

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Projeto Básico de Ampliação e Melhorias da Estação
Elevatória Praia do Futuro 2 e Linha de Recalque.

VOLUME III - TOMO I
Automação

Cagece

FEVEREIRO/2018



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto Básico De Ampliação e Melhorias da Estação Elevatória Praia do Futuro 2 e Linha de Recalque.

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

Engenheiros Projetistas

Engª. Larissa Goncalves Maia Caracas

Desenhos

João Maurício e Silva Neto

Paulo Helano Pinheiro Veras

Roberto Pinheiro Sampaio

Engenheira Eletricista

Engª. Amanda Rodrigues Rangel

Engº. Marcos Leno Ferreira Pompeu

Edição

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Sibelle Mendes Lima

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

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 TRATAMENTO DE ESGOTO	8
5.1.1	EEE-PF2.....	8
6	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	9
7	TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	9
7.1	REDE DE COMUNICAÇÃO MULTI-PONTO.....	9
7.2	UNIDADES TERMINAIS REMOTAS.....	9
7.2.1	UNIDADE TERMINAL REMOTA (UTR-PF-2)	9
8	SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-PF-2 – EEE-PF-2	11
8.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	11
8.2	DESCRITIVO OPERACIONAL	12
8.2.1	CONJUNTO MOTOR BOMBA DA EEE-PF2 (PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 E PF2-CMB-03)	12
8.2.1	CONJUNTO MOTOR DAS COMPORTAS (PF2-FCV-01 A PF2-FCV-09)	13
8.2.2	CONJUNTO MOTOR DAS VALVULAS DOS BARILETES (PF2-FV-01 A PF2-FV-03)	13
8.2.3	CONJUNTO MOTOR DA GRADE MECANIZADA (PF2-GRMC-01)	14
8.2.4	CONJUNTO MOTOR DO CLASSIFICADOR DE AREIA (PF2-CLAR-01).....	15
8.2.1	CONJUNTO MOTOR DA BOMBA DE DRENAGEM (PF2-DRE-01)	15
8.2.2	CONJUNTO MOTOR DA BOMBA DE SUÇÃO (PF2-SUC-01 E PF2-SUC-02) .	16
8.2.1	CONJUNTO MOTOR DA BOMBA DO AGITADOR DA CAIXA DE AREIA (PF2-AGI-01 E PF2-AGI-02).....	16
8.3	SEGURANÇA PATRIMONIAL	17
9	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	18
9.1	VISÃO GERAL DO SISTEMA	18
10	MONTAGEM ELÉTRICA	18

11	ATERRAMENTO	19
12	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO.....	20
13	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	20
14	PROTEÇÃO.....	22
15	COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTR'S	22
16	SISTEMA IRRADIANTE	22
17	PAINEL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS.....	23
	17.1 CHAPARIA E ESTRUTURA.....	23
	17.2 ACESSO E PORTA	23
	17.3 ACABAMENTO E PINTURA	23
	17.4 IDENTIFICAÇÃO.....	24
	17.5 ARRANJO INTERNO.....	24
18	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	24
19	ATERRAMENTO	25
20	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP.....	26
21	SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA UPS	27
22	INTERFACE HOMEM MÁQUINA - IHM	28
	22.1.1 DESCRIÇÃO DAS TELAS DA IHM	28
	22.1.2 APRESENTAÇÃO.....	28
	22.1.3 MENU PRINCIPAL.....	28
	22.1.4 VISÃO GERAL DO SISTEMA.....	29
	22.1.5 TELA DE HISTÓRICO DE ALARMES	29
	22.1.6 TELA DE LOGIN/LOGOUT	30
	22.1.7 TELA DE MEDIÇÕES INDIVIDUAIS.....	30
	22.1.8 TELA DE SENHAS E CADASTROS.....	30
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 PROGRAMÁVEIS - CLP	39
	30.3 FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS.....	40
	30.3.1 MINI-DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS	40
	30.3.2 PAINEL ELÉTRICO.....	40
	30.3.3 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS.....	40
	30.3.4 TOMADAS	40
	30.3.5 FONTE DE ALIMENTAÇÃO	41
	30.3.6 RELÉ DE INTERFACE	41
	30.3.7 TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO.....	41
	30.3.8 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP	42
	30.3.9 CARTÕES DE EXPANSÃO DO CLP.....	42
	30.3.10 RÁDIO-MODEM	42
	30.3.11 ANTENA YAGI	43
	30.3.12 GUIA DE ONDA DE RÁDIO (CABO COAXIAL)	43



Memorial Descritivo de Automação

1 JUSTIFICATIVA

A atual situação no âmbito do saneamento básico no Estado do Ceará exige, da CAGECE, a consolidação e 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 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 software.

É neste ponto onde se justifica a utilização de sistemas de telemetria para supervisão de sistemas de tratamento de esgoto. O sistema de telemetria é formado por uma unidade terminal remota UTR instalada na elevatória de esgoto da praia do futuro II. A UTR deverá ser capaz de monitorar as principais grandezas envolvidas no processo e de realizar o envio dessas informações para o centro de controle operacional de Fortaleza CECOFE.

As UTR's 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.

A estação elevatória de esgoto da praia do futuro II, faz-se necessário, para melhoria do controle operacional, a implantação de um sistema de telemetria que realize o monitoramento dos motores instalados, níveis dos poços, gerador de energia elétrica e demais variáveis utilizadas no processo.

O sistema de telemetria utilizará o rádio na topologia de comunicação. 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 EEE-PF-2, pertencente ao sistema de esgotamento sanitário de Fortaleza – CE.

O objetivo do projeto de automação é de proporcionar a monitoração do estado de funcionamento dos motores existentes na EEE-PF2. O monitoramento será realizado pelo Centro de Controle Operacional de Fortaleza – CECOFE a partir das informações recebidas via rádio da UTR instalada na elevatória EEE-PF2.

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 nas elevatórias de esgoto pertencentes ao macrosistema.

Também fixa os requisitos básicos necessários e demais condições a serem adotadas e exigidas pela CAGECE quando da execução do sistema de automação da EEE-PF-2, pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza (Unidade de Negócio Bacia Metropolitana – UNBME).

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;
- 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 (Postes 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 monitoramento dos quadros de comando das elevatórias;
- Teste em fábrica de todos os equipamentos;
- Fornecimento de toda a documentação dos equipamentos e 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 programas instalados.

5 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA

5.1 Dados Gerais do Sistema de Tratamento de Esgoto

5.1.1 EEE-PF2

Localizada em Rua Ismael Pordeus S/Nº, esquina com Av. Clóvis Arrais Maia, Bairro Vicente Pinzon, Fortaleza - CE, é responsável pelo tratamento de esgoto.

A estação elevatória EEE-PF2 é composta por:

Bomba de Drenagem– Responsável pela drenagem, possui 02 conjuntos motor bomba, sendo 01 ativo e 01 reserva de 01 CV;

Classificador/Transportador de Areia – Responsável pela classificação e transporte de areia. O classificador/transportador de areia faz uso de 01 motor de 1,0 CV, com acionamento por partida-direta.

Bomba de Sucção– Responsável pela sucção possui 02 conjuntos motor bomba, sendo 01 ativo e 01 reserva de 5,0 CV.

Agitador da Caixa de Areia – Responsável por agitar a caixa de areia, possui 01 conjunto motor bomba de 2,0 CV.

Grade Mecanizada – Etapa que o esgoto passa, onde são retirados os detritos de pequenas dimensões. A grade mecanizada faz uso de 01 motor de 2 CV, com acionamento por partida-direta.

Válvulas Esféricas – São válvulas instaladas no barrilete.

EEE-PF-2– estação elevatória de esgoto possui 03 conjuntos motor bomba de 185CV, sendo 02 ativos e 01 reserva.

Comportas – São responsáveis pelo controle de fluxo de esgoto. As comportas existentes na estação elevatória EEE-PF-2 fazem uso de 9 motores de 01 CV cada, com acionamento por partida-direta.

6 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

O sistema de automação deverá realizar o controle automático de acionamento das elevatórias, controle de nível dos poços de sucção e o monitoramento do sistema de tratamento de esgoto, através de supervisor instalado no CECO de Fortaleza-CE.

O controle e monitoração do sistema de tratamento de esgoto será realizado através da unidade terminal remota UTR's instaladas nas elevatórias de esgoto EEE-PF-2.

O controle de acionamento via rádio das elevatórias deverá garantir que não ocorra extravasamento nos poços de sucção. O estado de funcionamento dos motores e do gerador deverão ser monitorados a distância pelo CECO e localmente através de IHM instalada no painel da UTR.

7 TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

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

7.1 REDE DE COMUNICAÇÃO MULTI-PONTO

Essa rede será formada pelas unidades terminal remota UTR-PF-2 (localizada na EEE-PF2) e unidade terminal remota existente no centro de controle operacional CECO de Fortaleza-CE. O protocolo utilizado pelas UTR's será o MODBUS-RTU.

7.2 Unidades terminais remotas

7.2.1 Unidade terminal remota (utr-pf2)

Unidade terminal remota UTR-PF2, localizada no interior do terreno da elevatória de esgoto EEE-PF2 no Bairro Vicente Pinzon, será responsável por:

7.2.1.1 Controle de nível do poço de sucção localizado na EEE-PF-2(LIT-01), através do controle local dos conjuntos motor bomba da elevatória EEE-PF-2(PF2-

CMB-01, PF2-CMB-02 e PF-CMB-03);

7.2.1.2 Monitoração do estado de funcionamento dos centros de comando de motores;

7.2.1.3 Monitoração do nível da calha parshal (PF2-LIT-01);

7.2.1.4 Monitoração do nível do poço de sucção (PF2-LIT--02);

7.2.1.5 Monitoração das válvulas motorizadas das comportas;

7.2.1.6 Monitoração das grandezas elétricas do gerador existente.

7.2.1.7 Monitoração das grandezas elétricas através do multimedidor de grandezas.

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-PF-2	
Localização	EEE-PF-2, 24M (559557.00 m E, 9588747.00 m S)
Tipo de Antena	Yagi
Instalação da Antena	Instalada em poste de 11 metros
Direção da Antena	UTR-PF2
Tipo de Unidade	Escravo
Variáveis monitoradas	<ul style="list-style-type: none"> - Nível do poço de sucção (LIT-PF2-01); - Estado de funcionamento dos conjunto motor-bomba da elevatória EEE-PF-2(PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF2-CMB-03); - Estado de funcionamento dos motores utilizados nas comportas (PF2-FCV-01 a PF2-FCV-09); - Estado de funcionamento dos motores utilizados nos atuadores do barrilete (PF2-FV-01 a PF2-FV-03); - Estado de funcionamento dos motores utilizados na grade mecanizada (PF2-GRMC-01); - Estado de funcionamento do motor utilizado na agitador da caixa de areia (PF2-AGI-01); - Estado de funcionamento dos motores utilizados na Bomba de Drenagem (PF2-DRE-01); - Estado de funcionamento dos motores utilizados na

	<p>Bomba de Sucção (PF2-SUC-01 e PF2-SUC-02);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grandezas elétricas dos CCM's existentes; - Grandezas elétricas do gerador; - Estados dos sensores de intrusão.
Variáveis controladas	<ul style="list-style-type: none"> - Nível do poço de sucção localizado na EEE-PF-2; - Acionamento local dos conjuntos motor bomba da elevatória EEE-PF-2(PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF-2-CMB-03); - Acionamento local dos motores utilizados nas comportas (PF2-FCV-01 a PF2-FCV-09); - Acionamento local da grade mecanizada (PF2-GRMC-01); - Acionamento local dos motores utilizados na bomba de sucção (PF2-SUC-01 e PF2-SUC-02); - Acionamento local dos motores utilizados na Bomba de Drenagem (PF2-DRE-01); - Acionamento local dos motores utilizados no Classificador de Areia (PF2-CLAR-01);

Tabela 01– Unidade terminal remota UTR-PF-2

8 SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-PF2 – EEE-PF2

8.1 Descrição do sistema

O painel da UTR-PF2 (instalado na região interna da EEE-PF2) no bairro Vicent Pizon) é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break (especificados na Folha de Dados) – dispositivos estes necessários para o perfeito desempenho do sistema. Faz-se necessário a instalação de um sistema irradiante (antena direcional do tipo Yagi) montada sobre poste com altura de 11 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 EEE-PF2 (PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 E PF2-CMB-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-PF2.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local do conjunto motor bomba da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOPE da Cagece.

Controle local dos CMB's da EEE-PF2 (PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF2-CMB-03)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF2-CMB-03	Inversor de Frequência	- Comando Liga-desliga; - Controle de Velocidade	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito; -Indicação de velocidade;
PD2-LIT-02	Transmissor de nível instalado no poço de sucção da EEE-PF2.	- Nível máximo do poço de sucção habilita o funcionamento do conjunto motor bomba(PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF2-CMB-03); - Nível mínimo do poço de sucção desabilita o funcionamento do conjunto motor bomba(PF2-CMB-01, PF2-CMB-02 e PF2-CMB-03);	- Indicação e registro de nível instantâneo;

Tabela 02 – Descritivo operacional

8.2.1 Conjunto motor das comportas (pf2-fcv-01 a pf2-fcv-09)

8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem 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 painel da UTR-PF2.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores das comportas da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOPE da Cagece.

Controle local dos motores das comportas da EEE-PF-2 (PF2-FCV-01 A PF2-FCV-09)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-FCV-01 À PF2-FCV-09	Partida Direta	- Comando Abre-Fecha;	- Indicação de aberto, fechado; - Indicação de defeito; -Indicação de limite de torque

Tabela 03 – Descritivo operacional

8.2.2 Conjunto motor das valvulas dos bariletes (PF2-FV-01 A PF2-FV-03)

8.2.2.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.2.2 Funcionamento no modo REMOTO

Esse conjunto não possuirá modo remoto, entretanto, a unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo monitoramento dos estados das válvulas motorizadas

instaladas no barrilete da EEE-PF2. As informações serão enviadas para o centro de controle operacional CECOIE da Cagece.

Controle local dos motores das válvulas do barrilete da EEE-PF-2 (PF2-FV-01 A PF2-FV-03)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-FV-01 À PF2-FV-03	Partida Direta		- Indicação de aberto, fechado; - Indicação de defeito; -Indicação de limite de torque

Tabela 04 – Descritivo operacional

8.2.3 Conjunto motor da grade mecanizada (pf2-grmc-01)

8.2.3.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.3.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores da grade mecanizada da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOIE da Cagece.

Controle local dos motores da grade mecanizada da EEE-PF2 (PF2-GRMC-01)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-GRMC-01	Partida Direta	- Comando Liga-desliga;	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;

Tabela 05 – Descritivo operacional

8.2.4 Conjunto motor do classificador de areia (PF2-CLAR-01)

8.2.4.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.4.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores do classificador de areia da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOIE da Cagece.

Controle local dos motores do classificador de areia da EEE-PF2 (PF2-CLAR-01)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-CLAR-01	Partida Direta	- Comando Liga-desliga;	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;

Tabela 06 – Descritivo operacional

8.2.1 Conjunto motor da bomba de drenagem (PF2-DRE-01)

8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores da bomba de drenagem da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOIE da Cagece.

Controle local dos motores da bomba de drenagem (PF2-DRE-01)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-DRE-01	Partida Direta	- Comando Liga-desliga;	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;

Tabela 07 – Descritivo operacional

8.2.2 Conjunto motor da bomba de sucção (PF2-SUC-01 E PF2-SUC-02)

8.2.2.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.2.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores da bomba de sucção da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOPE da Cagece.

Controle local dos motores da bomba de sucção da EEE-PF2 (PF2-SUC-01 e PF2-SUC-02)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-SUC-01 e PF2-SUC-02	Partida Direta	- Comando Liga-desliga;	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;

Tabela 08 – Descritivo operacional

8.2.1 Conjunto motor da bomba do agitador da caixa de areia (PF2-AGI-01 E PF2-AGI-02)

8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores que estiverem com o seu painel elétrico no modo local, apenas poderão 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 painel da UTR-PF2.

8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A unidade terminal remota UTR-PF2 será responsável pelo acionamento local dos motores da bomba do agitador da caixa de areia da EEE-PF2, através de comando recebido a distância do centro de controle operacional CECOE da Cagece.

Controle local dos motores do agitador da caixa de areia da EEE-PF2 (PF2-AGI-01)			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
PF2-AGI-01	Partida Direta	- Comando Liga-desliga;	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito;

Tabela 09 – Descritivo operacional

8.3 Segurança patrimonial

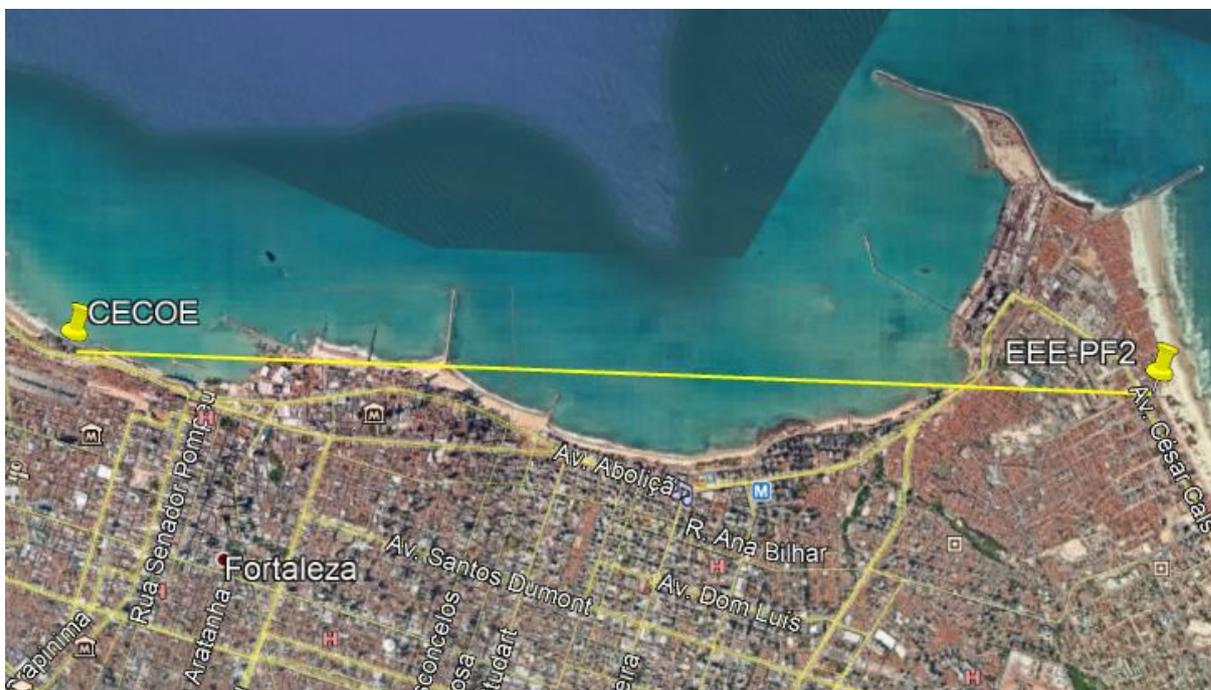
A estação elevatória de esgoto EEE-PF2 conterà nas suas dependências sensores de presença que deverão gerar eventos de alarmes monitorados pelo centro de controle operacional CECOE. O painel da UTR conterà um sensor de intrusão que deverá gerar um alarme quando a porta do painel da UTR for aberta. Os alarmes gerados pelos sensores de presença ou de intrusão poderão ser habilitados ou desabilitados pelo CECOE.

Lista dos Sensores de Presença e Intrusão da EEE-PF2			
TAG	Descrição	Local de Instalação	Supervisão
PF2-SP-01	Sensor de Presença	Sala dos Painéis	Indicação de Intrusão
PF2-SP-02	Sensor de Presença	Sala do Gerador	Indicação de Intrusão
PF2-SP-03	Sensor de Presença	Sala da Subestação	Indicação de Intrusão
PF2-XS-01	Sensor de Intrusão	Painel UTR	Indicação de Intrusão

Tabela 10 – Lista de Sensores de Presença e Intrusão

9 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

9.1 Visão geral do sistema



10 MONTAGEM ELÉTRICA

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

As peças gráficas contêm o esquema básico de comando, vistas e 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.

11 ATERRAMENTO

As malhas de aterramento serão feitas através de cabos de cobre nú 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. A será aceito 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 hastes. Não será aceito 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 Para 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.

12 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO

No que diz respeito a Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), faz parte do escopo desta especificação o SPDA, tipo Franklin, a ser instalado no topo dos reservatórios elevado de Iracema. 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 contatores 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 alta da antena.

13 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, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e 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 pisos, excetuando-se os casos em que estiveram conectados aos CCM's – 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 sujeira.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e 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 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.

14 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.

15 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.

16 SISTEMA IRRADIANTE

Deverá ser empregada antena direcional do tipo Yagi, para realizar o enlace de rádio entre a UTR-PF2 com a UTR localizada no CECOP, de forma a permitir o monitoramento a distância das elevatórias de esgoto. As antenas deverão estar alinhadas para obterem 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, constatamos que a antena da UTR-PF2 deverá ser instalada sobre poste de 11m instalado nas elevatória. Porém, essa informação deverá ser confirmada, quando ocorrer os testes de rádio enlace, e, se for necessário, deverá ser indicado outra solução ou modificações na estrutura de comunicação proposta neste projeto, para o perfeito funcionamento do sistema.

17 PAINEL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS

Será de responsabilidade da empresa contratada, a engenharia básica dos painéis das UTRs (obedecendo as características exigidas nesta especificação e 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.

17.1 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, enrugamentos, asperezas e 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.

17.2 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.

17.3 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.

17.4 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);

17.5 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.

18 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 Painel: 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 decajada 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 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.

19 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 nú. A malha de terra deverá ter resistividade máxima de 10 ohms.

20 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 UTR's 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 aceitação por parte da CAGECE.

21 SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA UPS

No painel de cada UTR deverá haver uma unidade UPS 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 da UPS 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.

22 INTERFACE HOMEM MÁQUINA - IHM

22.1.1 Descrição das telas da ihm

O Programa aplicativo da IHM será composto por telas que fará a função de interface homem-máquina, indispensáveis à operação e gerenciamento do sistema. Esta IHM armazenará os históricos e alarmes do sistema, por um tempo mínimo de três meses e deverá permitir que estes dados sejam extraídos em forma de planilha, como forma de backup do sistema.

As seguintes telas deverão fazer parte do escopo de fornecimento:

Entrada do sistema - Apresentação;

Menu principal;

Visão geral do sistema;

Tela de alarmes;

Menu de relatórios;

Diagnóstico de falhas;

Histórico de alarmes e eventos;

Telas de login /logout;

Tela cadastro e troca de senha.

OBS.: A IHM deverá ser fornecida com software de programação e licença de uso.

22.1.2 Apresentação

A tela de apresentação mostrará uma foto (por exemplo) do sistema e uma solicitação de nome do usuário e respectiva senha para permitir a operação do sistema.

22.1.3 Menu principal

Esta tela fará a chamada dos nos seguintes itens/telas:

1. Visão geral do sistema;
2. Histórico de Alarmes;
3. Saída do sistema.

22.1.4 Visão geral do sistema

Esta tela mostrará uma visão de todo o Sistema de automação, indicando, através de animações e bargraphs, os valores de nível dos reservatórios elevados e apoiados, vazão, pressão e o status de operação das bombas. Assim como permitirá a configuração dos setpoints de nível, pressão, vazão, e o modo de operação das bombas.

Alem das telas principais apresentadas, deverão ser elaboradas as seguintes telas secundárias:

- Tela de visualização de cada Estação de bombeamento;
- Tela de visualização do Sistema de Tratamento de Esgoto;

A seguir serão apresentadas informações gerais do sistema como uma referência básica dos relatórios a serem propostos:

- Nível de reservatório: referências de escala, limites de alarme, volume total, etc.;
- Vazão: médias horária e diária, totalizações do volume horário, diário e mensal, etc.;
- Pressão: referências de escala, limites de alarme;
- Motor-bomba: estado de operação, time-out para comando, alarmes de estado, acúmulo de tempo de funcionamento (horímetro virtual), etc.

Estas telas têm como função permitir ao operador supervisionar e operar. Deve basear-se no P&I para a confecção desta tela. Deverão apresentar o gráfico do processo incluindo a sinalização de todos os equipamentos. Deverão também apresentar o valor de todas as variáveis que estão sendo medidas, tais como, vazões, níveis, etc., e todas as variáveis que estão sendo calculado, tais como, volume de água nos reservatórios, volume de água recalçado, etc.

As seguintes operações estarão disponíveis aos operadores através desta tela:

- Ajuste dos níveis operacionais;
- Partir e parar equipamentos, quando em operação manual remoto;
- Abrir e fechar válvulas, quando em operação manual;
- Ajustar set-points, saída, local/remoto, etc., dos equipamentos;
- Determinar o rodízio para operação dos equipamentos.

22.1.5 Tela de histórico de alarmes

A tela de histórico de alarmes possibilitará o resgate dos alarmes ocorridos a partir

da data corrente até uma determinada data. Os conteúdos desta tela também serão configuráveis, com a possibilidade de separação dos alarmes por classes, categorias ou chaves de seleção. Apresentará recursos para paginação, seleção e eliminação de alarmes, direcionamento para impressora ou arquivo.

Permite a observação de mensagens de alarmes ativos referentes às falhas ocorridas no processo, com respectivas datas e horários, assim como a observação de mensagens de falhas solucionadas.

22.1.6 Tela de login/logout

Esta tela será acessada por um botão localizado na Tela de Menu Principal, e deverão ter os campos para o usuário se “logar” no sistema (nome do usuário, senha) e o botão logout.

Logo que o usuário “logar” aparecerá uma mensagem de “Usuário (nome do usuário) logado”.

Quando o usuário clicar em logout, imediatamente irá para a tela de Entrada do Sistema e ficará registrado na Tela de Eventos.

22.1.7 Tela de medições individuais

É um conjunto de telas onde o operador pode visualizar todas as variáveis analógicas. A primeira tela é a das medições on-line, e conterá os seguintes campos: data (dia/mês/ano) e hora (hora/minuto/segundo).

A segunda tela é a tela das médias horárias conterá data (dia/mês/ano) e hora (hora). A terceira e última tela é a dos valores das medições diárias devem conter apenas a data (dia/mês/ano).

22.1.8 Tela de senhas e cadastros

Permite que sejam cadastrados todos os usuários do sistema e suas respectivas senhas.

É a tela em que o supervisor do sistema faz o gerenciamento das senhas dos usuários, dando restrições de acesso a determinadas telas para os usuários do sistema.

As telas de ajuste de set-points de alarmes das variáveis analógicas e o botão confirmam para ajuste dos parâmetros dos controladores devem ter acesso restrito aos supervisores (estas telas estão propostas neste documento).

Serão previstos ao Sistema quatro níveis de programação de acesso. Os níveis de acesso controlarão quais parâmetros podem ser modificados nas telas de operação e quais os módulos do software supervisor e do sistema operacional podem ser ativados.

A Troca de Senha será acessada através da Tela de Menu Principal e permite somente ao usuário “logado” realizar a troca de sua senha. Deve conter os seguintes campos e botões:

- Senha antiga;
- Senha nova;
- Confirma senha;
- Botão “Confirma”;
- Botão “cancela”.

Logo que o usuário clicar no botão “Confirma” para trocar a senha, deve aparecer uma mensagem de “Senha trocada com sucesso”.

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 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 fabricação dos equipamentos, devendo seus documentos serem 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 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 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 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 as partes defeituosas deverão ser trocadas, 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 suporte técnico deverá constar os 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 equipamentos;
- Manutenção preventiva;
- Manutenção corretiva;



Especificações Técnicas

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 programáveis - 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 In
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

30.3.2 Painel elétrico

Descrição	Painel Elétrico com Chapa de Montagem
Dimensões	1000 x 800 x 220
Grau de Proteção	IP54

30.3.3 Dispositivo de proteção contra surtos

Descrição	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
Tipo	Varistor
Máxima Tensão de Operação Contínua (Uc)	235V (1,1 x U0)
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

30.3.4 Tomadas

Descrição	Tomada Auxiliar 2 Polos mais Terra 20A, 250VCA
-----------	------------------------------------------------

	Para Painel Elétrico
Montagem	Em trilho DIN 35mm

30.3.5 Fonte de alimentação

Descrição	Fonte de Alimentação Chaveada 24V/10A
Tensão de Entrada	90 à 220VCA
Tensão Nominal de Saída	24 VCC +/- 1%
Corrente Nominal de Saída	10A
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

30.3.6 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

30.3.7 Transmissor de nível ultrassônico

Descrição	Transmissor de Nível ultrassônico
Tensão Nominal	24VCC
Distância máxima de Medição	600 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 ½"
Saída Analógica	
Saída analógica	4-20 mA
Impedância máxima	350 Ohms
Resolução	10 bits

30.3.8 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 para edição, upload e download do programa no CLP
Outros	Acompanhar cabo de comunicação
Montagem	Em trilho DIN 35mm

30.3.9 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

30.3.10 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

30.3.11 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"

30.3.12 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 Eletromágnetica	Trança de cobre estanhado
Proteção Mecânica Externa	PE preto
Impedância Nominal	50 Ohms
Atenuação Máxima	14,0 dB/0,1 Km



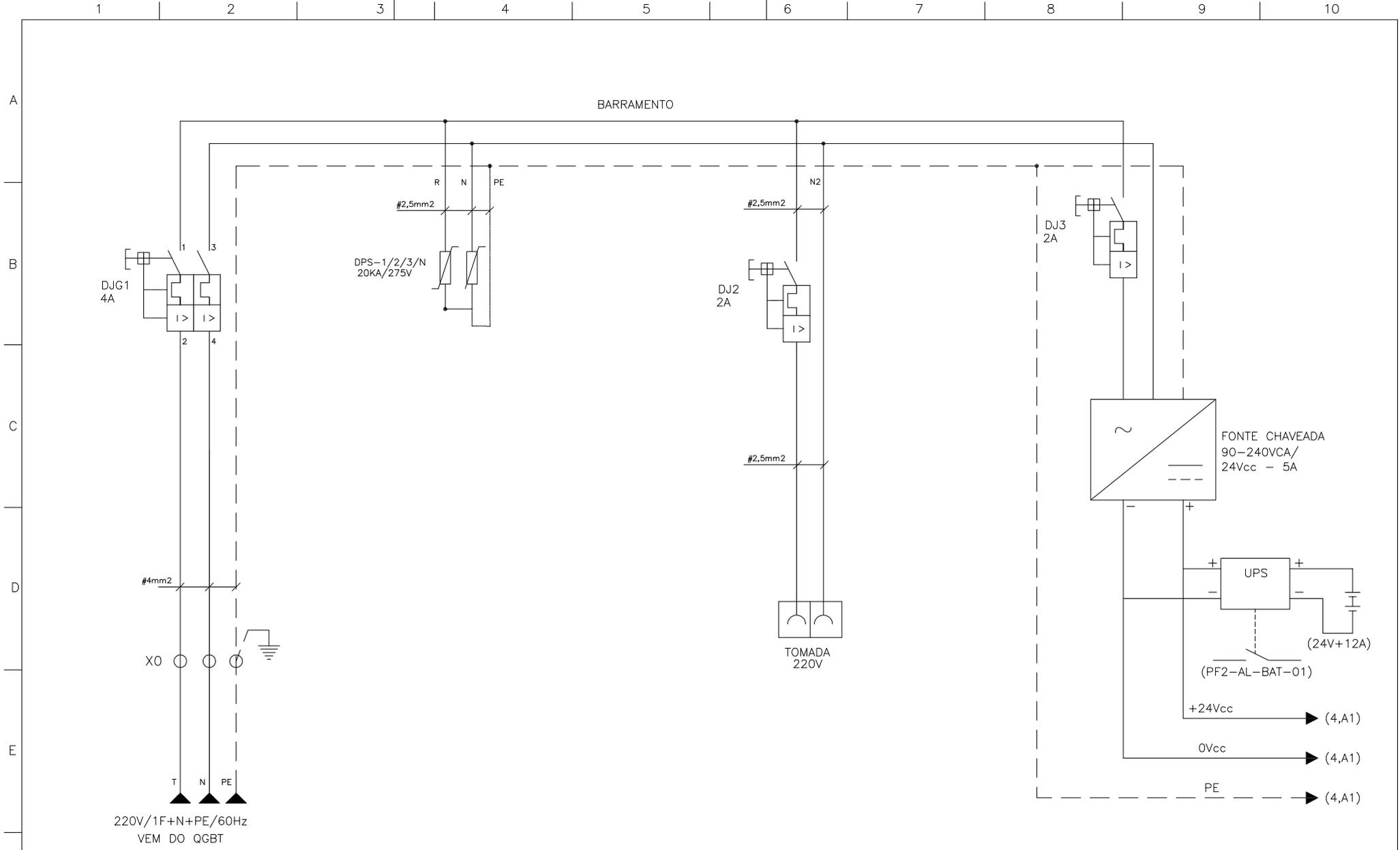
Peças Gráficas

31 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/18	Painel UTR-PF2
01	02/18	Simbologia
01	03/18	Diagrama do painel da UTR PF-2
01	04/18	CLP e Cartões de Expansão
01	05/18	CLP e Cartões de Expansão
01	06/18	Cartão de Entrada Digital
01	07/18	Cartão de Entrada Digital
01	08/18	Cartão de Entrada Digital
01	09/18	Cartão de Entrada Digital
01	10/18	Cartão de Entrada Digital
01	11/18	Cartão de Entrada Digital
01	12/18	Cartão de Entrada Digital
01	13/18	Cartão de Saída Digital
01	14/18	Cartão de Saída Digital
01	15/18	Cartão de Entrada Analógica
01	16/18	Cartão de Saída Analógica
01	17/18	Lay-out Externo
01	18/18	Lay-out Interno

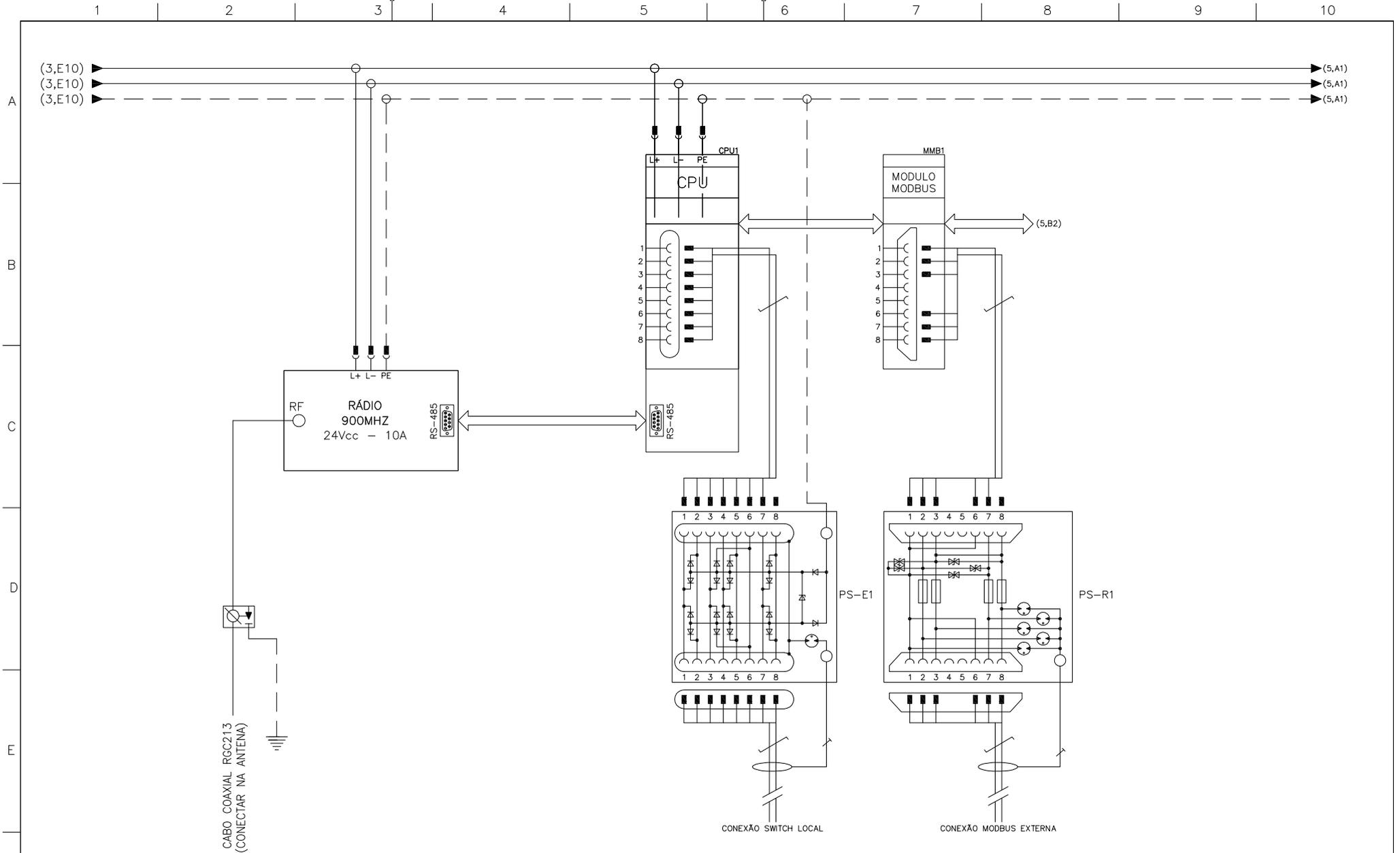
01/01	01/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-PF2 – Locação de Instrumentos e Detalhes
01/01	02/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-PF2 – Enlace
01/01	01/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE-PF2 – Topografia



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N° 03/18
		(A) PRELIMINAR			
(B)		PROJ.		LOCAL EEE-PF2	ESCALA: S/ESC.
		DES.			
(C)		VER.		TÍTULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR PF-2	FORMATO: A4
		APR. COFERCO			
(D) AS BUILT		APR. CAGECE			
		APR. XXXXXX			

EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



2x(12V+7A)

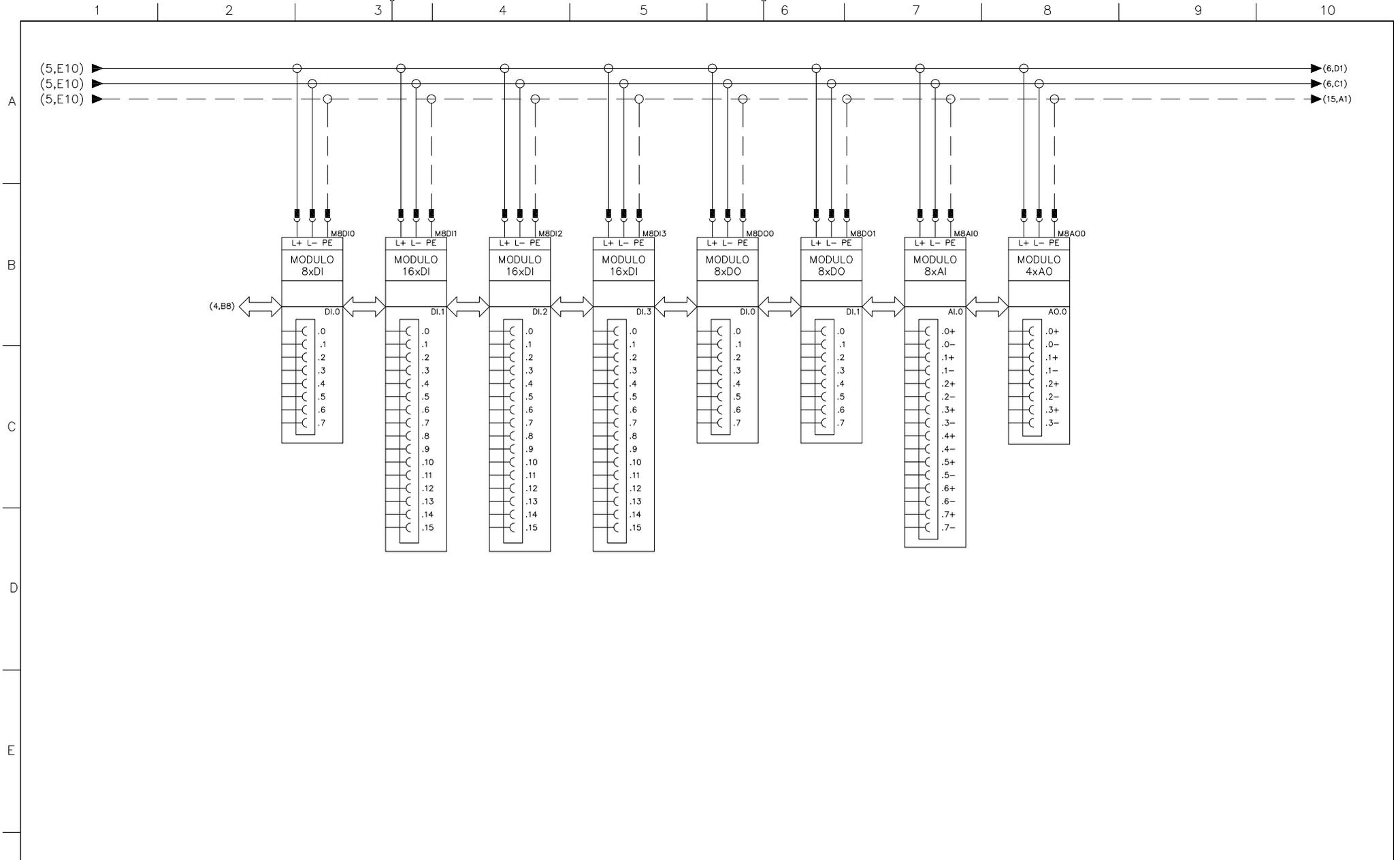


CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	
(A) PRELIMINAR				
(B)				
(C)				
(D) AS BUILT				
APR. XXXXXX				

REVISÃO	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

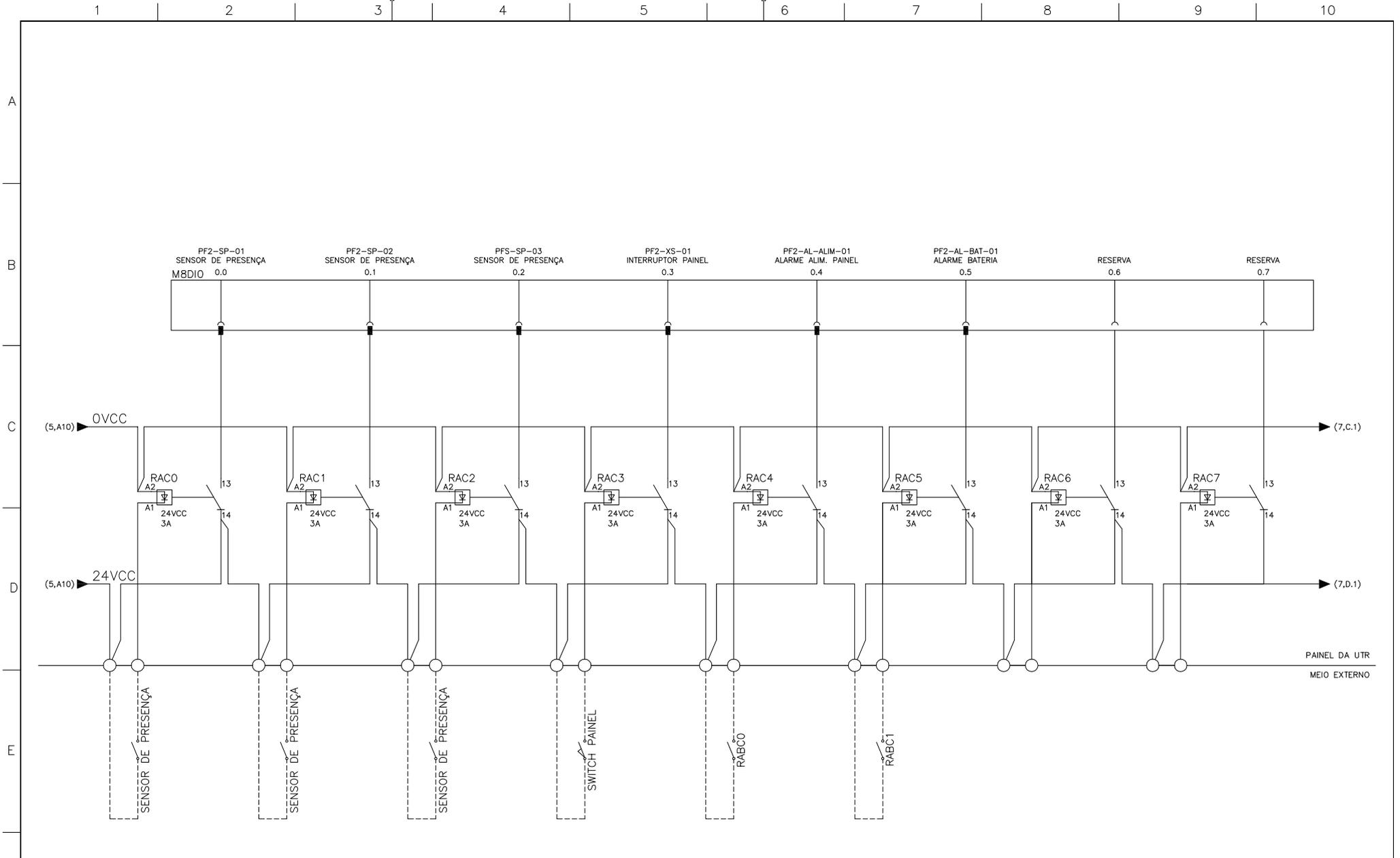
OBRA	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°	04/18
LOCAL	EEE-PF2	ESCALA:	S/ESC.
TÍTULO:	CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO	FORMATO:	A4



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE LOCAL EEE-PF2 TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO	PRANCHA N°
	PROJ.			05/18
	DES.			ESCALA:
	VER.			S/ESC.
	APR. CAGECE			FORMATO:
				A4

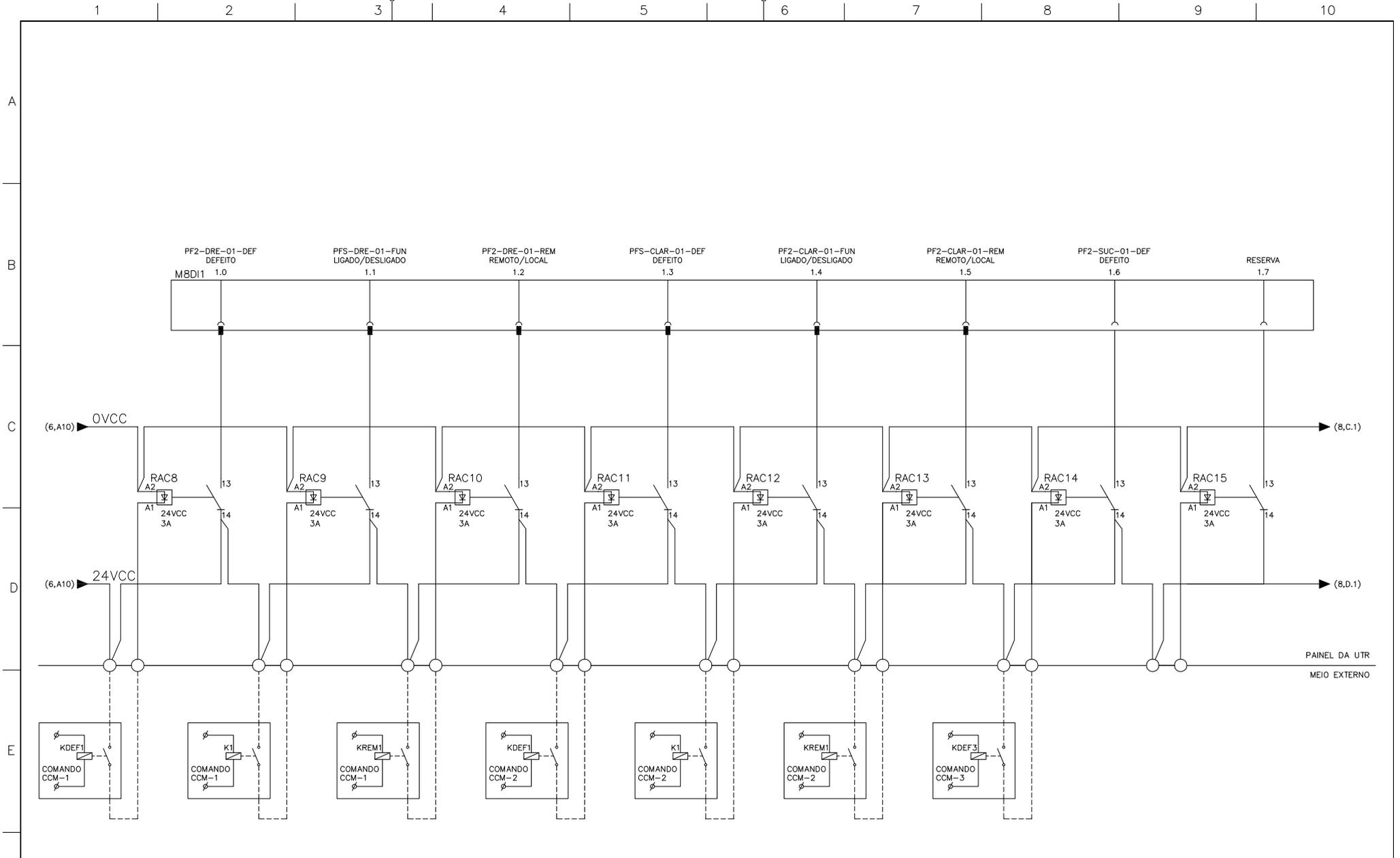
EMISSÕES				
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTATION ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR	PROJ.		LOCAL EEE-PF2		06/18
(B)	DES.				ESCALA:
(C)	VER.				S/ESC.
(D) AS BUILT	APR.		TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO:	A4
	APR. CAGECE				
	APR. XXXXXX				

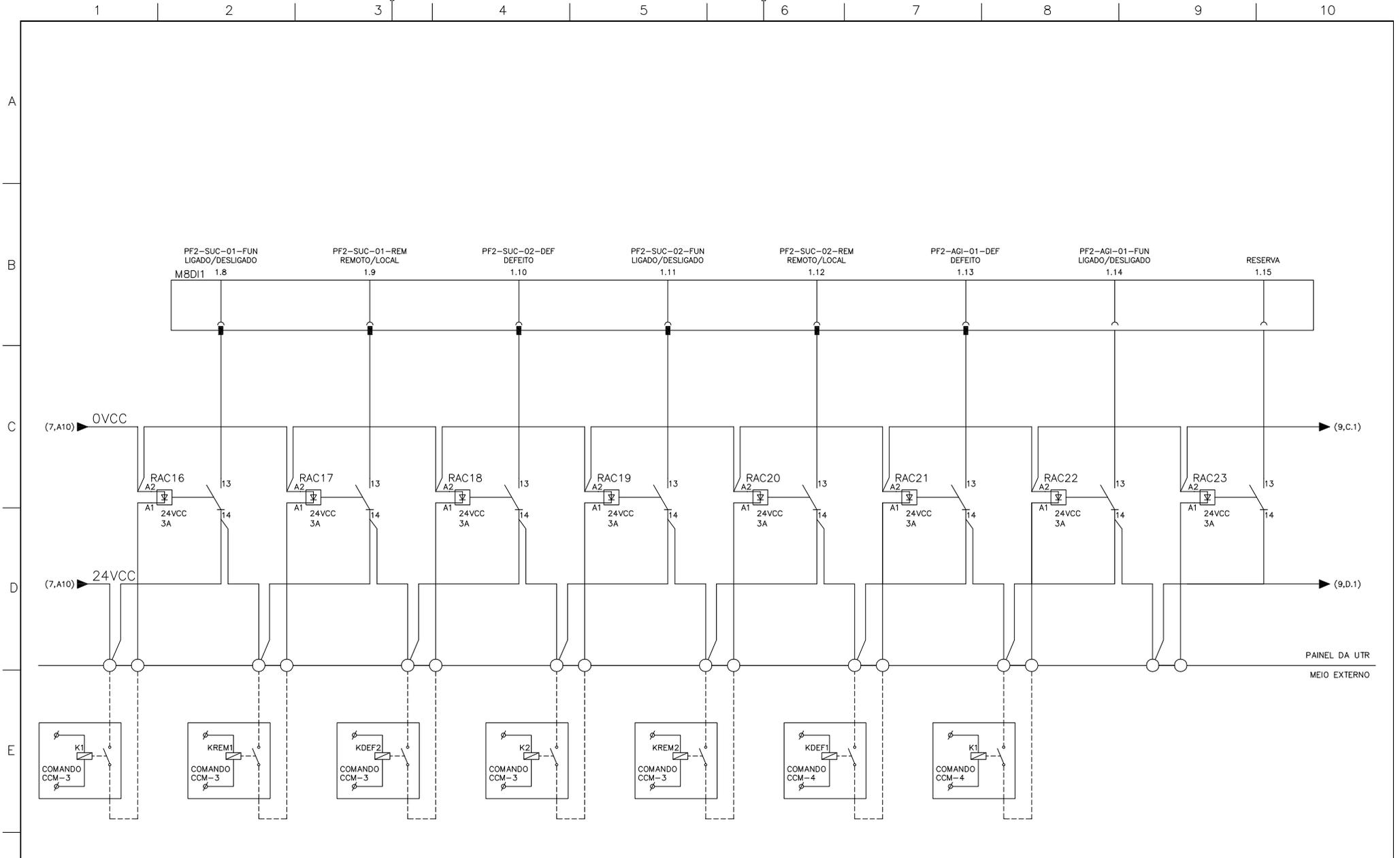
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR	PROJ.				07/18
(B)	DES.				ESCALA: S/ESC.
(C)	VER.				
(D) AS BUILT	APR.			TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO: A4
	APR. CAGECE				
	APR. XXXXXX				

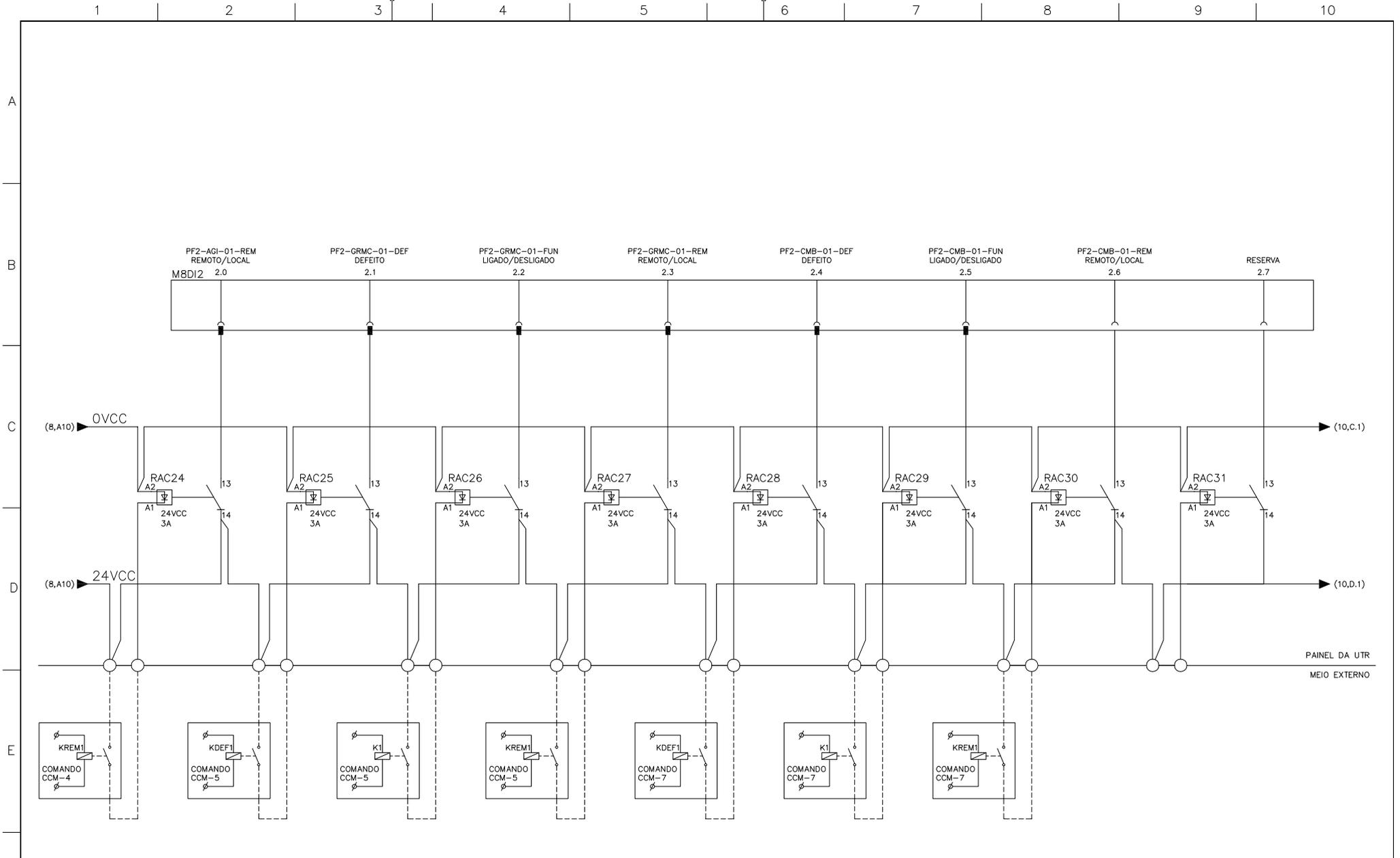
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR	PROJ.				08/18
(B)	DES.				ESCALA:
(C)	VER.				S/ESC.
(D) AS BUILT	APR.			TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO:
APR. XXXXXX	APR. CAGECE				A4

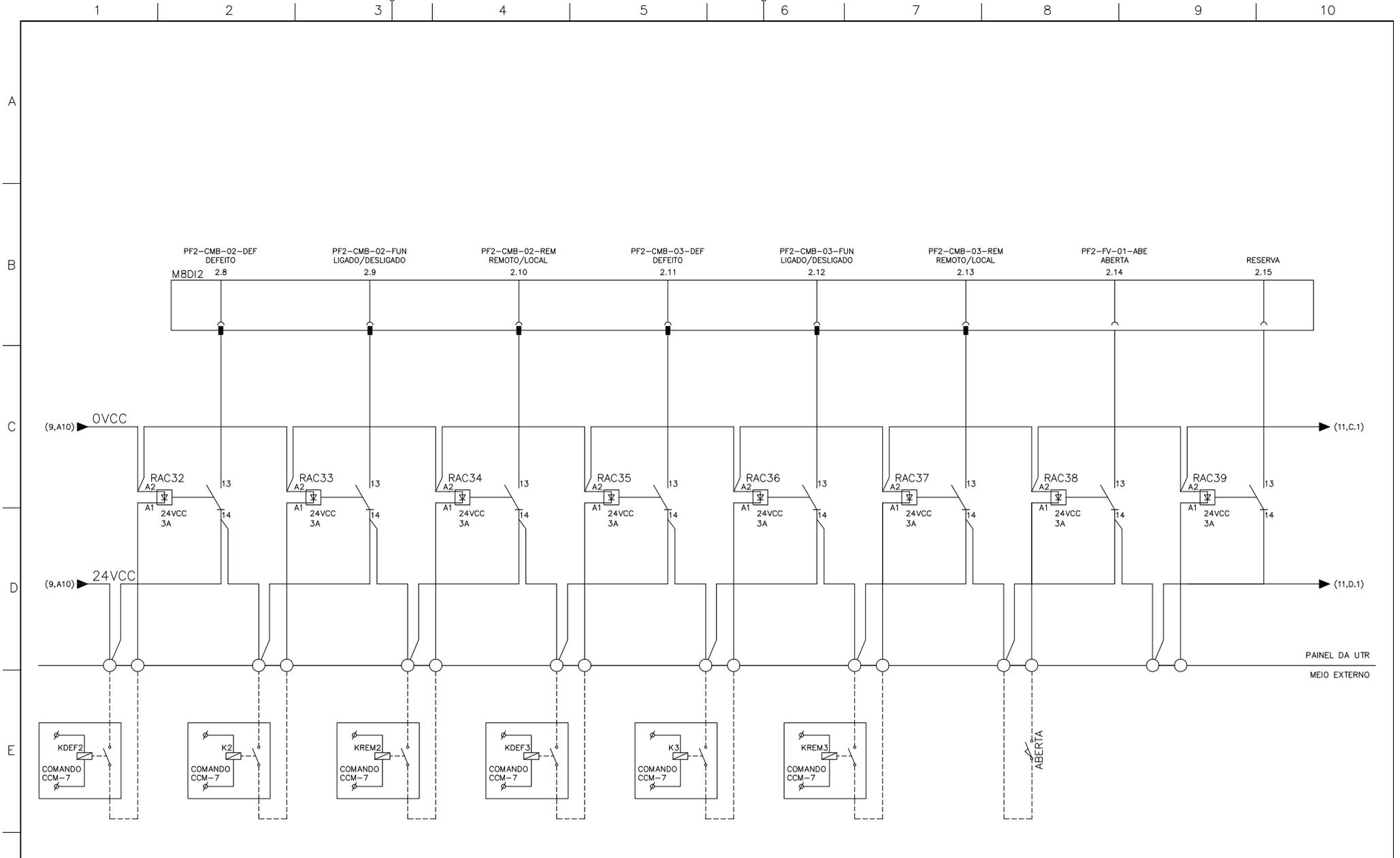
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR	PROJ.				09/18
(B)	DES.				ESCALA:
(C)	VER.				S/ESC.
(D) AS BUILT	APR.			TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO:
	APR. CAGECE				A4
	APR. XXXXXX				

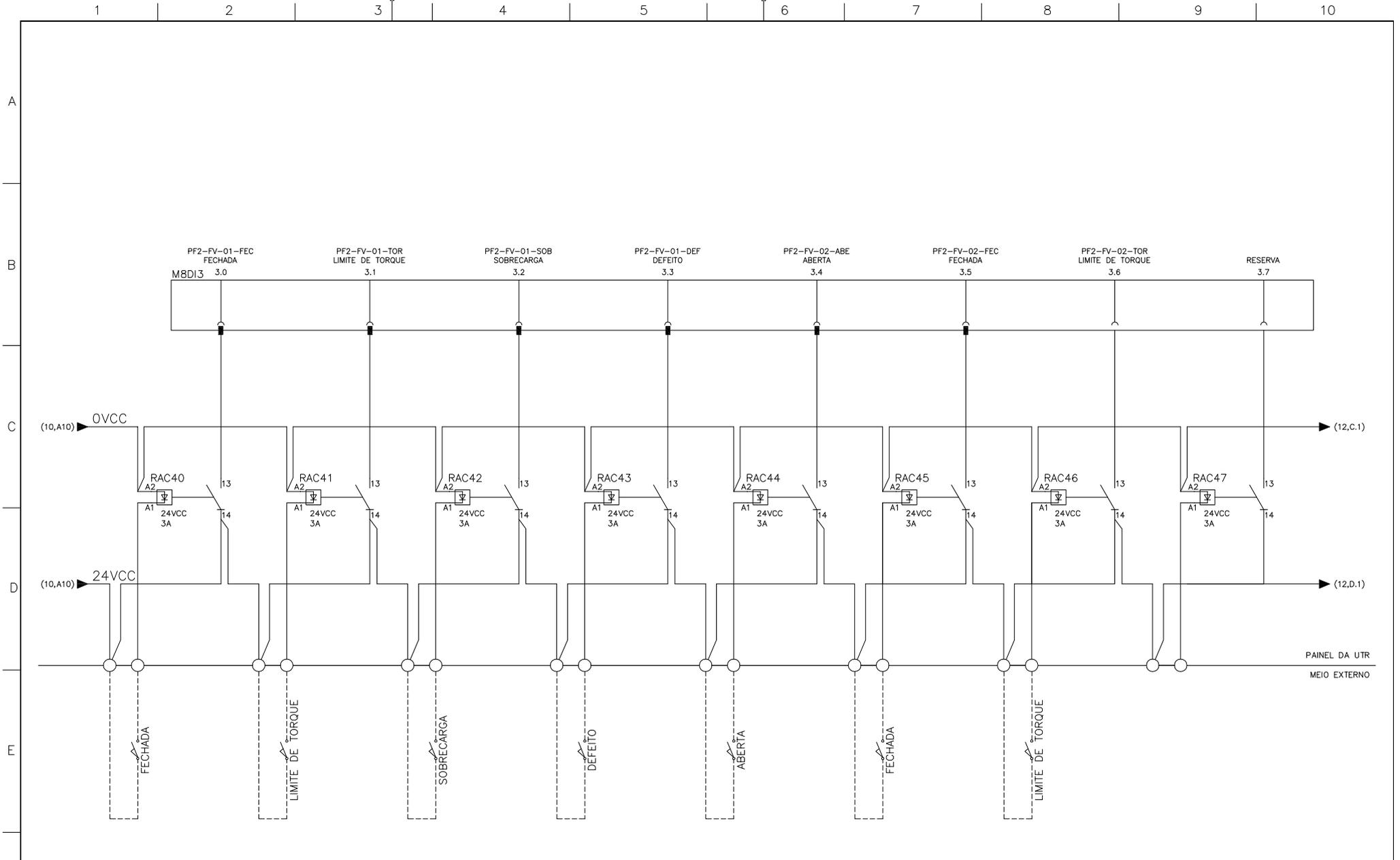
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTATION ELEVATORIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR					10/18
(B)		PROJ.		LOCAL EEE-PF2	ESCALA:
(C)		DES.			S/ESC.
(D) AS BUILT		VER.		TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO:
		APR.			A4
		APR. CAGECE			
		APR. XXXXXX			

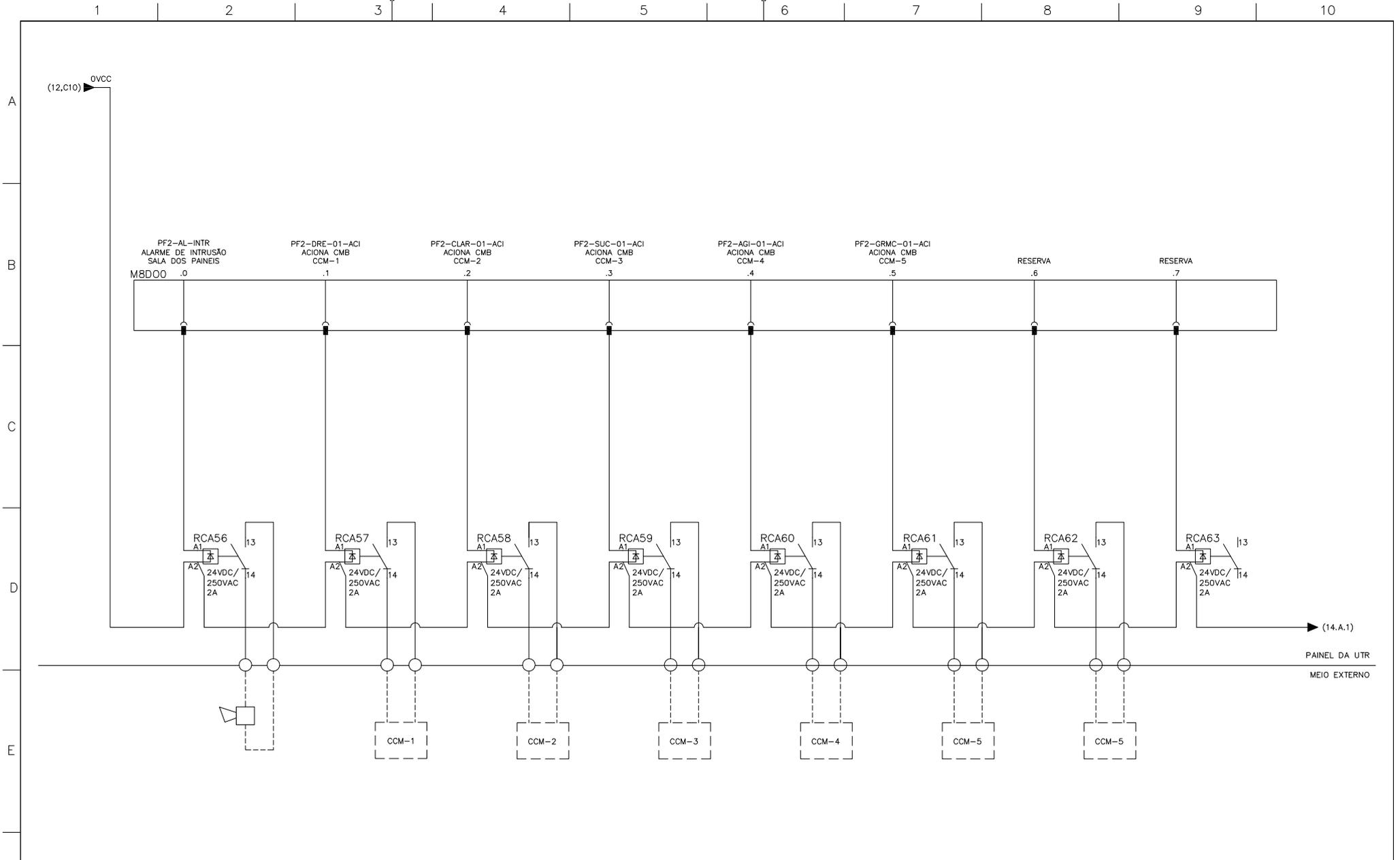
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N° 11/18
(A) PRELIMINAR	PROJ.				
(B)	DES.				
(C)	VER.				
(D) AS BUILT	APR.			LOCAL EEE-PF2	ESCALA: S/ESC.
	APR. CAGECE			TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	FORMATO: A4
	APR. XXXXXX				

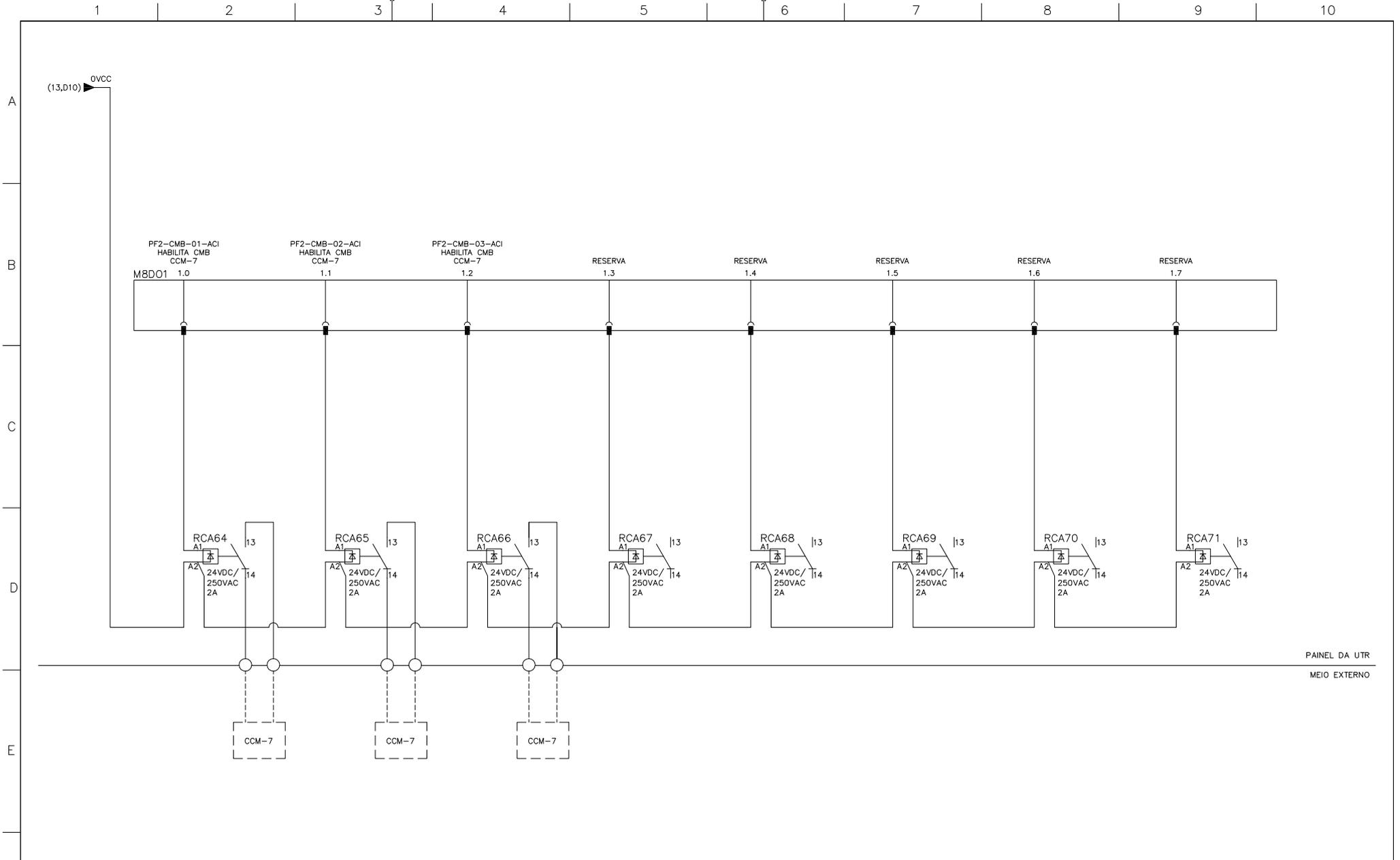
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N° 13/18	
	(A) PRELIMINAR	PROJ.			LOCAL EEE-PF2
	(B)	DES.			
	(C)	VER.			
	(D) AS BUILT	APR. APR. CAGECE			
APR. XXXXXX	-	-	TÍTULO: CARTÃO DE SAÍDA DIGITAL	FORMATO: A4	

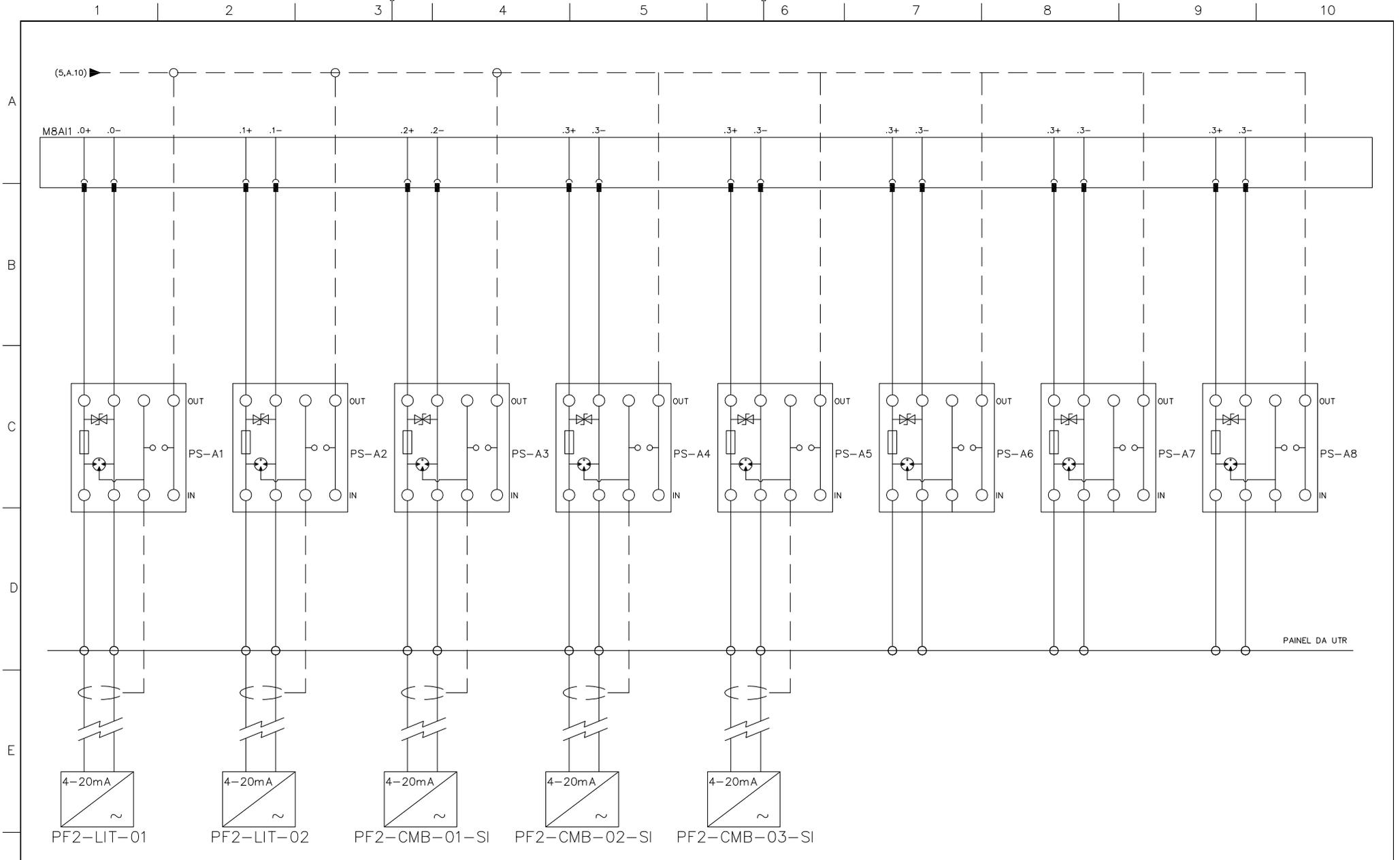
EMISSÕES				DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO		



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR					14/18
(B)		PROJ.		LOCAL EEE-PF2	ESCALA:
(C)		DES.			S/ESC.
(D) AS BUILT		VER.		TÍTULO: CARTÃO DE SAÍDA DIGITAL	FORMATO:
		APR.			A4
		APR. CAGECE			
		APR. XXXXXX			

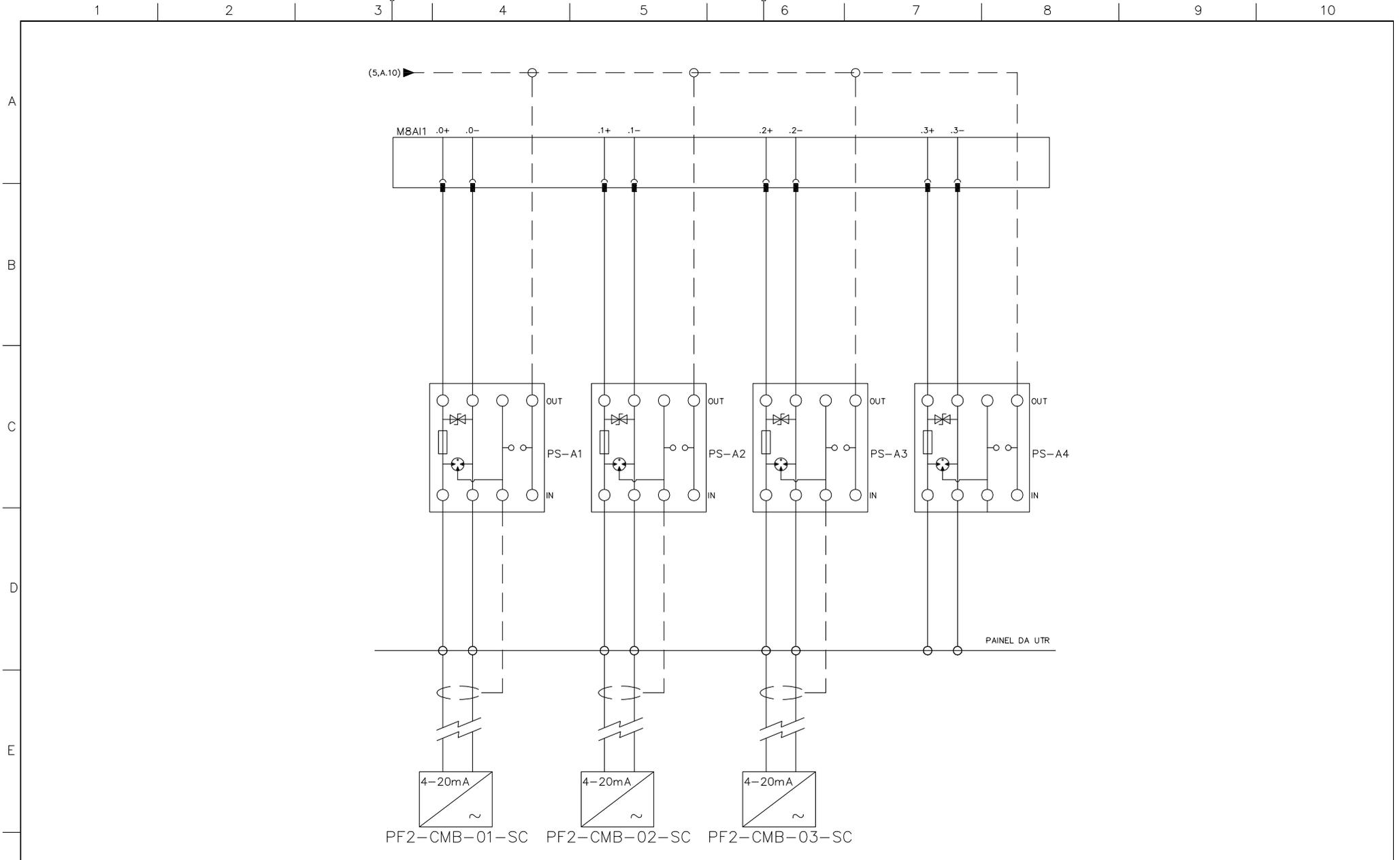
EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE LOCAL EEE-PF2 TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA ANALOGICO	PRANCHA N° 15/18
	PROJ.			ESCALA: S/ESC.
	DES.			FORMATO: A4
	VER.			
	APR. COFERCO APR. CAGECE			

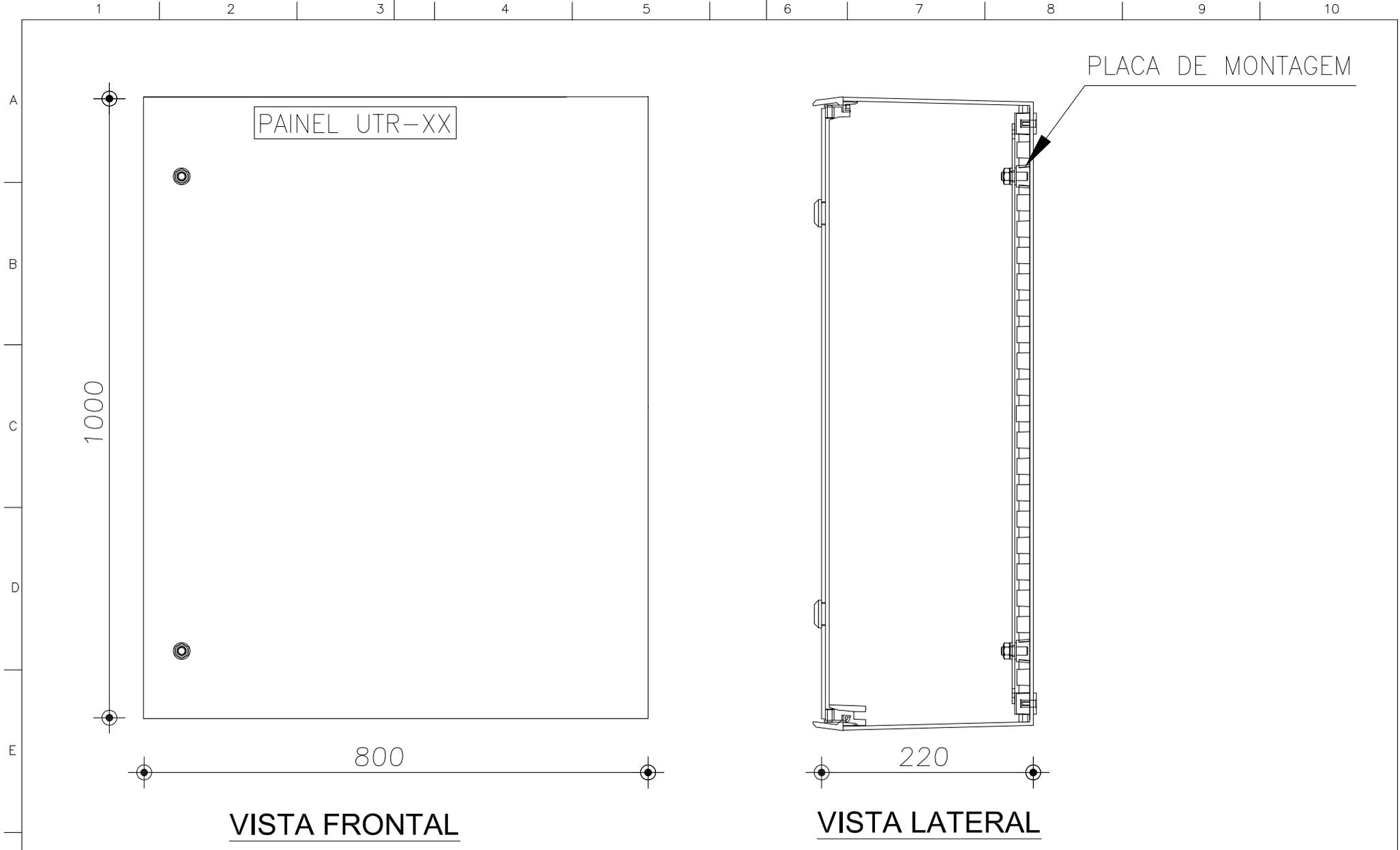
EMISSÕES			
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE LOCAL EEE-PF2 TÍTULO: CARTÃO DE SAÍDA ANALOGICA	PRANCHA N°
	(A) PRELIMINAR	PROJ.		16/18
	(B)	DES.		ESCALA: S/ESC.
	(C)	VER.		
	(D) AS BUILT	APR. COFERCO		APR. CAGECE
APR. XXXXXX	-	-	-	

EMISSÕES			
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

 CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ				TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.		DATA			
				(A) PRELIMINAR	(B)	PROJ.		OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO SES FORTALEZA/CE		PRANCHA N° 17/18	
EMISSÕES				(C)	DES.	LOCAL EEE-PF2		ESCALA: S/ESC.			
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	(D) AS BUILT	VER.	TÍTULO: LAY-OUT EXTERNO		FORMATO: A4			
				APR. COFERCO							
				APR. CAGECE							
				APR. XXXXXX							

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

LEGENDA

- 1 - DISJUNTOR MONOPOLAR - DJG
- 2 - DISP. PROT. SURTOS - DPS
- 3 - DISJUNTOR MONOPOLAR - 4A
- 4 - TOMADA 2P+T
- 5 - RÁDIO
- 6 - CENTELHADOR
- 7 - FONTE CHAVEADA 90-220VCA 10A
- 8 - CLP
- 9 - CARTÃO DE EXPANSÃO - ENTRADAS DIGITAIS
- 10 - CARTÃO DE EXPANSÃO - SAÍDA DIGITAL
- 11 - CARTÃO DE EXPANSÃO - ENTRADA ANALÓGICA
- 12 - CARTÃO DE EXPANSÃO - SAÍDA ANALÓGICA
- 13 - PROTETOR PORTA ANALÓGICA
- 14 - PROTETOR PORTA ANALÓGICA
- 15 - RELÉ DE INTERFACE
- 16 - BORNES
- 17 - BORNES
- 18 - BATERIA 24VCC-12AH

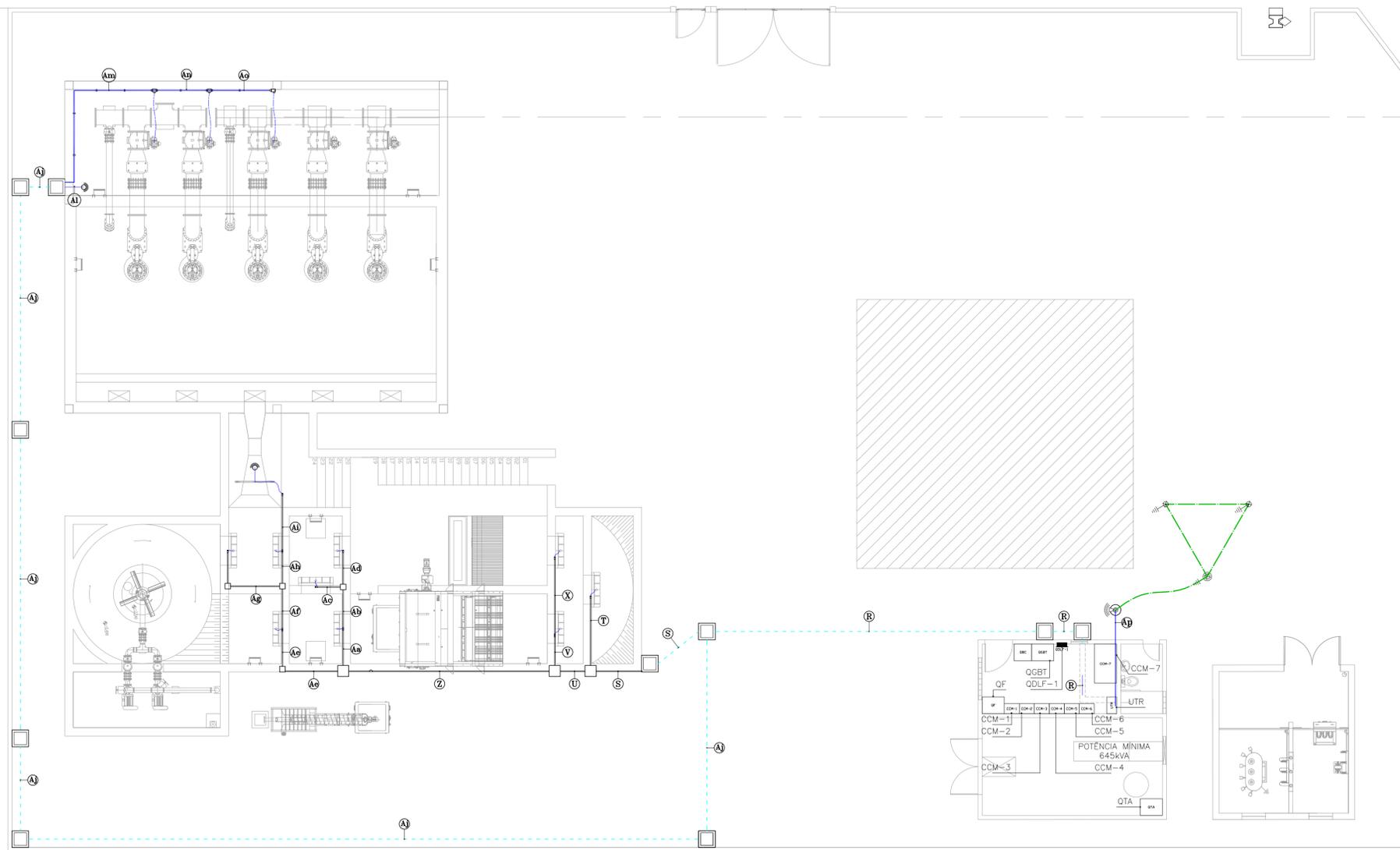
CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	
(A) PRELIMINAR	PROJ.		OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
(B)	DES.		SES FORTALEZA/CE
(C)	VER.		LOCAL EEE-PF2
(D) AS BUILT	APR. COFERCO		TÍTULO: LAY-OUT INTERNO
	APR. CAGECE		
APR. XXXXXX	-		

EMISSÕES			DESCRIÇÃO
REV.	DATA	TIPO	

PRANCHA N°	18/18
ESCALA:	S/ESC.
FORMATO:	A4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



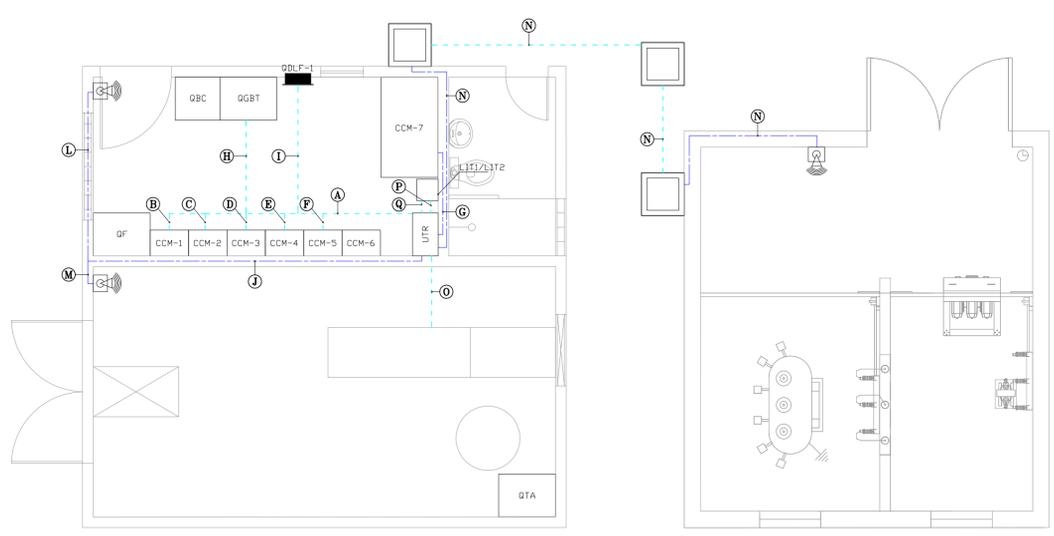
TRECHO	TAG	CABO	Ø	Ø TIPO	PARA
A	PF2-DRE-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-1
	PF2-CLAR-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-2
	PF2-SUC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
	PF2-SUC-02	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
	PF2-AGI-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-4
	PF2-GRMC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-5
B	PF2-DRE-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-1
	PF2-CLAR-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-2
C	PF2-SUC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
	PF2-SUC-02	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
D	PF2-AGI-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-4
	PF2-GRMC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-5
E	PF2-DRE-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-1
	PF2-CLAR-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-2
	PF2-SUC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
F	PF2-SUC-02	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-3
	PF2-AGI-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-4
	PF2-GRMC-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-5
G	PF2-CMB-01	8x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-7
	PF2-CMB-02	2CB#2x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-7
	PF2-CMB-03	2CB#2x1,0mm ²	1"	PVC	CCM-7
H	PF2-MT-01	CB#2x1,0mm ²	3/4"	PVC	QGBT
I	UTR-A	3x2,5mm ²	3/4"	PVC	QDLF
J	PF2-SP-01	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DOS PAINÉIS
	PF2-SP-02	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DO GERADOR
L	PF2-SP-01	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DOS PAINÉIS
	PF2-SP-02	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DO GERADOR
M	PF2-SP-01	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DOS PAINÉIS
	PF2-SP-02	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DO GERADOR
N	PF2-SP-01	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DOS PAINÉIS
	PF2-SP-02	2x1,0mm ²	3/4"	PVC	SALA DO GERADOR
O	PF2-MT-02	CB#2x1,0mm ²	3/4"	PVC	GERADOR
P	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
Q	PF2-LIT-02	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	POÇO DE REUNIÃO

LEGENDA

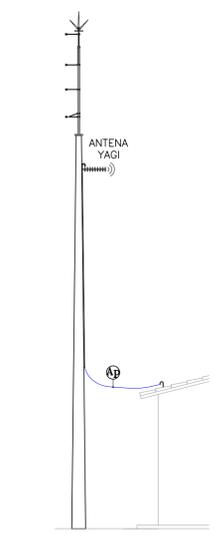
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
- CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
- QDLF QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
- QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
- CCM QUADRO COMANDO MOTORES
- UTR UNIDADE TELECOMANDO REMOTO

TRECHO	TAG	CABO	Ø	Ø TIPO	PARA
R	PF2-COMPORTAS MODBUS-RS485	CB#2x1,0mm ²	1"	FERRO GALVANIZADO	FCV-01 A
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
	PF2-LIT-02	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	POÇO DE REUNIÃO
	PF2-FV-01	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-01
	PF2-FV-02	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-02
	PF2-FV-03	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-03
S	PF2-COMPORTAS MODBUS-RS485	CB#2x1,0mm ²	1"	FERRO GALVANIZADO	FCV-01 A
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
T	PF2-FCV-01	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-01
U	PF2-COMPORTAS MODBUS-RS485	CB#2x1,0mm ²	1"	FERRO GALVANIZADO	FCV-02 A
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
V	PF2-FCV-02	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-02
	PF2-FCV-03	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-03
X	PF2-FCV-02	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-02
Z	PF2-COMPORTAS MODBUS-RS485	CB#2x1,0mm ²	1"	FERRO GALVANIZADO	FCV-04 A
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
Aa	PF2-FCV-04	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-04
	PF2-FCV-05	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-05
	PF2-FCV-06	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-06
Ab	PF2-FCV-04	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-04
	PF2-FCV-06	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-06
Ac	PF2-FCV-06	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-06
Ad	PF2-FCV-04	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-04
Ae	PF2-COMPORTAS MODBUS-RS485	CB#2x1,0mm ²	1"	FERRO GALVANIZADO	FCV-07 A
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
Af	PF2-FCV-07	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-07
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
Ag	PF2-FCV-09	CB#2x1,0mm ²	1"	F.GALVANIZADO	FCV-09
Ah	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
Aj	PF2-FV-01	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-01
	PF2-FV-02	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-02
	PF2-FV-03	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-03
Al	PF2-LIT-01	3x1,5mm ²	3/4"	PVC	CALHA PARSHAL
	PF2-FV-01	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-01
	PF2-FV-02	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-02
Am	PF2-FV-03	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-03
	PF2-FV-02	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-02
An	PF2-FV-03	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-03
	PF2-FV-02	10x1,0mm ²	1.1/2"	PVC	PF2-FV-02
Ap	CABO COAXIAL	RGC-213	1"	PVC	ANTENA YAGI

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/200



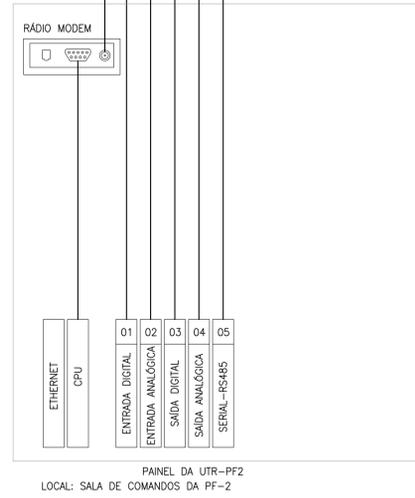
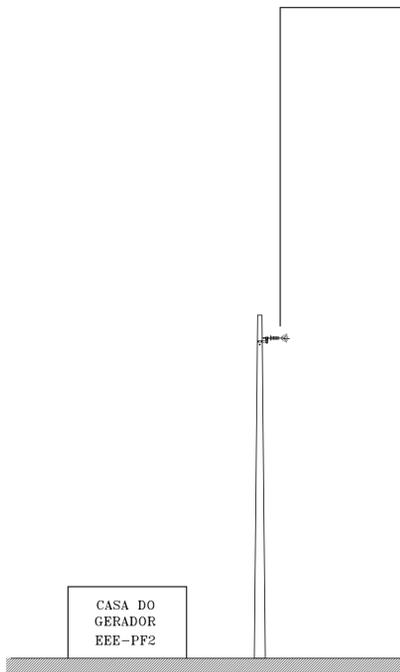
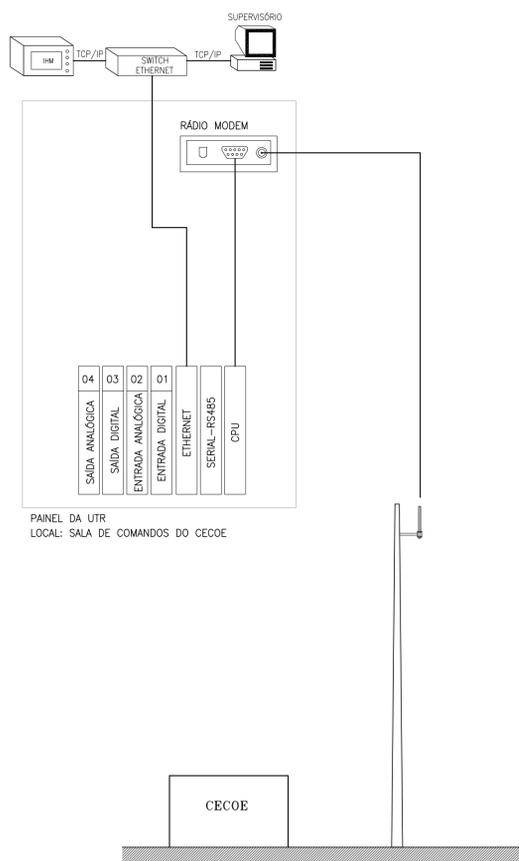
2 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/50



3 DETALHE ANTENA YAGI
ESCALA 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 01/03	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE-PF2 LOCAÇÃO DE INSTRUMENTOS E DETALHES				
GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
SUPERVISÃO:	Engº CELSO LIRA XIMENES JUNIOR			
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA	
ARQUIVO:	SES-PF2-ETE-AUT-DES-LOC_INSTRUMENTOS.dwg	DATA:	FEV/18	





TAG'S	PF2-DRE-01	PF2-CLAR-01	PF2-SUC-01	PF2-AGI-01	PF2-GRMC-01	PF2-FV-01	PF2-FV-02	PF2-FV-03	PF2-CMB-01	PF2-CMB-02	PF2-CMB-03	PF2-SP-01	PF2-SP-02	PF2-SP-03	PF2-XS-01
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM-1	CCM-2	CCM-3	CCM-4	CCM-5	CCM-6	CCM-6	CCM-6	CCM-7	CCM-7	CCM-7	SALA DOS PAINES	SALA DO GERADOR	SALA DA SUBESTAÇÃO	PAINEL DO UTR
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO ATUADOR	ESTADO DO ATUADOR	ESTADO DO ATUADOR	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	SENSOR DE PRESENÇA	SENSOR DE PRESENÇA	SENSOR DE PRESENÇA	SENSOR DE INTRUSÃO				

TAG'S	PF2-CMB-01	PF2-CMB-02	PF2-CMB-03	PF2-LIT-01	PF2-LIT-02
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM-7	CCM-7	CCM-7	CALHA PARSHAL	POÇO DE REUNIÃO
DESCRIÇÃO	CONTROLE VELOCIDADE	CONTROLE VELOCIDADE	CONTROLE VELOCIDADE	SENSOR DE NIVEL	SENSOR DE NIVEL

TAG'S	PF2-DRE-01	PF2-CLAR-01	PF2-SUC-01	PF2-AGI-01	PF2-GRMC-01	PF2-FV-01	PF2-FV-02	PF2-FV-03	PF2-CMB-01	PF2-CMB-02	PF2-CMB-03	PF2-AL-INTR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM-1	CCM-2	CCM-3	CCM-4	CCM-5	CCM-6	CCM-6	CCM-6	CCM-7	CCM-7	CCM-7	SALA UTR
DESCRIÇÃO	HABILITA O CMB	HABILITA O ATUADOR	HABILITA O ATUADOR	HABILITA O ATUADOR	HABILITA O CMB	HABILITA O CMB	HABILITA O CMB	ALARME SONORO				

TAG'S	PF2-CMB-01	PF2-CMB-02	PF2-CMB-03
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM-7	CCM-7	CCM-7
DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO VELOCIDADE	INDICAÇÃO VELOCIDADE	INDICAÇÃO VELOCIDADE

TAG'S	MT-01-01	MT-01-02	PF2-FCV-01	PF2-FCV-02	PF2-FCV-03	PF2-FCV-04	PF2-FCV-05	PF2-FCV-06	PF2-FCV-07	PF2-FCV-08	PF2-FCV-09
LOCAL DE INSTALAÇÃO	QGBT	GERADOR	COMPORTA								

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERENCIA DE PROJETOS	DESENHO 01/01	PRANCHA N° 03/03
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE-PF2 TOPOLOGIA		

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
SUPERVISÃO:	Engº CELSO LIRA XIMENES JUNIOR		
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-PF2-ETE-AUT-DES-TOPOLOGIA.dwg	DATA:	FEV/18