra surtos de tensão de origem externa.

O quadro metálico, providos de porta frontal com fecho e um sensor para indicação de abertura de porta. A estrutura será do tipo auto-portante, montagem sobreposta à parede. A entrada de cabos na unidade de controle será pela parte inferior e não deve permitir a passagem de animais para seu interior.

O encaminhamento da fiação interna ao painel será feito através de canaletas em PVC rígido, com recortes laterais e tampa, dimensionadas com previsão de expansão futura, e será feita considerando-se os níveis e a natureza de sinal de cada circuito e possuirão código de cores conforme normas e padrões NBR.

Antes da fabricação o projeto deste painel deve ser submetido à aprovação da CAGECE.

30.2 Controle Lógico Programável – CLP

Deverão ser utilizados controladores industriais, todos com relógio em tempo real e com reservas de entradas e saídas, analógicas e digitais, maior que 20%.

Será utilizado Controlador Lógico Programável (CLPs) tipo compacto voltado para aplicações de pequeno e médio porte, com duas portas de comunicação. Uma porta compatível com o protocolo aberto industrial RS – 485 (MODBUS-RTU) e a outra TCP-IP Ethernet (MODBUS-TCP/IP).

Os controladores deverão utilizar um software de programação em conformidade com a norma internacional IEC 61131-3 onde a licença de programação deverá ser fornecida.

O CLP deverá ter uma reserva mínima de 20 % de suas entradas e saídas (digitais e analógicas).

30.3 Folha de Dados dos Equipamentos

30.3.1 Mini-disjuntores Termomagnéticos

Número de Pólos	MONOPOLAR
Curva Característica de Disparo	B
Tensão Nominal Máxima	440VCA
Corrente Máxima de Interrupção	6kA
Disparador - Sobrecarga	SIM
Disparador – Curto-Circuito	SIM
Corrente de Disparo de Curto-Circuito	5-10 x I _n
Seção dos Condutores – Cabo Flexível com Terminal – Terminais Superior	10mm ²
Seção dos Condutores – Cabo Flexível com Terminal – Terminais Inferiores	16mm ²
Temperatura de Operação	ATÉ 45°C

30.4 Painel Elétrico

Descrição	Painel Elétrico com Chapa de Montagem
Dimensões	1200 x 800 x 220
Grau de Proteção	IP64

30.5 Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Descrição	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
Tipo	Varistor
Máxima Tensão de Operação Contínua (U_c)	235V (1,1 x U ₀)
Corrente Nominal de Impulso	50 kA
Corrente Nominal de Descarga	20 kA
Corrente Máxima de Descarga	40 kA
Nível de Proteção (U_p)	2,5 kV
Tempo de Resposta	100 ns
Dispositivo de proteção embutido	Sim
Temperatura ambiente	-40°C à 85°C
Índice de Proteção	IP20

30.6 Tomadas

Descrição	Tomada Auxiliar 2 Pólos mais Terra 20A, 250VCA Para Pannel Elétrico
Montagem	Em trilho DIN 35mm

30.7 No-break

Descrição	No-break
Microprocessado	Sim
Potência de Saída	700VA
Entrada de Saída	220VCA
Saída	220VCA
Número de Tomadas de Saída	3
Tipo de Forma de Onda de Saída	SEMI-SENOIDAL
Bateria Selada Interna	12V / 7AH
Tempo de Transferência Máximo	3 ms
Autonomia Mínima	60 min
Filtro de Linha	Sim
Led Indicador de Rede	Sim
Saída Estabilizada	Sim
Proteção Contra Curto-Circuito	Sim
Proteção Contra Surtos	Sim

30.8 Fonte de Alimentação

Descrição	Fonte de Alimentação Chaveada 24V/5A
Tensão de Entrada	90 à 220VCA
Tensão Nominal de Saída	24 VCC +/- 1%
Corrente Nominal de Saída	5 A
Ripple de Saída	< 100mVpp
Sinalização Operando OK	Incluso
Sinalização de Sobrecarga	Incluso
Local de Instalação	Trilho DIN 35mm
Sistema de Conexão	Conectores Plugáveis
Grau de Proteção (mínimo)	IP 20
Temperatura Máxima de Operação	+ 70°C

Umidade Máxima de Operação	90% em 25°C
Proteções inclusas	Sobrecarga e curto-circuito

30.9 Relé de Interface

Descrição	Relé de Interface 24VCC
Tipo	Eletromecânico
Configuração dos contatos	1 contato reversível, NA, 5A, 250VCA
Tensão de alimentação	24VCC
Montagem	Em trilho DIN 35mm

30.10 Transmissores de Nível

Descrição	Relé de Nível com Três Eletrodos de Nível
Tensão Nominal	220VCA
Eletrodos	Referência, nível máximo e nível mínimo
Ajuste de sensibilidade	Incluso
Contatos	1 Contato reversível NA
Montagem	Em trilho DIN 35mm

Descrição	Transmissor de Nível ultrassônico
Tensão Nominal	24VCC
Distância máxima de Medição	730 cm
Zona morta	25 cm
Ângulo de Abertura	Máximo de 7°
Precisão	0,1% do fundo de escala
Grau de proteção	IP 67
Auto Calibração	Temperatura, ruído acústico e elétrico
Indicação	Display Led 3 dígitos
Conexão ao processo	Rosca 2 1/2"
Saída Analógica	
Saída analógica	4-20 mA
Impedância máxima	350 Ohms
Resolução	10 bits

30.11 Transmissor de Pressão

Descrição	Transmissor de pressão
Tensão Nominal	24VCC
Faixa de medição	0 a 20 Bar
Saída	4 – 20 mA
Precisão	Classe A3 (0,25%)
Grau de proteção	IP-65
Ajustes	Ajuste de zero e span inclusos
Conexão ao processo	1/2" BSP
Aplicação	Tratamento de água

30.12 Controlador Lógico Programável - CLP

Descrição	Controlador Lógico Programável
Tensão de alimentação	24VCC
Entradas Digitais	08 entradas digitais inclusas
Saídas Digitais	08 saídas digitais inclusas – 2A saída
Portas de Comunicação	01 Porta Ethernet, 01 Porta RS485
Relógio de Tempo Real	Incluso
Protocolo	Modbus RTU Mestre/Escravo e MODBUS TCP
Suporte	Trilho DIN 35mm
Arquitetura	Arquitetura Modular com capacidade para inclusão de novos módulos
Normas	IEC 61131
Software de Programação	Acompanhar software de programação gratuito para edição, upload e download do programa no CLP
Outros	Acompanhar cabo de comunicação
Montagem	Em trilho DIN 35mm

30.13 Cartões de Expansão do CLP

Descrição	Módulo de expansão com 8 entradas analógicas
Entradas Analógicas	8 entradas analógicas (4-20mA), 12 bits
Suporte	Trilho DIN 35 mm
Arquitetura	Arquitetura Modular e compatível com CLP especificado
Proteção contra surtos	1kV modo comum

30.14 Rádio-Modem

Descrição	Rádio Modem
Faixa de Frequências	902 – 928 MHz
Potência da Portadora - RF	Até 1 W (30dB)
Impedância de RF	50 Ohms
Modulação	FSK e/ou CPFSK
Sensibilidade de Recepção	-110 dBm (1 x 10 ⁻⁶ BER)
Tipo de Receptor	Super Heteródino com Dupla Conversão
Configuração de Comunicação	Half-Duplex
Modo de Operação	Master, Remoto ou Repetidor
Topologia	Ponto a Ponto ou Multiponto
Tecnologia	Espalhamento Espectral por Saltos de Frequência
Velocidade máxima de comunicação	115,2 Kbps
Alcance médio em campo aberto	40 Km
Conexões em rede	Serial RS-232, RS-485
Conexão de Antena	TNC Fêmea
Leds de Monitoramento	Incluso
Tensão de Alimentação	24 VCC
Temperatura de Operação	Até 65°C

30.15 ANTENAS DIRECIONAIS

30.15.1 Antena YAGI

Descrição	Antena Direcional Yagi
Quantidade de Elementos	17 Elementos com ajuste de ganho
Ganho Nominal	17 dBi
Material	Alumínio tubular pintado em epóxi
Frequência de Operação	902-928 Mhz
Impedância	50 Ohms
Potência da Portadora - RF	Até 1W (30dB)
Polarização	Linear (Vertical ou Horizontal)
Ângulo de meia potência	H=44° E=22°
Conector	N fêmea
Fixação	Mastro metálico Diâmetro = 1 ¼ “ a 2”

30.15.2 Guia de Onda de Rádio (CABO COAXIAL)

Descrição	Cabo Coaxial
Modelo	RGC-213
Conectores	2xTNC Macho
Malha	Alumínio
Condutor Central	Fio de cobre nu Diâmetro= 4mm ² (mínimo)
Diéletrico	PE Expanso
Condutor Externo	Fita Metalizada
Blidagem Eletromagnética	Trança de cobre estanhado
Proteção Mecânica Externa	PE preto
Impedância Nominal	50 Ohms
Atenuação Máxima	14,0 dB/0,1 Km

30.15.3 Medidor de Vazão Eletromagnético

Descrição	Medidor de Vazão Eletromagnético
Faixa de velocidade	0,1 a 10 m/s
Condutividade	> 5 uS.cm ⁻¹
Temperatura de operação	-25°C a 125°C
Sentido do fluxo	Bidirecional
Conexão ao processo	Flante ANSI B16.5, DIN,NBR 7675
Conexão elétrica	1/2" com prensa-cabo
Classe de Proteção	IP67 / IP68
Materiais	Tubo em aço inox, corpo em aço carbono
Revestimento	Ebonite, FEP, PU
Eletrodos	AISI 316L, Hasteloy C, titânio, tântalo
Cabeçote	Alumínio

30.15.4 Conversor de Vazão Eletromagnético

Descrição	Conversor de Vazão Eletromagnético
Funções	Indicador de vazão instantânea, totalizador, transmissor e controle de batelada, podendo indicar vazão em massa através da opção de entrada do valor da densidade do fluido, sentido de fluxo bidirecional
Indicação	Display LCD
Programações	Teclado frontal
Saída analógica	4-20 mA isolada, máx. 500 Ohm, resolução 12 bits, atualização 1 Hz

Exatidão	0,25% de leitura (com o medidor)
Relés	2 relés de 2 A, configurados para alarme, batelada e diagnósticos
Saída pulso	Saída transistor NPN isolado
Saída frequência	Saída transistor NPN isolado
Alimentação	90-260 VCA; 24VCC
Temperatura de operação	-30°C a 60°C
Umidade relativa	10 a 90% URA
Invólucro	Alumínio IP67
Damping	1 a 99 segundos
Eletrônica	Remota

31 DIMENSIONAMENTO DOS PAINÉIS DAS UTR'S

31.1 UTR-22

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
01	PAINÉL ELÉTRICO COM CHAPA DE MONTAGEM 1200X800X220 IP54	UN	1
02	CANALETAS PARA MONTAGEM INTERNA RECORTE ABERTO – 30X50mm	M	3
03	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 2A –SISTEMA N	M	3
04	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR 4A – SISTEMA N	UN	1
05	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR 10A	UN	1
06	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS	UN	2
07	CONECTOR DE PASSAGEM – 1 a 2,5mm ²	UN	20
08	BORNES C/ PORTA FUSÍVEL 4 mm ²	UN	9
09	TRILHO DIN	M	2
12	PACOTE C/ 100 TERMINAIS DE PRESSÃO TIPO PINO - 1,0 a 2,5mm ²	UN	1
13	PACOTE C/ 30 TERMINAIS DE PRESSÃO TIPO FORQUILHA – (1 a 2,5MM ²)	UN	1
14	PACOTE C/ 100 ANILHAS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS	UN	1
15	UNIDADE DE NO-BREAK 700VA – AUTONOMIA PARA 1 HORA	UN	1
16	CLP C/ 8/8 E/S DIGITAIS INTEGRADAS – MODBUS RTU e MODBUS TCP/IP, TENSÃO DE ALIM. = 24VCC, 01 PORTA ETHERNET E 01 PORTA RS485, ACOMPANHADO DE SOFTWARE GRATUITO PARA EDIÇÃO DO PROGRAMA DO CLP, MONTAGEM EM TRILHO DIN 35mm, ACOMPANHA DO DE CABOS DE PROGRAMAÇÃO.	UN	1
17	MÓDULO DE EXPANSÃO COM 08 ENTRADAS ANALÓGICAS	UN	1
18	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA 24VCC/5A	UN	1

19	TOMADA AUXILIAR 2P+T/20 A	UN	1
21	RELÉ DE INTERFACE – BOBINA DE 24VCC – 1 CONTATO REVERSÍVEL, NA, 5A , 250VCA, MONTAGEM EM TRILHO DIN 35 mm	UN	16

31.2 UTR-23

A UTR-23 é já existente, portanto não será inserido no orçamento.



ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170220725**

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

MARCOS LENO FERREIRA POMPEU

Título profissional: **TECNICO EM ELETRICIDADE, ENGENHEIRO ELETRICISTA - ELÉTROTÉCNICA** RNP: 061340412-2

2. Contratante

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60420280

País: **Brasil**

Telefone: 31011794

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 5.076,84**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº: 1030

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60420280

Telefone: 31011794

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Coordenadas Geográficas: **Latitude: -3.771644 Longitude: -38.535479**

Data de Início: **01/08/2017**

Previsão de término: **01/11/2017**

Finalidade: **Saneamento básico**

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO	2,00	un
6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO	2,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1850 - AUTOMAÇÃO	5,00	un
6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1850 - AUTOMAÇÃO	5,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1851 - SISTEMA DE CONTROLE ELÉTRICO	5,00	un
6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1851 - SISTEMA DE CONTROLE ELÉTRICO	5,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO	3,00	un
6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO	3,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO DE CINCO ELEVATÓRIAS DE ÁGUA LOCALIZADAS EM JUAZEIRO DO NORTE - CE

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170220725

INICIAL
INDIVIDUAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 26 de Julho de 2017
Local data

Marcos Leno Ferreira Pompeu

MARCOS LENO FERREIRA-POMPEU - CPF: 549.010.813-49

Eng.ª Cailiny Medeiros

CAGECE: 01312084232-1 - CREA-CE: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- * Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 81,53

Pago em: 25/07/2017

Nosso Número: 8212084232



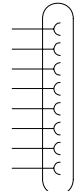
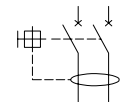
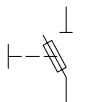
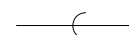
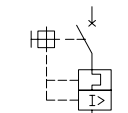
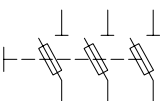
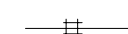
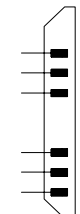
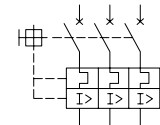
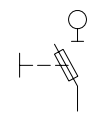
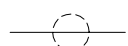
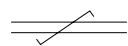
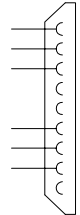
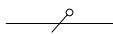
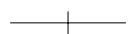
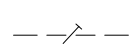
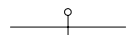
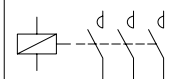
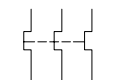
Peças Gráficas

PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/12	Painel UTR-22
01	02/12	EEAT-22 - Simbologia
01	03/12	EEAT-22 - Simbologia
01	04/12	Diagrama do Painel da UTR-22
01	05/12	Diagrama do Painel da UTR-22
01	06/12	CLP e Cartões de Expansão
01	07/12	Cartão de Entrada Digital
01	08/12	Cartão de Entrada Digital
01	09/12	Cartão de Saída Digital
01	10/12	Cartão de Entrada Analógico
01	11/12	Layout Externo
01	12/12	Layout Interno
01	01/02	Arranjo Geral do Sistema de Rádio Enlace
01	02/02	Topologia do Sistema de Automação
01	01/01	Estação Elevatória – EEAT-22 – Locação de Instrumentos

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
REVISÕES				
TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO (J) APROVADO			
	CLIENTE: CAGECE COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
RESPONSÁVEL		DATA	TÍTULO: PAINEL UTR-22	
PROJ.	CAGECE			
DES.			ESCALA: S/ESC.	ELABORADO POR: MARCOS LENO FERREIRA POMPEU
VERIF.				
APROV.			FORMATO: A4	DESENHO: ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
				PRANCHA N° 01/12
				DATA NOV/17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		FUSÍVEL		PÁRA-RAIO		CONDUTOR		CONECTOR RJ45 FÊMEA	
		INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL MONOPOLAR		CONTATO DE FORÇA NF		CONDUTOR, SINAL ANALÓGICO			
B		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL TRIPOLAR		CONTATO DE FORÇA NA		CONDUTOR, SINAL DIGITAL		CONECTOR DB9 MACHO	
		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR		SECCIONADOR		BORNE COM FUSÍVEL		CONDUTOR BLINDADO			
C		RÉGUA DE BORNES		NÓ / CONEXÃO		DIODO SUPRESSOR		PAR TRANÇADO		CONECTOR DB9 FÊMEA	
		PLUG DE CONEXÃO, MACHO		BORNE DE CONEXÃO		CONDUTOR, FASE		CABO COAXIAL			
D		PLUG DE CONEXÃO, FÊMEA		MECANISMO DE DISPARO		CONDUTOR, NEUTRO		+24 VDC			
		TERRA		CENTELHADOR A GÁS		CONDUTOR, PROTEÇÃO		0 VDC			
E		MASSA		CENTELHADOR ENCAPSULADO		CONTACTOR TRIPOLAR		CONECTOR RJ45 MACHO			
		EQUIPOTENCIALIDADE REF CIRCUITOS 24 VCC		VARISTOR		RELÉ DE SOBRECARGA TRIPOLAR					
F	 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ				TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE		PRANCHA N° 02/12
	EMISSIONS				(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT		PROJ. CLIENTE		LOCAL EEAT-22		ESCALA: S/ESC.
	REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO			DES.		TÍTULO: SIMBOLOGIA		FORMATO: A4
							VER.				
							APR. MONTAGEM				
							APR. CAGECE				
							-				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A		CONTATO ESTATICO NF		CHAVE FIM DE CURSO NF		COMANDO ELETRÔNICO		MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO		POTENCIÔMETRO LINEAR		COMANDO COM RETORNO AUTOMÁTICO NO SENTIDO DA SETA (PULSANTE)
		CONTATO ESTATICO NA		CHAVE FIM DE CURSO NA		COMANDO TEMPORIZADO		CONVERSOR CC/CA		CAPACITOR		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (TERMOSTATO)
B		CONTATO DE COMANDO NF		ACIONAMENTO MANUAL		BOBINA CONTACTOR / RELÉ 220 VCA		PONTE RETIFICADORA		BOBINA		RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO
		CONTATO DE COMANDO NA		ACIONAMENTO COM RETENÇÃO		SIRENE		CONVERSOR CA/CC ESTABILIZADO (FONTE DE TENSÃO)		BOBINA COM NÚCLEO FERROMAGNÉTICO		RELÉ DE NÍVEL 230 VAC
C		BOTÃO COMANDO DESLIGA		CONTATO DE PROTEÇÃO TERMICA		LÂMPADA		APARELHO INDICADOR		TRAFO DOIS ENROLAMENTOS		
		BOTÃO COMANDO LIGA		CONTATO DE PROTEÇÃO TERMOMAGNÉTICO		BATERIA		APARELHO REGISTRADOR		AJUSTE LINEAR		
D		CHAVE COMUTADORA 2 POSIÇÕES		RELÉ ELETROMECÂNICO COM BOBINA		RELÉ ELETROMECÂNICO COM BOBINA 1 NA + 1 NF		SEMICONDUTOR		AJUSTE PRÉ-DETERMINADO		
		CHAVE COMUTADORA 3 POSIÇÕES		RELÉ ESTATICO COM BOBINA		LUMINÁRIA TUBULAR PL PARA INTERIOR DE PAINEL 230 VCA		RESISTÊNCIA		CORRENTE CC		
E		BOTÃO DE EMERGÊNCIA RETENTIVO		RELÉ ESTATICO OPTOACOPLADO		BOBINA CONTACTOR / RELÉ 230 VAC		POTENCIÔMETRO AJUSTÁVEL		CORRENTE CA		
		ACIONAMENTO DE EMERGÊNCIA		RELÉ ESTATICO ELETRÔNICO		MOTOR MONOFÁSICO CORRENTE ALTERNADA		POTENCIÔMETRO AJUSTE PRÉ-DETERMINADO		CONVERSOR ANALÓGICO/4-20mA 4-20mA/ANALÓGICO		
F	 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA				
	EMISSIONS					(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. CLIENTE		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE		PRANCHA N°	
	REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	DES.			03/12				
					VER.			ESCALA: S/ESC.				
					APR. MONTAGEM			LOCAL EEAT-22		FORMATO:		
					APR. CAGECE					A4		
							-		TÍTULO: SIMBOLOGIA			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

1

2

3

4

5

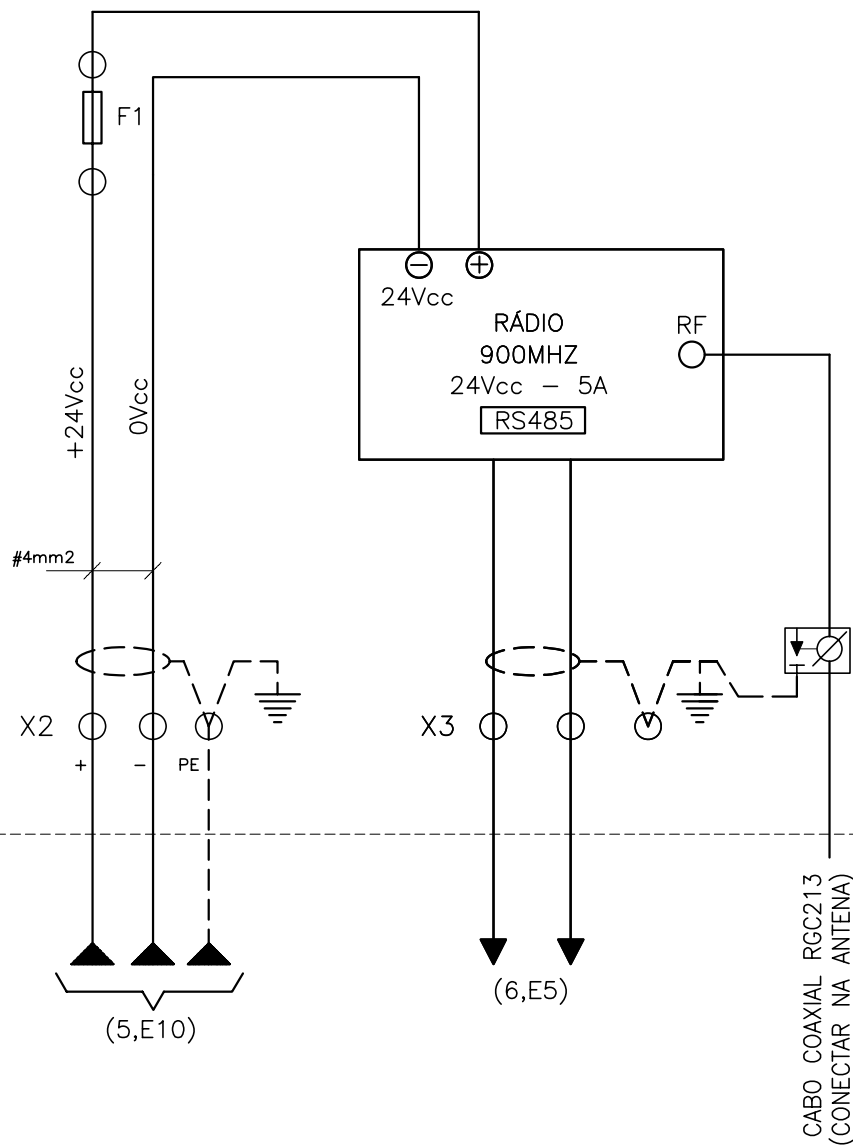
6

7

8

9

10



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO

- (A) PRELIMINAR
- (B)
- (C)
- (D) AS BUILT

RESPONS.

DATA

PROJ. CLIENTE
DES.
VER.
APR. MONTAGEM
APR. CAGECE
-

OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO
SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE
LOCAL EEAT-22

TÍTULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR-22

PRANCHA N°
04/12

ESCALA: S/ESC.

FORMATO: A4

1

2

3

4

5

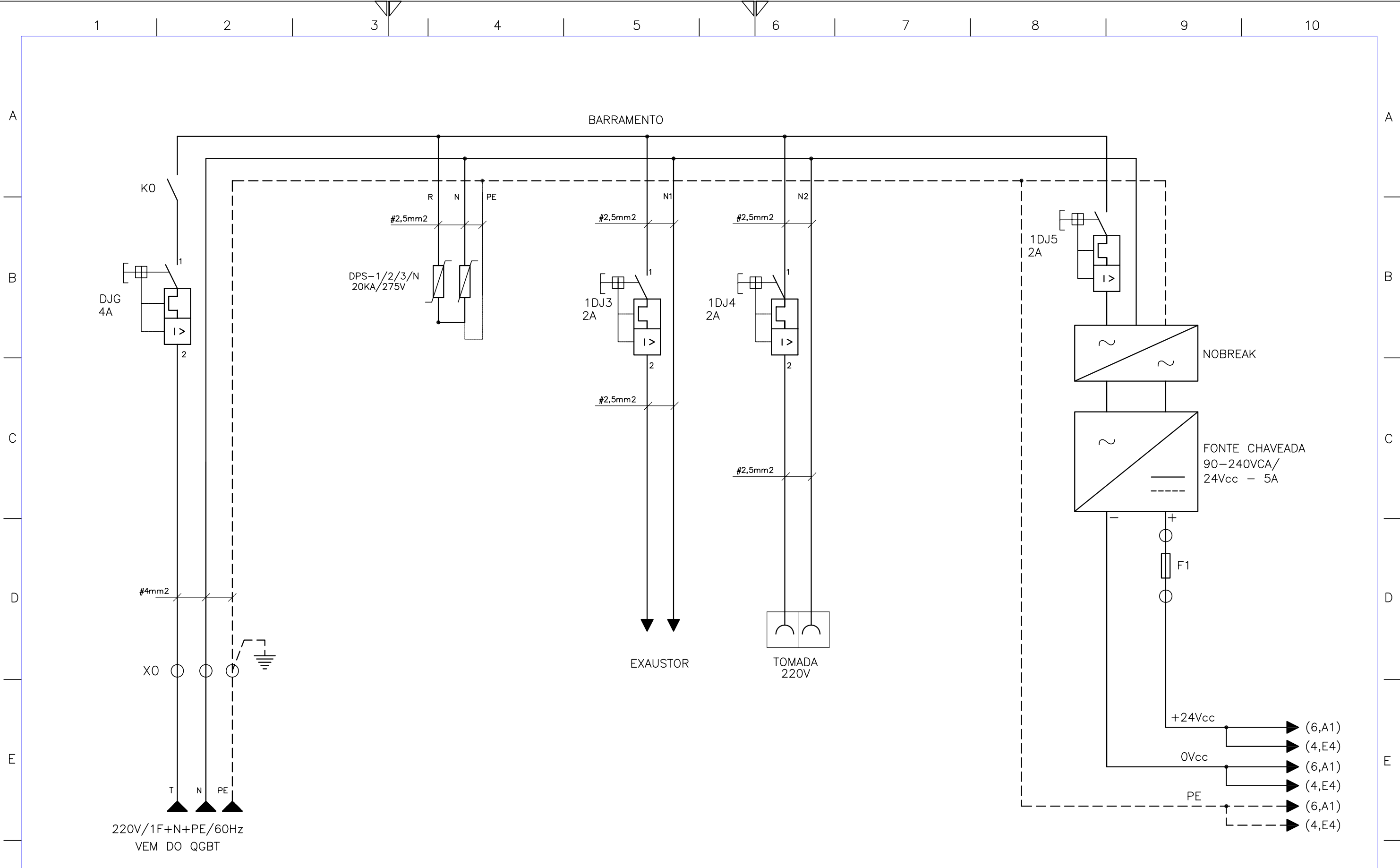
6

7

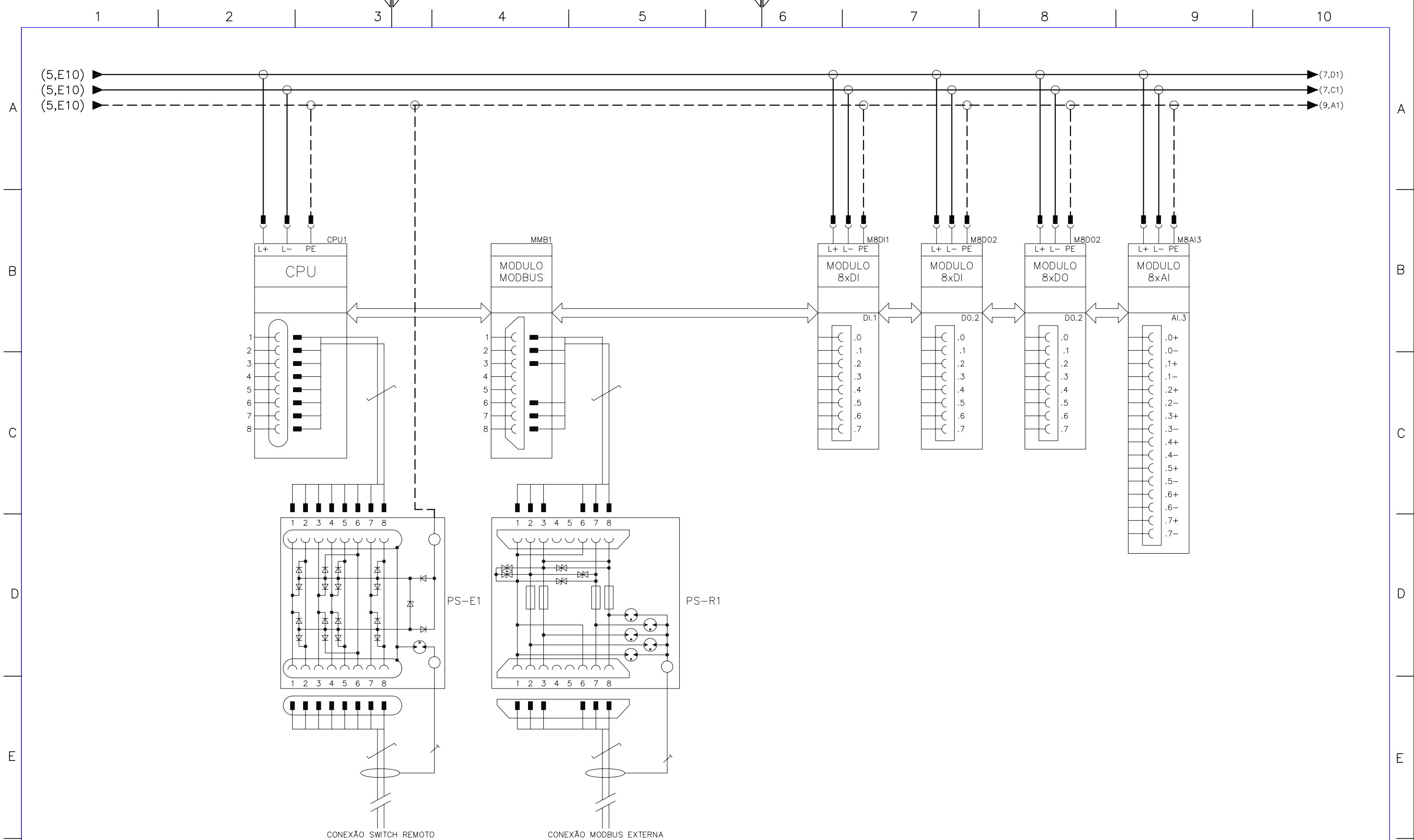
8

9

10



 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.		DATA			
					(A) PRELIMINAR		PROJ.			OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE		PRANCHA N°
					(B)		DES.					05/12
					(C)		VER.					ESCALA: S/ESC.
					(D) AS BUILT		APR. COFERCO			LOCAL EEAT-22		FORMATO: A4
							APR. CAGECE					
					APR. XXXXXX		-			TÍTULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR-22		
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES		DESCRIÇÃO							



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

EMISSÕES			
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B)
(C)
(D) AS BUILT

APR. XXXXXX

RESPONS.

DATA

PROJ.
DES.
VER.
APR. COFERO
APR. CAGECE
—

OBRA	PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE
LOCAL	EEAT-22

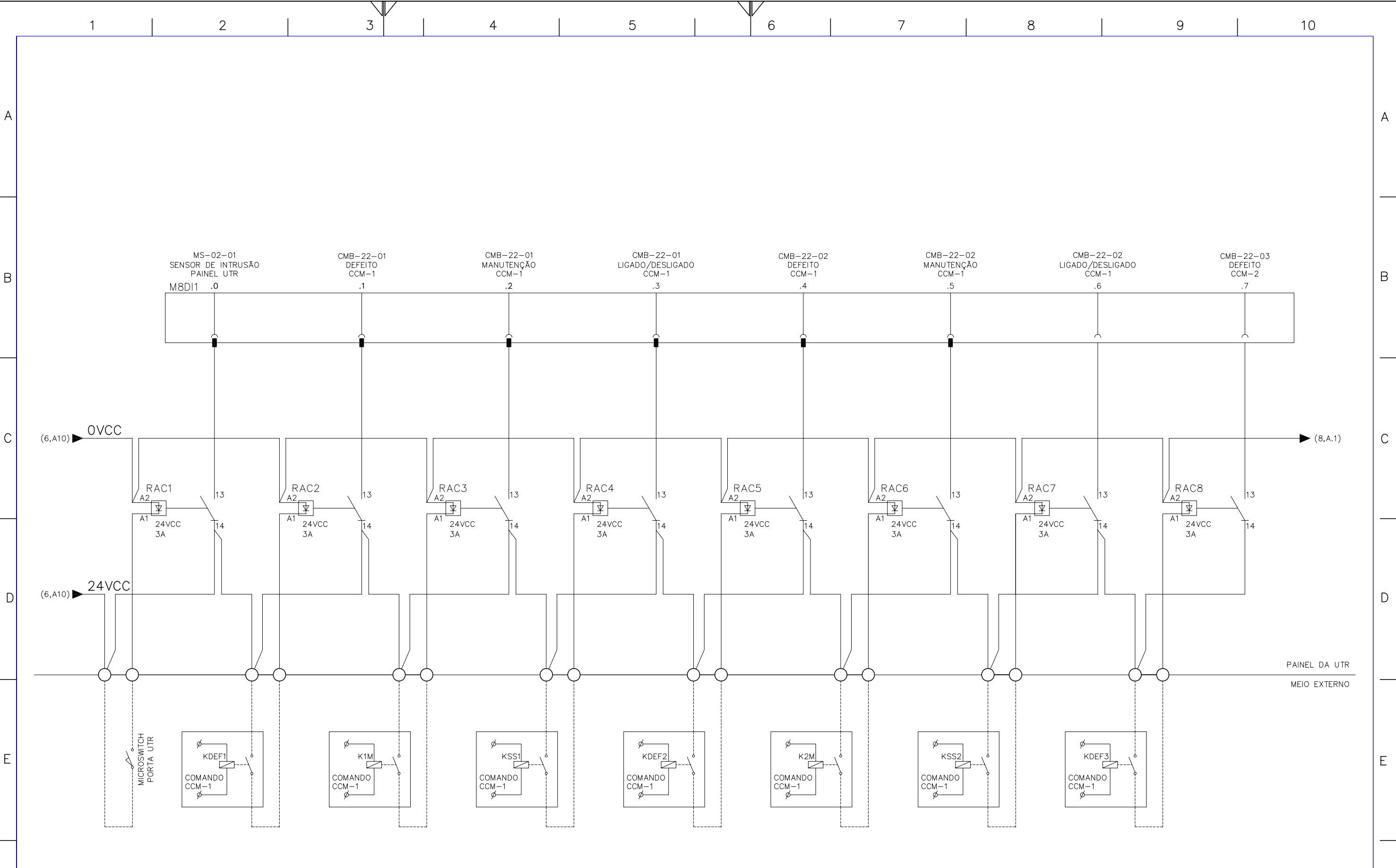
TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO

PRANCHA N°

06/12

ESCALA: S/ESC.

FORMATO: A4



 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA																																
EMISSIONES <table><tr><th>REV</th><th>DATA</th><th>TIPO</th><th colspan="2">DESCRIÇÃO</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr></table>					REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																											(A) PRELIMINAR	PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE LOCAL EEAT-22 TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	PRANCHA N° 07/12	
					REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																																
(B)	DES.		ESCALA: S/ESC.																																					
(C)	VER.		FORMATO: A4																																					
(D) AS BUILT	APR. COFERCO																																							
	APR. CAGECE																																							
	APR. XXXXXX	-																																						

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

A

B

C

D

E

F

A

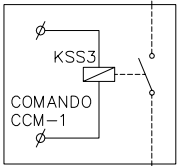
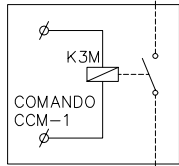
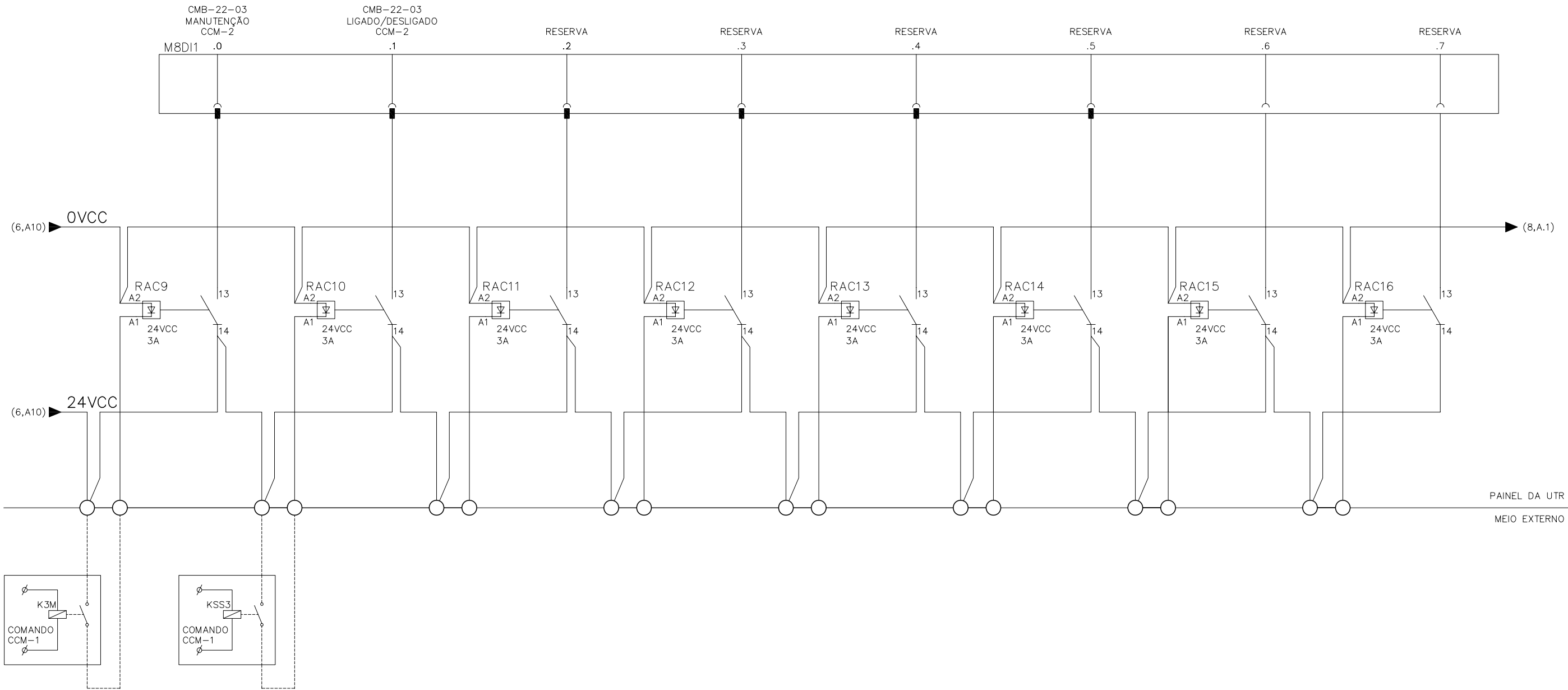
B

C

D

E

F



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

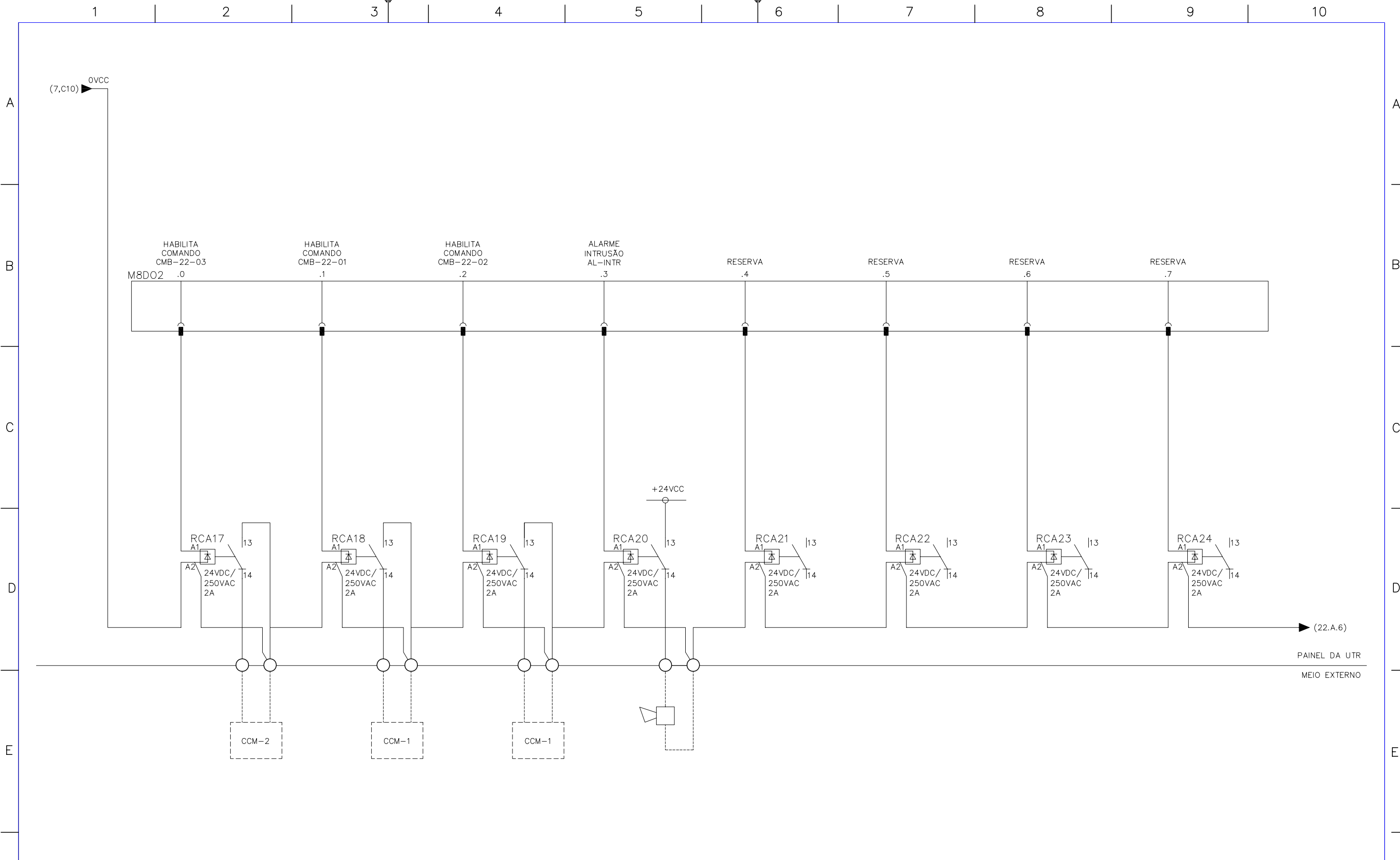
EMISSIONS				
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	

TIPO DE EMISSÃO

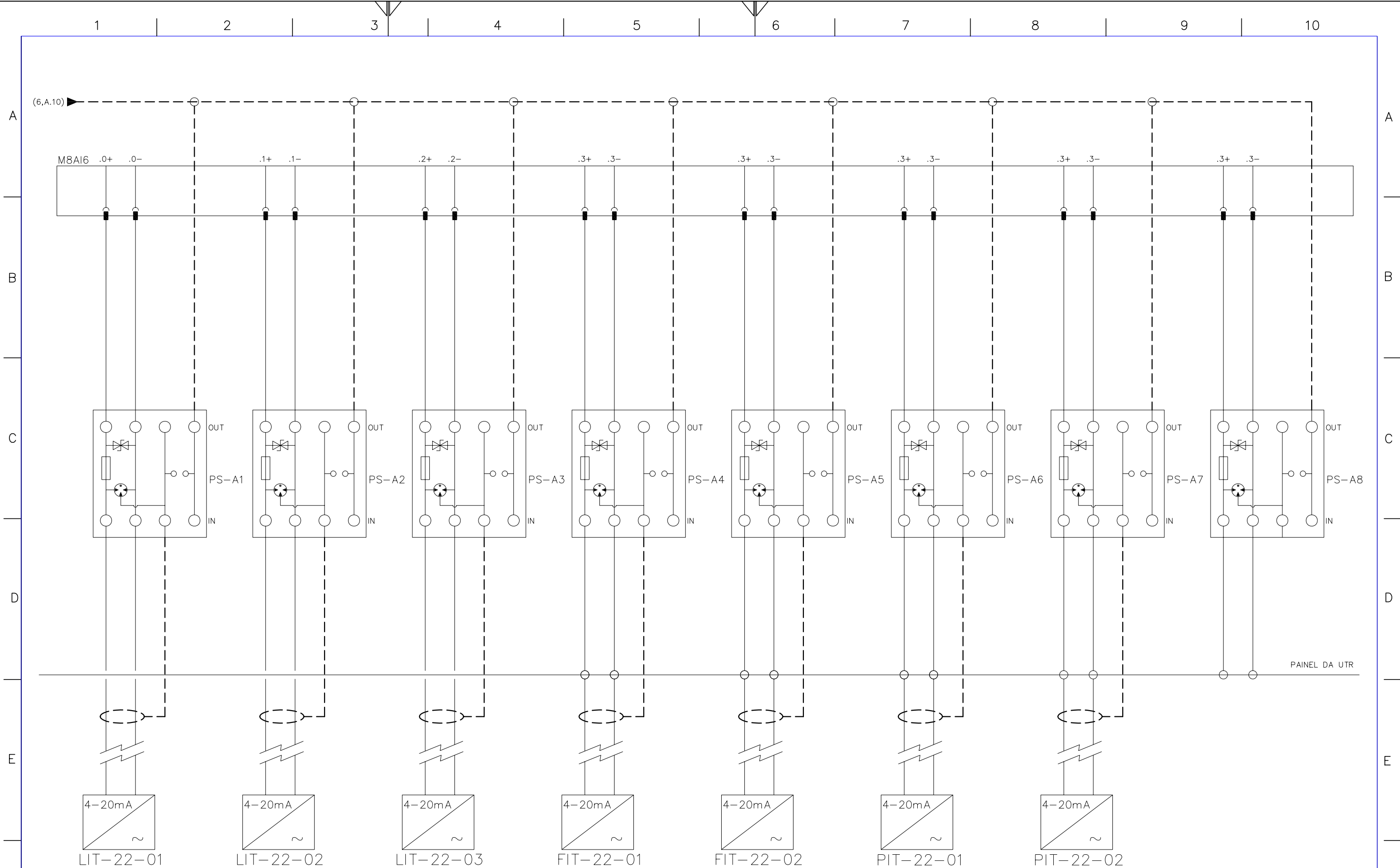
- (A) PRELIMINAR
(B) DES.
(C) VER.
(D) AS BUILT

APR. XXXXXX

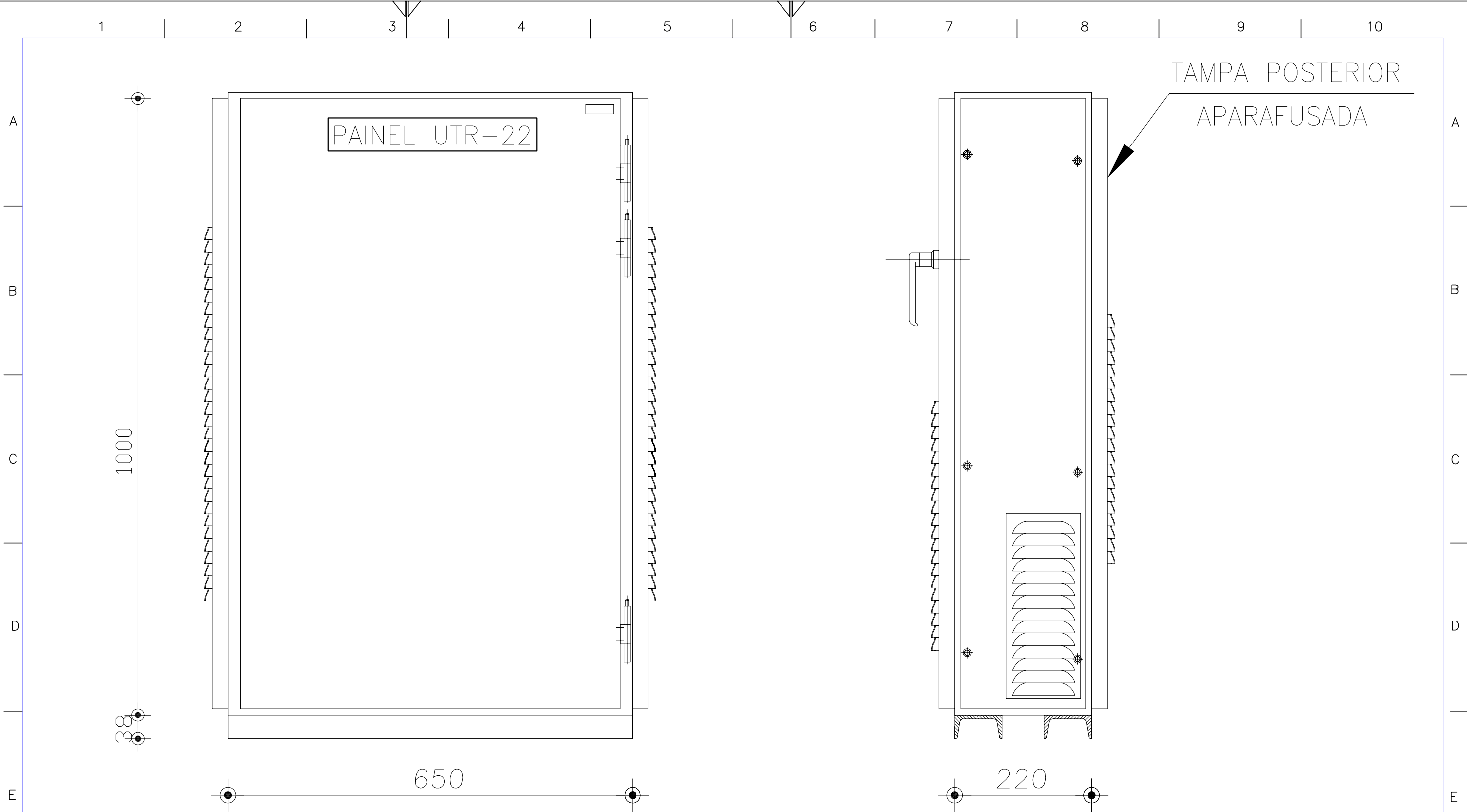
RESPONS.	DATA		
PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE	
DES.			
VER.			
APR. COFERCO		LOCAL EEAT-22	
APR. CAGECE			
		TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	
		PRANCHA N°	08/12
		ESCALA:	S/ESC.
		FORMATO:	A4



 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA																						
EMISSÕES <table><thead><tr><th>REV</th><th>DATA</th><th>TIPO</th><th>DESCRIÇÃO</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>					REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																	(A) PRELIMINAR	PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE	PRANCHA N°	
					REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																						
(B)	DES.		LOCAL EEAT-22	09/12																										
(C)	VER.			ESCALA: S/ESC.																										
(D) AS BUILT	APR. COFERCO			FORMATO: A4																										
	APR. CAGECE																													
					APR. XXXXXX	-		TÍTULO: CARTÃO DE SAIDA DIGITAL																						



 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE LOCAL EEAT-22 TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA ANALOGICO		PRANCHA N° 10/12				
(A) PRELIMINAR							ESCALA: S/ESC.				
(B)							FORMATO: A4				
(C)											
(D) AS BUILT											
APR. XXXXXX											
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES		DESCRIÇÃO						



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

F			CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA				
	EMISSÕES							(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE			PRANCHA N° 11/12	
	REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO			DES.								
							VER.								
							APR. COFERCO			LOCAL EEAT-22			ESCALA: S/ESC.		
							APR. CAGECE								
							-			TÍTULO: LAY-OUT EXTERNO			FORMATO: A4		

1

2

3

4

5

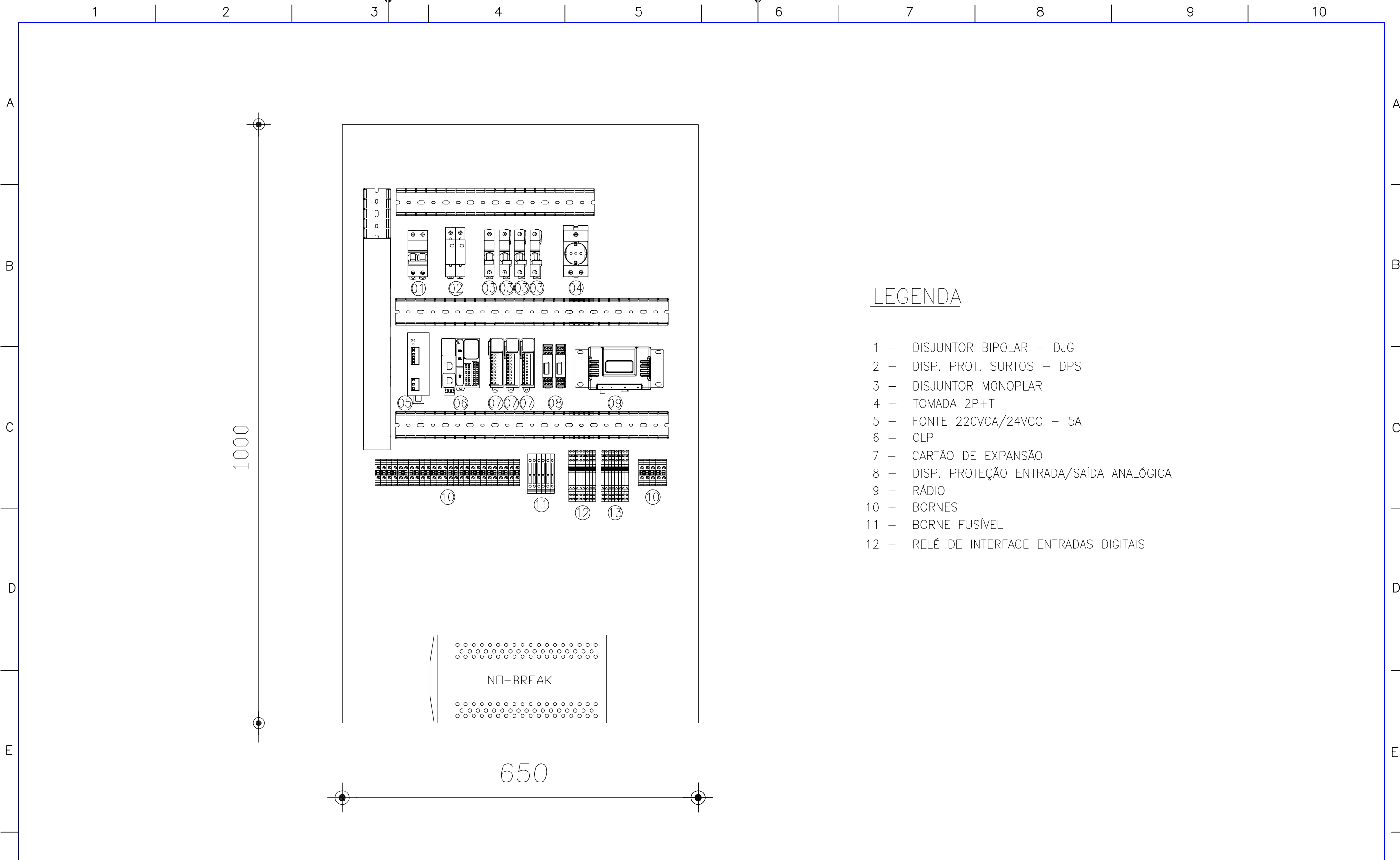
6

7

8

9

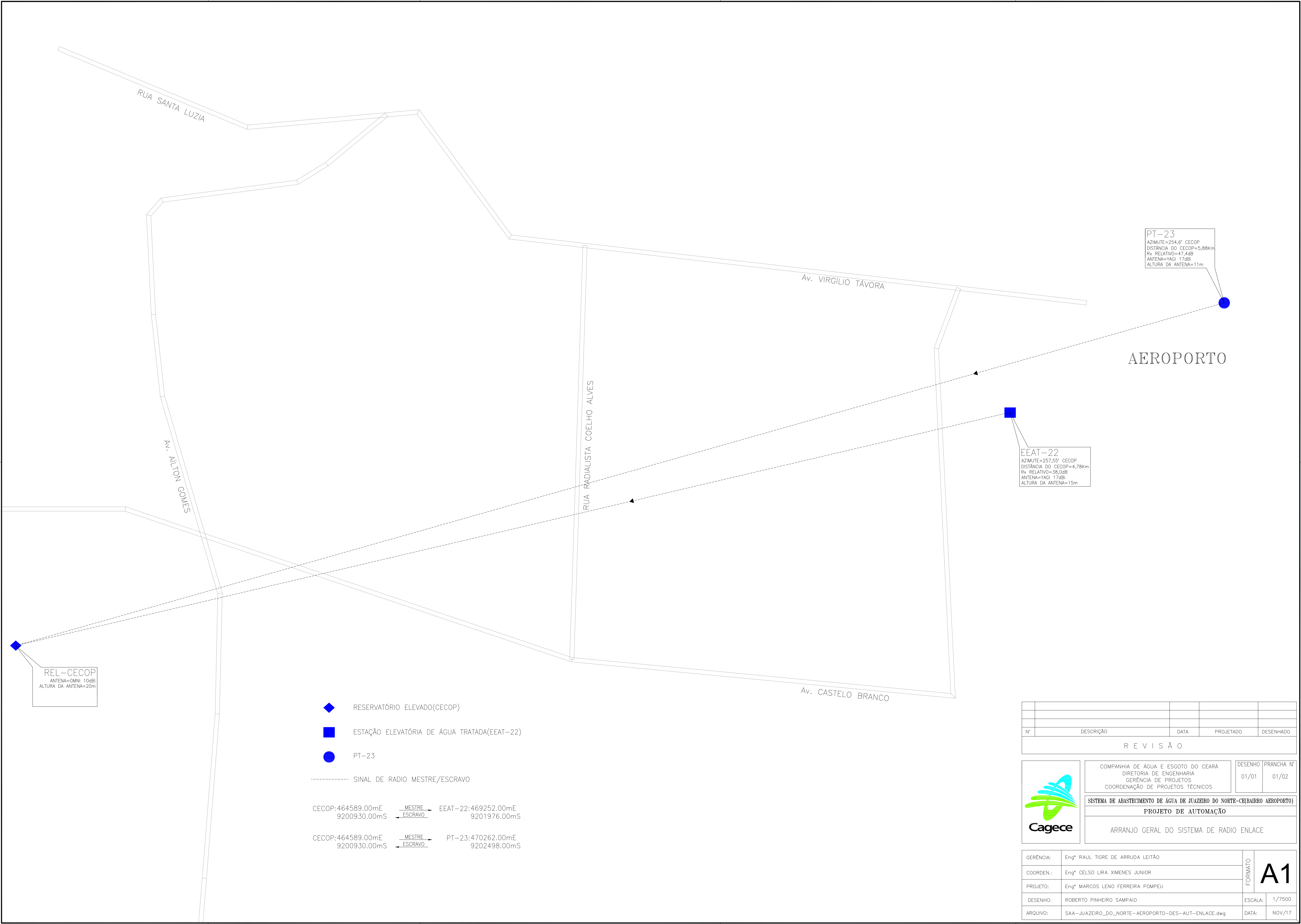
10

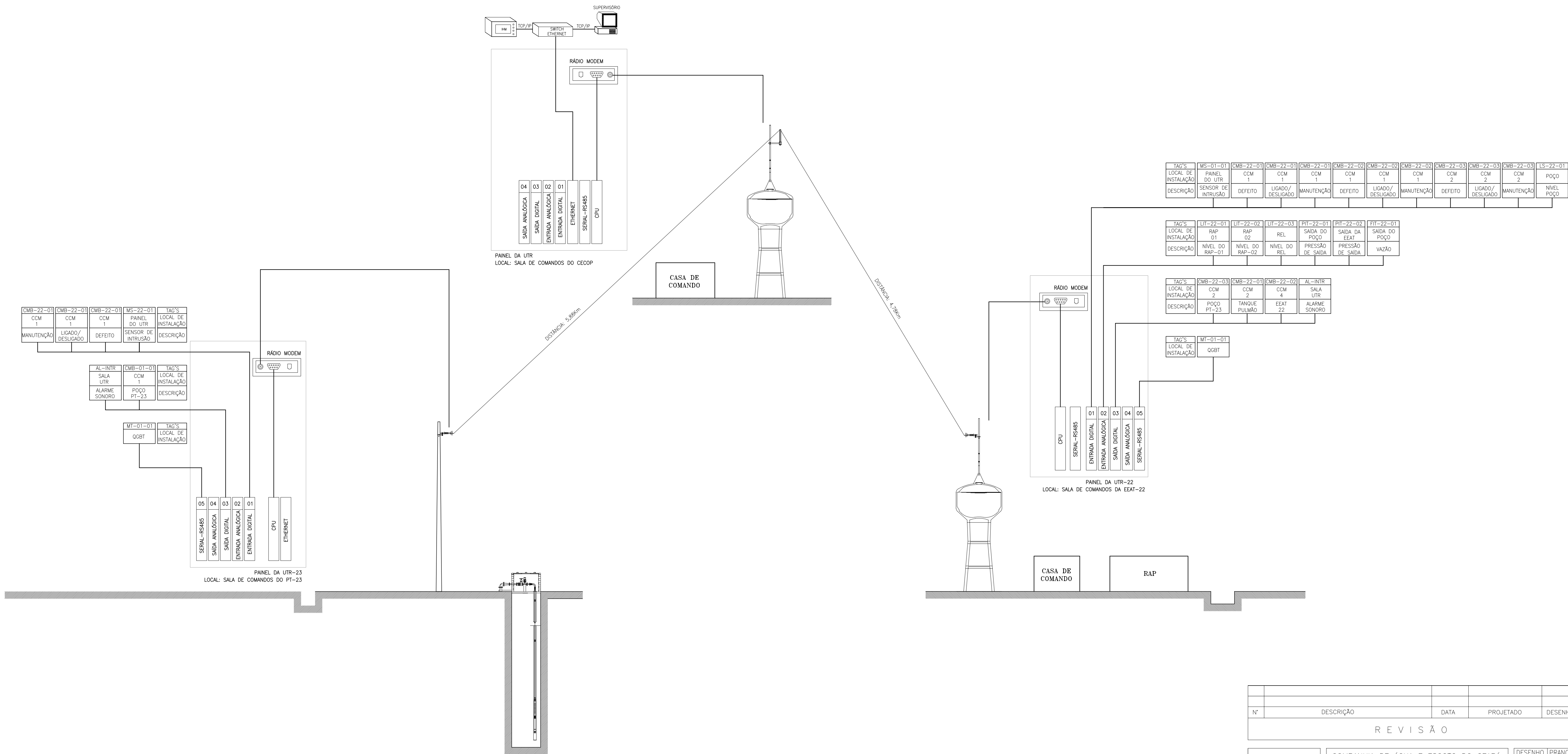


LEGENDA

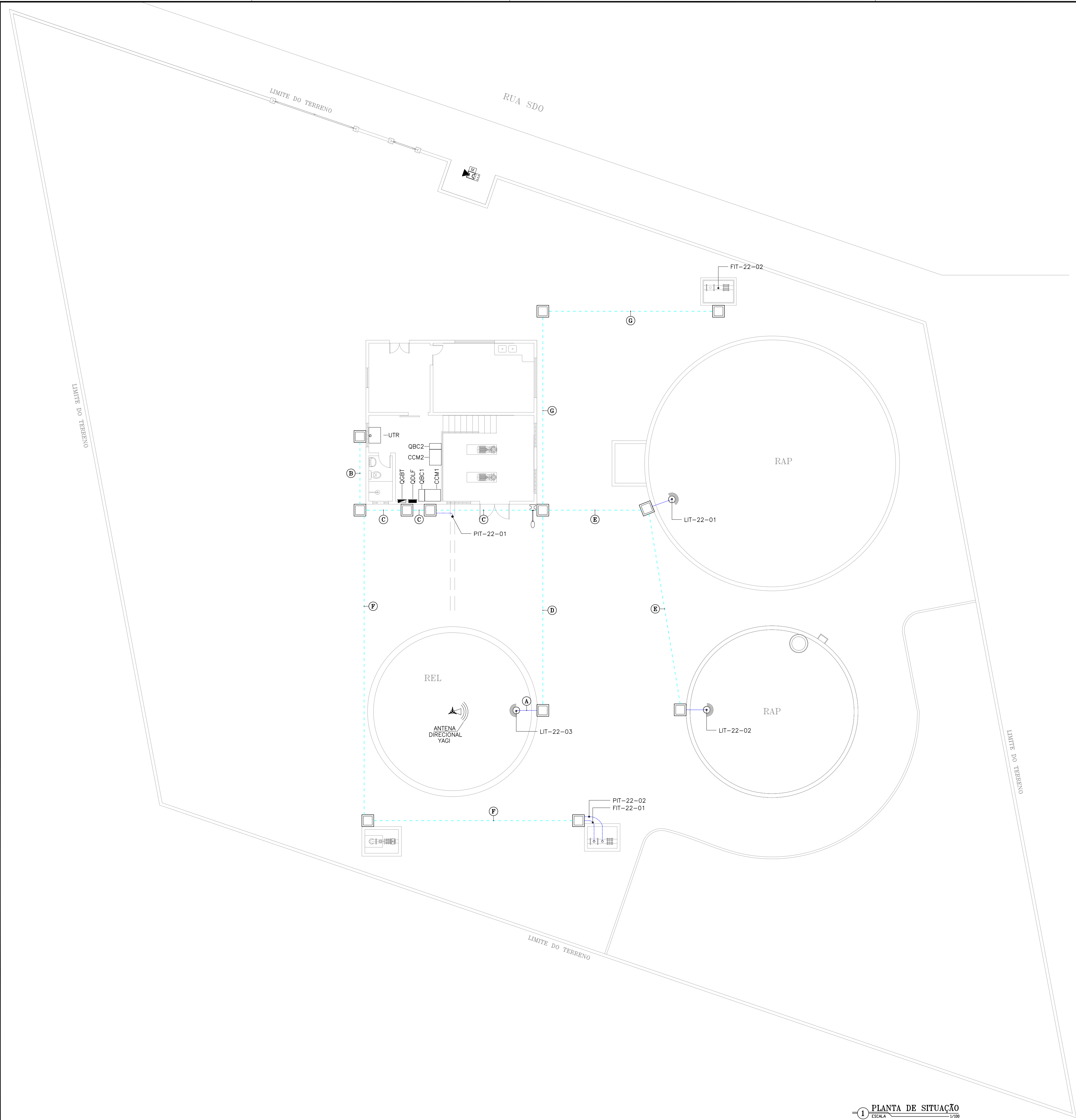
- 1 - DISJUNTOR BIPOLAR - DJG
- 2 - DISP. PROT. SURTOS - DPS
- 3 - DISJUNTOR MONOPLAR
- 4 - TOMADA 2P+T
- 5 - FONTE 220VCA/24VCC - 5A
- 6 - CLP
- 7 - CARTÃO DE EXPANSÃO
- 8 - DISP. PROTEÇÃO ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA
- 9 - RÁDIO
- 10 - BORNES
- 11 - BORNE FUSÍVEL
- 12 - RELÉ DE INTERFACE ENTRADAS DIGITAIS

 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ					TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA															
					(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX		PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO BAIRRO AEROPORTO SAA JUAZEIRO DO NORTE/CE				PRANCHA N°										
							DES.						12/12										
							VER.						ESCALA: S/ESC.										
							APR. COFERCO		TÍTULO: LAY-OUT INTERNO				FORMATO: A4										
							APR. CAGECE																
							-																
REV	DATA	TIPO	EMISSIONS		DESCRIÇÃO																		
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10



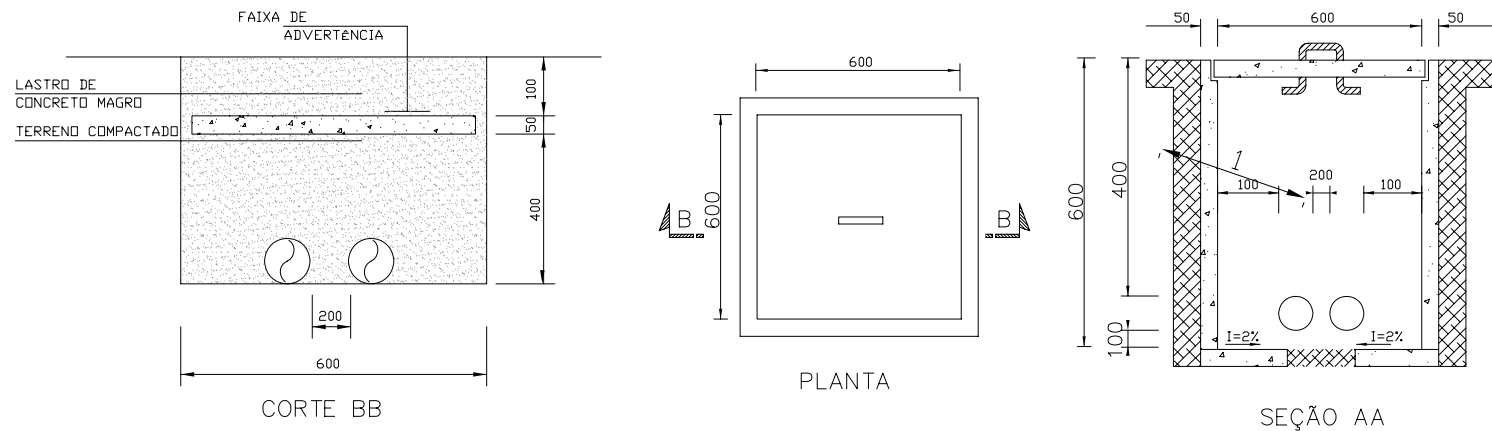


Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO
REVISÃO			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE(BAIRRO AEROPORTO) PROJETO DE AUTOMAÇÃO		PRANCHA Nº 02/02
	TOPOLOGIA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO		
GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGº CELSO LIRA XIMENES JUNIOR		
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SAA-JUAZEIRO_DO_NORTE-DES-AEROPORTO-AUT-TOPOLOGIA.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	NOV/17



LEGENDA	
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO

TRECHO	A	B	C	
	FIT-01-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	ELETRODOS DE Nv REL PP#3x2,5mm ² ———↗3/4" FIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" PIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG FIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" LIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" LIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	ELETRODOS DE Nv REL PP#3x2,5mm ² ———↗3/4" FIT-01-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" PIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG LIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" LIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	
TRECHO	D	E	F	G
	ELETRODOS DE Nv REL PP#3x2,5mm ² ———↗3/4" FIT-01-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	LIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG LIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	FIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG PIT-22-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4" FIT-01-01 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"	FIT-22-02 PP#3x1,5mm ² CB-2X22AWG ———↗3/4"



2 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 5/E

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01	01/01	
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JUAZEIRO DO NORTE-CE(BAIRRO AEROPORTO)			
	PROJETO AUTOMAÇÃO			
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEAT 22 LOCAÇÃO DE INSTRUMENTOS			
GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1	
SUPERVISÃO:	ENG° CELSO LIRA XIMENES JUNIOR			
PROJETO:	ENG° MARCOS LENO FERREIRA POMPEU			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SAA-JUAZEIRO_DO_NORTE-AEROPORTO-DES-EEAT-22-LOC_INSTRUMENTOS.dwg	ESCALA:	INDICADA	
		DATA:	NOV/17	

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100