­­­­­

OUTUBRO DE 2015

MEMORIAL DESCRITIVO

Versão Projeto Elétrico – 8.0

Versão Layout Elétrico – 8.0

Empreendimento – Loteamento São Rafael

Novo Hamburgo - RS

AV Tecnologias Inovadoras Comercio e Desenvolvimento de Sistemas LTDA

Eng. Responsável – Argus Luconi Rosenhaim

CREA/RS 142.849

Este sistema de controle de tratamento de esgoto a ser instalado para loteamento São Rafael na cidade de Novo Hamburgo consiste em controlar os processos de tratamento de esgoto do loteamento, e é composto de telemetria, controle lógico e circuitos de atuação. Para cada processo há um painel elétrico que será controlado por um CLP localizado no painel dos sopradores. Cada painel elétrico é responsável pelo acionamento e proteção de motores relacionados com a respectiva etapa do processo de tratamento.

A telemetria consiste em fornecer informações sobre os acionamentos como: os motores que estão acionados e o tempo total de acionamento de cada motor. Alguns motores são acionados por inversor de freqüência. Para estes motores, o sistema de telemetria fornecerá informações provenientes do inversor de freqüência como tensão, corrente e freqüência com que os motores estarão atuando.

O controle lógico do sistema é feito localmente com um CLP, que atua nos inversores via protocolo ModBus sobre uma rede RS485 cabeada, diretamente pela relação do sistema de telemetria. Para os motores que não são acionados por inversor de freqüência, o CLP atuará através de Compact Ios, também pela rede RS-485. Este CLP ainda fará a comunicação com o Painel de controle do sistema de abastecimento de água do loteamento, fornecendo a telemetria e controle remoto de todo o sistema.

A seguir um descritivo de cada prancha anexa, contendo seus itens e eventuais detalhamentos:

Prancha 01 [ Situação e Entradas de Energia ]

Apresenta o posicionamento das duas ETEs no loteamento, sedo a ETE I com entrada de luz para a Rua 49, no poste P149, e a ETE II com entrada de luz pela Rua 77 no poste P58. O detalhamento da rede prevista para o loteamento é mostrado apenas na magnificação feita na prancha.

Também pode ser vista nesta prancha a posição do Booster do abastecimento e o reservatório. A distancia das ETEs para o painel do Booster é de 80 metros para a ETE I e 680m para a ETE II aproximadamente, estando dentro das especificações dos Radios ABS 900.

Prancha 02 [ Entrada de Rede e Aterramento ]

Apresenta o detalhamento quanto a caixa de medição da rede elétrica, posicionamento perante a ETE, bem como o detalhamento com relação ao Aterramento a ser instalado.

Prancha 03 [Unifilar Alimentação Painéis e Motores]

Apresenta o diagrama unifilar da iluminação externa da ETE e dos circuitos de alimentação dos painéis elétricos.

Prancha 04 [ Painéis Bombas Dosadoras ]

Apresenta o esquema elétrico, layout e lista de componentes dos painéis que controla o acionamento, proteção e aquisição do estado das bombas dosadoras de diafragma utilizadas na dosagem de Cloreto Férrico e Hipoclorito. São dois painéis iguais, um para cada bomba.

|  |  |
| --- | --- |
| **Slave 01 - ID: 01 - CompactIO do Painel da Bomba Dosadora de Hipoclorito de Sódio** | |
| CompactIO do tipo 8 entradas digitais, 4 entradas analógicas e 4 saídas digitais.  A leitura das entradas digitais é feita por requisição do tipo Read Input Register (FC04). O dispositivo retorna um BYTE contendo os estados das entradas, sendo a entrada 1 o bit 0 e a entrada 4 o bit 7.  O endereço de leitura da sentradas digitais é 101 (0x65).  As entradas analógicas não são utilizadas neste painel.  A escrita nas saídas digitais é feita por requisição do tipo Write Single Holding Register (FC06). É enviado ao dispositivo uma WORD contendo os estados desejados das saídas, sendo a saída 1 o bit 0 e a saída 4 o bit 7.  O endereço de escrita das saídas digitais é 102 (0x66). | |
| **Identificação das Entradas Digitais** | |
|
| Entrada 1 (Pino 1) - Estado do Rele de emergência da Bomba Dosadora | 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| Entrada 2 (Pino 2) - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação | 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| Entrada 3 (Pino 3) - Estado de acionamento da Bomba | 0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| Entrada 4 (Pino 4) - Estado do Rele Supervisor de Fase | 0 - Fase OK 1 - Falta de Fase |
| **Identificação das Saídas Digitais** | |
|
| Saída 1 (Pino 9) - Acionamento remoto da bomba | 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| \*Demais saídas não são utilizadas |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Slave 02 - ID: 02 - CompactIO do Painel da Bomba Dosadora de Cloreto Férrico** | |
| CompactIO do tipo 8 entradas digitais, 4 entradas analógicas e 4 saídas digitais.  A leitura das entradas digitais é feita por requisição do tipo Read Input Register (FC04). O dispositivo retorna um BYTE contendo os estados das entradas, sendo a entrada 1 o bit 0 e a entrada 4 o bit 7.  O endereço de leitura da sentradas digitais é 101 (0x65).  A leitura das entradas analogicas é feita por requisição do tipo Read Input Resgiter (FC04). O dispositivo retorna uma WORD contendo o valor lido, individualmente para cada entrada. O valor varia de 0 a 2000 sendo proporcional de 0mA a 20mA.  Os endereços de leitura das entradas analógicas iniciam em 103 (0x67) e vão até 106 (0x6A).  A escrita nas saídas digitais é feita por requisição do tipo Write Single Holding Register (FC06). É enviado ao dispositivo uma WORD contendo os estados desejados das saídas, sendo a saída 1 o bit 0 e a saída 4 o bit 7.  O endereço de escrita das saídas digitais é 102 (0x66). | |
| **Identificação das Entradas Digitais** | |
|
| Entrada 1 (Pino 1) - Estado do Rele de emergência da Bomba Dosadora | 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| Entrada 2 (Pino 2) - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação | 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| Entrada 3 (Pino 3) - Estado de acionamento da Bomba | 0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| Entrada 4 (Pino 4) - Estado do Rele Supervisor de Fase | 0 - Fase OK 1 - Falta de Fase |
| **Identificação das Entradas Digitais** | |
|
| Entrada 1 ( Pino 5) – Nível medido pelo sensor de fluxo da calha Parchal | 400 a 2000 (4 a 20mA) |
| \*Demais entradas analógicas não são utilizadas |  |
| **Identificação das Saídas Digitais** | |
|
| Saída 1 (Pino 9) - Acionamento remoto da bomba | 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| \*Demais saídas não são utilizadas |  |

Prancha 05 [ Painel Bomba de Recirculação e Misturadores ]

Apresenta o esquema elétrico, layout e lista de componentes do painel que controla o acionamento, proteção e aquisição dos estados da bomba de recirculação de lodo e dos misturadores submersos utilizados no tanque de desnitrificação.

|  |  |
| --- | --- |
| **Slave 03 - ID: 03 - CompactIO do Painel do Misturador e da Bomba de Recirculação** | |
| CompactIO do tipo 8 entradas digitais e 8 saídas digitais.  A leitura das entradas é feita por requisição do tipo Read Input Register (FC04). O dispositivo retorna um BYTE contendo os estados das entradas, sendo a entrada 1 o bit 0 e a entrada 8 o bit 7.  Endereço de leitura das entradas digitais: 101 (0x65)  A escrita nas saídas digitais é feita por requisição do tipo Write Single Holding Register (FC06). É enviado ao dispositivo uma WORD contendo os estados desejados das saídas, sendo a saída 1 o bit 0 e a saída 8 o bit 7.  Endereço de escrita das saídas digitais: 102 (0x66) | |
| **Identificação das Entradas Digitais** | |
|
| Entrada 1 (Pino 1) - Estado do Rele de Emergência da Bomba de Recirculação | 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| Entrada 2 (Pino 2) - Estado do Rele de Emergência do Misturador | 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| Entrada 3 (Pino 3) - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação do Misturador | 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| Entrada 4 (Pino 4) - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação da Bomba de Recirculação | 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| Entrada 5 (Pino 5) - Estado de acionamento do Misturador | 0 - Misturador Desacionado 1 - Misturador Acionado |
| Entrada 6 (Pino 6) - Estado do Rele Supervisor de Fase | 0 - Fase OK 1 - Falta de Fase |
| Entrada 7 (Pino 7) – Não utilizada |  |
| **Identificação das Saídas Digitais** | |
|
| Saída 1 (Pino 9) - Acionamento remoto do Misturador | 0 - Desaciona Misturador 1 - Aciona Misturador |
| \*Demais saídas não são utilizadas |  |

|  |
| --- |
| **Slave 04 - ID: 04 - Inversor de Freqüência do Painel do Misturador e da Bomba de Recirculação** |
| Inversor de Freqüência da linha Sinamics G120C da Siemens.  A leitura e escritas das informações dos acionamentos dos motores controlados por este inversor serão lidos e escritos através de requisições dos tipos Read/Write Single/Multiple Holding Register (FC03/FC06/FC13/FC16). Através dessas requisições será possível coletar informações como: Tensão, Corrente, Freqüência e saber se o motor está acionado ou desacionado. Maiores informações sobre os endereços que devem ser lidos/escritos para controlar o inversor estão disponíveis no documento "SINAMICS G120C - Operating Instructions", seção "7.3 - Comunication via RS-485", páginas 127 a 129. |

Prancha 06 [ Painel Sopradores ]

Apresenta o esquema elétrico, layout e componentes do painel que controla o acionamento, proteção e aquisição do estado dos sopradores utilizados na aeração do lodo ativado.

|  |
| --- |
| **Master: CLP do Painel de Controle dos Sopradores** |
| A comunicação entre os painéis de controle da automação da ETE será feita por rede RS-485 com protocolo MODBUS RTU pela porta SL2 do CLP.  O CLP do painel de controle dos sopradores é o Master e os demais dispositivos que possuem comunicação (CompactIOs e Inversores de Frequência) são Slaves. |

|  |
| --- |
| **Slave 05 - ID: 05 - Inversor de Freqüência do Painel dos Sopradores** |
| Inversor de Freqüência da linha Sinamics G120C da Siemens.  A leitura e escritas das informações dos acionamentos dos motores controlados por este inversor serão lidos e escritos através de requisições dos tipos Read/Write Single/Multiple Holding Register (FC03/FC06/FC13/FC16). Através dessas requisições será possível coletar informações como: Tensão, Corrente, Freqüência e saber se o motor está acionado ou desacionado. Maiores informações sobre os endereços que devem ser lidos/escritos para controlar o inversor estão disponíveis no documento "SINAMICS G120C - Operating Instructions", seção "7.3 - Comunication via RS-485", páginas 127 a 129. |

Prancha 07 [ Painel Bombas Elevação ]

Apresenta o esquema elétrico, layout e lista de componentes do painel que controla o acionamento, proteção e aquisição dos estados das bombas de elevação de lodo utilizadas no tanque de elevação.

|  |  |
| --- | --- |
| **Slave 06 - ID: 06 - CompactIO do Painel das Bombas de Elevação** | |
| CompactIO do tipo 4 entradas digitais, 8 entradas analógicas e 4 saídas digitais.  A leitura das entradas digitais é feita por requisição do tipo Read Input Register (FC04). O dispositivo retorna um BYTE contendo os estados das entradas, sendo a entrada 1 o bit 0 e a entrada 4 o bit 7.  O endereço de leitura da sentradas digitais é 101 (0x65).  A leitura das entradas analogicas é feita por requisição do tipo Read Input Resgiter (FC04). O dispositivo retorna uma WORD contendo o valor lido, individualmente para cada entrada. O valor varia de 0 a 2000 sendo proporcional de 0mA a 20mA.  Os endereços de leitura das entradas analógicas iniciam em 103 (0x67) e vão até 110 (0x6E).  A escrita nas saídas digitais é feita por requisição do tipo Write Single Holding Register (FC06). É enviado ao dispositivo uma WORD contendo os estados desejados das saídas, sendo a saída 1 o bit 0 e a saída 4 o bit 7.  O endereço de escrita das saídas digitais é 102 (0x66). | |
| **Identificação das Entradas Digitais** | |
|
| Entrada 1 (Pino 1) - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação | 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| Entrada 2 (Pino 2) – Estado da Chave de Seleção da Bomba que será acionada pela nível A | 0 – Bomba 1  1 – Bomba Reserva |
| Entrada 3 (Pino 3) – Estado da Chave de Seleção da Bomba que será acionada pela nível B | 0 – Bomba 2  1 – Bomba Reserva |
| Entrada 4 (Pino 4) - Estado do acionamento da Bomba 1 | 0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| **Identificação das Entradas Analógicas** | |
|
| Entrada 1 (Pino 5) - Estado do acionamento da Bomba 2 | < 500 - Bomba Desacionada > 1500 - Bomba Acionada |
| Entrada 2 (Pino 6) - Estado do acionamento da Bomba Reserva | < 500 - Bomba Desacionada > 1500 - Bomba Acionada |
| Entrada 3 (Pino 7) - Indicação de Nível A | < 500 - Abaixo do Nível > 1500 - Igual ou acima do Nível |
| Entrada 4 (Pino 8) - Indicação de Nível B | < 500 - Abaixo do Nível > 1500 - Igual ou acima do Nível |
| Entrada 5 (Pino 9) - Indicação de Nível C | < 500 - Abaixo do Nível > 1500 - Igual ou acima do Nível |
| Entrada 6 (Pino 10) - Estado do Rele de Emergência | < 500 - Emergência Acionada > 1500 - Emergência Desacionada |
| Entrada 7 (Pino 11) - Estado do Rele Supervisor de Fase | < 500 – Fase OK > 1500 – Falta de Fase |
| Entrada 8 (Pino 12) – Não utilizada |  |
| **Identificação das Saídas Digitais** | |
|
| Saída 1 (Pino 13) - Acionamento remoto da Bomba 1 | 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| Saída 2 (Pino 14) - Acionamento remoto da Bomba 2 | 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| Saída 3 (Pino 15) - Acionamento remoto da Bomba Reserva | 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| Saída 4 (Pino 16) – Não utilizada |  |

Prancha 08 [ Diagrama Unifilar Simplificado ]

Apresenta o diagrama unifilar simplificado da etapa de potência dos circuitos que compõem o projeto elétrico da ETE detalhando iluminação, tomadas e cada painel de controle que compõe a automação. Assim como o quadro de cargas instalada e demandada.

Prancha 09 [ Diagramas ]

Apresenta o fluxograma do processo da ETE e o diagrama das conexões remotas das ETEs com o sistema de abastecimento do loteamento, que por sua vez se comunica com o CCO da Comusa.

**COMUNICAÇÃO**

Para comunicação de cada ETE com o CCO da Comusa será utilizado o Painel de Bombeamento já projetado como repetidor de sinal. Ligado ao CLP de cada ETE há um Rádio ABS 900 que transmite ao Painel de Bombeamento através de um outro Rádio ABS 900 a ser instalado em paralelo a comunicação entre o CLP de bombeamento e o Radio ABS 400 que transmite ao CCO. Assim a Comusa terá acesso direto aos 3 CLPs como escravos do CCO com IDs diferentes, todos atuando no protocolo ModBus RTU. Não será necessário fazer nenhuma alteração de codigo no CLP do bombeamento, nem grande alteração no layout interno do painel, sendo necessário apenas adicionar um Rádio ABS 900. Na prancha 9 demonstramos estas ligações em forma de blocos.

Perante o CCO os CLPs das ETEs atuam como escravos, com os endereços a serem definidos pela Comusa na fase de execução. Abaixo segue a tabela de endereços que poderá ser requisitado de cada planta ETE:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CONTEÚDO | DESCRIÇÃO | TIPO DE DADO | RELAÇÃO | ENDEREÇO |
| Byte de leitura da Bomba Dosadora de Hipoclorito de Sódio | bit 0 - Estado do Rele de emergencia do painel da Bomba 0 - Emergência Acionada  1 - Emergênicia Desacionada | Holding Register | Leitura | 1 |
| bit 1 - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação do painel 0 - Modo Automático  1 - Modo Manual |
| bit 2 - Estado de acionamento da bomba 0 - Bomba Parada 1 - Bomba Acionada |
| bit 3 - Estado do Relé Supervisor de Fase 0 - Situação normal 1 - Falta de fase |
| Acionamento remoto da Bomba Dosadora de Hipoclorito de Sódio | 0 - Parar Bomba 1 - Acionar Bomba | Holding Register | Escrita | 2 |
| Byte de leitura da Bomba Dosadora de Cloreto Férrico | bit 0 - Estado do Rele de emergencia do painel da Bomba 0 - Emergência Acionada  1 - Emergênicia Desacionada | Holding Register | Leitura | 3 |
| bit 1 - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação do painel 0 - Modo Automático  1 - Modo Manual |
| bit 2 - Estado de acionamento da bomba 0 - Bomba Parada 1 - Bomba Acionada |
| bit 3 - Estado do Relé Supervisor de Fase 0 - Situação normal 1 - Falta de fase |
| Nível medido pelo sensor de fluxo da calha Parchal | 400 a 2000 (4 a 20mA) | Holding Register | Leitura | 4 |
| Acionamento remoto da Bomba Dosadora de Cloreto Férrico | 0 - Parar Bomba 1 - Acionar Bomba | Holding Register | Escrita | 5 |
| Byte de leitura de situação do Misturador e da Bomba de Recirculação | bit 0 - Estado do Rele de Emergência da Bomba de Recirculação 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada | Holding Register | Leitura | 6 |
| bit 1 - Estado do Rele de Emergência do Misturador 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| bit 2 - Estado do Modo de Operação do Misturador 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| bit 3 - Estado do Modo Operação da Bomba de Recirculação 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual |
| bit 4 - Estado de acionamento do Misturador 0 - Misturador Desacionado 1 - Misturador Acionado |
| bit 5 – Estado do Relé Supervisor de Fase  0 – Fase OK  1 – Falta de Fase |
| Byte de acionamento remoto do Misturador e da Bomba de Recirculação | bit 0 - Acionamento remoto do Misturador 0 - Desaciona Misturador 1 - Aciona Misturador | Holding Register | Escrita | 7 |
| ControlWord do Inversor de Freqüência da Bomba de Recirculação | ControlWord é uma variável interna do inversor de freqüencia utilizada para controlá-lo remotamente.  Cada bit desta variável representa um acionamento interno do inversor. Para maiores informações, ver manual.  O bit 0 controla o acionamento do motor. Escrevendo TRUE neste bit o motor será acionado. Escrevendo FALSE será desacionado.  O bit 7 é o que reconhece erros ou alarmes no inversor de frequencia. Escrevendo TRUE o erro ou alarme será reconhecido permitindo que o inversor volte para o estado normal de funcionamento. | Holding Register | Escrita | 8 |
| StatusWord do Inversor de Freqüência da Bomba de Recirculação | StatusWord é uma variável interna do inversor de freqüência utilizada para indicar estados dos controles feitos pelo mesmo.  Cada bit desta variável representa o estado de um dos controles.  Para maiores informações ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 9 |
| Código da Falha no Inversor de Freqüência da Bomba de Recirculação | Retorna o código da última falha ocorrida no inversor de freqüência.  Para maiores informações sobre os códigos de falhas, ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 10 |
| Corrente Elétrica da Bomba de Recirculação | Retorna a corrente do motor em Ampéres. | Holding Register | Leitura | 11 |
| Frequência da Bomba de Recirculação | Retorna o valor da freqüência do motor em Hertz. | Holding Register | Leitura | 12 |
| Tensão da Bomba de Recirculação | Retorna a tensão do motor em Volts. | Holding Register | Leitura | 13 |
| Velocidade Atual da Bomba de Recirculação | Retorna a velocida do motor em RPMs. | Holding Register | Leitura | 14 |
| Tempo da Rampa Aceleração da Bomba de Recirculação | Tempo da rampa de acionamento do motor em segundos. | Holding Register | Leitura Escrita | 15 |
| Tempo da Rampa de Desaceleração da Bomba de Recirculação | Tempo da rampa de desacionamento do motor em segundos. | Holding Register | Leitura Escrita | 16 |
| Código de Alarme no Inversor de Freqüência da Bomba de Recirculação | Retorna o código do último alarme ocorrido no inversor de freqüência.  Para maiores informações, ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 17 |
| ControlWord do Inversor de Freqüência do Painel de Sopradores | ControlWord é uma variável interna do inversor de freqüencia utilizada para controlá-lo remotamente.  Cada bit desta variável representa um acionamento interno do inversor. Para maiores informações, ver manual.  O bit 0 controla o acionamento do motor. Escrevendo TRUE neste bit o motor será acionado. Escrevendo FALSE será desacionado.  O bit 7 é o que reconhece erros ou alarmes no inversor de frequencia. Escrevendo TRUE o erro ou alarme será reconhecido permitindo que o inversor volte para o estado normal de funcionamento. | Holding Register | Escrita | 18 |
| StatusWord do Inversor de Freqüência do Painel de Sopradores | StatusWord é uma variável interna do inversor de freqüência utilizada para indicar estados dos controles feitos pelo mesmo.  Cada bit desta variável representa o estado de um dos controles.  Para maiores informações ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 19 |
| Código da Falha no Inversor de Freqüência do Painel de Sopradores | Retorna o código da última falha ocorrida no inversor de freqüência.  Para maiores informações sobre os códigos de falhas, ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 20 |
| Corrente Elétrica do Soprador acionado | Retorna a corrente do motor em Ampéres. | Holding Register | Leitura | 21 |
| Frequência do Soprador acionado | Retorna o valor da freqüência do motor em Hertz. | Holding Register | Leitura | 22 |
| Tensão do Soprador acionado | Retorna a tensão do motor em Volts. | Holding Register | Leitura | 23 |
| Velocidade Atual do Soprador acionado | Retorna a velocida do motor em RPMs. | Holding Register | Leitura | 24 |
| Tempo da Rampa de Aceleração do Soprador acionado | Tempo da rampa de acionamento do motor em segundos. | Holding Register | Leitura Escrita | 25 |
| Tempo da Rampa de Desaceleração do Soprador acionado | Tempo da rampa de desacionamento do motor em segundos. | Holding Register | Leitura Escrita | 26 |
| Código de Alarme no Inversor do Painel de Sopradores | Retorna o código do último alarme ocorrido no inversor de freqüência.  Para maiores informações, ver manual do inversor. | Holding Register | Leitura | 27 |
| Byte de leitura de situação das Entradas Digitais do Painel e Bombas de Elevação | bit 0 - Estado da Chave de Seleção de Modo de Operação 0 - Modo Automático 1 - Modo Manual | Holding Register | Leitura | 28 |
| bit 1 – Seleção da Bomba que será acionada pelo nível A  0 – Bomba 1  1 – Bomba Reserva |
| bit 2 – Seleção da Bomba que será acionada pelo nível A  0 – Bomba 2  1 – Bomba Reserva |
| bit 3 - Estado do acionamento da Bomba 1  0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| bit 4 - Estado do acionamento da Bomba 2  0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| bit 5 - Estado do acionamento da Bomba Reserva  0 - Bomba Desacionada 1 - Bomba Acionada |
| bit 6 - Estado do Rele de Emergência do Painel de de Elevação 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| bit 7- Estado do Rele Supervisor de Fase do Painel de Elevação 0 - Emergência Acionada 1 - Emergência Desacionada |
| Estado de Acionamento da Bomba 2 | < 500 – Bomba Desacionada  > 1500 – Bomba Acionada | Holding Register | Leitura | 29 |
| Estado de Acionamento da Bomba Reserva | < 500 – Bomba Desacionada  > 1500 – Bomba Acionada | Holding Register | Leitura | 30 |
| Estado da chave bóia de Nível A | < 500 – Nível abaixo de A  > 1500 – Nível igual ou acima de A | Holding Register | Leitura | 31 |
| Estado da chave bóia de Nível B | < 500 – Nível abaixo de B  > 1500 – Nível acima ou igual a B | Holding Register | Leitura | 32 |
| Estado da chave bóia de Nível C | < 500 – Nível abaixo de C  > 1500 – Nível igual ou acima de C | Holding Register | Leitura | 33 |
| Estado do Relé de Emergência | < 500 – Emergência Acionada  > 1500 – Emergênia Descionada | Holding Register | Leitura | 34 |
| Estado do Relé Supervisor de Fase | < 500 – Fase OK  > 1500 – Falta de Fase | Holding Register | Leitura | 35 |
| Byte de acionamento remoto das Bombas de Elevação | bit 0 - Acionamento remoto da Bomba 1 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba | Holding Register | Escrita | 36 |
| bit 1 - Acionamento remoto da Bomba 2 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |
| bit 2 - Acionamento remoto da Bomba Reserva 0 - Desaciona Bomba 1 - Aciona Bomba |

**ESPECIFICAÇÃO DE CARGAS E ENTRADA DE REDE**

CARGA INSTALADA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tipo | Tensão Nominal | Tipo de Rede | Potência Nominal | Quantidade | Potência Total |
| Lâmpada Compacta | 220Vac | Monofásica | 100 W | 5 | 500 W |
| Lâmpada de Vapor Sódio | 220Vac | Monofásica | 500 W | 9 | 4,50 kW |
| Tomada de Uso Geral | 220Vac | Monofásica | 300 W | 6 | 1,80 kW |
| Exaustores | 220Vac | Monofásica | 200 W | 2 | 400W W |
| Chuveiro | 220Vac | Monofásica | 5,00 kW | 1 | 5,00 kW |
| Painel de Acionamento | 380Vac | Trifásica | 1,50 kW | 5 | 7,50 kW |
| Misturador Submerso | 380Vac | Trifásica | 2,20 kW | 1 | 2,20 kW |
| Bomba Helicoidal | 380Vac | Trifásica | 0,74 kW | 1 | 0,74 kW |
| Bomba Centrífuga Submersível | 380Vac | Trifásica | 2.94 kW | 3 | 8,82 kW |
| Soprador | 380Vac | Trifásica | 9.20 kW | 2 | 18,40 kW |
| Bomba Dosadora com Diafragma | 380Vac | Trifásica | 0,37 kW | 2 | 0,74 kW |
|  |  |  |  | Carga Total Instalada | 50,7 kW |

CARGA DEMANDADA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Motores | Potência Operação | Carga |
| Misturador Submerso (1) | 2,2 kW | 3,8 kVA |
| Bomba Helicoidal (1) | 0,74 kW | 1,43 kVA |
| Bomba Centrífuga Submersível (2) | 5,88 kW | 7,4 kVA |
| Soprador (1) | 9,2 kW | 9,2 kVA |
| Bomba Dosadora (2) | 0,74 kW | 1,43 kVA |
|  | 18,76 kW | 23,26 kVA |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo | Potência / Carga | Fator de Demanda | Potência Demandada |
| Iluminação Padrão | 500 W | 100% | 500 VA |
| Iluminação Especial | 4,50 kW | 50% | 2,25 kVA |
| Tomadas | 1,80 kW | 80% | 1,4 kVA |
| Chuveiro | 5,00 kW | 100% | 5 kVA |
| Exaustores | 400 W | 70 % | 280 VA |
| Painéis Elétricos | 7,50 kW | 43% | 3,22 kVA |
| Motores Elétricos | 23,26 kVA | 70% | 16,3 kVA |
|  |  | Carga Total Demandada | 28,95 kVA |

**ENTRADA DE REDE**

Conforme *Dimensionamento da Entrada de Serviço* do RIC-BT - *Anexo J* ( Documento AES Sul, não anexo neste projeto):

Para Tensão de 380/220V (trifásica)

Fornecimento Tipo C15

Carga Instalada D < 75 (kW)

Demanda Calculada 26 < D < 32 (kVA)

Tipo de Medição Direta.

Disjuntor de Proteção = 50A Termomagnético.

Condutores

Ramal de Ligação = Q-10 condutor multiplexado fornecido pela concessionária

Ramal de Entrada = 4x10mm² condutores de cobre com isolamento XLPE ou PVC, 0,6/1kV

Aterramento = 10mm² (cobre isolado)

Proteção = 10mm² (cobre isolado)

Eletroduto

Entrada = PVC 32mm

Aterramento = PVC 20mm

**DISTRIBUIÇÃO**

Da caixa de medição até o QGBT será levada a distribuição por eletroduto subterrâneo.

Condutor = cabo multipolar 4x 10mm2 com isolamento XLPE ou PVC, 0,6/1kV

Equipotencialização = condutor verde-amarelo 10mm2 (cobre isolado)

Eletroduto = Aço Galvanizado a fogo classe pesada 38mm

**ATERRAMENTO**

O sistema de aterramento é composto de 5 hastes formando uma rede, uma posicionada junto ao poste de entrada de rede da concessionária, e as outras 4 posicionadas junto as caixas de passagem subterrâneas localizadas no interior da ETE.

**QGBT e QSBT**

Optou-se por utilizar painéis padronizados da marca Legrand a fim de atender a todas especificações normativas. Modelo QDSTG / QSDBG-X – DIN de 16 modulos de sobrepor, para ambas as situações. Os painéis conterão os componentes descritos na Prancha 8 – Diagrama Unifilar Simplificado.

**CABOS**

Como distribuição, manobras dentro dos painéis e ligação dos painéis às bombas serão utilizados cabos flexíveis de 2,5mm2 à 10mm² para os condutores de fase, neutro e aterramento, de acordo com a potência dos motores acionados por cada painel, como descrito nos esquemas elétricos, coloridos para diferenciação das fazes, neutro e aterramento.

Para comunicação entre radio/modem e antena é utilizado o RG49.

Para ligações internas do painel são utilizados fios de 0,5mm2, 1,5mm2 e 2,5mm2, dependendo da finalidade.

Para a comunicação entre os painéis será utilizado cabo 2x1mm² com malha de aterramento e proteção de PVC.

A ligação de todo cabeamento com os componentes será feita através de acabamento com terminais tubulares adequados a espessura do fio em questão. Já nos componentes que não possuírem terminal prensa cabos, a exemplo dos motores elétricos, serão adicionados e ainda um borne para cada ligação. A saída dos eletrodutos é terminada com uma caixa de passagem metálica selada na base/sapata do equipamento em questão. A saída do cabo será através de um prensa cabos adequado para a espessura do cabo, a fim de evitar o acumulo de líquidos e poeria no interior da tubulação.

**SENSORES DE NÍVEL**

Para medição dos níveis do tanque de elevação do lodo serão utilizadas chaves bóia com as seguintes características:

* Material do Invólucro: Polipropileno;
* Grau de Proteção do Invólucro: IP68;
* Cabo: PVC 3x1,5mm² ;
* Sinal de saída: PNP ou NPN;
* Ângulo de Comutação do Contato: 45º;
* Alimentação: 220Vac;

Este sinal de saída será lido pelo Compact IO do Painel das Bombas de Elevação, através de interface por contatora auxiliar e enviado para o CLP do Painel de Sopradores para que este faça o controle quando o painel das bombas de elevação estiver em modo automático. O nível do tanque de levação de lodo também estará disponível para o CCO da COMUSA através da comunicação com o painel de controle do abastecimento de água do loteamento.

**SENSORES CALHA PARCHAL**

Para medição do nível da calha parchal, utilizado no calculo de vazão:

* Modelo: SIMATIC MV230 SIEMENS
* Grau de Proteção do Invólucro: IP68;
* Cabo: PP 2x0,5mm² ;
* Tipo de ganho: Integral;
* Características: Medição de vazão;
* Quantidade: 2

Estes sinais serão lidos pelo Compact IO do Painel de Bomba Dosadora de Cloreto Férrico.

**RESUMO DE FUNCIONAMENTO**

O funcionamento do sistema está divido em dois modos de operação: MANUAL e AUTOMÁTICO.

MODO MANUAL:

No modo manual os painéis operam apenas por comandos manuais através de acionamentos de botões localizados no próprio painel. Os painéis não aceitam comandos do CLP do painel de Sopradores nem do CCO da COMUSA. Apenas a telemetria continua enviando informações dos acionamentos.

MODO AUTOMÁTICO:

No modo automático quem controla os acionamentos dos motores é o CLP do painel de Sopradores através do barramento RS-485 de acordo com as informações recebidas através do mesmo barramento provenientes das telemetrias dos painéis. Os comandos manuais não atuam nesse modo.

Os painéis tem funcionamento individual, ou seja, todos os painéis podem funcionar em qualquer um dos modos independete dos outros painéis. Por exemplo, se o painel das bombas de elevação estiver

em modo manual e os demais painéis estiverem em modo automático, o CLP do painel de sopradores continua controlando os painéis que estiverem em modo automático de acordo com as informaçãoes de telemetria e o painel das bombas de elevação só acionará as respectivas bombas por comandos manuais.

Os modos de operação são selecionados através de chaves seletoras localizadas nos painéis.

**CÁLCULO LUMINOTÉCNICO**

DETERMINAÇÃO DA ILUMINÂNCIA:

Áreas de trabalho em geral – Trabalhos brutos: luminância 200-300-500 lux

Tarefa e Observador: Idade inferior a 40 anos = fator -1

Velocidade e Precisão sem importância = fator -1

Refletância do Fundo inferior a 30% = fator +1

Fator resultante = -1

Luminância exigida = 300 lux

LAMPADA

Vapor de sódio 500W / 70000lm / IRC 25

ILUMINÃNCIA

Considerando a área da ETE, e uma luminária em poste de 7m no centro de uma das laterais, a distancia até o centro de outra lateral seria de aproximadamente 15m, e a distancia percorrida pela luz seria:

Pelo Método dos Pontos:

Considerando que apenas um das fontes fornece aproximadamente 130 lux no ponto mais distante, julga-se adequada a escolha da lâmpada em questão, que irá atender a norma de trabalho vigente.

Para a cobertura integral dos aproximados 400 metros quadrados de área construída e devido aos recortes apresentados pelas estruturas, serão dispostas 9 luminárias da seguinte forma:

1. um poste de 7 metros com 4 pétalas para iluminação principal da entrada e sobre as estruturas;
2. um poste de 7 metros com 3 pétalas no fundo do terreno, para iluminação complementar sobre as estruturas e mais especificamente para os corredores ao fundo da área construída.
3. duas luminárias de uma pétala cada em poste de 3 metros no corredor lateral.

As suas disposições são ilustradas na prancha 3.

**SPDA**

Aqui avaliamos a necessidade de Sistema de Proteção contra Discargas Atmosféricas, seguindo a norma NBR 5419:2005.

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

Numero aproximado de dias de trovoadas por ano na Região de Novo Hamburgo: Td=25

Densidade de descargas atmosféricas Ng = 0,04 . Td1,25 = 2,23

Área de exposição equivalente Ae= π.h2 +Lw + 2(Lh+wh) = π.42 +20.20 + 2(20.4+20.4) = 770,26 m2

Frequência média anual previsível de descargas Nd = Ng . Ae . 10-6 = 0,00172 ano-1

Risco inaceitável pois Nd > 10-3

AVALIAÇÃO GERAL DE RISCO

Fator A (0,3) – Tipo de ocupação da estrutura: casas e outras estruturas de porte equivalente

Fator B (1) – Tipo de construção da estrutura: estrutura de alvenaria ou concreto simples, com qualquer cobertura, exceto metálica ou de palha.

Fator C (1) – Conteúdo da estrutura: serviços públicos basicos.

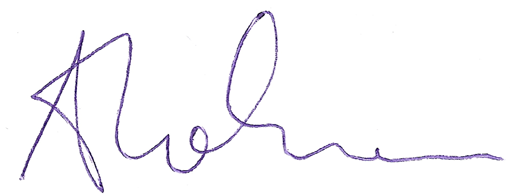
Fator D (0,4) – Localização da estrutura: estrutura localizada em uma grande área contendo estruturas ou árvores da mesma altura ou mais altas.

Fator E (1) – Topografia da região: elevações moderadas, colinas.

Ndc = Nd . A . B . C . D . E =1,72 . 10-3 . 0,3 . 1 . 1 . 0,4 . 1 = 2,06 . 10-4

Como 10-3 > Ndc > 10-5 o SPDA não é exigido. Como as ETEs encontram-se nas cotas 65 e 70 metros acima do nivel do mar, e o ponto mais alto do loteamento São Rafael está na cota de 105 metros, não se ve a necessidade da instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Porto Alegre, 07 de Outubro de 2015



Argus Luconi Rosenhaim