

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Projeto Básico de Automação da Estação Elevatória  
Reversora da Bacia de Esgotamento Sanitário  
SD-8 - EEE-SD-8

VOLUME IV  
Projeto de Automação

Cagece

SETEMBRO/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Projeto Básico de Automação da Estação Elevatória Reversora da Bacia de Esgotamento Sanitário SD-8 – EEE-SD-8**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Ernandes Freire Alves

**Engenheiro Projetista**

Engº. Marcos Leno Ferreira Pompeu

**Desenhos**

Roberto Pinheiro Sampaio

**Edição**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ESCOPO DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA .....</b>	<b>8</b>
5.1	DADOS GERAIS DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....	8
5.1.1	EE-SD-08.....	8
<b>6</b>	<b>DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
7.1	REDE DE COMUNICAÇÃO MULTI-PONTO .....	9
7.2	UNIDADES TERMINAIS REMOTAS .....	9
7.2.1	Unidade Terminal Remota (UTR-SD-08) .....	9
<b>8</b>	<b>SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-SD-08.....</b>	<b>11</b>
8.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....	11
8.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL.....	11
8.2.1	Conjunto Motobomba da EEE-SD-08 (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04) ....	11
8.2.2	Conjunto Motor das Comportas (FV-01 A FV-09) .....	12
8.2.3	Conjunto Motor das Válvulas dos Barriletes (FV-10 e FV-13) .....	13
8.2.4	Conjunto Motor da Grade Mecanizada (GRMC-01).....	14
<b>9</b>	<b>SISTEMA DE COMUNICAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
9.1	VISÃO GERAL DO SISTEMA.....	15
<b>10</b>	<b>MONTAGEM ELÉTRICA .....</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>ATERRAMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>13</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>PROTEÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>15</b>	<b>COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTR'S .....</b>	<b>19</b>
<b>16</b>	<b>SISTEMA IRRADIANTE .....</b>	<b>19</b>

<b>17</b>	<b>PAINEL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS.....</b>	<b>19</b>
17.1	CHAPARIA E ESTRUTURA .....	20
17.2	ACESSO E PORTA.....	20
17.3	ACABAMENTO E PINTURA.....	20
17.4	IDENTIFICAÇÃO.....	20
17.5	ARRANJO INTERNO.....	21
<b>18</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>19</b>	<b>CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP .....</b>	<b>22</b>
<b>20</b>	<b>INTERFACE HOMEM MÁQUINA – IHM.....</b>	<b>24</b>
<b>21</b>	<b>SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA UPS .....</b>	<b>24</b>
<b>22</b>	<b>SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>23</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>24</b>	<b>TESTES.....</b>	<b>26</b>
<b>25</b>	<b>GARANTIA.....</b>	<b>27</b>
<b>26</b>	<b>ASSISTÊNCIA E SUPORTE TÉCNICO.....</b>	<b>27</b>
<b>27</b>	<b>CRONOGRAMA DE FORNECIMENTO.....</b>	<b>28</b>
<b>28</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO.....</b>	<b>29</b>
28.1	TREINAMENTO.....	29
<b>29</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO.....</b>	<b>32</b>
29.1	PAINEL DA AUTOMAÇÃO.....	32
29.2	CONTROLE LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP.....	32
29.3	FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS.....	33
29.3.1	Mini-Disjuntores Termomagnéticos.....	33
29.3.2	Painel Elétrico.....	33
29.3.3	Dispositivo de Proteção contra Surtos .....	33
29.3.4	Tomadas.....	34
29.3.5	Fonte de Alimentação.....	34
29.3.6	Relé de Interface .....	34
29.3.7	Transmissor de Nível Ultrassônico.....	34
29.3.8	Controlador Lógico Programável - CLP .....	35
29.3.9	Cartões de Expansão do CLP .....	35
29.4	INTERFACE HOMEM MÁQUINA - IHM.....	36
29.4.1	Rádio-Modem .....	36

29.4.2 Antena YAGI.....	37
29.4.3 Guia de Onda de Rádio (Cabo Coaxial).....	37



## **Memorial Descritivo de 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, em que não é necessária a aplicação de ferramentas mais sofisticadas de hardware e de software.

É neste ponto que se justifica a utilização de sistemas de telemetria para supervisão de sistemas de tratamento de esgoto. O sistema de telemetria é formado pela unidade terminal remota UTR-SD-08, instalada na elevatória de esgoto no Bairro Pici. 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 - CECOE.

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

Na Estação Elevatória de Esgoto SD-08, faz-se necessária 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 da elevatória SD-08, pertencente ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza–CE.

O objetivo do projeto de automação é proporcionar a monitoração do estado de funcionamento dos motores, atuadores e sensores existentes na SD-08. O monitoramento será realizado pelo Centro de Controle Operacional de Fortaleza – CECOE, a partir das informações recebidas via rádio da UTR instalada na elevatória.

### **3 ESCOPO DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO**

Este documento foi elaborado para apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a garantir a continuidade e a funcionalidade do sistema de forma automática, evitando erros operacionais nas elevatórias de esgoto pertencentes ao macrossistema.

Também fixa os requisitos básicos necessários e as demais condições a serem adotadas e exigidas pela CAGECE, quando da execução do sistema de automação da SD-08, pertencente ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza (Unidade de Metropolitana de Macroleta de Esgoto – UNMTE).

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;
- Integração dos sensores de nível ultrassônico dos poços e da calha parshall;
- 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 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 as licenças dos programas, de forma a permitir a manutenção e a possibilidade de novos desenvolvimentos por parte da administração do sistema;
- Fornecimentos de equipamentos e de peças sobressalentes;
- Treinamentos de manutenção e de 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 EE-SD-08

Localizada em Rua Lorena, S/Nº, Bairro Pici, Fortaleza-CE. É responsável pelo tratamento de esgoto.

A elevatória de esgoto EE-SD-08 é composta por:

- **EE SD-08** – Estação Elevatória de Esgoto possui 04 conjuntos motobombas de 100 CV, sendo 02 ativos e 02 reservas, acionados por inversores de frequência;
- **Grade Mecanizada** – Etapa que retira do esgoto 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. A elevatória possui 04 válvulas esféricas acionadas por atuadores elétricos instaladas nos barriletes.
- **Comportas** – São responsáveis pelo controle de fluxo de esgoto. As comportas existentes na estação elevatória SD-08 fazem uso de 9 motores de 1,5 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 supervisório instalado no CECOE de Fortaleza-CE.

O controle e a monitoração do sistema de tratamento de esgoto serão realizados através da unidade terminal remota UTR, instalada na elevatória de esgoto EE-SD-08.

O controle de acionamento via rádio das elevatórias deverá garantir que não ocorra extravasamento nos poços de sucção. O estado de funcionamento dos motores deverá ser monitorado a distância pelo CECOE através de integração com a UTR da elevatória.

## **7 TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO**

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

### **7.1 Rede de Comunicação Multi-Ponto**

Essa rede será formada pelas unidades terminais remotas: UTR-SD-08 (localizada na EE-SD-08) e unidade terminal remota existente no Centro de Controle Operacional – CECOE, 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-SD-08)**

Unidade Terminal Remota UTR-SD-08, localizada no interior do terreno da estação elevatória de esgoto EE-SD-08 no Bairro Pici, será responsável por:

- 7.2.1.1 Controle de nível de 04 poços de sucção localizados na EE-SD-08 (LT-01, LT-02, LT-03 e LT-04), através do controle local dos conjuntos motobombas da elevatória EE-SD-08 (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04);
- 7.2.1.2 Monitoração do estado de funcionamento dos centros de comando de motores;
- 7.2.1.3 Monitoração do nível da calha Parshall (LT-05);
- 7.2.1.4 Monitoração do nível de 04 poços de sucção (LT-01, LT-02, LT-03 e LT-04);
- 7.2.1.5 Monitoração das válvulas motorizadas das comportas;
- 7.2.1.6 Monitoração das válvulas motorizadas do barrilete;

7.2.1.7 Monitoramento do medidor de grandezas instalado no QGBT;

7.2.1.8 Monitoramento do gerador elétrico.

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 ou inversores.

<b>UNIDADE TERMINAL REMOTA UTR-SD-08</b>	
Localização	ETE, 24M (547779.00 m E, 9585497.00 m S)
Tipo de Antena	Yagi
Instalação da Antena	Instalada em poste de 11 metros
Direção da Antena	UTR-CECOE
Tipo de Unidade	Escravo
Variáveis monitoradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível dos poços de sucção (LT-01, LT-02, LT-03, LT-04) e da calha Parshall (LT-05);</li> <li>- Estado de funcionamento dos conjuntos motobombas da elevatória EE-SD08 (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04);</li> <li>- Estado de funcionamento dos motores utilizados nos atuadores elétricos das <b>comportas</b> (FV-01 a FV-09);</li> <li>- Estado de funcionamento dos motores utilizados nos atuadores elétricos do barrilete (FV-10 a FV-13);</li> <li>- Estado de funcionamento dos motores utilizados na <b>grade mecanizada</b> (GRMC-01);</li> <li>- Grandezas elétricas dos CCM's existentes;</li> <li>- Estados do sensor de intrusão instalado no painel;</li> <li>- Grandezas elétricas do medidor de grandezas;</li> <li>- Grandezas elétricas do gerador;</li> </ul>
Variáveis controladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível dos 04 poços de sucção localizados na EE-SD-08;</li> <li>- Acionamento local dos conjuntos motobombas da estação elevatória de esgoto EE-SD-08 (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04);</li> <li>- Controle de velocidade dos conjuntos motobombas da estação elevatória de esgoto EE-SD-08 (CMB-01,</li> </ul>

	<p>CMB-02, CMB-03 e CMB-04);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Acionamento local dos motores utilizados nos atuadores elétricos das <b>comportas</b> (FV-01 a FV-09);</li><li>- Acionamento local dos motores utilizados nos atuadores elétricos dos <b>barriletes</b> (FV-10 a FV-13);</li><li>- Acionamento local da <b>grade mecanizada</b> (GRMC-01).</li></ul>
--	---

Tabela 01 – Unidade Terminal Remota UTR-SD-08

## 8 SISTEMA CONECTADO AO PAINEL DA UTR-SD-08

### 8.1 Descrição do Sistema

O painel da UTR-SD-08 (instalado na região interna da EEE-SD-08) no Bairro Pici é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break – dispositivos necessários para o perfeito desempenho do sistema. Faz-se necessária 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. O perfil de rádio enlace deverá ser elaborado pela empresa contratada a partir das coordenadas dos locais (coletadas por GPS). Porém, deverão ser realizados testes de rádio enlace para conferir os perfis de rádio enlace elaborados, 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 Motobomba da EEE-SD-08 (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04)

##### 8.2.1.1 Funcionamento no modo LOCAL

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), o conjunto motobomba 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-CO.

### 8.2.1.2 Funcionamento no modo REMOTO

A Unidade Terminal Remota UTR-SD-08 será responsável pelo acionamento local do conjunto motobomba da elevatória da SD-08, através de comando recebido a distância do Centro de Controle Operacional - CECOE, da Cagece.

<b>Controle local dos CMB's da EEE-SD-08 (CMB-01,CMB-02,CMB-03 e CMB-04)</b>			
<b>TAG</b>	<b>Descrição</b>	<b>Função de controle</b>	<b>Supervisão</b>
CMB-01,CMB-02, CMB-03 e CMB-04	Inversor de Frequência	- Comando Liga-desliga; - Controle de Velocidade.	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito; - Indicação de velocidade.
LIT-01, LIT-02, LIT-03 e LIT-04	Transmissor de nível instalado no poço de sucção da EE-SD-08.	- Nível máximo do poço de sucção habilita o funcionamento do conjunto motobomba (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04); - Nível mínimo do poço de sucção desabilita o funcionamento do conjunto motobomba (CMB-01, CMB-02, CMB-03 e CMB-04).	- Indicação e registro de nível instantâneo.
LIT-05	Transmissor de nível instalado na calha parshall		- Monitora a vazão da entrada da elevatória de esgoto.

**Tabela 02 – Descritivo Operacional**

## 8.2.2 Conjunto Motor das Comportas (FV-01 A FV-09)

### 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-SD-08.

### 8.2.2.2 Funcionamento no modo REMOTO

A Unidade Terminal Remota UTR-SD-08 será responsável pelo acionamento local dos motores das comportas da EE-SD-08, através de comando recebido a distância do Centro de Controle Operacional – CECOE, da Cagece.

<b>Controle local dos motores das comportas da EE-SD-08 (FV-01 A FV-09)</b>			
<b>TAG</b>	<b>Descrição</b>	<b>Função de controle</b>	<b>Supervisão</b>
FV-01 À FV-09	Partida Direta	- Comando Abre-Fecha;	- Indicação de aberto, fechado; - Indicação de defeito; - Indicação de limite de torque; - Indicação de modo de operação local / remoto.

**Tabela 03 – Descritivo operacional**

### 8.2.3 Conjunto Motor das Válvulas dos Barriletes (FV-10 e FV-13)

#### 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-SD-08.

#### 8.2.3.2 Funcionamento no modo REMOTO

Esse conjunto não possuirá modo remoto, entretanto, a Unidade Terminal Remota UTR-SD-08 será responsável pelo monitoramento dos estados das válvulas motorizadas instaladas no barrilete da EEE. As informações serão enviadas para o Centro de Controle Operacional – CECOE, da Cagece.

<b>Controle local dos motores das válvulas do barrilete da SD-08 (FV-10 A FV-13)</b>			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
FV-10, FV-13	Partida Direta	- Comando Abre-Fecha;	- Indicação de aberto, fechado; - Indicação de defeito; - Indicação de limite de torque; - Indicação de modo de operação local/ remoto.

**Tabela 04 – Descritivo operacional**

## **8.2.4 Conjunto Motor da Grade Mecanizada (GRMC-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-SD-08.

### **8.2.4.2 Funcionamento no modo REMOTO**

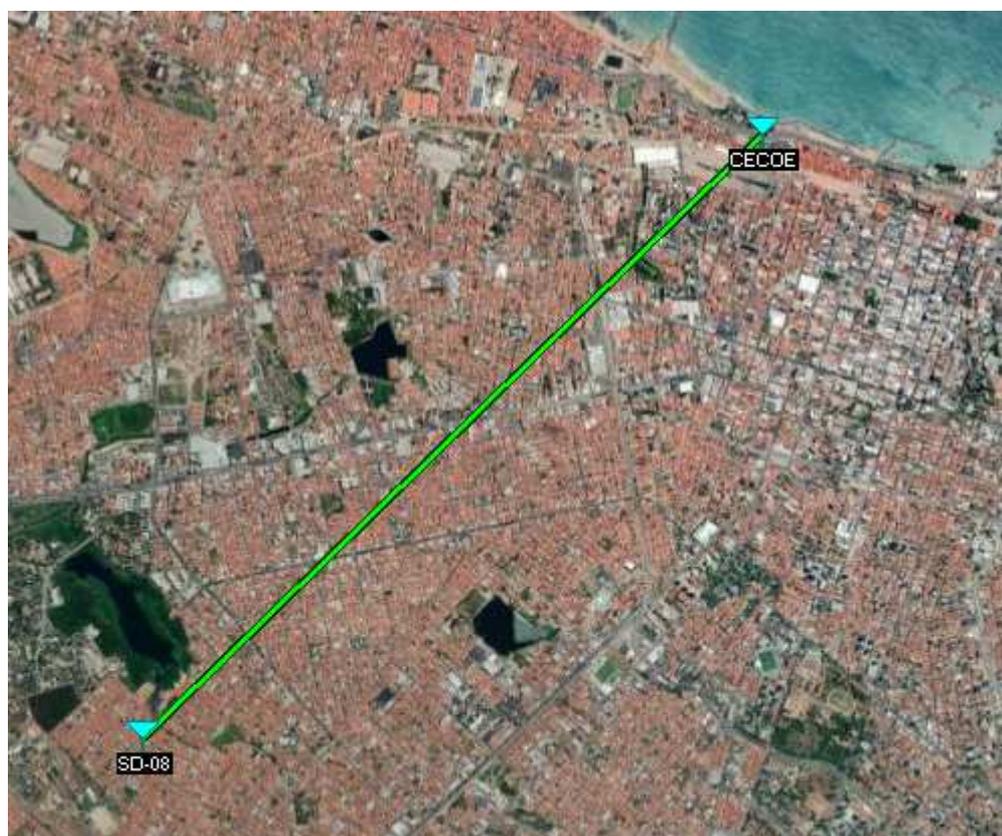
A Unidade Terminal Remota UTR-SD-08 será responsável pelo acionamento local dos motores da grade mecanizada da EEE, através de comando recebido a distância do Centro de Controle Operacional – CECOE, da Cagece.

<b>Controle local dos motores da grade mecanizada da EE-SD-08 (GRMC-01)</b>			
TAG	Descrição	Função de controle	Supervisão
GRMC-01	Partida Direta	- Comando Liga-desliga.	- Indicação de ligado/desligado; - Indicação de defeito; - Indicação de modo de operação local / remoto.

**Tabela 05 – Descritivo operacional**

## 9 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

### 9.1 Visão Geral do Sistema



A UTR-SD-08 deverá possuir rádio enlace com Centro de Controle da CAGECE. O perfil de rádio enlace deverá ser elaborado pela empresa contratada a partir das coordenadas dos locais (coletadas por GPS). Porém, deverão ser realizados testes de rádio enlace para conferir os perfis de rádio enlace elaborados, e se necessário, realizar as modificações necessárias na estrutura de comunicação para o perfeito andamento do projeto.

## 10 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, 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 do tipo de antena que serão adotadas. O painel deverá ser instalado conforme peças gráficas.

Deverá ser realizada uma inspeção técnica nos painéis de comando de motores existentes, antes da interligação 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 nu de 25mm<sup>2</sup>, 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 para-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 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 de 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, deverão ser conectados 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-raios), 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 ao Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), faz parte do escopo desta especificação, o SPDA, tipo Franklin, a ser instalado no topo dos postes instalados na Estação Elevatória de Esgoto SD-08. 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 para-raios que deverá estar obrigatoriamente a 2 m do ponto mais alto 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, 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 ENEL, 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 estiverem 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 de sujeira.

Para colocar os eletrodutos e as 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 90º, 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 autofusão e por 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, 10 cm de brita.

Plantas, desenhos e diagramas complementam as informações acima.

## **14 PROTEÇÃO**

A proteção em baixa tensão das UTRs 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 a 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-SD-08 com a UTR localizada no CECOE, 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 da UTR-SD-08, constatamos que a antena deverá ser instalada sobre poste de 11m instalado na elevatória. 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.

## **17 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.

## **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, 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.

## **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 aos 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 e classe de encordoamento mínima 4.

As bitolas serão conforme o especificado a seguir:

- Sistema CA de Alimentação do Painel: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Sistema CC interno ao painel: 1,0mm<sup>2</sup>;
- Sistemas analógicos/digitais: 1,0 mm<sup>2</sup>.

As cores dos cabos serão conforme especificadas 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.

## **19 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 das 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 a 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.

## **20 INTERFACE HOMEM MÁQUINA – IHM**

O programa aplicativo da IHM será composto por telas que fará a função de interface homem-máquina, indispensáveis à operação e ao gerenciamento do sistema. Esta IHM armazenará os históricos e os 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 do fornecimento:

- Entrada do sistema – Apresentação;
- Menu principal;
- Visão geral do sistema;
- Tela de alarmes;
- Menu de relatórios;
- Diagnóstico de falhas;
- Históricos de alarmes e eventos;
- Tela de login/ logout;
- Tela de cadastro e troca de senha;
- Tela de programação de horário de cada elevatória;

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

## **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 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 de 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 ser revisados conforme a necessidade;
- Desenvolvimento de Software Aplicativo para atendimento das condições estabelecidas nas Diretrizes operacionais;
- Desenvolvimento de 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.

## **23 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 à contratada o fornecimento de máquinas, de bancadas, de equipamentos, de instrumental e de 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 os instrumentos necessários à execução dos serviços serão fornecidos pela empresa contratada para execução, em quantidade que atenda as necessidades da obra no prazo e a qualidade dos serviços.

## 24 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.

## **25 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 e os aplicativos de supervisão desenvolvidos 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 os serviços sejam cobertos contra quaisquer defeitos de projeto, de fabricação, de montagem e de 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.

## **26 ASSISTÊNCIA E SUPORTE TÉCNICO**

Durante o período de garantia, todos os equipamentos com partes defeituosas deverão ser trocados, sem nenhum custo extra. Neste caso, o fornecedor deverá arcar com todas as

despesas e deverá realizar novos testes de campo para constatar o bom funcionamento da unidade de controle. A assistência e o suporte técnico deverão 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.

## **27 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.

## 28 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 aos 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 de montagem da automação, devendo 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).

### 28.1 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, na configuração, na operação, na manutenção e na expansão de todo o hardware e software ofertados. 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 deverá 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 de 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 do Sistema de Automação**

## **29 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

### **29.1 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 será provido de porta frontal com fecho e um sensor para indicação de abertura de porta. A estrutura será do tipo autoportante, 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.

### **29.2 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).

## 29.3 Folha de Dados dos Equipamentos

### 29.3.1 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 <sup>2</sup>
Seção dos Condutores – Cabo Flexível com Terminal – Terminais Inferiores	16mm <sup>2</sup>
Temperatura de Operação	ATÉ 45°C

### 29.3.2 Painel Elétrico

Descrição	Painel Elétrico com Chapa de Montagem
Dimensões	1000 x 600 x 250
Grau de Proteção	IP65

### 29.3.3 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 <sub>p</sub> )	2,5 kV
Tempo de Resposta	100 ns
Dispositivo de proteção embutido	Sim
Temperatura ambiente	-40°C à 85°C
Índice de Proteção	IP20

### 29.3.4 Tomadas

<b>Descrição</b>	Tomada Auxiliar 2 Pólos mais Terra 20A, 250VCA Para Painel Elétrico
<b>Montagem</b>	Em trilho DIN 35mm

### 29.3.5 Fonte de Alimentação

<b>Descrição</b>	Fonte de Alimentação Chaveada 24V/10A
<b>Tensão de Entrada</b>	90 à 220VCA
<b>Tensão Nominal de Saída</b>	24 VCC +/- 1%
<b>Corrente Nominal de Saída</b>	10A
<b>Ripple de Saída</b>	< 100mVpp
<b>Sinalização Operando OK</b>	Incluso
<b>Sinalização de Sobrecarga</b>	Incluso
<b>Local de Instalação</b>	Trilho DIN 35mm
<b>Sistema de Conexão</b>	Conectores Plugáveis
<b>Grau de Proteção (mínimo)</b>	IP 20
<b>Temperatura Máxima de Operação</b>	+ 70°C
<b>Umidade Máxima de Operação</b>	90% em 25°C
<b>Proteções inclusas</b>	Sobrecarga e curto-circuito

### 29.3.6 Relé de Interface

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

### 29.3.7 Transmissor de Nível Ultrassônico

<b>Descrição</b>	Transmissor de Nível ultrassônico
<b>Tensão Nominal</b>	24VCC
<b>Distância máxima de Medição</b>	600 cm
<b>Zona morta</b>	25 cm
<b>Ângulo de Abertura</b>	Máximo de 7°
<b>Precisão</b>	0,1% do fundo de escala
<b>Grau de proteção</b>	IP 67

<b>Auto Calibração</b>	Temperatura, ruído acústico e elétrico
<b>Indicação</b>	Display Led 3 dígitos
<b>Conexão ao processo</b>	Rosca 2 1/2"
<b>Saída Analógica</b>	
<b>Saída analógica</b>	4-20 mA
<b>Impedância máxima</b>	350 Ohms
<b>Resolução</b>	10 bits

### 29.3.8 Controlador Lógico Programável - CLP

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

### 29.3.9 Cartões de Expansão do CLP

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

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

<b>Descrição</b>	Módulo de expansão com 8 entradas digitais
<b>Entradas Digitais</b>	8 entradas digitais
<b>Suporte</b>	Trilho DIN 35 mm
<b>Arquitetura</b>	Arquitetura Modular e compatível com CLP especificado
<b>Proteção contra surtos</b>	1kV modo comum
<b>Descrição</b>	Módulo de expansão com 8 saídas digitais
<b>Saídas Digitais</b>	8 saídas digitais
<b>Suporte</b>	Trilho DIN 35 mm
<b>Arquitetura</b>	Arquitetura Modular e compatível com CLP especificado
<b>Proteção contra surtos</b>	1kV modo comum

## 29.4 Interface Homem Máquina - IHM

<b>Descrição</b>	Interface Homem Máquina Colorida 7"
<b>Tensão de alimentação</b>	24VCC
<b>Tela</b>	7", colorida, touchscreen
<b>Visor</b>	LCD-TFT
<b>Portas de Comunicação</b>	01 Porta Ethernet, 01 Porta RS485
<b>Tipo de Iluminação da Tela</b>	Backlight LED
<b>Protocolo</b>	Modbus RTU Mestre/Escravo e MODBUS TCP
<b>Montagem</b>	Encaixada em Painel
<b>Relógio tempo real</b>	Acesso ao relógio de tempo real do CLP
<b>Software de Programação</b>	Acompanhar software de programação gratuito para edição, upload e download do programa na IHM
<b>Outros</b>	Compatível com o CLP especificado

### 29.4.1 Rádio-Modem

<b>Descrição</b>	Rádio Modem
<b>Faixa de Frequências</b>	902 – 928 MHz
<b>Potência da Portadora - RF</b>	Até 1 W (30dB)
<b>Impedância de RF</b>	50 Ohms
<b>Modulação</b>	FSK e/ou CPFSK
<b>Sensibilidade de Recepção</b>	-110 dBm (1 x 10 <sup>-6</sup> BER)
<b>Tipo de Receptor</b>	Super Heteródino com Dupla Conversão
<b>Configuração de Comunicação</b>	Half-Duplex
<b>Modo de Operação</b>	Master, Remoto ou Repetidor

<b>Topologia</b>	Ponto a Ponto ou Multiponto
<b>Tecnologia</b>	Espalhamento Espectral por Saltos de Frequência
<b>Velocidade máxima de comunicação</b>	115,2 Kbps
<b>Alcance médio em campo aberto</b>	40 Km
<b>Conexões em rede</b>	Serial RS-232, RS-485
<b>Conexão de Antena</b>	TNC Fêmea
<b>Leds de Monitoramento</b>	Incluso
<b>Tensão de Alimentação</b>	24 VCC
<b>Temperatura de Operação</b>	Até 65°C

#### 29.4.2 Antena YAGI

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

#### 29.4.3 Guia de Onda de Rádio (Cabo Coaxial)

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



## **Memorial de Cálculo**

<b>Obra:</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE SD-08 - FORTALEZA-CE</b>
<b>Objeto:</b>	<b>PROJETO DE AUTOMAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULO</b>

**01 - LISTA DE MOTORES**

TAG	PAINEL ELÉTRICO	LOCAL	FUNÇÃO	Tensão (V)	Nº FASES	Pot.(CV)	ACIONAMENTO
EE-SD08-CMB-01	CCM-01	EEE-D08	ELEVATÓRIA DE ESGOTO	380	3	100	INVERSOR
EE-SD08-CMB-02		EEE-D08		380	3	100	INVERSOR
EE-SD08-CMB-03		EEE-D08		380	3	100	INVERSOR
EE-SD08-FV-01	CCM-02	EEE-D08	COMPORTAS	380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-02		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-03		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-04		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-05		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-06		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-07		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-08		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-09		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-10		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-11	CCM-03	EEE-D08	ATUADOR ELÉTRICO DO BARRILETE	380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-12		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-FV-13		EEE-D08		380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA
EE-SD08-GRM-01	CCM-03	EEE-D08	GRADE MECANIZADA	380	3	1,5	PARTIDA-DIRETA

**02 - LISTA DE PONTOS UTR-EE-SD-08**

TAG	DESCRIÇÃO	LOCAL	I/O	MEIO FÍSICO
EE-SD08-CMB-01-YZR	ACIONA CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-01	CCM-01 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	SD	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-01-ISH	ALARME FALHA ELÉTRICA EE-SD08-CMB-01		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-01-YSR	ESTADO DE FUNCIONAMENTO CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-01		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-01-SX	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-01 EM MANUNTENÇÃO		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-01-HSH	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-01 EM MODO LOCAL		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-01-SI	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-01 SETPOINT VELOCIDADE		SA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-01-SC	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-01 VELOCIDADE		EA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-01-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS		MODBUS	RS-485
EE-SD08-CMB-02-YZR	ACIONA CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-02	CCM-01 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	SD	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-02-ISH	ALARME FALHA ELÉTRICA EE-SD08-CMB-02		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-02-YSR	ESTADO DE FUNCIONAMENTO CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-02		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-02-SX	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-02 EM MANUNTENÇÃO		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-02-HSH	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-02 EM MODO LOCAL		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-02-SI	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-02 SETPOINT VELOCIDADE		SA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-02-SC	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-02 VELOCIDADE		EA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-02-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS		MODBUS	RS-485
EE-SD08-CMB-03-YZR	ACIONA CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-03	CCM-01 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	SD	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-03-ISH	ALARME FALHA ELÉTRICA EE-SD08-CMB-03		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-03-YSR	ESTADO DE FUNCIONAMENTO CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-03		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-03-SX	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 EM MANUNTENÇÃO		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-03-HSH	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 EM MODO LOCAL		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-03-SI	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 SETPOINT VELOCIDADE		SA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-03-SC	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 VELOCIDADE		EA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-03-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS		MODBUS	RS-485
EE-SD08-CMB-04-YZR	ACIONA CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-04	CCM-01 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	SD	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-04-ISH	ALARME FALHA ELÉTRICA EE-SD08-CMB-04		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-04-YSR	ESTADO DE FUNCIONAMENTO CONJUNTO MOTOR EE-SD08-CMB-04		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-04-SX	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-04 EM MANUNTENÇÃO		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-04-HS	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-04 EM MODO LOCAL		ED	24Vcc + relé
EE-SD08-CMB-04-SI	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 SETPOINT VELOCIDADE		SA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-04-SC	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-CMB-03 VELOCIDADE		EA	4 - 20 mA
EE-SD08-CMB-04-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS		MODBUS	RS-485
EE-SD08-FV-01-ZCH	ABRIR VÁLVULA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-01-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-01-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-01-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-01-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-01-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-01-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			

<b>Obra:</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE SD-08 - FORTALEZA-CE</b>
<b>Objeto:</b>	<b>PROJETO DE AUTOMAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULO</b>

EE-SD08-FV-02-ZCH	ABRIR VÁLVULA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-02-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-02-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-02-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-03-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-03-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-03-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-03-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-03-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-03-HSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-03-WSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-04-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-04-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-04-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-04-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-04-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-04-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-04-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-05-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-05-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-05-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-05-ZSL	VÁLVULA FECHADA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-05-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-05-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-05-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-06-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-06-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-06-ZSH	VÁLVULA ABERTA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-06-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-06-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-06-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-06-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-07-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-07-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-07-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-07-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-07-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-07-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-07-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-08-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-08-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-08-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-08-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-08-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-08-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-08-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-09-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-09-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-09-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-09-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-09-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-09-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-09-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-10-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-10-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-10-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-10-ZSL	VÁLVULA FECHADA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-10-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-10-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-10-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			

<b>Obra:</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE SD-08 - FORTALEZA-CE</b>
<b>Objeto:</b>	<b>PROJETO DE AUTOMAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULO</b>

EE-SD08-FV-11-ZCH	ABRIR VÁLVULA	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-11-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-11-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-11-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-11-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-11-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-11-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-12-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-12-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-12-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-12-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-12-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO			
EE-SD08-FV-12-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO	CCM-02 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	MODBUS RTU	RS-485
EE-SD08-FV-12-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-FV-13-ZCH	ABRIR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-13-ZCL	FECHAR VÁLVULA			
EE-SD08-FV-13-ZSH	VÁLVULA ABERTA			
EE-SD08-FV-13-ZSL	VÁLVULA FECHADA			
EE-SD08-FV-13-ISH	VÁLVULA C/ DEFEITO	CCM-03 - SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	SD	24Vcc + relé
EE-SD08-FV-13-WSH	VÁLVULA C/ LIMITE DE TORQUE ATINGIDO			
EE-SD08-FV-13-HSH	VÁLVULA EM MODO LOCAL			
EE-SD08-GRM-01-YZR	ACIONA CONJUNTO MOTOR EE-SD08-GRMC-01			
EE-SD08-GRM-01-ISH	ALARME FALHA ELÉTRICA EE-SD08-GRMC-01			
EE-SD08-GRM-01-YSR	ESTADO DE FUNCIONAMENTO CONJUNTO MOTOR EE-SD08-GRMC-01			
EE-SD08-GRM-01-SX	CONJUNTO MOTOR BOMBA EE-SD08-GRMC-01 EM MANUTENÇÃO	QGBT	MODBUS	RS-485
EE-SD08-GRM-01-HSH	MODO LOCAL			
EE-SD08-GRM-01-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS			
EE-SD08-GRM-01-MT	MEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS			
EE-SD08-GER-01-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS DO GERADOR, TENSÃO, CORRENTE, POTÊNCIA, ALARMES			
EE-SD08-GER-01-MT	GRANDEZAS ELÉTRICAS DO GERADOR, TENSÃO, CORRENTE, POTÊNCIA, ALARMES			
EE-SD08-XS-01	INTERRUPTOR DA PORTA DO PAINEL UTR	SALA DE PAINÉIS ELÉTRICOS	ED	24Vcc + relé
EE-SD08-LIT-01	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	POÇO DE REUNIÃO	EA	4 - 20 mA
EE-SD08-LIT-02	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	POÇO DE REUNIÃO	EA	4 - 20 mA
EE-SD08-LIT-03	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	POÇO DE REUNIÃO	EA	4 - 20 mA
EE-SD08-LIT-04	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	POÇO DE REUNIÃO	EA	4 - 20 mA
EE-SD08-LIT-05	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO	CALHA PARSHALL	EA	4 - 20 mA

### 03 - DIMENSIONAMENTO DO CLP UTR-EE-CD-08

Tipo de I/O	Qtd. Pontos	Qtd. Pts. +20%	Adotado	Reserva(%)
ED	21	25,2	32	34,38%
SD	5	6	8	37,50%
EA	9	10,8	16	43,75%
SA	4	4,8	8	50,00%

ESPECIFICAÇÃO DOS CARTÕES DO CLP	ED	SD	EA	SA	RS-485	ETHERNET	QTD.
CPU COM 256K DE MEMÓRIA 08 ENTRADAS E 08 SAÍDAS DIGITAIS INTEGRADAS, PROTOCOLO MODBUS RTU	8	8			1	1	1
CARTÃO DE EXPANSÃO COM 8 ENTRADAS DIGITAIS	8						3
CARTÃO COM 08 ENTRADAS ANALÓGICAS			8				2
CARTÃO COM 04 SAÍDAS ANALÓGICAS				4			2
<b>Total</b>	32	8	16	8			

RELÉS DE INTERFACE	ED	SD
Relé de interface 24VCC 1 contato a relé	21	5
<b>Total</b>	26	

PROTETOR DE SURTOS	EA	SA
PROTETOR DE SURTOS	9	4
<b>Total</b>	13	

<b>Obra:</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE SD-08 - FORTALEZA-CE</b>
<b>Objeto:</b>	<b>PROJETO DE AUTOMAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULO</b>

#### 04 - DIMENSIONAMENTO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

EQUIPAMENTO	CORRENTE (A)	TENSÃO (Vcc)	QTD.	POT.(W)
CPU 8ED+8SD+BUS	1,5	24	1	36
CARTÃO DE EXPANSÃO C/ 8ED	0,1	24	3	7,2
CARTÃO DE EXPANSÃO C/ 8EA	0,1	24	2	4,8
CARTÃO DE EXPANSÃO C/ 4SA	0,1	24	2	4,8
TRANSMISSOR DE NÍVEL	0,85	24	5	102
IHM	0,13	24	1	3,12
RELÉ DE INTERFACE	0,03	24	39	28,08
RÁDIO	0,3	24	1	7,2
TOTAL				193,2

DADOS ELÉTRICOS DA FONTE ADOTADA			CARGA CALCULADA		RESERVA
TENSÃO (V)	CORRENTE (A)	POT. (W)	TENSÃO (Vcc)	POT. (W)	
24	10	240	24	193,2	19,50%

Será adotada uma fonte de alimentação chaveada com entrada de 90 a 240VCA com saída de 24Vcc / 10A

#### 05 - DIMENSIONAMENTO DA BATERIA DA UPS

CARGA		BATERIA			AUTONOMIA	
TENSÃO (V)	POTÊNCIA (W)	(AH)	DESCARGA	TENSÃO (V)	HORAS	MINUTOS
24	193,2	12	50,00%	24	0	44

Será adotada uma fonte de alimentação chaveada com entrada de 90 a 240VCA com saída de 24Vcc / 10A

<b>Obra:</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE SD-08 - FORTALEZA-CE</b>
<b>Objeto:</b>	<b>PROJETO DE AUTOMAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULO</b>

**06 - LISTA DE INSTRUMENTOS**

TAG	INSTRUMENTO	ESPECIFICAÇÃO	LOCAL	TIPO I/O	RANGE		UNIDADE
					MIN	MAX	
EE-SD-08-LIT-01	TRANSMISSOR DE NÍVEL	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO - 0 A 6M - ENTRADA ANALÓGICA 4-20mA - ALIMENTAÇÃO 24VCC	POÇO SUCÇÃO - EE-SD08	EA	0	6	metros
EE-SD-08-LIT-02	TRANSMISSOR DE NÍVEL	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO - 0 A 6M - ENTRADA ANALÓGICA 4-20mA - ALIMENTAÇÃO 24VCC	POÇO SUCÇÃO - EE-SD08	EA	0	6	metros
EE-SD-08-LIT-03	TRANSMISSOR DE NÍVEL	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO - 0 A 6M - ENTRADA ANALÓGICA 4-20mA - ALIMENTAÇÃO 24VCC	POÇO SUCÇÃO - EE-SD08	EA	0	6	metros
EE-SD-08-LIT-04	TRANSMISSOR DE NÍVEL	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO - 0 A 6M - ENTRADA ANALÓGICA 4-20mA - ALIMENTAÇÃO 24VCC	POÇO SUCÇÃO - EE-SD08	EA	0	6	metros
EE-SD-08-LIT-05	TRANSMISSOR DE NÍVEL	TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO - 0 A 6M - ENTRADA ANALÓGICA 4-20mA - ALIMENTAÇÃO 24VCC	CALHA PARSHALL - EE-SD08	EA	0	6	metros



**ART**



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200608337**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**MARCOS LENO FERREIRA POMPEU**

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA - ELETROTECNICA, ESPECIALIZAÇÃO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

RNP: **0613404122**

Registro: **53779CE**

**2. Dados do Contrato**

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**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 7.461,84**

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

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA LORENA**

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **PICI**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60440580**

Data de Início: **28/02/2020**

Previsão de término: **31/03/2020**

Coordenadas Geográficas: **-3.749979, -38.569711**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não especificado**

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

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > TOS CONFEA -> CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> SISTEMAS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO E FABRICAÇÃO -> DE SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> #TOS\_13.4.1.1 - DE PROCESSOS

1,00

un

80 - Projeto > TOS CONFEA -> CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> SISTEMAS DE MANUFATURA -> #TOS\_13.6.3 - DE REDES DE COMUNICAÇÃO INDUSTRIAL

1,00

un

80 - Projeto > TOS CONFEA -> CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> CONTROLE LÓGICO PROGRAMÁVEL -> #TOS\_13.3.1 - DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP

1,00

un

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

**5. Observações**

PROJETO BÁSICO DE AUTOMAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO EEE-SD8, LOCALIZADA NO BAIRRO PICI EM FORTALEZA-CE.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza 17 de Fevereiro de 2020

Local

data

MARCOS LENO FERREIRA POMPEU - CPF: 549.010.813-49

Eng. Raul Zigue de Arruda Leite  
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

**GPROJ - CAGECE**

**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\$ 88,78**

Registrada em: **14/02/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8213841902**





**Peças Gráficas**

## PEÇAS GRÁFICAS

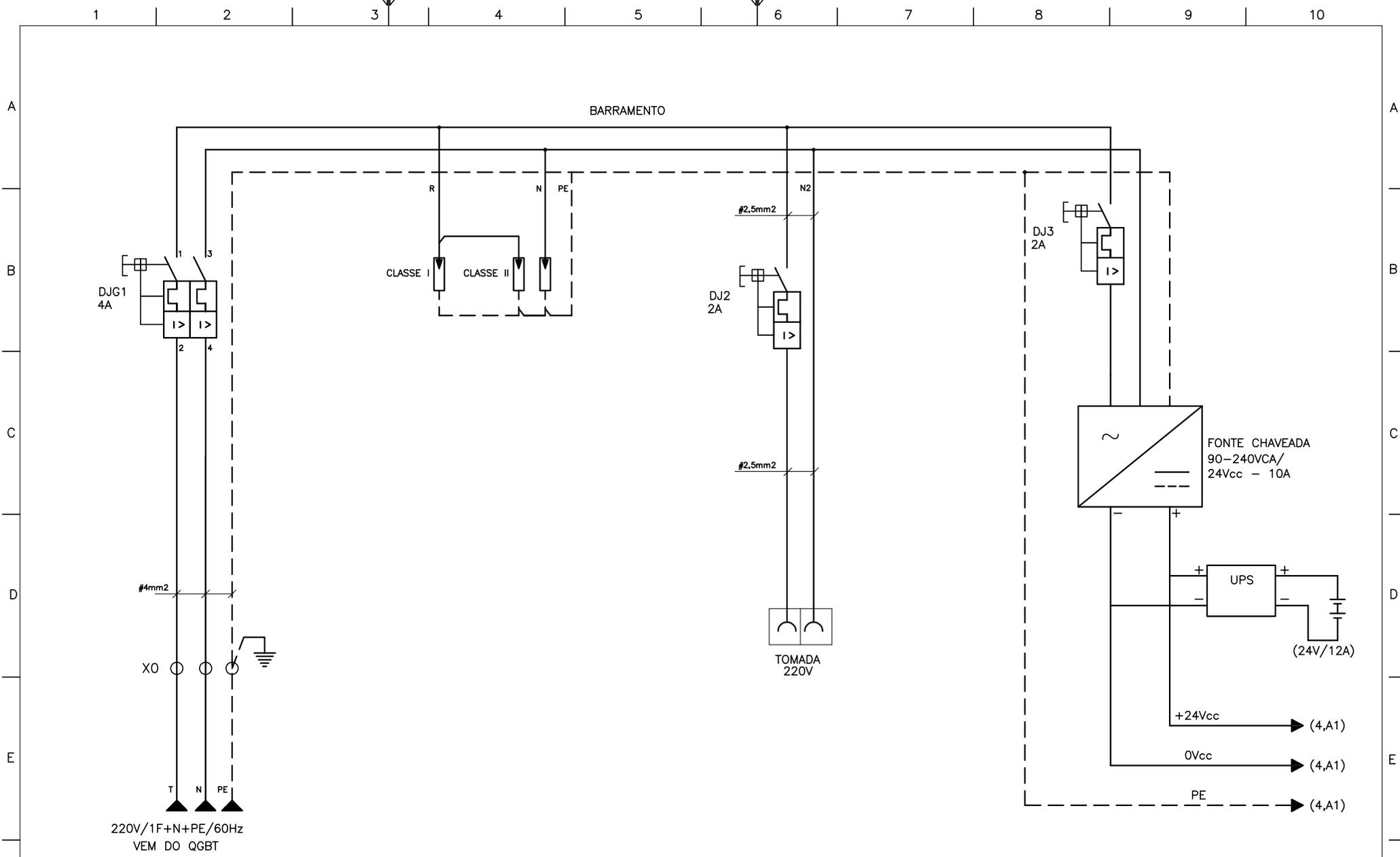
Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/16	01/16	Painel UTR-SD-08
02/16	02/16	Simbologia
03/16	03/16	Diagrama do Painel da UTR-SD-08
04/16	04/16	CLP e Cartões de Expansão
05/16	05/16	CLP e Cartões de Expansão
06/16	06/16	Cartão de Entrada Digital
07/16	07/16	Cartão de Entrada Digital
08/16	08/16	Cartão de Entrada Digital
09/16	09/16	Cartão de Entrada Digital
10/16	10/16	Cartão de Saída Digital
11/16	11/16	Cartão de Entrada Analógica
12/16	12/16	Cartão de Entrada Analógica
13/16	13/16	Cartão de Saída Analógica
14/16	14/16	Cartão de Saída Analógica
15/16	15/16	Layout Externo
16/16	16/16	Layout Interno
01/01	01/02	EEE SD08 – Locação de Instrumentos e Detalhes
01/01	02/02	Estação Elevatória de Esgoto – SD 08 – Topologia



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		FUSIVEL		PÁRA-RAIO		CONDUTOR		CONVERSOR CA/CC ESTABILIZADO (FONTE DE TENSÃO)		RELÉ ESTÁTICO OPTOACOPLADO
B		INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSIVEL MONOPOLAR		CHAVE COMUTADORA 3 POSIÇÕES		CONDUTOR, SINAL ANALÓGICO		RELÉ ESTÁTICO OPTOACOPLADO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (THERMOSTATO)
B		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSIVEL TRIPOLAR		CONTATO DE FORÇA		CONDUTOR, SINAL DIGITAL		RELÉ ESTÁTICO ELETRÔNICO		RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO
C		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR		SECCIONADOR		BORNE COM FUSIVEL		CONDUTOR BLINDADO		SIRENE		RELÉ DE NÍVEL 230 VAC
C		CHAVE FIM DE CURSO NF		NÓ / CONEXÃO		DIODO SUPRESSOR		PAR TRANÇADO		LÂMPADA		RELÉ ELETROMECÂNICO COM BOBINA 1 NA + 1 NF
D		PLUG DE CONEXÃO, MACHO		BORNE DE CONEXÃO		CONDUTOR, FASE		CABO COAXIAL		BATERIA		LUMINÁRIA TUBULAR PL PARA INTERIOR DE PAINEL 230 VCA
D		PLUG DE CONEXÃO, FÊMEA		BOTÃO DE EMERGENCIA RETENTIVO		CONDUTOR, NEUTRO		+24 VDC		MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO		BOBINA CONTACTOR / RELÉ 230 VAC
E		TERRA		BOTÃO COMANDO LIGA		CONDUTOR, PROTEÇÃO		0 VDC		MOTOR MONOFÁSICO CORRENTE ALTERNADA		CONVERSOR CA/CA ESTABILIZADO (NO BREAK)
E		MASSA		CENTELHADOR ENCAPSULADO		CONTACTOR TRIPOLAR		CONVERSOR ANALÓGICO / 4-20mA 4-20mA / ANALÓGICO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (THERMOSTATO)		
F		EQUIPOTENCIALIDADE REF CIRCUITOS 24 VCC		VARISTOR		RELÉ DE SOBRECARGA TRIPOLAR		TRAFÓ DOIS ENROLAMENTOS		CONTATO DE COMANDO NA		

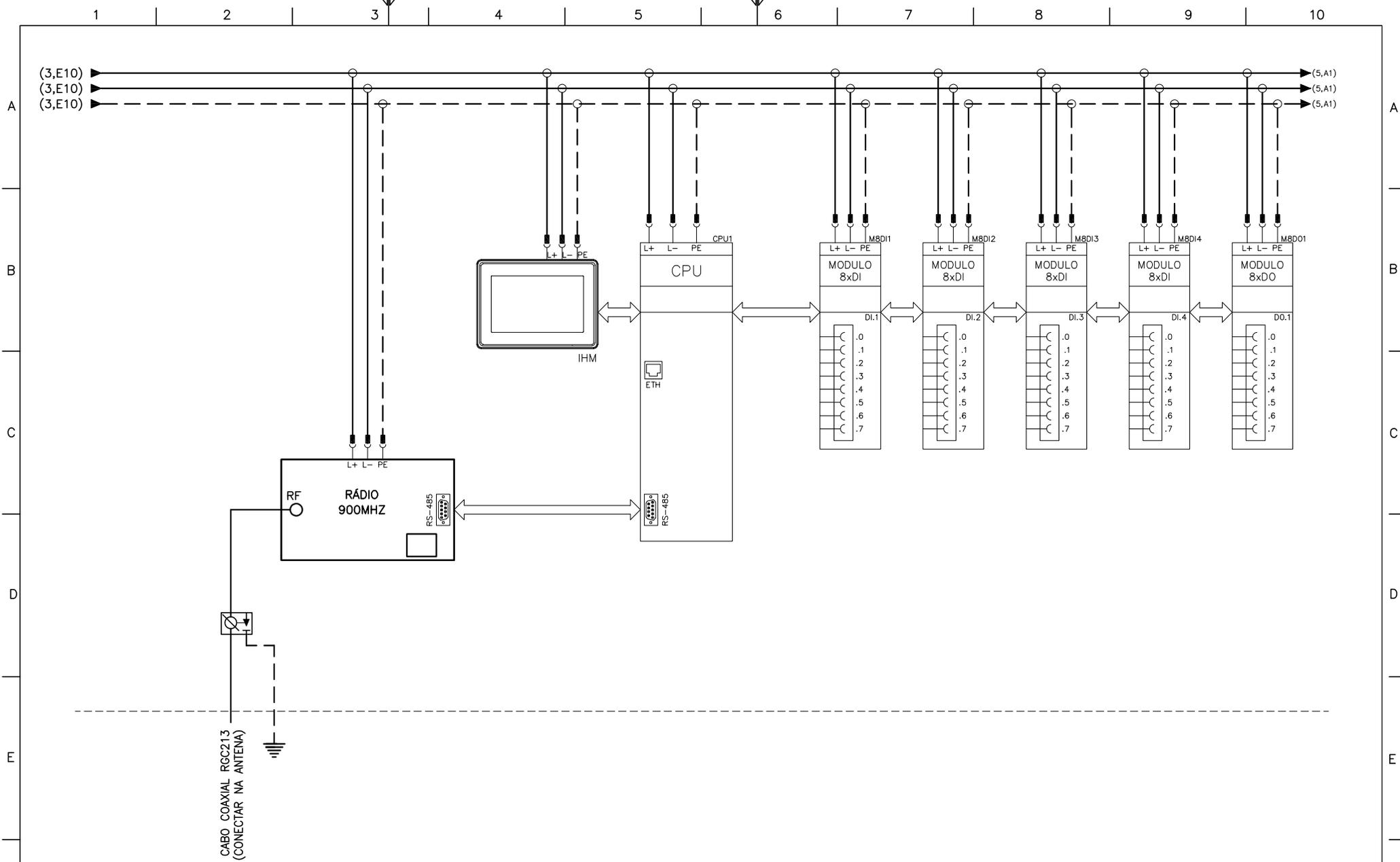
<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				<b>TIPO DE EMISSÃO</b> (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT		<b>RESPONS.</b> PROJ. CLIENTE DES. VER. APR. MONTAGEM APR. CAGECE	<b>DATA</b>     	<b>OBRA</b> ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO <b>LOCAL</b> SD-08 <b>TÍTULO:</b> SIMBOLOGIA	<b>PRANCHA N°</b> 2/16 <b>ESCALA:</b> S/ESC. <b>FORMATO:</b> A4	
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>TIPO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>							



# CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

EMISSÕES			TIPO DE EMISSÃO
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

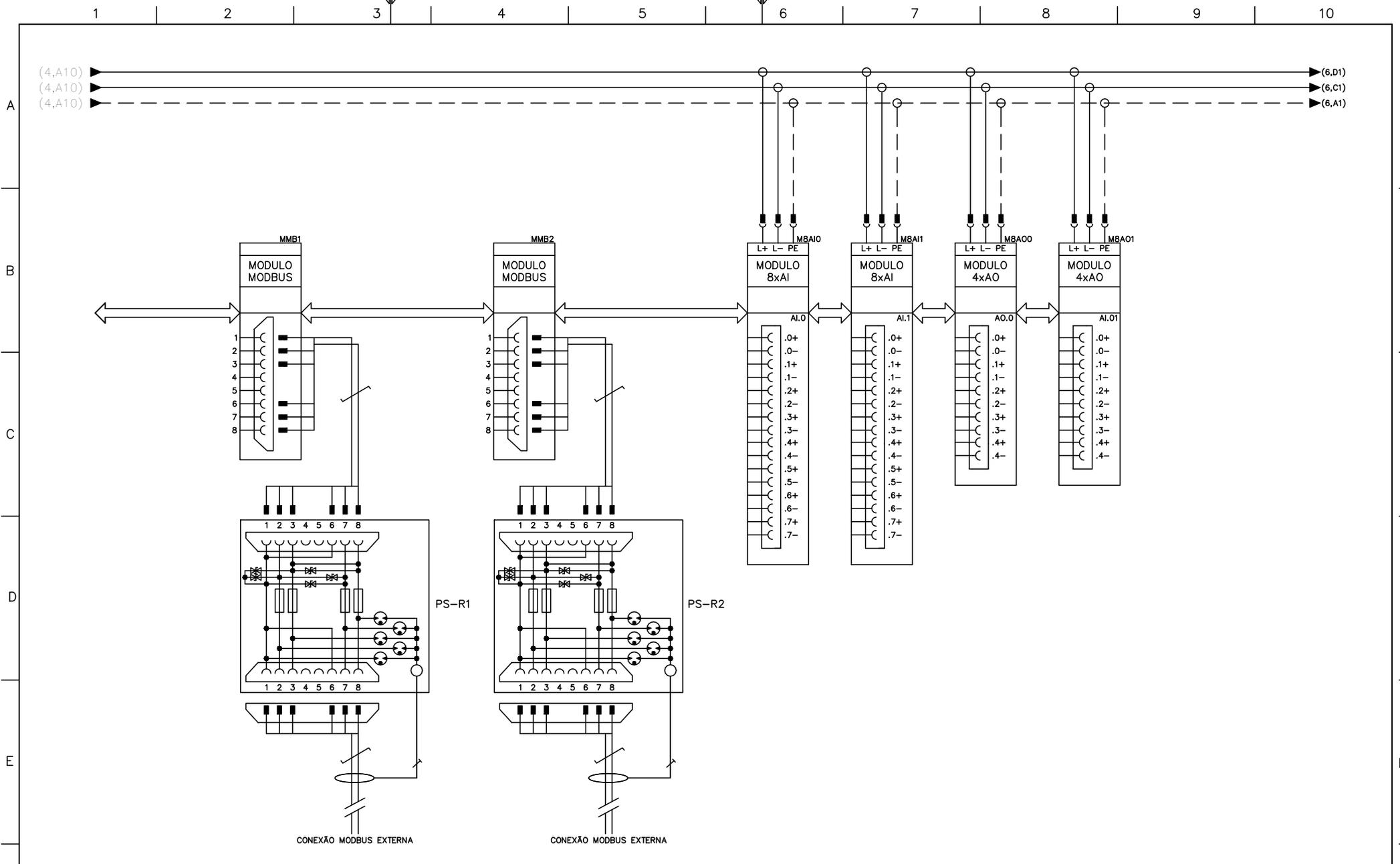
TIPO DE EMISSÃO	RESPOS.	DATA	OBRA	PRANCHA N°
(A) PRELIMINAR			ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	3/16
(B)				
(C)			LOCAL SD-08	ESCALA: S/ESC.
(D) AS BUILT			TÍTULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR-SD-08	FORMATO: A4



# CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

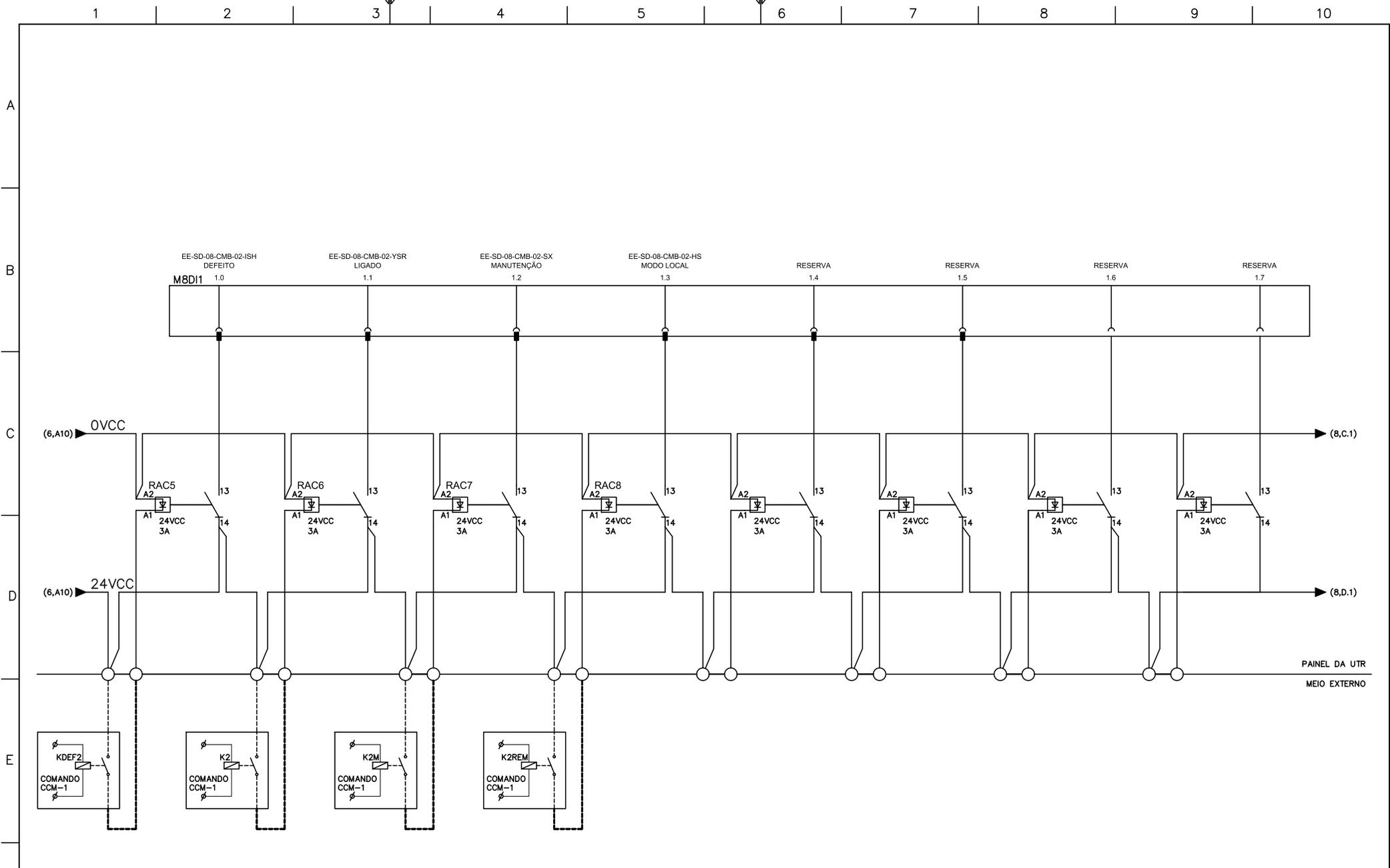
EMISSIONS				
REV.	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	

TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO  LOCAL SD-08  TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO	PRANCHA N° 4/16  ESCALA: S/ESC.  FORMATO: A4	
	(A) PRELIMINAR	PROJ.			
	(B)	DES.			
	(C)	VER.			
	(D) AS BUILT	APR.			
		APR. CAGECE			

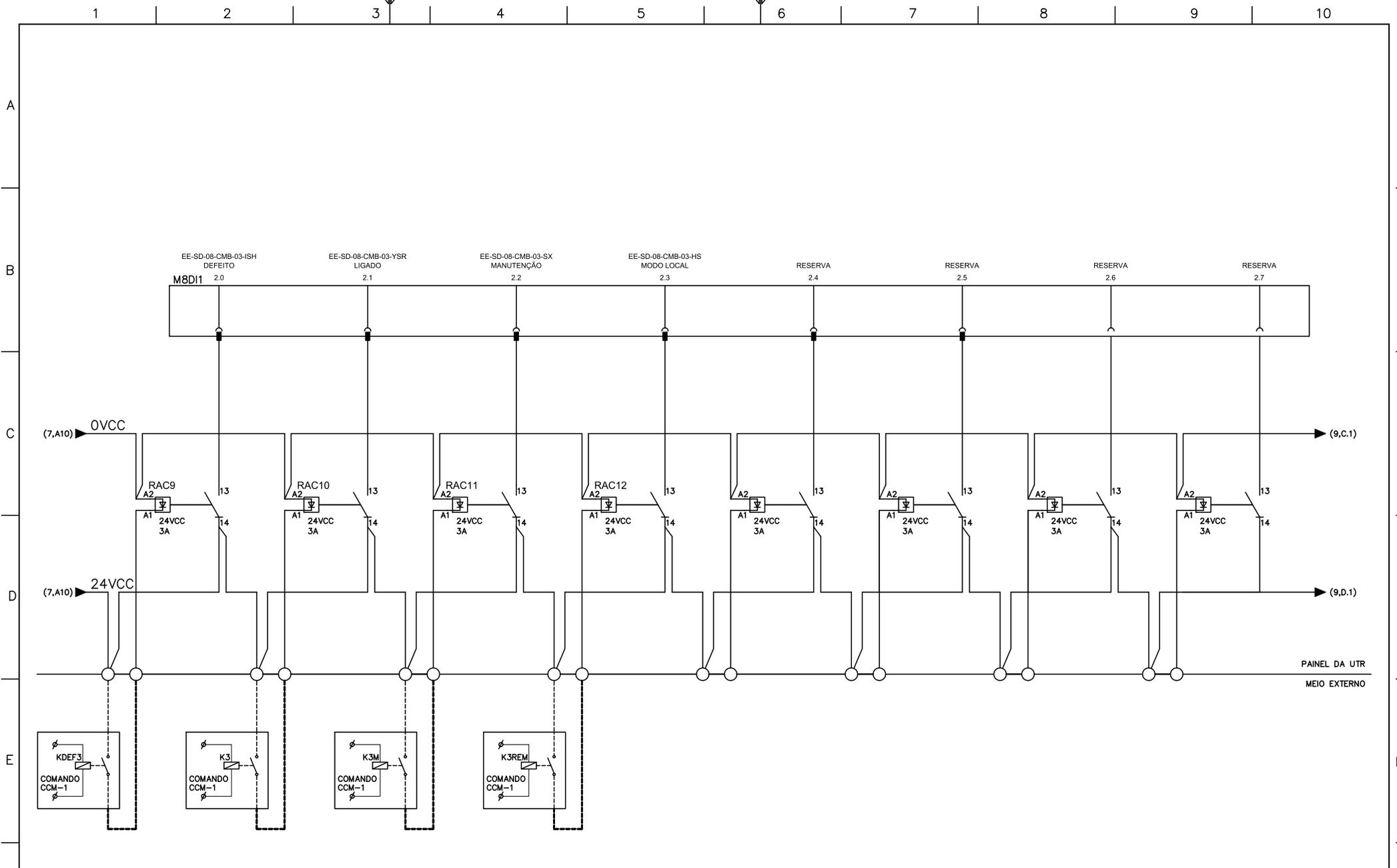


 <b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>					TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	OBRA <b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b> LOCAL <b>SD-08</b> TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO	PRANCHA N°
					(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ., DES., VER., APR. CAGECE			
EMISSIONS					DESCRICOES				
REV	DATA	TIPO							
1									





		<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>			TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA <b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b> LOCAL <b>SD-08</b>	PRANCHA N° <b>7/16</b> ESCALA: S/ESC. FORMATO: A4
					(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE				
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES		DESCRIÇÃO					



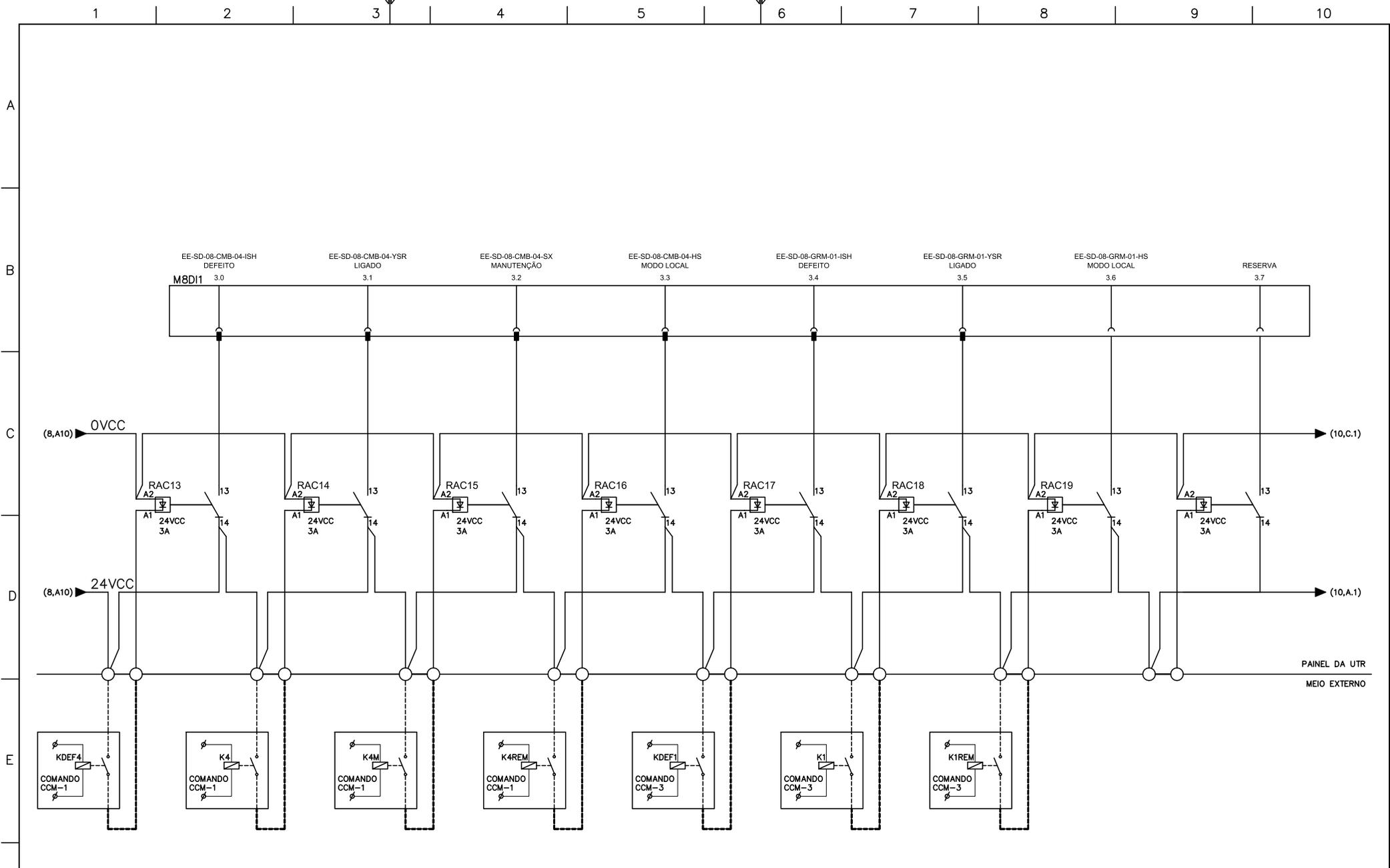
PAINEL DA UTR  
MEIO EXTERNO



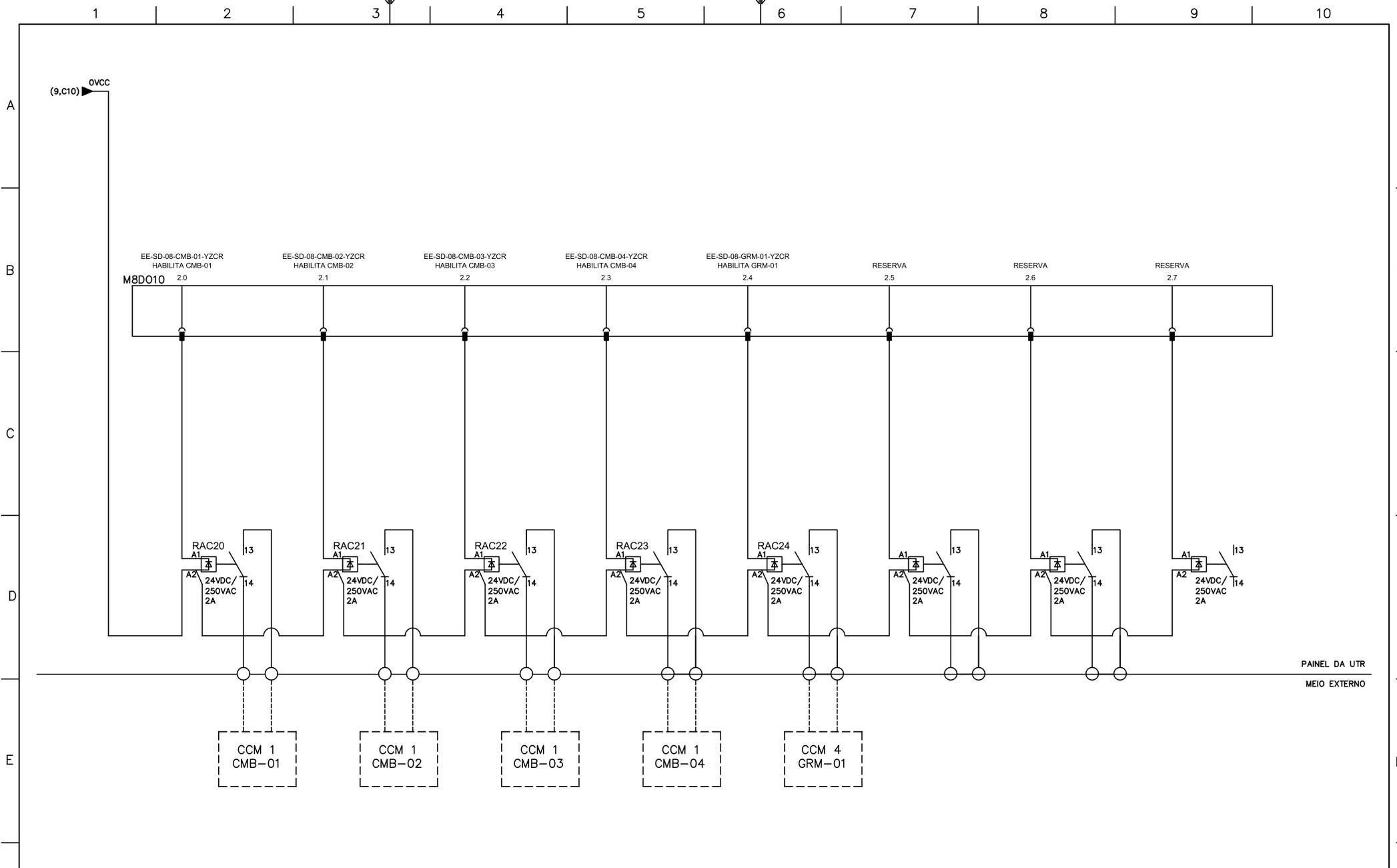
# CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	
(A) PRELIMINAR	PROJ.			OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
(B)	DES.			PRANCHA N° 8/16
(C)	WER.			LOCAL SD-08
(D) AS BUILT	APR.			ESCALA: S/ESC.
	APR. CAGECE			TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL
				FORMATO: A4

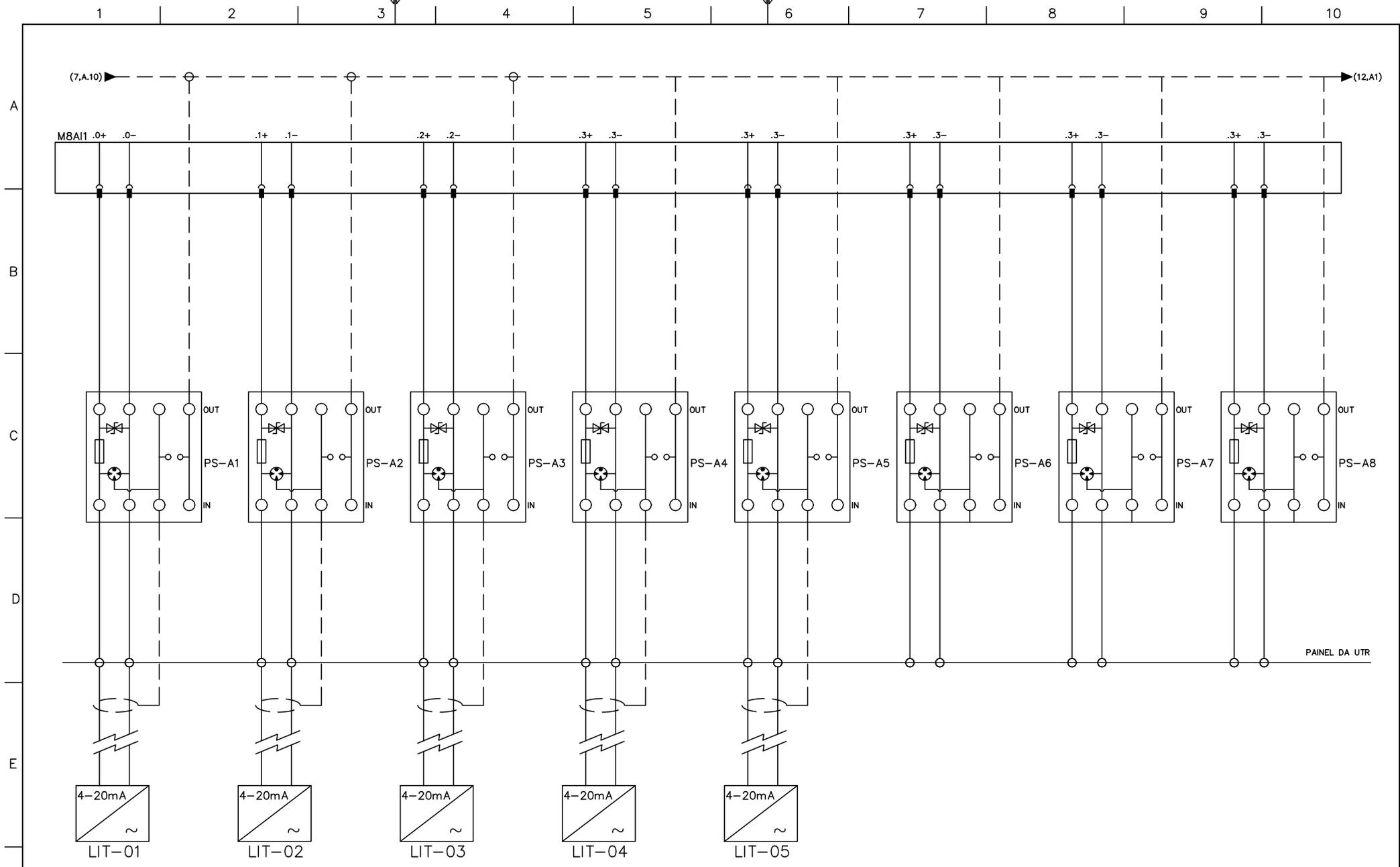
EMISSIONS		DESCRIPTION	
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO



		<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>			TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	OBRA <b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b> LOCAL <b>SD-08</b> TÍTULO: <b>CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL</b>	PRANCHA N° <b>9/16</b> ESCALA: <b>S/ESC.</b> FORMATO: <b>A4</b>
					(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE			
EMISSIONES					REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	
1	2	3	4	5					

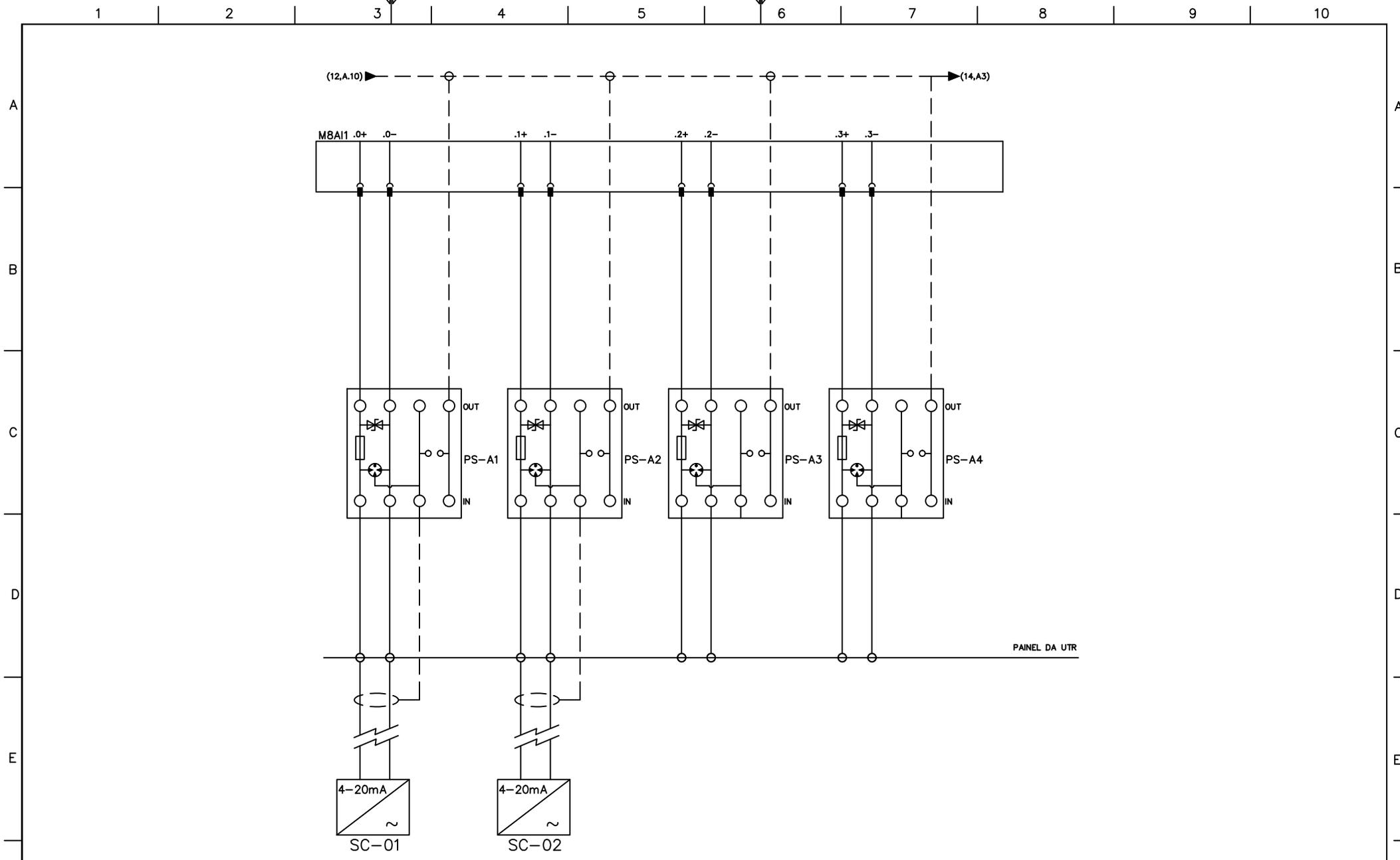


		<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>			TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.		DATA	
					(A) PRELIMINAR	PROJ.			OBRA <b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b> LOCAL <b>SD-08</b> TÍTULO: <b>CARTÃO DE SAÍDA DIGITAL</b>	PRANCHA N°
(B)	DES.			10/16						
(C)	WER.			ESCALA: S/ESC.						
(D) AS BUILT	APR.			FORMATO: A4						
	APR. CAGECE									
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO							



				TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT		RESPONS. PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE	DATA	OBRA <b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b> LOCAL <b>SD-08</b> TÍTULO: <b>CARTÃO DE ENTRADA ANALÓGICA</b>	PRANCHA N° <b>11/16</b> ESCALA: <b>S/ESC.</b> FORMATO: <b>A4</b>
EMISSÕES									
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO						





**CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT  APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	
	PROJ.		OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
	DES.		FRANCHA N° 13/16
	VER.		LOCAL SD-08
	APR. CAGECE		ESCALA: S/ESC.
			FORMATO: A4
			TÍTULO: CARTÃO DE SAÍDA ANALÓGICA

EMISSIONS				DESCRIPTION
REV.	DATA	TIPO		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A  
B  
C  
D  
E

A  
B  
C  
D  
E

(13,A.7)

M8A11 .0+ .0- .1+ .1- .2+ .2- .3+ .3-

PS-A1 PS-A2 PS-A3 PS-A4

IN OUT

PAINEL DA UTR

4-20mA SC-03

4-20mA SC-04

CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA	
(A) PRELIMINAR	PROJ.		OBRA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
(B)	DES.		FRANCHA N° 14/16
(C)	VER.		LOCAL SD-08
(D) AS BUILT	APR. CAGECE		TÍTULO: CARTÃO DE SAÍDA ANALÓGICA
APR. XXXXXX	-		FORMATO: A4

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A  
B  
C  
D  
E

A  
B  
C  
D  
E

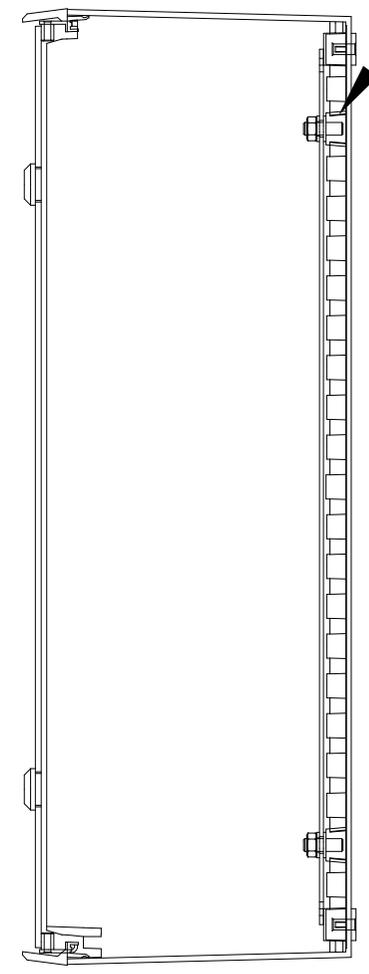
1000

PAINEL UTR-XX

600

VISTA FRONTAL

PLACA DE MONTAGEM



250

VISTA LATERAL



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

PRANCHA N°

15/16

LOCAL SD-08

ESCALA: S/ESC.

TÍTULO: LAY-OUT EXTERNO

FORMATO: A4

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A B C D E

1000  
600

LEGENDA

- 1 - DISJUNTOR BIPOLAR - DJG
- 2 - DISP. PROT. SURTOS - DPS
- 3 - DISJUNTOR MONOPLAR
- 4 - TOMADA 2P+T
- 5 - RÁDIO
- 6 - UPS
- 7 - FONTE 24VCC/10A
- 8 - CLP
- 9 - CARTÃO DE EXPANSÃO
- 10 - MÓDULO DE COMUNICAÇÃO MODBUS RTU
- 11 - DISP. PROTEÇÃO ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA
- 12 - BORNES
- 13 - BATERIA
- 14 - RELÉ DE INTERFACE ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS
- 15 - BORNES
- 16 - CENTELHADOR

CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO

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

APR. XXXXXX

RESPONS.

PROJ.

DES.

VER.

APR. CAGECE

DATA

OBRA **ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

LOCAL **SD-08**

TÍTULO: LAY-OUT INTERNO

PRANCHA N°

**16/16**

ESCALA: S/ESC.

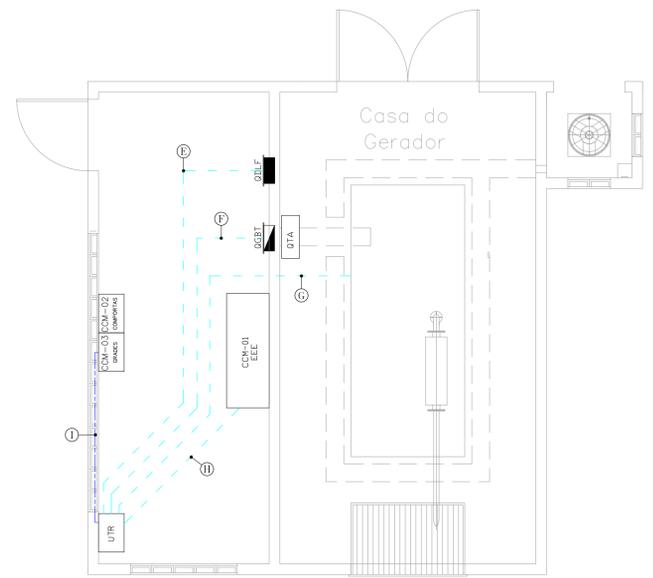
FORMATO: A4

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/200

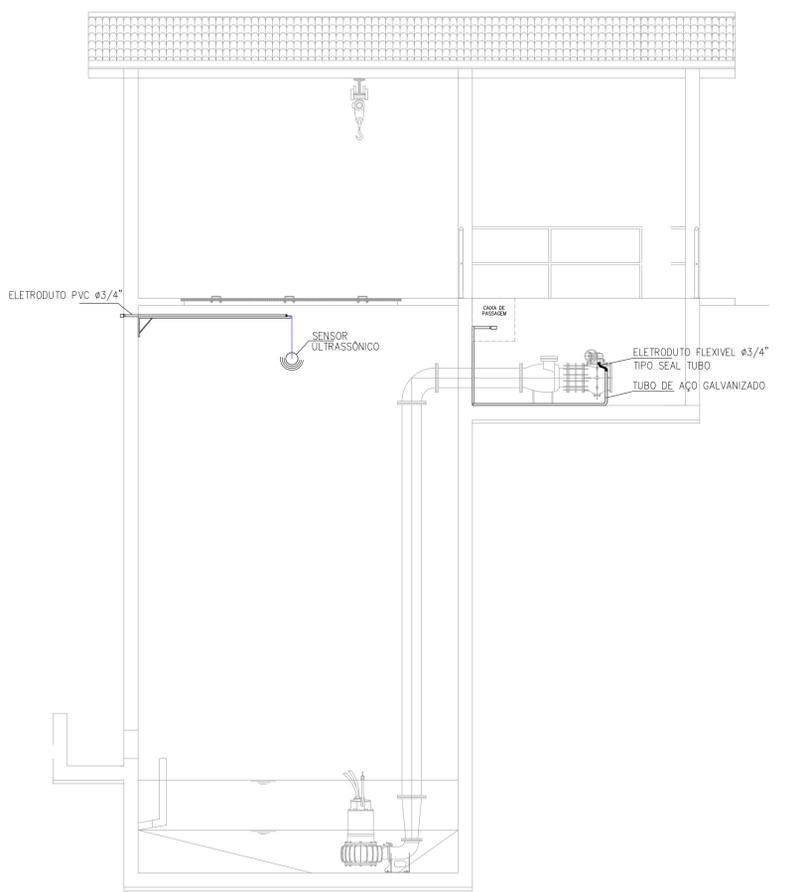


2 PLANTA BAIXA  
ESCALA 1/50

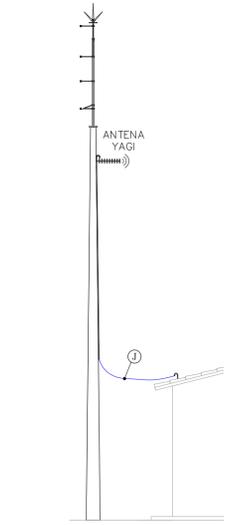
A	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	FV-01 a 13 GRADE MECANIZADA
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 01	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²	1,1/2"	PVC	UTR	POÇO 01
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 02	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 02
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 03	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 03
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 04	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 04
CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 05	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²	3/4"	PVC	UTR	CALHA PARSHALL	
B	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	FV-01 a 04 GRADE MECANIZADA
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 01	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²	1,1/2"	PVC	UTR	POÇO 01
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 02	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 02
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 03	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 03
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 04	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²				POÇO 04
C	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	FV-10 a 13 GRADE MECANIZADA
	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	FV-05 a 09 GRADE MECANIZADA
D	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	GRADE MECANIZADA
	CABO SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 05	CABO TETR. BLIND. 4x1,0mm²	3/4"	PVC	UTR	CALHA PARSHALL
E	ALIMENTADOR UTR	3x2,5mm²	3/4"	PVC	QDLF	UTR
F	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	QGBT
G	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	GERADOR
	CABO DE COMUNICAÇÃO MODBUS	CABO BLINDADO 2x1,0mm²	3/4"	AÇO GALV.	UTR	GERADOR
H	CABO DE SINAL DE CONTROLE	4xCABO BLINDADO 9x1,5mm²	1 1/2"	PVC	UTR	CCM01
	CABO DE SINAL ANALÓGICO	8xCABO BLINDADO 2x1,0mm²				CCM03
I	CABO DE SINAL DE CONTROLE	CABO BLINDADO 9x1,5mm²	1"	PVC	UTR	CCM03
J	CABO COAXIAL	RG-213	1"	PVC	UTR	ANTENA YAGI

LEGENDA

- ELETRÓDUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRÓDUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRÓDUTO 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
- UNIDADE TELECOMANDO REMOTO
- CAIXA DE PASSAGEM C/ TAMPA 10x10x10cm



3 VISTA LATERAL  
ESCALA 1/50



4 DETALHE ANTENA YAGI  
ESCALA 5/8"

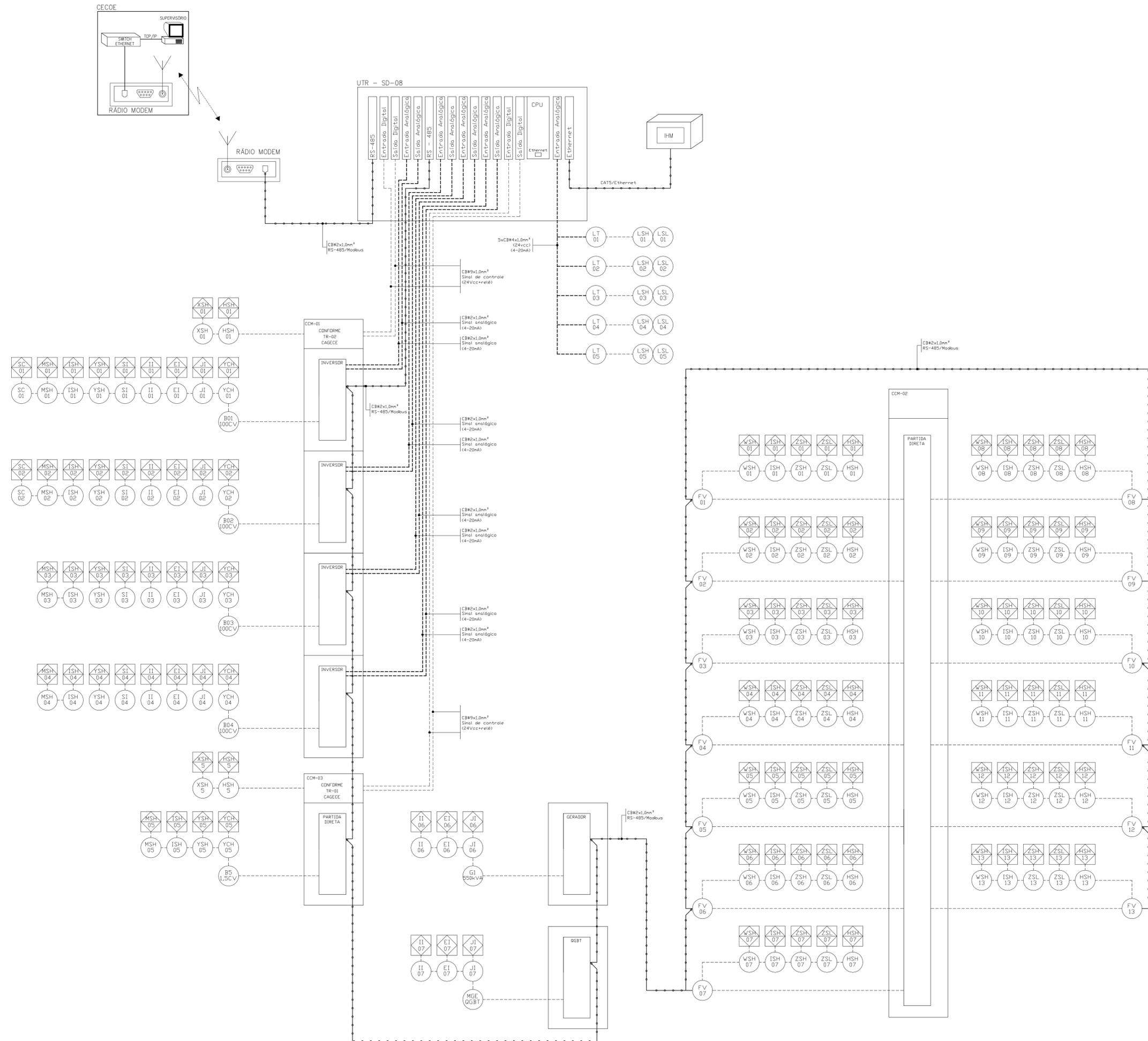
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERÊNCIA DE PROJETOS

DESENHO PRANCHA N°  
01/01 01/02

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE**  
**PROJETO DE AUTOMAÇÃO**  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE SD08  
LOCAÇÃO DE INSTRUMENTOS  
E DETALHES

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
SUPERVISÃO:	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	DATA:	FEV/20
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-SD_08-EEE-AUT-DES-LOC.dwg		



LEGENDA

- MANUTENÇÃO
- SOBRECORRENTE
- LIGADO
- VELOCIDADE
- CORRENTE ELÉTRICA
- TENSÃO ELÉTRICA
- POTENCIA ELÉTRICA
- SETPOINT DE VELOCIDADE
- LIMITE DE TORQUE
- VÁLVULA ABERTA
- VÁLVULA FECHADA
- MODO MANUAL

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 02/02	
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA - CE</b> PROJETO DE AUTOMAÇÃO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - SD 08 TOPOLOGIA				
GERÊNCIA:	Eng° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
SUPERVISÃO:	Eng° BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ			
PROJETO:	ENG° MARCOS LENO FERREIRA POMPEU			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/E	
ARQUIVO:	SES-SD_08-EEE-AUT-DES-TOPOLOGIA.dwg	DATA:	FEV/20	