PROJETO ELÉTRICO EXECUTIVO - CCM

**ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO LOTEAMENTO XXXXXXXXXXXXXXX**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**Responsável Técnico XXXXX XXXXXX XXXXXX**

**XX de XXXXXX de 20XX, Tubarão/SC**

Sumário

1. [INTRODUÇÃO](#_bookmark0) [4](#_bookmark0)
	1. [Endereço](#_bookmark1) [4](#_bookmark1)
	2. [Normas Técnicas](#_bookmark2) [4](#_bookmark2)
2. [INSTALAÇÕES](#_bookmark3) [5](#_bookmark3)
3. [INSTRUMENTAÇÃO](#_bookmark4) [6](#_bookmark4)
4. [LÓGICA DE FUNCIONAMENTO](#_bookmark5) [7](#_bookmark5)
	1. [Pré-operação](#_bookmark6) [7](#_bookmark6)
	2. [Operação em Modo Automático](#_bookmark7) [8](#_bookmark7)
		1. [À Partir do Sensor de Nível](#_bookmark8) [8](#_bookmark8)
		2. [À Partir das Chaves-Boia](#_bookmark9) [9](#_bookmark9)
	3. [Operação em Modo Manual](#_bookmark10) [10](#_bookmark10)
	4. [Operação em Modo Misto](#_bookmark11) [11](#_bookmark11)
	5. [Lógicas complementares](#_bookmark12) [11](#_bookmark12)
		1. [Rodízio de bombas](#_bookmark13) [11](#_bookmark13)
		2. [Contingência de bombas](#_bookmark14) [12](#_bookmark14)
5. [COMUNICAÇÃO](#_bookmark15) [12](#_bookmark15)
	1. [Supervisório](#_bookmark16) [12](#_bookmark16)
	2. [Escravos](#_bookmark17) [13](#_bookmark17)
6. [TELEMETRIA](#_bookmark18) [13](#_bookmark18)
	1. [Monitoramento](#_bookmark19) [13](#_bookmark19)
	2. [Alarmes](#_bookmark20) [14](#_bookmark20)
		1. [Local sem energia](#_bookmark21) [14](#_bookmark21)
		2. [Botão de emergência acionado](#_bookmark22) [14](#_bookmark22)
		3. [Porta do CCM aberta](#_bookmark23) [14](#_bookmark23)
		4. [Sensor de nível danificado](#_bookmark24) [14](#_bookmark24)
		5. [Nível da EEE crítico](#_bookmark25) [14](#_bookmark25)
		6. [Gradeamento obstruído](#_bookmark26) [14](#_bookmark26)
		7. [Inversor 1 em falha](#_bookmark27) [14](#_bookmark27)
		8. [Inversor 2 em falha](#_bookmark28) [14](#_bookmark28)
		9. [CEM1 em falha](#_bookmark29) [14](#_bookmark29)
		10. [CEM2 em falha](#_bookmark30) [15](#_bookmark30)
7. [EQUIPAMENTOS](#_bookmark31) [15](#_bookmark31)
	1. [Chave De Transferência De Energia](#_bookmark32) [15](#_bookmark32)
	2. [Disjuntor de Alimentação](#_bookmark33) [15](#_bookmark33)
	3. [DPS](#_bookmark34) [15](#_bookmark34)
	4. [Relé de Supervisão](#_bookmark35) [16](#_bookmark35)
	5. [Inversor De Frequência](#_bookmark36) [16](#_bookmark36)
	6. [Fonte DC](#_bookmark37) [16](#_bookmark37)
	7. [Nobreak](#_bookmark38) [16](#_bookmark38)
	8. [CLP](#_bookmark39) [16](#_bookmark39)
	9. [Bombas](#_bookmark40) [17](#_bookmark40)
	10. [Conversor sinal analógico](#_bookmark41) [17](#_bookmark41)
	11. [Ventilação natural](#_bookmark42) [17](#_bookmark42)
	12. [Ventilação forçada](#_bookmark43) [17](#_bookmark43)
	13. [Iluminação interna](#_bookmark44) [17](#_bookmark44)
	14. [Chave fim-de-curso](#_bookmark45) [17](#_bookmark45)
	15. [Termostato](#_bookmark46) [18](#_bookmark46)
	16. [Tomada De Gerador](#_bookmark47) [18](#_bookmark47)
	17. [Tomadas De Manutenção](#_bookmark48) [18](#_bookmark48)
	18. [Tomadas De Serviço](#_bookmark49) [18](#_bookmark49)
	19. [Comando e sinalização](#_bookmark50) [18](#_bookmark50)
	20. [Horímetro](#_bookmark51) [19](#_bookmark51)
	21. [Quadro de Comando](#_bookmark52) [19](#_bookmark52)
	22. [Outros](#_bookmark53) [20](#_bookmark53)

# INTRODUÇÃO

O presente Memorial de Descritivo tem por finalidade descrever as características de montagem elétrica do CCM, dos materiais de instalação e da lógica de funcionamento e operação da Estação Elevatória de XXXXXXXXXXXXXXXXXX.

# Endereço

Estação Elevatória XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Rua XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Bairro XXXXXXXXXXXX, Tubarão/SC.

# Normas Técnicas

Todos os equipamentos, materiais e lógicas de operação foram dimensionados e desenvolvidos de acordo com as revisões vigentes das legislações e normas técnicas publicadas pela ABNT, MTE e concessionária local.

* ABNT NBR 60439 (Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão);
* ABNT NBR 5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão);
* ABNT NBR 5419 (Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas);
* NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) do MTE;
* NR 17 (Ergonomia) do MTE;

# INSTALAÇÕES

O CCM deverá ser instalado ao tempo, em passeio público, apoiado em uma base de elevação de, no mínimo, 60cm.

A alimentação elétrica do CCM virá diretamente do padrão de entrada de energia, com instalação subterrânea:

* Eletroduto PEAD Ø1.1/2” , ou conforme os padrões da concessionária local.
* Cabos de alimentação 3x #XXmm² EPR preto (fases) + #XXmm² EPR azul (neutro) + #XXmm² EPR verde (terra) , ou conforme os padrões da concessionária local.

A alimentação elétrica dos CMBs, sensor de nível, chaves-boia, sensores de umidade e temperatura, partirão diretamente do CCM até o poço de sucção e poço de gradeamento, com instalação subterrânea:

* 6x Eletroduto PEAD Ø1.1/2”, para o poço de sucção
* 2x Motobombas
* 1x Sensor de nível
* 1x Chaves-boia
* 1x Sensores umidade e temperatura
* 1x Reserva
* 1x Eletroduto PEAD Ø1.1/2”, para o poço de gradeamento
* 1x Chave-boia

# INSTRUMENTAÇÃO

Os instrumentos de leitura e medição utilizados nas instalações da EEE devem, obrigatoriamente, possuir características padrões de mercado, possibilitando a leitura por qualquer marca/modelo de CLP.

Desta forma é possível que seja feita a manutenção preventiva, corretiva e, por ventura, a substituição destes instrumentos independentemente de marca e modelo, flexibilizando a contingência de peças em estoque.

1. Leitura analógica do nível do efluente (1x no poço de sucção):
* Sensor de nível ultrassônico com transdutor em PP;
* Faixa de medição 0,25-10m;
* Alimentação 12-36VDC;
* Sinal de saída 4-20mA + Hart®, a 2 fios;
* Conexão Ø1” BSP;
* Grau de proteção IP68;
* Cabo: 2x0,5mm² + malha - Comprimento 20m. Ref.: Nivelco SPA-570-4.
1. Leitura digital do nível do efluente (4x no poço de sucção e 1x no poço de gradeamento):
* Chave-boia eletromecânica com corpo em Polipropileno;
* Capacidade 15A;
* 01 Contato reversível;
* Grau de proteção IP68;
* Cabo: 3x1,0mm² - Comprimento 20m. Ref.: MarGirius CB-2020.
1. Leitura digital de umidade e temperatura no enrolamento dos CMB:
* Proteção térmica até 3 bimetálicos;
* Proteção de umidade até 3 dieletrodos;
* Alimentação 90—240VCA;
* 01 Contato normalmente aberto;
* Display com indicação de operação e falha;
* Botões de ajuste de sensibilidade;
* Botão de reset. Ref.: Sulzer ABS CEM.

# LÓGICA DE FUNCIONAMENTO

A lógica de funcionamento da EEE deve permitir a operação das CMB1 e CMB2 tanto no modo automático quanto no modo manual.

 Opção 1: CMB1 Automático

 CMB2 Automático

Opção 2: CMB1 Manual

 CMB2 Manual

Opção 3: CMB1 Automático

CMB2 Manual

Opção 4: CMB1 Manual

CMB2 Automático

A seleção do modo de operação de cada CMB será através de chaves comutadoras SK1 e SK2 (AUT- 0 -MAN), instaladas na contra-porta do CCM.

Comutadora SK1:

* AUT, a CMB1 está habilitada para funcionar no modo automático.
* 0, a CMB1 não está habilitada para funcionar.
* MAN, a CMB1 está habilitada para funcionar no modo manual.

Comutadora SK2:

* AUT, a CMB2 está habilitada para funcionar no modo automático.
* 0, a CMB2 não está habilitada para funcionar.
* MAN, a CMB2 está habilitada para funcionar no modo manual.

# Pré-operação

Independentemente do modo selecionado, deve-se respeitar as seguintes condições iniciais para que seja habilitada a partida dos CMB:

1. Pânico:
	1. A botoeira de emergência não deve estar acionada.
2. Qualidade de energia:
	1. O relé de monitoramento não deve indicar falta de fase ou assimetria entre fases.
3. Proteção do CMB:
	1. A Central Eletrônica de Monitoramento não deve indicar umidade ou temperatura elevada no enrolamento.
	2. O inversor de frequência não deve acusar falhas internas de sobrecorrente, sobretensão, subtensão, etc.
	3. O disjuntor-motor deve estar ativo.
	4. Deve haver nível suficiente no poço de sucção.

# Operação em Modo Automático

Neste modo, quando os dois CMB estão operando em modo automático, o CLP controla o acionamento e a velocidade dos CMB a partir da leitura do sensor de nível, com o objetivo de manter o nível da EEE estável em um setpoint.

Caso o sensor de nível apresente alguma avaria, o CLP controla o acionamento dos CMB a partir do status das chaves-boia, como sistema de proteção e contingência.

As descrições a seguir seguem conforme as definições:

**Sensor de nível**

L – Low Level

S – Setpoint Level

H – High Level

HH – High High Level

EH – Extra High Level

**Chave-boia**

SL – Switch Low Level

SH – Switch High Level

SHH – Switch High High Level

SEH – Switch Extra High Level



Poço da EEE – instalação dos instrumentos de medição de nível

* + 1. *À Partir do Sendor de Nível*

Método principal de operação, o CLP considera o sinal lido pelo sensor de nível para enviar os comandos de acionamento e controle de velocidade dos CMB.

**Início:** A EEE está vazia, com o nível em L, os CMBs desligados e inicia-se a contribuição de efluente

1. O nível sobe até atingir H
2. O CLP liga CMB1 na frequência mínima pré-definida
3. O CLP controla a velocidade do CMB1 buscando estabilizar o nível S (PID)

Obs.: O PID deverá ser feito diretamente no CLP, que enviará o comando de velocidade para os inversores de frequência através da rede serial RS485.

**Cenário 1:** A vazão de entrada é menor que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência mínima

1. O nível baixa até atingir L
2. CLP desliga o CMB1

**Cenário 2:** A vazão de entrada é maior que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência máxima

1. O nível sobe até atingir HH
2. O CLP liga CMB2 na frequência máxima
3. O nível baixa até atingir H
4. O CLP desliga CMB2 e volta a controlar a velocidade do CMB1 buscando o nível S
5. O nível baixa até atingir L
6. CLP desliga o CMB1

**Se o nível atingir EH:** O CLP envia um alarme para o CCO para sinalização remota de extravazão.

* + 1. *À Partir das Chaves-Boia*

Método secundário de operação, em contingência ao sensor de nível, o CLP considera o sinal lido pelas chaves-boia para enviar os comandos de acionamento dos CMB.

**Início:** A EEE está vazia, com o nível em SL, os CMBs desligados e inicia-se a contribuição de efluente

1. O nível sobe até atingir SH
2. O CLP liga CMB1 em frequência fixa pré-definida

**Cenário 1:** A vazão de entrada é menor que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência mínima

1. O nível baixa até atingir SL
2. CLP desliga o CMB1

**Cenário 2:** A vazão de entrada é maior que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência máxima

1. O nível sobe até atingir SHH
2. O CLP liga CMB2 em frequência fixa pré-definida
3. O nível baixa até atingir SH
4. O CLP desliga CMB2
5. O nível baixa até atingir SL
6. CLP desliga o CMB1

**Se o nível atingir SEH:** O CLP envia um alarme para o CCO para sinalização remota de extravazão.

# Operação em Modo Manual

Neste modo, quando os dois CMB estão operando em modo manual, o controle de acionamento dos CMB é feito por comando elétrico à partir das chaves-boia.

As descrições a seguir seguem conforme as definições:

# Chaves-boia

SL – Switch Low Level SH – Switch High Level



Poço da EEE – instalação dos instrumentos de medição de nível

# Início do processo: A EEE está vazia, com o nível em SL, e os CMBs desligados.

Inicia-se a contribuição de material e o nível da EEE começa a subir:

1. O nível sobe até atingir SH
2. O conjunto de relés liga o CMB1 e o CMB2 em frequência fixa pré-definida
3. O nível baixa até atingir SL
4. O conjunto de relés desliga do CMB1 e o CMB2

**Se o nível atingir SEH:** O CLP envia um alarme para o CCO para sinalização remota de extravazão.

# Operação em Modo Misto

Neste modo, quando o CMB1 está operando em modo automático e o CMB2 está operando em modo manual, o CLP controla o acionamento e a velocidade do CMB1 a partir da leitura do sensor de nível (utilizando as chaves-boia como sistema de contingência) e o controle de acionamento dos CMB2 é feito por comando elétrico à partir das chaves-boia.

**Início:** A EEE está vazia, com o nível em L, os CMBs desligados e inicia-se a contribuição de efluente

1. O nível sobe até atingir H
2. O CLP liga CMB1 na frequência mínima pré-definida
3. O CLP controla a velocidade do CMB1 buscando estabilizar o nível S

**Cenário 1:** A vazão de entrada é menor que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência mínima

1. O nível baixa até atingir L
2. CLP desliga o CMB1

**Cenário 2:** A vazão de entrada é maior que a vazão de saída e o CMB1 está na frequência máxima

1. O nível sobe até atingir SH
2. O conjunto de relés liga CMB2 em frequência fixa pré-definida
3. O nível baixa até atingir L
4. CLP desliga o CMB1
5. O nível baixa até atingir SL
6. O conjunto de relés desliga o CMB2

**Se o nível atingir EH:** O CLP envia um alarme para o CCO para sinalização remota de extravazão.

Caso o sensor de nível apresente alguma avaria, o CLP considera o sinal lido pelas chaves-boia para enviar os comandos de acionamento e controle de velocidade dos CMB1.

Esta lógica deve funcionar igualmente caso o CMB1 esteja operando em modo manual e o CMB2 em modo automático.

# Lógicas complementares

Em paralelo com as lógicas de operação padrão, o CLP executa as seguintes rotinas complementares:

* + 1. *Rodízio de bombas*

Sempre que a EEE estiver em modo automático, haverá uma alternância de funcionamento dos CMBs por horas de funcionamento que será ajustado por uma tag no supervisório.

**Exemplo:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1. | Atingir o tempo de funcionamento de 8 horas |
| 2. | Se no ciclo de funcionamento anterior o CMB1 trabalhou como o principal e o CMB2 |
| 3. | trabalhou como secundário, inverte-se as definiçõesO CLP inicia o processo utilizando o CMB2 como principal e o CMB1 como secundário |
| OU |  |  |
|  | 1. | Atingir o tempo de funcionamento de 10 horas |
|  | 2. | Se no ciclo de funcionamento anterior o CMB2 trabalhou como o principal e o CMB1 |
|  | 3. | trabalhou como secundário, inverte-se as definiçõesO CLP inicia o processo utilizando o CMB1 como principal e o CMB2 como secundário |
|  |  | *4.5.2. Contingência de bombas* |

Sempre que a EEE estiver em modo automático, caso o CMB principal esteja em modo de falha, o CLP iniciará o processo utilizando o CMB secundário.

**Exemplo:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 4. | O nível sobe até atingir H |
| 5. | A lógica de rodízio define que o CMB1 é o principal, porém o inversor de frequência 1 está |
|  | em modo de falha |
| 6. | O CLP inicia o processo utilizando o CMB2 |
| Ou |  |  |
|  | 1. | O nível sobe até atingir H |
|  | 2. | A lógica de rodízio define que o CMB2 é o principal, porém o inversor de frequencia 2 está |
|  |  | em modo de falha |
|  | 3. | O CLP inicia o processo utilizando o CMB1 |

# COMUNICAÇÃO

# Supervisório

A comunicação entre o CLP e o Sistema Supervisório Lite SCADA no CCO da Tubarão Saneamento será via GPRS, utilizando protocolo ModBus RTU.

# Escravos

A comunicação entre o CLP e os Inversores de Frequência é via rede serial RS485, utilizando o protocolo ModBus RTU.

A interface entre os equipamentos é através da régua de bornes XCOM:

* Borne 1: B+
* Borne 2: A-
* Borne 3: Ref/Shield

# TELEMETRIA

# Monitoramento

As seguintes informação são monitoradas pelo CLP:

|  |  |
| --- | --- |
| **STATUS** | **Seleção rede** – Monitora se a chave comutadora está na posição de alimentaçãopela rede da concessionária |
|  | **Seleção gerador** – Monitora se a chave comutadora está na posição dealimentação pelo gerador |
|  | **Relé de fase** – Monitora se a qualidade da energia entregue pela fonte de alimentação está dentro dos padrões |
|  | **Emergência** – Monitora se a botoeira de emergência está acionada |
|  | **Arrombamento** – Monitora se o painel está com a porta aberta |
|  | **Boia 1** – Monitora se o nível da EEE está acima da boia SL |
|  | **Boia 2** – Monitora se o nível da EEE está acima da boia SH |
|  | **Boia 3** – Monitora se o nível da EEE está acima da boia SHH |
|  | **Boia alarme** – Monitora se o nível da EEE está acima da boia SEH |
|  | **Boia grade** – Monitora se o nível da caixa de gradeamento está acima da boia SG |
|  | **Automático CMB1** – Monitora se a CMB1 está em modo automático |
|  | **Manual CMB1** – Monitora se a CMB1 está em modo manual |
|  | **Automático CMB2** – Monitora se a CMB2 está em modo automático |
|  | **Manual CMB2** – Monitora se a CMB2 está em modo manual |
|  | **CEM1** – Monitora se a CEM1 indica falha no enrolamento do CMB1 |
|  | **CEM2** – Monitora se a CEM2 indica falha no enrolamento do CMB2 |
| **SINAL** | **Nível EEE** – Monitora o nível do poço da EEE |
|  | **Reserva** |
| **COMANDO** | **Habilita CMB1** – Habilita remotamente o funcionamento da CMB1 em automático |
|  | **Reset CMB1** – Reseta remotamente as falhas do inversor de frequência 1 |
|  | **Habilita CMB2** – Habilita remotamente o funcionamento da CMB1 em automático |
|  | **Reset CMB2** – Reseta remotamente as falhas do inversor de frequência 1 |
|  | **Nível L** – Define o nível da EEE para desligar o CMB1 |
|  | **Nível H** – Define o nível da EEE para ligar o CMB1 e desligar o CMB2 |
|  | **Nível HH** – Define o nível da EEE para ligar o CMB2 |
|  | **Nível EH** – Define o nível de alarme de extravasão da EEE |
|  | **Nível S** – Define o nível de setpoint da EEE |

|  |  |
| --- | --- |
| **REDE RS485** | **Inversor 1** – Monitora o status de operação, falhas, velocidade, corrente, tensão, consumo, temperatura, tempo de funcionamento (horímetro)  |
|  | **Inversor 2** – Monitora o status de operação, falhas, velocidade, corrente, tensão, consumo, temperatura, tempo de funcionamento (horímetro)  |

# Alarmes

Os seguintes alarmes devem ser configurados no Sistema Supervisório Lite SCADA:

* + 1. *Local sem energia*

Quando o relé de supervisão identificar alguma inconsistência no fornecimento de energia elétrica (falta de fase ou assimetria entre fases).

* + 1. *Botão de emergência acionado*

Quando a botoeira de emergência for acionada.

* + 1. *Porta do CCM aberta*

Quando a chave fim-de-curso identificar que a contra-porta do CCM está aberta.

* + 1. *Sensor de nível danificado*

Quando o valor lido pelo sensor de nível for abaixo de 4mA, acima de 20mA ou estiver travado em valor fixo por mais de 30min.

* + 1. *Nível da EEE crítico*

Quando o valor lido pelo sensor de nível for acima do valor estipulado como crítico.

* + 1. *Gradeamento obstruído*

Quando a chave boia do poço de gradeamento indicar nível alto e o sensor de nível do poço da EEE indicar nível baixo.

* + 1. *Inversor 1 em falha*

Quando o inversor de frequência 01 acusar falhas relacionadas ao circuito de alimentação do CMB 01 (sobre corrente, sub tensão, etc).

* + 1. *Inversor 2 em falha*

Quando o inversor de frequência 02 acusar falhas relacionadas ao circuito de alimentação do CMB 02 (sobre corrente, sub tensão, etc).

* + 1. *CEM1 em falha*

Quando a Central Eletrônica de monitoramento 01 indicar umidade ou temperatura elevada no enrolamento do CMB 01.

* + 1. *CEM2 em falha*

Quando a Central Eletrônica de monitoramento 02 indicar umidade ou temperatura elevada no enrolamento do CMB 02.

# EQUIPAMENTOS

Descrição das características técnicas dos equipamentos que fazem parte da montagem eletromecânica do CCM.

# Chave De Transferência De Energia

Chave comutadora para transferência da referência de entrada de energia entre a concessionária e o gerador à diesel.

* 03 posições (I – 0 – II)
* Comutação sob carga
* Tetrapolar (3 fases + neutro)
* Capacidade de condução 63A
* Fixação na placa de montagem
* Manopla de acionamento rotativo externo
* 02 contatos NA

# Disjuntor de Alimentação

Disjuntores termomagnéticos para alimentação e proteção dos circuitos de força.

* Minidisjuntor para trilho DIN
* Tripolar/Monopolar
* Curva C
* Ik 3kA
* In de acordo com o circuito

# DPS

Dispositivo de proteção contra surtos na entrada de energia.

* Monopolar
* Classe II
* In 20kA
* Imax 45kA
* Uc 275V
* Up <1,5kV
* Frequência 60Hz
* Sinalização local

# Relé de Supervisão

Relé de monitoramento de fase.

* Função falta de fase
* Função assimetria entre fases
* Entrada 220/380V
* 02 contato NAF

# Inversor De Frequência

Drive proteção e controle de velocidade dos CMB.

* Danfoss VLT HVAC FC202
* Trifásico
* Filtro RFI interno
* Un 380V - In XA
* X,X kW – X CV
* IHM instalação externa

# Fonte DC

Fonte de alimentação dos componentes de comando e automação.

* Siemens SITOP PSU100L
* Entrada 120/230Vac
* Saída 24Vdc
* Capacidade 5A

# Nobreak

Nobreak para contingência de energia dos componentes de telemetria por até 40min sem fornecimento da concessionária.

* Entrada bivolt
* Saída 220V
* Frequência 60Hz
* FP 0,5
* Potência 700VA
* 4 tomadas

# CLP

Controlador lógico programável responsável pela automação dos CMB.

* Siemens S71200
* CPU 1212C DC/DC/DC - 8DI/6DO/2AI
* Módulo SM1221 – 8DI
* Módulo CB1241 – RS485
* Módulo modem Ethernet ABS telemetria

# Bombas

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

# Conversor sinal analógico

Conversor de sinal analógico para leitura dos instrumentos de campo.

* Alimentação 24Vdc
* Entrada 4-20mA
* Saída 0-10V
* Isolamento galvânico

# Ventilação natural

Sistemas de passagem de ar natural com grelha com filtro (porta interna) e venezianas (porta externa).

# Ventilação forçada

Sistema de ventilação mecânica para refrigeração forçada do interior do painel.

* Exaustor
* Fluxo de ventilação 85m³/h (mínimo)
* Alimentação 220V
* IP54
* Com grelha e filtro

# Iluminação interna

Iluminação interna acionada pela abertura da porta.

* LED 3W
* Tubular
* Alimentação 24V

# Chave fim-de-curso

Microswitch para acionamento do sistema de ventilação e ventilação.

* Rolete superior
* 01 contato NA
* 01 contato NF

# Termostato

Termostato mecânico para acionamento do sistema de ventilação.

* Alimentação 220V
* Faixa de ajuste 0 à 60°C
* Bimetálico mecânico
* 01 contato NA

# Tomada De Gerador

Tomada industrial externa para conexão com gerador de energia.

* Tetrapolar 3F+N
* 380V/63A
* Sobrepor
* IP67

# Tomadas De Manutenção

Tomadas industriais externas para uso de ferramentas de manutenção.

**Monofásica**

* Tripolar F+N+PE
* 220V/16A
* Embutir
* IP44

**Trifásica**

* Tetrapolar 3F+PE
* 380V/32A
* Embutir
* IP44

# Tomadas De Serviço

Tomadas internas para uso de ferramentas de serviço.

* Tripolar F+N+PE
* 220V/10A
* Trilho DIN

# Comando e sinalização

Componentes que compõem o conjunto de comando e sinalização local.

* Sinaleiros 22mm LED 24V

- Vermelho indicação CMB ligado

- Laranja indicação de inversor em falha

* Botoeiras 22mm pulsadas

- Amarelo reset de falha do inversor

* Botoeiras 22mm cogumelo

- Vermelho indicação de emergência

- Sistema gira-solta

- Disco de sinalização amarelo com os dizeres “EMERGENCIA”

* Chaves seletoras 22mm

- 3 posições (I – 0 – II)

* Adesivo 130x130mm

- Amarelo com sinal gráfico de equipamento energizado

# Horímetro

Totalizador de horas de funcionamento dos CMB.

* Display digital LCD 7 dígitos
* Acionamento por tensão
* Alimentação 24V
* Reset frontal
* Instalação em porta

# Quadro de Comando

Quadro de comando para aplicação em ambiente externo.

* Dimensões 1300x800x500mm (AxLxP)
* Base soleira 100x800x500mm (AxLxP)
* Teto de proteção inclinado
* Porta interna com 02 fechos fenda
* Porta externa com 02 dispositivo para cadeado 40mm
* Venezianas frontais
* Fundo com flange
* Estrutura metálica com chaparia #1,90mm
* Tratamento anticorrosivo
* Pintura Epoxi RAL 7035

# Outros

* Cabo de comunicação UTP Cat6 RJ45
* Cabo de comunicação RS485 Profibus-DP 2x22AWG shielded
* Cabos de condução elétrica flexível PVC 750V (seção conforme corrente de projeto)
* Conexões dos cabos elétricos com terminal ilhós ou tubular
* Identificação de todos os equipamentos, bornes, régua de bornes e cabos
* Cabos acondicionados em canaletas de PVC auto extinguível
* Componentes fixados em trilho DIN de aço inox 35mm
* Aterramento do quadro, placa de montagem, porta e demais elementos metálicos
* Porta documentos com diagrama elétrico impresso
* Régua de bornes para conexão dos elementos externos