



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO – MG

LOTEAMENTO GILMAR MELO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO – EEB1

VOLUME I: Projeto Elétrico

TOMO I – Memorial Descritivo, Justificativo e de Cálculo

Janeiro/2025



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO - MG
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
EEB

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo apresentar à COPASA a Memória Descritiva, Justificativa e de Cálculo do Projeto Elétrico da Elevatória de Esgoto Bruto (EEB), do empreendimento abaixo denominado.

LOTEAMENTO RESIDENCIAL GILMAR MELO
MUNICÍPIO DE ARCEBURGO
GABINETE@ARCEBURGO.MG.GOV.BR
RUA CEL CANDIDO DE S DIAS, 1033, - CENTRO
CEP 37.820-000 – ARCEBURGO – MG
TEL.: +55 (35) 3556 - 1724

DTB nº 5693

0	01/2025	C	ORIGINAL	Geraldo Dolabela	Geraldo Dolabela		
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO B - REVISÃO	C - ORIGINAL D - CÓPIA
-------	-----------------------------------	---------------------------

PROJETISTA:

**GMD-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA
LTDA**

Rua Funchal, 112 – Bairro Ouro Preto
31310-440 – Belo Horizonte – MG
Tel.: +31 3498-5290



EQUIPE TÉCNICA:

Engº Geraldo Dolabela,
Engº Daniel Ferrari,
Engº Guilherme Dolabela,
Engº Daniel Frattezi
Tec. Eletrotécnica Christiane Dolabela

VOLUME:

VOLUME I: PROJETO ELÉTRICO
TOMO I – Memorial Descritivo, Justificativo e de Cálculo

REFERÊNCIA:

Janeiro/2025

Arquivo: 00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-MD-001-0-GMD-2025

SUMÁRIO

Os projetos executivos de infraestrutura a serem implantados no Loteamento Gilmar Melo, parte integrante do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Arceburgo, é composto do seguinte volume:

VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO

- TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO;**
- TOMO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (QUADROS ELÉTRICOS);
- TOMO III – RELAÇÃO DE MATERIAIS;
- TOMO IV – DESENHOS.

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o Memorial Descritivo, Justificativo e de Cálculo do Projeto Elétrico da Elevatória de Esgoto Bruto (EEB) localizada no Loteamento Gilmar Melo, do Sistema de Esgotamento Sanitário de Arceburgo – MG.

O Projeto foi desenvolvido de forma a atender as diretrizes definidas pela COPASA, obedecendo às normas vigentes da ABNT e bibliografias de autores consagrados e especialistas da área.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
2	ESCOPO DO PROJETO	7
3	MEMÓRIA DESCRITIVA	8
3.1	Memória Descritiva do Projeto Elétrico da EEB1	8
3.1.1	Suprimento de Energia.....	8
3.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão da EEB – QGBT	8
3.1.3	Quadros de Comando dos Motores (2 x 5 CV) da EEB – QCM's	8
3.1.4	Painel de Automação da EEB- PDA.....	8
3.1.5	Considerações sobre o QGBT, QCM'S e PDA	8
3.1.6	Sistema de Aterramento e SPDA da EEB	9
4	MEMÓRIA DE CÁLCULO	10
4.1	Memória de Cálculo do Projeto Elétrico da EEB	11
4.1.1	Cálculo da Corrente dos Motores (dados conforme catálogo técnico e norma 5.1 da CEMIG):.....	11
4.1.2	Dimensionamento dos Ramais Alimentadores do QGBT e dos motores da EEB1	12
4.1.2.1	Ramal Alimentador do QGBT	12
4.1.2.2	Ramal Alimentador dos Motores da EEB.....	13

1 INTRODUÇÃO

Esta Memória Descritiva do Projeto Elétrico visa elucidar e descrever a elaboração do projeto, bem como fornecer instruções técnicas e estabelecer diretrizes, visando facilitar e orientar as montagens elétricas durante a execução das obras, bem como em situações de operação e manutenção. Neste enfoque serão tratados os assuntos referentes às justificativas de soluções adotadas no projeto e aqueles que dizem respeito ao detalhamento das instalações e assentamento dos materiais e equipamentos.

2 ESCOPO DO PROJETO

O projeto visa elaborar integralmente as proposições para as instalações elétricas da unidade a ser implantada e que passará a integrar o Sistema de Esgotamento Sanitário de ARCEBURGO-MG

Fazem parte do escopo deste projeto elétrico os seguintes elementos:

ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO - EEB

- ▶ Projeto de um Padrão de Energia em Baixa Tensão, do tipo C1 em conformidade com a Norma CEMIG 5.1, revisada em 2024, para suprimento de energia elétrica da unidade, cujas cargas principais são dois motores de 5 CV, sendo um de reserva;
- ▶ Projeto da distribuição de força, iluminação interna e externa;
- ▶ Projeto do Sistema de Aterramento e SPDA;
- ▶ Aplicação do Projeto do Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT (P. 392);
- ▶ Aplicação do Projeto dos Quadros de Comando dos Motores - QCM's (P. 400);
- ▶ Aplicação do Projeto do Painel de Automação – PDA (P. 406).

Todos os elementos projetados foram contemplados com os detalhamentos necessários.

3 MEMÓRIA DESCRITIVA

3.1 MEMÓRIA DESCRITIVA DO PROJETO ELÉTRICO DA EEB1

3.1.1 Suprimento de Energia

Padrão de Energia em Baixa Tensão

O principal suprimento de energia para a EEB deverá ser a partir de um Padrão de Energia em Baixa Tensão em 220 volts tipo C1, conforme citado na pág. Anterior, a ser construído nas proximidades da entrada na área onde se localiza a unidade, sendo o mesmo alimentado a partir de extensão da rede de distribuição de energia em baixa tensão da CEMIG existente e que estiver mais próxima da unidade operacional.

3.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão da EEB – QGBT

A seção dos cabos que saem do disjuntor de 63 A do Padrão para alimentar o QGBT será de 16 mm² para as 3 fases, de 16 mm² para o neutro (isolação de 1 kV) e cabo terra de # 16 mm².

Para o projeto do QGBT, consultar o site da Copasa, link Normalização Técnica, “Padrão Técnico P.392/0”.

3.1.3 Quadros de Comando dos Motores (2 x 5 CV) da EEB – QCM’s

Para o projeto dos QCM’s, consultar o site da Copasa, link Normalização Técnica, “Padrão Técnico P.400/0”.

3.1.4 Painel de Automação da EEB- PDA

Para o projeto do PDA, consultar o site da COPASA, link Normalização Técnica, “Padrão Técnico P.406/0”.

Proteção de Sucção: Sensor Ultrassônico

Automatização: Sensor Ultrassônico

3.1.5 Considerações sobre o QGBT, QCM’S e PDA

Os diagramas trifilares do QGBT e dos QCM’s; bem como o diagrama bifilar do PDA se encontram nos desenhos Padrões da COPASA descritos nos itens 3.1.2, 3.1.3 e 3.1.4, acima.

A relação simplificada de materiais com características técnicas dos componentes empregados se encontra nas Folhas de dados dos respectivos Padrões aqui citados.

A Simbologia e legenda dos componentes são apresentados no desenho do Diagrama Unifilar Geral deste projeto elétrico de referência;

Desenhos dimensionais e construtivos dos quadros elétricos bem como as régua de bornes com indicação clara das entradas e saídas dos bornes (origem/destino), se encontram nos desenhos dos padrões COPASA;

3.1.6 Sistema de Aterramento e SPDA da EEB

Foi previsto um Sistema de Aterramento para a EEB composto de 4 hastes de aterramento interligadas por um condutor de cobre nu de 50mm², interligadas também à malha de terra do Padrão de energia e ao Quadro de Equalização de Potencial (QEP) no interior da mureta da unidade.

Foi previsto um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas para a mureta do abrigo dos Quadros elétricos, composto de 4 Terminais Aéreos (pontas captoras), fixadas na cobertura da edificação e interligadas por um anel coletor, sendo cabos de descidas de 35mm² ligado a hastes de aterramento.

O diagrama esquemático do aterramento, com os detalhes típicos, a simbologia e legenda dos componentes, bem como a relação simplificada de materiais com suas especificações técnicas estão apresentados no desenho específico do projeto elétrico de referência;

Em atendimento as normas NBR 5410 e T.255/0 da COPASA o esquema de aterramento utilizado deve ser o TN-C-S, ou seja, TN-C da rede até o padrão de entrada e TN-S do padrão de entrada até o QGBT.

4 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Todos os cálculos apresentados neste projeto visam atender as Normas da NBR5410 e T255/1 da COPASA-MG.

Serão utilizados para os cálculos dos condutores neste projeto os critérios de Máxima Capacidade de Corrente e Queda de Tensão.

Para dimensionamento dos dispositivos de proteção será atendido o item **Coordenação entre Condutores e Dispositivos de Proteção**.

Será utilizado sempre o pior caso, que atende a qualquer instalação deste projeto, seguindo os métodos de referências **B2**, **A1** onde os condutores estão instalados em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante (para condutores com isolamento em PVC ou EPR), ou o método de referência **D** onde os condutores estão instalados em eletroduto de PVC enterrado (para condutores com isolamento em EPR).

A característica de funcionamento de um dispositivo protegendo um circuito contra sobrecargas deve satisfazer às duas seguintes condições:

a) $I_B \leq I_n \leq I_z$;

b) $I_2 \leq 1,45 I_z$;

Onde:

- I_B é a corrente de projeto do circuito;
- I_z é a capacidade de condução de corrente dos condutores, nas condições previstas para sua instalação;
- I_n é a corrente nominal do dispositivo de proteção (ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis), nas condições previstas para sua instalação;
- I_2 é a corrente convencional de atuação, para disjuntores, ou corrente convencional de fusão, para fusíveis.

A tabela a seguir, retirada da NBR 5410, segue os métodos de instalação A1 (Tab.36) e D (Tab. 37), citados e, servirá de referência para os valores de I_z apresentados neste projeto.

Seção Nominal (mm ²)	2 Condutores por eletroduto		3 Condutores por eletroduto		Seção Nominal (mm ²)	2 Condutores por eletroduto		3 Condutores por eletroduto	
	A1	D	A1	D		A1	D	A1	D
1,5	14,5	26	13,5	22	50	119	173	108	144
2,5	19,5	34	18	29	70	151	213	136	178
4	26	44	24	37	95	182	252	164	211
6	34	56	31	46	120	210	287	188	240
10	46	73	42	61	150	240	324	216	271

16	61	95	56	79	185	273	363	245	304
25	80	121	73	101	240	321	419	286	351
35	99	146	89	122	300	367	474	328	396

4.1 MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO DA EEB

4.1.1 Cálculo da Corrente dos Motores (dados conforme catálogo técnico e norma 5.1 da CEMIG):

$$P(CV) = 5 \text{ CV} \quad IN = 15 \text{ A}$$

$$FS = 1,0 \quad IP/IN = 8 \text{ (rotor bloqueado)}$$

$$FP = 0,85 \quad \eta = 77 \%$$

$$kV = 0,22 \text{ kV} \quad RPM = 1800 \text{ rpm}$$

Carga = 100% da Potência Nominal

Dados retirados de catálogo de fabricante

$$In \text{ (motor)} = \frac{P \text{ (CV)} \times 0,735 \times FS}{\sqrt{3} \times \eta \times FP \times kV}, \quad \text{onde:}$$

P (CV) = potência nominal no eixo do motor

FS = fator de serviço

η = rendimento

kV = tensão nominal em kV

$$In \text{ (motor 5 CV)} = \frac{5 \times 0,735 \times 1,0}{1,73 \times 0,77 \times 0,85 \times 0,22}$$

$$In \text{ (motor 5 CV)} = 15 \text{ A}$$

A) MOTORES:

DEMANDA MÁXIMA EM kW = 1 x 4,78 kW = 4,78 kW

DEMANDA MÁXIMA EM kVA = 1 x 5,62 kVA = 5,62 kVA

B) ILUM/TOM:

DEMANDA EM kW = 7,152 kW

DEMANDA EM kVA = 7,754 kVA

C) PDA:

DEMANDA EM kW = 0,85 kW

DEMANDA EM kVA = 1,0 kVA

D) DEMANDA TOTAL DO QGBT:

DEMANDA EM kW = 12,782 kW

DEMANDA EM kVA = 14,374 kVA

4.1.2 Dimensionamento dos Ramais Alimentadores do QGBT e dos motores da EEB1

4.1.2.1 Ramal Alimentador do QGBT

De acordo com a NBR-5410, para 30° C de temperatura ambiente, utilizando condutor singelo unipolar com isolamento de PVC 90° C (classe de isolamento de 1kV) instalado em sistema tubulado enterrado, com o condutor carregado, tem-se:

Critério de Corrente

$$I_{AL} = 1,25 \times I_n \text{ (cargas)}$$

Cargas do QGBT: (1 motor de 5 CV = 5,62 kVA) + (PDA = 1,0 kVA) + (ilum/tom = 7,754 kVA) = 14,45 kVA

$$I_n = \frac{\text{Carga Total (kVA)}}{KV \times 1,73} = \frac{14,374}{0,38}$$

$$I_n = 37,83 \text{ A}$$

$$IAL = 1,25 \times 37,83 \text{ A}$$

$$IAL = 47,29 \text{ A}$$

Por este critério de corrente, método de instalação D e classe de isolamento 1,0 kV, e isolação com composto EPR para 90°, o condutor indicado será o de seção 1 X 16 mm² por fase, que conduz 79 A (Tab. 37 da NBR-5410).

Critério de Queda de Tensão

A máxima queda de tensão admitida pela NBR - 5410 (item 6.2.7.1-c) a partir de um ramal de baixa tensão é de 5 %.

Distância aproximada do PADRÃO ao QGBT = 15 m.

Para o Cabo de seção 16 mm²:

$$V = Z \times \beta \times I_n \times d$$

$$\beta = \sqrt{3} = 1,73$$

$$I_n = 37,83 \text{ A}$$

$$d = 0,015 \text{ km}$$

$$Z = (\text{OHM} / \text{km}) = 1,13 \text{ -----} \rightarrow \text{Para } \cos \varnothing = 0,80 \text{ (referência catálogos técnicos)}$$

$$\text{Queda em V} = 1,13 \times 1,73 \times 37,83 \times 0,015$$

$$\text{Queda em V} = 1,11 \text{ volts}$$

$$\text{Queda em V(\%)} = \frac{1,11 \times 100}{220}$$

$$\text{Queda em V(\%)} = 0,50 \%$$

Pelo critério de queda de tensão, o cabo proposto de 16 mm² também atende plenamente.

4.1.2.2 Ramal Alimentador dos Motores da EEB

Critério de Corrente

$$IAL = 1,25 \times I_n \text{ (cargas)}$$

Cargas: (1 motor de 5 CV) = 5,62 kVA

$$I_n = \frac{\text{Carga Total (kVA)}}{KV \times 1,73} = \frac{5,62}{0,38}$$

$$I_n = 15 \text{ A}$$

$$IAL = 1,25 \times 15 \text{ A}$$

$$IAL = 18,75 \text{ A}$$

Por este critério de corrente, método de instalação D e classe de isolamento 1,0 kV, e isolamento com composto EPR para 90°, o condutor indicado poderá ser o de seção 1 X 4 mm² por fase, que conduz 37 A (Tab. 37 da NBR-5410).

Critério de Queda de Tensão

A máxima queda de tensão admitida pela NBR - 5410 (item 6.2.7.1-c) a partir de um ramal de baixa tensão é de 5 %.

Distância aproximada dos QCM's aos MOTORES = 10 m.

Para o Cabo de seção 4 mm²:

$$V = Z \times \beta \times I_n \times d$$

$$\beta = \sqrt{3} = 1,73$$

$$I_n = 15 \text{ A}$$

$$d = 0,010 \text{ km}$$

$$Z = (\text{OHM} / \text{km}) = 4,4 \text{ -----} \rightarrow \text{Para } \cos \emptyset = 0,80 \text{ (referência catálogos técnicos)}$$

$$\text{Queda em V} = 4,4 \times 1,73 \times 15 \times 0,010$$

$$\text{Queda em V} = 1,14 \text{ volts}$$

$$\text{Queda em V(\%)} = \frac{1,14 \times 100}{}$$

Queda em $V(\%) = 0,51 \%$

Pelo critério de queda de tensão, o cabo proposto de 4 mm² também atende plenamente.



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO – MG

LOTEAMENTO GILMAR MELO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO – EEB

VOLUME I: Projeto Elétrico

TOMO II – Especificações Técnicas (Quadros Elétricos)

Janeiro/2025



ARCEBURGO - MG
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOTEAMENTO GILMAR MELO

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo apresentar à COPASA as especificações técnicas (quadros elétricos) do projeto elétrico da elevatória de esgotos-EEB, do empreendimento abaixo denominado.

LOTEAMENTO RESIDENCIAL GILMAR MELO
MUNICÍPIO DE ARCEBURGO
GABINETE@ARCEBURGO.MG.GOV.BR
RUA CEL CANDIDO DE S DIAS, 1033, - CENTRO
CEP 37.820-000 – ARCEBURGO – MG
TEL.: +55 (35) 3556 - 1724

DTB Nº 5693

0	01/2025	C	ORIGINAL	Geraldo Dolabela	Geraldo Dolabela		
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO B - REVISÃO	C - ORIGINAL D - CÓPIA
-------	-----------------------------------	---------------------------

PROJETISTA:**GMD-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA
LTDA**

Rua Funchal, 112 – Bairro Ouro Preto
31310-440 – Belo Horizonte – MG
Tel.: +31 3498-5290

**EQUIPE TÉCNICA:**

Engº Geraldo Dolabela,
Engº Daniel Ferrari,
Engº Guilherme Dolabela,
Engº Daniel Fratteezi
Tec. Eletrotécnica Christiane Dolabela

VOLUME:

VOLUME I: PROJETO ELÉTRICO
TOMO II – Especificações Técnicas (Quadros Elétricos)

REFERÊNCIA:**Janeiro/2025**

SUMÁRIO

Os projetos executivos de infraestrutura a serem implantados no Loteamento Gilmar Melo, parte integrante do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Arceburgo, é composto do seguinte volume:

VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO

- TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO;
- **TOMO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (QUADROS ELÉTRICOS);**
- TOMO III – RELAÇÃO DE MATERIAIS;
- TOMO IV – DESENHOS.

ÍNDICE

1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA OS QUADROS ELÉTRICOS	5
1.1 INFORMAÇÕES GERAIS.....	5

1 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA OS QUADROS ELÉTRICOS

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

As especificações técnicas dos quadros elétricos devem estar de acordo com a **norma T.255-1 da COPASA**. Estas informações técnicas se referem ao fornecimento e entrega dos Quadros de Comando de Motores (QCM's) e outros Quadros, em baixa tensão, dos seguintes tipos:

- ▶ QGBT da EEB – Quadro Geral de Baixa Tensão em 220 Volts (P.392);
- ▶ QCM01 da EEB – Quadro de Comando de Motor com Inversor de Frequência em 220 Volts (P.400);
- ▶ QCM02 da EEB – Quadro de Comando de Motor com Inversor de Frequência em 220 Volts (P.400);
- ▶ PDA da EEB – Pannel de Automação em 220 Volts (P.406);



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO – MG

LOEAMENTO GILMAR MELO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO – EEB

VOLUME I: Projeto Elétrico

TOMO III – Relação de Materiais

Janeiro/2025



ARCEBURGO - MG
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
EEB

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo apresentar à COPASA a Relação de Materiais do Projeto Elétrico da Elevatória de Esgotos-EEB, do empreendimento abaixo denominado.

LOTEAMENTO RESIDENCIAL GILMAR MELO
MUNICÍPIO DE ARCEBURGO

GABINETE@ARCEBURGO.MG.GOV.BR

RUA CEL CANDIDO DE S DIAS, 1033, - CENTRO

CEP 37.820-000 – ARCEBURGO – MG

TEL.: +55 (35) 3556 - 1724

DTB nº 5693

0	01/2025	C	ORIGINAL	Geraldo Dolabela	Geraldo Dolabela		
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO B - REVISÃO	C - ORIGINAL D - CÓPIA
-------	-----------------------------------	---------------------------

PROJETISTA:

GMD-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA
LTDA

Rua Funchal, 112 – Bairro Ouro Preto
31310-440 – Belo Horizonte – MG
Tel.: +31 3498-5290

**EQUIPE TÉCNICA:**

Engº Geraldo Dolabela,
Engº Daniel Ferrari,
Engº Guilherme Dolabela,
Engº Daniel Frattezi
Tec. Eletrotécnica Christiane Dolabela

VOLUME:

VOLUME I: PROJETO ELÉTRICO
TOMO III – Relação de Materiais

REFERÊNCIA:

Janeiro/2025

SUMÁRIO

Os projetos executivos de infraestrutura a serem implantados no Loteamento Gilmar Melo, parte integrante do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Arceburgo, é composto do seguinte volume:

:

VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO

- TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO;
- TOMO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (QUADROS ELÉTRICOS);
- **TOMO III – RELAÇÃO DE MATERIAIS;**
- TOMO IV – DESENHOS.

;



RELAÇÃO DE MATERIAIS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Localidade: ARCEBURGO
Unidade: LOTEAMENTO GILMAR MELO

Item	Descrição	Un.	Quant.
1	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
2	ELEVATÓRIA DE ESGOTOS EEB		
3	PADRÃO DE ENERGIA		
4	Instalação Elétrica		
	PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA CEMIG, 220V TRIFASICO, TIPO C1 DA NORMA 5.1 DA CEMIG, ATUALIZADA EM 2024; DEMANDA ATE 24,0 KW;		
5	RELAÇÃO DE MATERIAIS CONFORME DESENHO 01/06	UN	1,000
	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA, ILUMINAÇÃO EXTERNA E SISTEMA DE		
6	ATERRAMENTO E SPDA		
7	Instalação Elétrica		
8	RELAÇÃO DE MATERIAIS CONFORME DESCRITO NO DESENHO 03/06		
9	EQUIPAMENTOS		
10	Equipamentos Fornecimento e assentamento		
	QUADRO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DE POTENCIAL (CONFORME		
11	DESENHO 06/06)	UN	1,000
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO CONTENDO RELAÇÃO DE MATERIAIS		
12	CONFORME DESENHO E FOLHA DE DADOS DO PROJETO PADRÃO COPASA P.392	UN	1,000
	QUADRO DE COMANDO PARA MOTORES DE 5CV CONTENDO RELAÇÃO DE		
13	MATERIAIS CONFORME DESENHO E FOLHA DE DADOS DO PROJETO PADRÃO COPASA P.400	UN	2,000
	PAINEL DE AUTOMAÇÃO CONTENDO RELAÇÃO DE MATERIAIS CONFORME		
14	DESENHO E FOLHA DE DADOS DO PROJETO PADRÃO COPASA P.406	UN	1,000
	SISTEMA DE MEDIÇÃO DE NÍVEL COM SENSOR DE NIVEL ULTRASSÔNICO		
15	PARA INSTALAÇÃO EM POÇO DE SUÇÃO DE ESGOTOS , CONFORME DESENHO 04/06	UN	1,000



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO – MG

LOTEAMENTO GILMAR MELO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO – EEB

VOLUME I: Projeto Elétrico

TOMO IV – Desenhos

Janeiro/2025



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

ARCEBURGO - MG
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SNITÁRIO
EEB

RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo apresentar à COPASA os Desenhos do Projeto Elétrico da Elevatória de Esgoto Bruto (EEB), do empreendimento abaixo denominado.

LOTEAMENTO RESIDENCIAL GILMAR MELO
MUNICÍPIO DE ARCEBURGO
GABINETE@ARCEBURGO.MG.GOV.BR
RUA CEL CANDIDO DE S DIAS, 1033, - CENTRO
CEP 37.820-000 – ARCEBURGO – MG
TEL.: +55 (35) 3556 - 1724

DTB nº 5693

0	01/2025	C	ORIGINAL	Geraldo Dolabela	Geraldo Dolabela		
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO B - REVISÃO	C - ORIGINAL D - CÓPIA
-------	-----------------------------------	---------------------------

PROJETISTA:

GMD-SERVIÇOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA
LTDA

Rua Funchal, 112 – Bairro Ouro Preto
31310-440 – Belo Horizonte – MG
Tel.: +31 3498-5290



EQUIPE TÉCNICA

Engº Geraldo Dolabela,
Engº Daniel Ferrari,
Engº Guilherme Dolabela,
Engº Daniel Frattezi
Tec. Eletrotécnica Christiane Dolabela

VOLUME:

VOLUME I: PROJETO ELÉTRICO
TOMO IV – Desenhos

REFERÊNCIA

Janeiro/2025

Arquivo: 00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-CA-001-0-GMD-2025

SUMÁRIO

Os projetos executivos de infraestrutura a serem implantados no Loteamento Gilmar Melo, parte integrante do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Arceburgo, é composto do seguinte volume:

VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO

- TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO;
- TOMO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (QUADROS ELÉTRICOS);
- TOMO III – RELAÇÃO DE MATERIAIS;
- **TOMO IV – DESENHOS.**

VOLUME I – PROJETO ELÉTRICO

TOMO IV – DESENHOS

RELAÇÃO DE DESENHOS

NOME DO ARQUIVO / Nº DESENHO	TÍTULO
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-001-0-GMD-2025.dwg 01/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Padrão de Entrada de Energia
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-002-0-GMD-2025.dwg 02/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Diagrama Unifilar Geral, Quadro de Cargas
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-003-0-GMD-2025.dwg 03/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Rota de Cabos, Relação de Materiais, Diagramas de Blocos
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-004-0-GMD-2025.dwg 04/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Distribuição Geral de Força, Ilum. Externa, Alimentação dos Motores
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-005-0-GMD-2025.dwg 05/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Distribuição de Força, Iluminação do Abrigo, Detalhes
00455693-ES-EL-01-EEB-EEB01-DS-006-0-GMD-2025.dwg 06/06	Sistema de Esgotamento Sanitário Loteamento Gilmar Melo Elevatória de Esgoto Bruto – EEB1 Sistema de Aterramento e SPDA do Abrigo

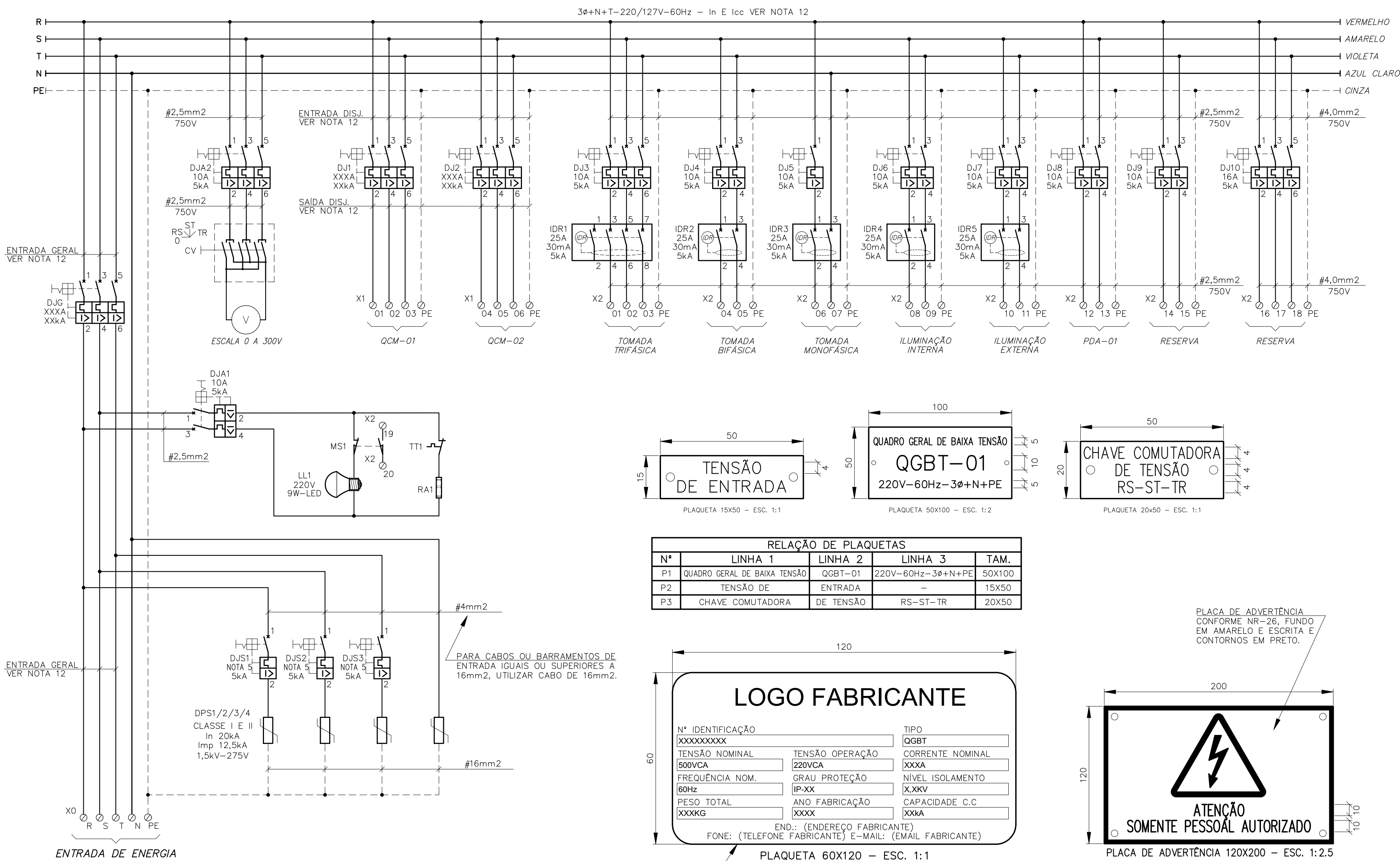
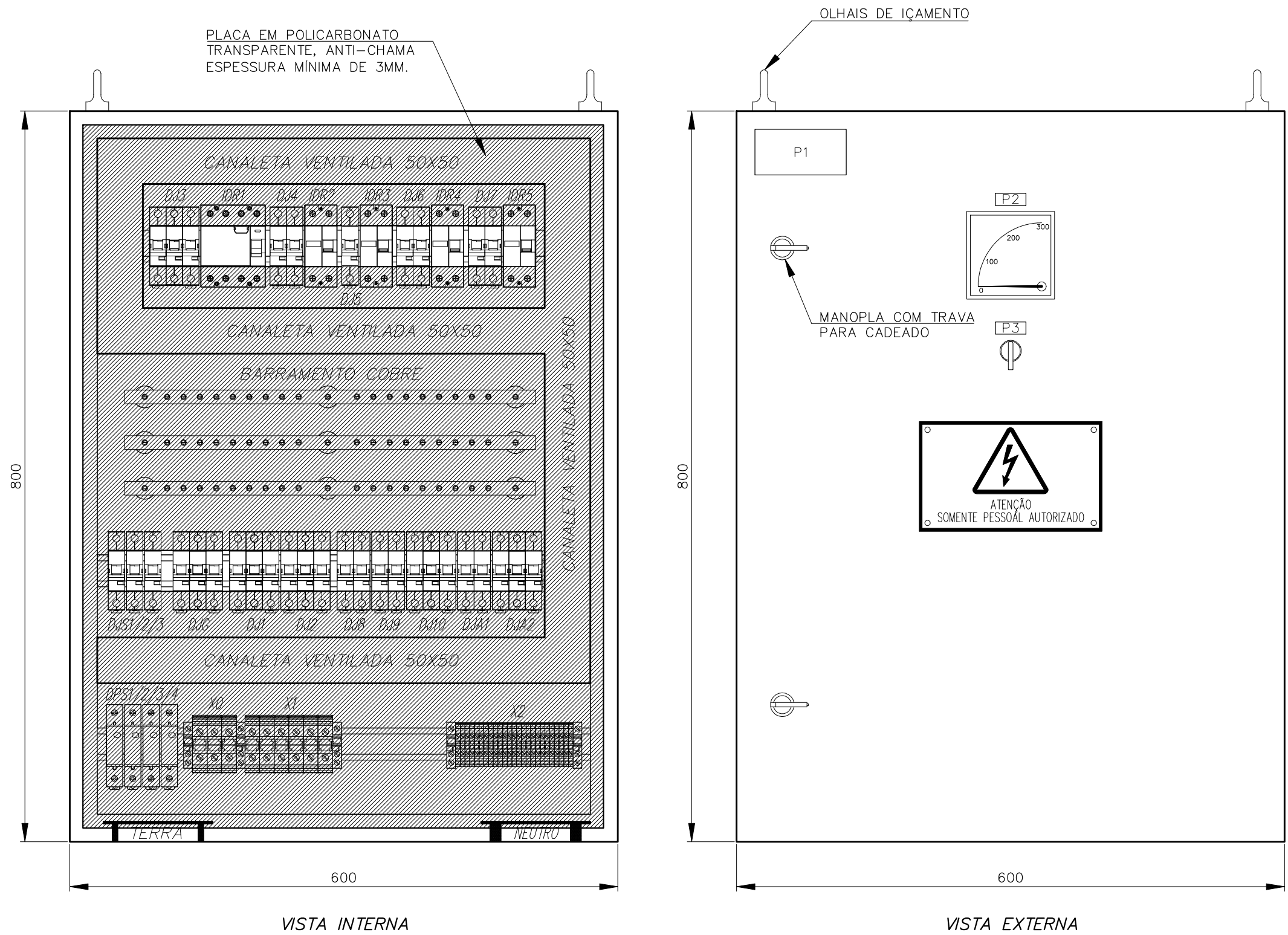


DIAGRAMA TRIFILAR



LAYOUT ORIENTATIVO DE QGBT

NOTAS:

- 01 - COMPLEMENTAR ESTE PROJETO A FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO E A NORMA TÉCNICA COPASA 1.255/0 QUE DEVEM SER INTEGRALMENTE ATENDIDOS.
- 02 - AS DIMENSÕES APRESENTADAS NESTE DESENHO SÃO ORIENTATIVAS, DEVENDO O FORNECEDOR ADEQUAR-LAS CONFORME DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS E SEGUNDO ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE QUANTO À DISSIPACÃO DE CALOR. A COPASA DEVE SER INFORMADA SOBRE AS DIMENSÕES DOS PAINÉIS, ANTES DA MONTAGEM DOS MESMOS, PARA QUE SEJA VERIFICADO SE O SEU LOCAL DE INSTALAÇÃO SUPORTA AS DIMENSÕES PROJETADAS.
- 03 - DEMAIS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS, QUE NÃO ESTEJAM EXPLOITADOS NOS DESENHOS E LISTA DE MATERIAIS, QUE SEJAM NECESSÁRIOS AO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO QUADRO DEVEM SER PREVISTOS E INSTALADOS PELO FABRICANTE/FORNECEDOR DO MESMO.
- 04 - O QUADRO DEVE SER MONTADO DE FORMA QUE TODO O ACESSO NECESSÁRIO PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO SEJAM FEITOS PELA PARTE FRONTAL DO MESMO.
- 05 - OS DISJUNTORES (OU FUSÍVEIS) DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) DEVEM SER ADEQUADOS EM FUNÇÃO DA RECOMENDAÇÃO DO FABRICANTE DO DISPOSITIVO UTILIZADO.
- 06 - OS COMPONENTES INDICADOS NESTE DESENHO FORAM DIMENSIONADOS SEM CONSIDERAR O AUMENTO DA TEMPERATURA NO INTERIOR DO QUADRO, DEVENDO O FORNECEDOR ADEQUAR-LOS SE NECESSÁRIO.
- 07 - ESSE PROJETO SERVE DE REFERÊNCIA PARA O PROJETO DO QUADRO ELÉTRICO A SER FORNECIDO PRINCIPALMENTE NO QUE DIZ RESPEITO À SUA FILOSOFIA OPERACIONAL.
- 08 - TODOS OS DISJUNTORES DO QUADRO DEVERÃO SER FORNECIDOS COM DISPOSITIVO DE TRAVAMENTO (BLOQUEIO) NA POSIÇÃO DESLIGADO POR MEIO DE CADEADO.
- 09 - TODA A SUPERFÍCIE INTERNA DO QUADRO DEVE SER PROTEGIDA UTILIZANDO PLACA DE POLICARBONATO TRANSPARENTE, ANTI-CHAMA, ESPESSURA MÍNIMA DE 3MM, DE MODO A EVITAR CONTATOS ACIDENTAIS.
- 10 - OS DISJUNTORES, FUSÍVEIS E DEMAIS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DEVEM SER ADEQUADOS EM FUNÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS, DE FORMA A SE GARANTIR A COORDENAÇÃO TIPO 2, CONFORME NBR IEC 60947-4.
- 11 - O CIRCUITO DO RESISTOR DE AQUECIMENTO DEVERÁ ESTAR DISPONÍVEL PARA SER ENERGIZADO, NO PERÍODO EM QUE O QUADRO ESTIVER ARMAZENADO, SEM A NECESSIDADE DE DESEMBALAGEM.
- 12 - PARA AS CARACTERÍSTICAS DOS BARRAMENTOS, CABOS DE POTÊNCIA E DISJUNTORES DJG, DJI E DJ2, VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO.
- 13 - O FABRICANTE/FORNECEDOR SERÁ RESPONSÁVEL PELO DIMENSIONAMENTO DE TODOS OS COMPONENTES INTERNOS DO QUADRO, REFERENTE À CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, SUPORTABILIDADE À ELEVACÃO DE TEMPERATURA, SUPORTABILIDADE A CURTO CIRCUITO, ISOLAMENTO ELÉTRICO E PROTEÇÕES ELÉTRICAS. DESTA FORMA O FABRICANTE DO QUADRO ELÉTRICO DEVE RECOLHER ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-ART, JUNTO AO CREA, REFERENTE AO PROJETO E FABRICAÇÃO DO QUADRO.
- 14 - O PROJETO CONSTRUTIVO DO QUADRO ELÉTRICO DEVE SER SUBMETIDO À ANÁLISE DA COPASA. O PROJETO SOMENTE SERÁ ANALISADO QUANDO APRESENTADO JUNTAMENTE COM ART DE PROJETO E FABRICAÇÃO, DEVIDAMENTE ASSINADO.
- 15 - AS PLAQUETAS DEVEM SER EM ACRÍLICO DE 3MM, COM FUNDO PRETO E INSCRIÇÕES EM BRANCO, FIXADAS POR PARAFUSO.

17	CV	CHAVE COMUTADORA PARA VOLTMETRO, 4 POSIÇÕES, 0-RS-ST-TR, TENSÃO NOMINAL 500V	PC	01
16	V	VOLTMETRO DE FERRO MÓVEL, ESCALA DE 0-300V, CLASSE 1,5%, FIXAÇÃO EM PORTA	PC	01
15	IDR2/3/4/5	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL BIPOLAR, CORRENTE NOMINAL DE 25A, SENSIBILIDADE DE 30mA, ICC DE 5KA, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V	PC	04
14	IDR1	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL TETRAPOLAR, CORRENTE NOMINAL DE 25A, SENSIBILIDADE DE 30mA, ICC DE 5KA, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V	PC	01
13	DJ3/DJA2	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 10A, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V, ICC=5KA, CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, CURVA DE DISPARO C	PC	02
12	DJI0	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR DE 16A, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V, ICC=5KA, CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, CURVA DE DISPARO C	PC	01
11	DJ5	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR DE 10A, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V, ICC=5KA, CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, CURVA DE DISPARO C	PC	01
10	DJ6 A DJ9 DJ4/DJA1	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 10A, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V, ICC=5KA, CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, CURVA DE DISPARO C	PC	06
09	DJI/2	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, PARA ESPECIFICAÇÃO DESTES DISJUNTOR VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO	PC	02
08	DJG	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947-2, PARA ESPECIFICAÇÃO DESTES DISJUNTOR VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO	PC	01
07	DJS1/2/3	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR OU FUSÍVEL (CORRENTE E ICC CONFORME FABRICANTE DO DPS), CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947	PC	03
06	DPS1/2/3/4	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS CLASSE I E II, V _m =275VCA, I _m =20KA, I _{imp} =125KA, U _p =1,5kV, CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 61643.1	PC	04
05	-	PORTA DOCUMENTOS, A4, INJETADO EM POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO.	PC	01
04	LL1	LÂMPADA LED, 220V, 60Hz, COM BASE E27, POTÊNCIA 9 WATTS.	PC	01
03	RA1,TT1	RESISTOR DE AQUECIMENTO+TERMOSTATO REGULÁVEL, 220V (COM POTÊNCIA ADEQUADA PARA EVITAR A CONDENSACÃO DO AR NO INTERIOR DO QUADRO).	CJ	01
02	MS1	CHAVE FIM DE CURSO COM ROLIANA, CONTATOS INFINITA COM CAPACIDADE PARA 6A EM 220V, IP54, CONEXÕES ELÉTRICAS ATRAVÉS DE PARAFUSOS DE LATÃO.	PC	01
01	-	QUADRO EM CHAPA DE AÇO 14USG, NA COR CINZA RAL 7032, USO ABRIGADO, IP-44 PARA DIMENSÕES DE REFERÊNCIA VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO.	PC	01

RELAÇÃO DE MATERIAIS (VER NOTA 03)

ITEM	TAG	DESCRIÇÃO	UNQTE
2	-	-	-
1	-	-	-
0	JAN/2019	SRO	EMIÇÃO INICIAL
REVISÃO	DATA	ASSINATURA	DESCRIÇÃO

REVISÕES

		DTE/SPDT/DVPR		CONTRATO N° —		ART N° —	
RESPONSÁVEL TÉCNICO		COORDENADOR DA EMPRESA PROJETISTA		PROJETO N° —			
VER NOTAS 07 E 13		CREA: —		CREA: —		COPASA	
P.392/0 – PADRÃO TÉCNICO				DATA		JAN/2019	
QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO – QGBT				ESCALA		SEM ESCALA	
QGBT PARA ELEVATORIA COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA				TIPO		FOLHA	
220V–60Hz–3ø+N+PE				EL		UNICA	
APROVADO		VISTO		VISTO		NOBRE DO ARQUIVO DIGITAL P.392–2.0eng	
PATRICIA REZENDE DE CASTRO SPDT – SUPERINT. DE PROJ. E DESENV. TEC.		TATYANA SANTOS DA SILVA DVPR – DIVISÃO DE PROJETOS		SAMUEL RODRIGUES OLIVEIRA COORDENADOR DA COPASA			
		SINORTE		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS			

		Arquivo Digital:	PAINEL BT QGBT 2 CMB 12,9 A 19,2A - 220V		Revisão:	0	Folha	1	de	4
		TÍTULO:	FOLHA DE DADOS - QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT CONFORME PADRÃO TÉCNICO P.392 QGBT PARA ELEVATÓRIA COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA CORRENTE DE CADA CMB DE 12,9A ATÉ 19,2A - 220V-60Hz-3Ø+N+PE							

CONDIÇÕES GERAIS				
Temperatura Ambiente:	Umidade Relativa do ar:	Altitude:	Transporte:	Garantia:
5 a 40°C	40 a 95%	1000m	CIF ⁸	24 meses ⁸

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATÉRIAS				
Item	Descrição		Especificado	Proposto ⁶
1	Chaparia			
1.1	Dimensões ³ :		800x600x250mm (AxLxP)	
1.2	Espessura do Material (Chapa de aço carbono)	Porta:	14USG	
		Fechamento:	14USG	
		Estrutura:	12USG	
		Placa de Montagem:	12USG	
1.3	Cor	Interno e Externo:	Cinza RAL 7032	
		Placa de Montagem:	Laranja Munsell 2,5 YR 6/14	
1.4	Espessura Mínima do Revestimento (conforme T.255/0):		170µm	
1.5	Local de Instalação:		Abrigada	
1.6	Grau de Proteção:		IP44	
1.7	Acesso dos cabos de Entrada/Saída:		Parte Inferior, com placa flangeada.	
1.8	Sistema de fixação:		Cantoneira fixada a estrutura do quadro para instalação em parede ¹¹ .	
1.9	Tipo de fecho:		Manopla, c/ trava p/ cadeado	
2	Barramento Principal			
2.1	Barra Retangular de Cobre Eletrolítico ⁹ :		Seção mínima de 55mm ²	
2.2	Corrente de Curto Circuito suportável:		10kA	
3	Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS1, DPS2, DPS3 e DPS4			
3.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
3.2	Tipo (Conforme NBR IEC 61.643-1):		Monopolar, Classe I + II	
3.3	Tensão máxima de Operação Continua:		≥1,1x(Tensão de fase)	
3.4	Nível de Proteção (U_p):		Máximo de 1,5kV	
3.5	Corrente de Impulso I_{imp} (10/350) µs:		Mínimo de 12,5kA	
3.6	Corrente de descarga nominal I_n (8/20) µs:		Mínimo de 20kA	
4	Disjuntor (ou Fusível) de Backup do DPS - DJS1, DJS2 e DJS3			
4.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
4.2	Tipo:		Termomagnético	
4.3	Corrente Nominal:		Ver nota 4	
4.4	Número de polos:		Monopolar	
4.5	Corrente de Curto Circuito suportável ^{4,7} :		Mínimo de 5kA	
4.6	Tensão de operação:		220V	
4.7	Curva de disparo:		C	
5	Disjuntor - DJG			
5.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
5.2	Tipo:		Termomagnético	
5.3	Corrente Nominal:		40A	
5.4	Número de polos:		Tripolar	
5.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :		5kA	
5.6	Tensão de operação:		220V	
5.7	Curva de disparo:		C	
5.8	Bitola Mínima do Cabo de Interligação deste Disjuntor ⁵ :		10mm ²	

		Arquivo Digital:	PAINEL BT QGBT 2 CMB 12,9 A 19,2A - 220V	Revisão:	0	Folha:	2	de	4
		TÍTULO: FOLHA DE DADOS - QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT CONFORME PADRÃO TÉCNICO P.392QGBT PARA ELEVATÓRIA COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBACORRENTE DE CADA CMB DE 12,9A ATÉ 19,2A - 220V-60Hz-3Ø+N+PE							

Item	Descrição	Especificado	Proposto ⁶
6	Disjuntores - DJ1 e DJ2		
6.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
6.2	Tipo:	Termomagnético	
6.3	Corrente Nominal:	20A	
6.4	Número de polos:	Tripolar	
6.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
6.6	Tensão de operação:	220V	
6.7	Curva de disparo:	C	
6.8	Bitola Mínima do Cabo de Interligação deste Disjuntor ⁵ :	4mm ²	
7	Disjuntores - DJ3 e DJA2		
7.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
7.2	Tipo:	Termomagnético	
7.3	Corrente Nominal:	10A	
7.4	número de polos:	Tripolar	
7.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
7.6	Tensão de operação:	220V	
7.7	Curva de disparo:	C	
8	Disjuntor - DJ10		
8.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
8.2	Tipo:	Termomagnético	
8.3	Corrente Nominal:	16A	
8.4	número de polos:	Tripolar	
8.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
8.6	Tensão de operação:	220V	
8.7	Curva de disparo:	C	
9	Disjuntores - DJ4, DJ6, DJ7, DJ8, DJ9 e DJA1		
9.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
9.2	Tipo:	Termomagnético	
9.3	Corrente Nominal:	10A	
9.4	Número de polos:	Bipolar	
9.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
9.6	Tensão de operação:	220V	
9.7	Curva de disparo:	C	
10	Disjuntor - DJ5		
10.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
10.2	Tipo:	Termomagnético	
10.3	Corrente Nominal:	10A	
10.4	número de polos:	Monopolar	
10.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
10.6	Tensão de operação:	220V	
10.7	Curva de disparo:	C	
11	Interruptor Diferencial Residual - IDR1		
11.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
11.2	Sensibilidade:	30mA	
11.3	Corrente Nominal:	25A	
11.4	Número de polos:	Tetrapolar	
11.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
11.6	Tensão de operação:	220V	

	Arquivo Digital: PAINEL BT QGBT 2 CMB 12,9 A 19,2A - 220V	Revisão: 0	Folha: 3 de 4
	TÍTULO: FOLHA DE DADOS - QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT CONFORME PADRÃO TÉCNICO P.392QGBT PARA ELEVATÓRIA COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBACORRENTE DE CADA CMB DE 12,9A ATÉ 19,2A - 220V-60Hz-3Ø+N+PE		

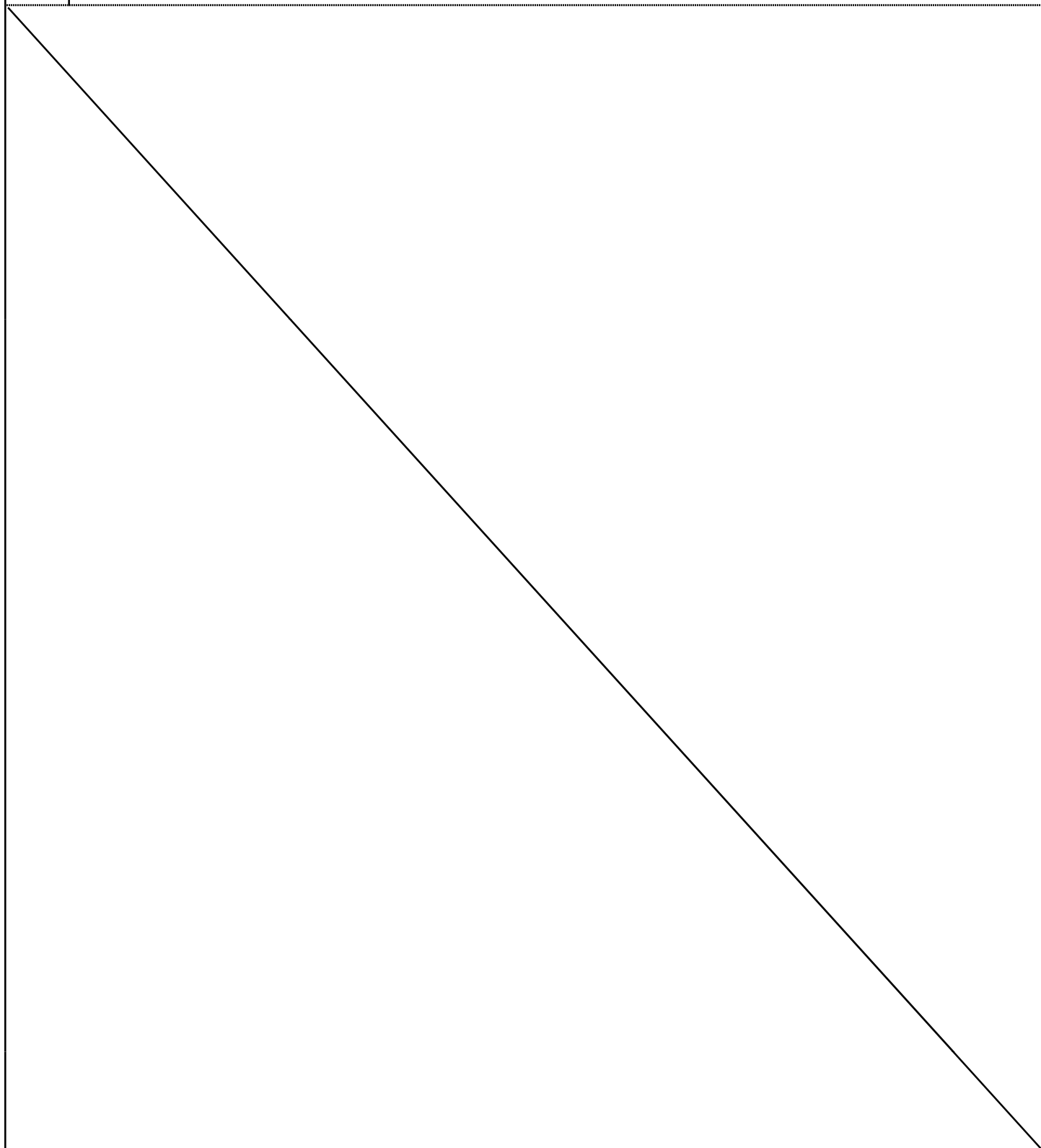
Item	Descrição	Especificado	Proposto ⁶
12	Interruptor Diferencial Residual - IDR2, IDR3, IDR4 e IDR5		
12.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
12.2	Sensibilidade:	30mA	
12.3	Corrente Nominal:	25A	
12.4	Número de polos:	Bipolar	
12.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁷ :	5kA	
12.6	Tensão de operação:	220V	
13	Voltímetro - V		
13.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
13.2	Tipo:	Ferro Móvel	
13.3	Faixa de Medição:	0 a 300V	
13.4	Forma de Onda:	Senoidal, 60Hz	
13.5	Sobretensão Permanente:	1,2V _N	
13.6	Sobretensão de Curta Duração:	2xV _N /0,5seg	
13.7	Classe de Precisão:	1,5%	
13.8	Dimensões:	96x96mm	
13.9	Instalação:	Na porta do painel	
14	Chave Comutadora de Tensão - CV		
14.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
14.2	Posições:	4 (Quatro), 0-RS-ST-TR	
14.3	Tensão de Operação:	500Vca	
15	Acessórios		
15.1	Iluminação Interna (Lâmpada+Fim de Curso):	Sim	
15.2	Resistência de Aquecimento+Termostato:	Sim	
15.3	Porta documentos, A4:	Sim	

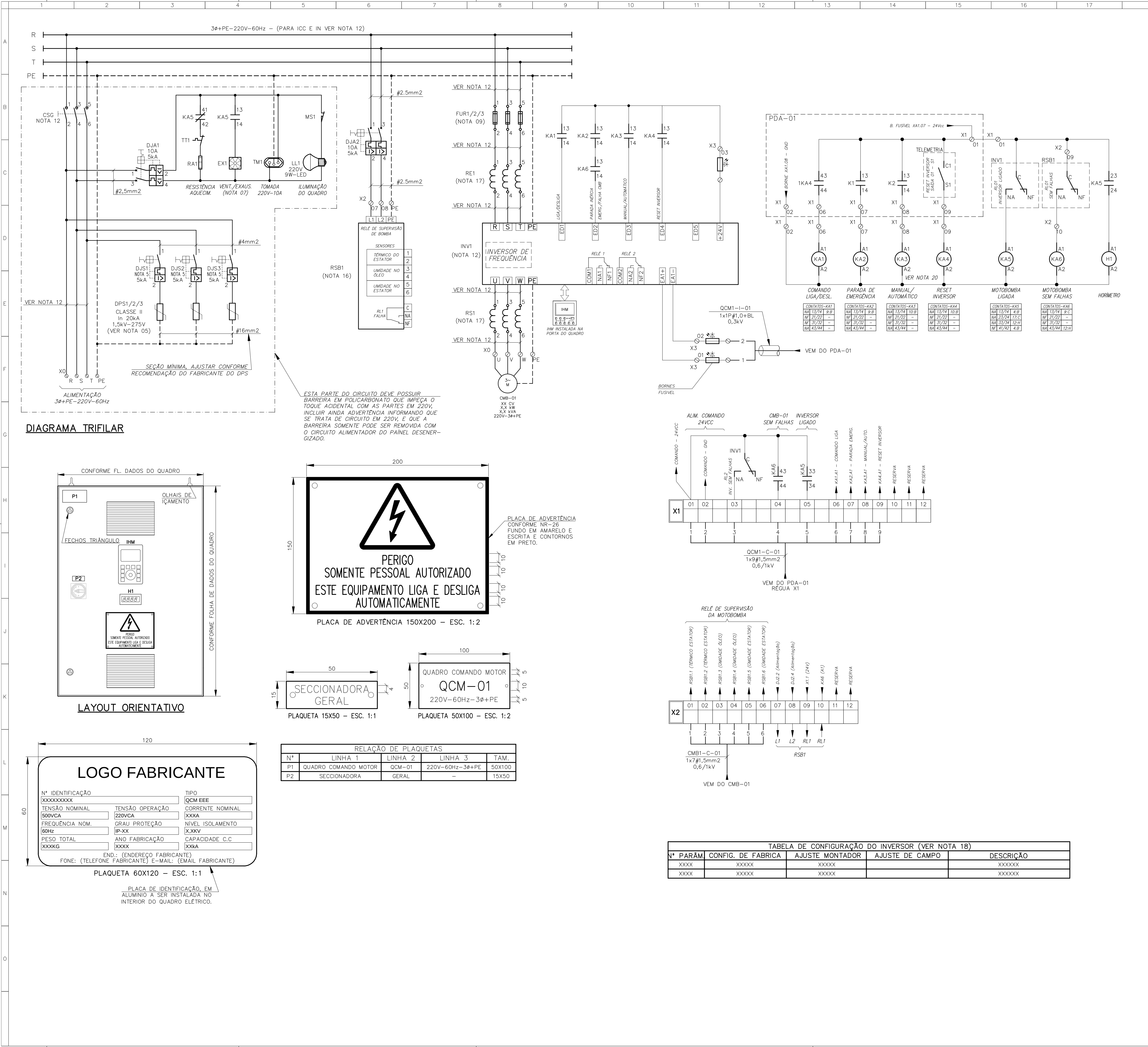
Notas	
1.	Esta Folha de Dados é complementada pelo desenho do Padrão Técnico - P.392 e critérios de fornecimento definidos na Norma COPASA T.255 - "Conjuntos de Manobra, Distribuição, Proteção e Controle de Baixa Tensão, que devem ser integralmente atendidos;
2.	Demais equipamentos e acessórios, que não estejam explicitados nos desenhos e lista de materiais, que sejam necessários ao perfeito funcionamento do quadro elétrico devem ser previstos e instalados pelo fabricante/fornecedor do mesmo;
3.	As dimensões são mínimas devendo ser confirmadas pelo proponente, em função dos componentes ofertados, suportabilidade a curto circuito e elevação de temperatura;
4.	A corrente nominal e de curto circuito suportável dos disjuntores (ou fusíveis) de backup dos DPS devem ser ajustados conforme recomendações do fabricante do DPS. No caso de uso de fusível, todos os elementos de fixação do mesmo devem ser fornecidos;
5.	Os cabos devem ser calculados considerando o método B2, tabelas 36 e 37 da norma ABNT NBR 5410, corrigidos para temperatura de 40°C;
6.	A proponente deve preencher os campos "Proposto", com as informações do material/equipamento ofertado, com características iguais ou melhor à especificadas. Devem ser apresentados Manual, Catálogo e/ou Datasheet de todos os materiais e equipamentos listados nesta folha de dados, com suas características destacadas conforme informado no campo "Proposto". Na fase de licitação serão verificados os itens descritos nesta folha de dados, demais requisitos e características construtivas definidas no Norma COPASA T.255 e no Padrão Técnico P.392 serão verificados na apresentação do projeto construtivo pela empresa vencedora do certame;
7.	Corrente de curto circuito e demais características dos disjuntores devem ser em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60.497-2;
8.	Para mais informações sobre os critérios para transporte e garantia, ver norma COPASA T.255;

	Arquivo Digital:	PAINEL BT QGBT 2 CMB 12,9 A 19,2A - 220V	Revisão:	0	Folha:	4	de	4
	TÍTULO: FOLHA DE DADOS - QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT CONFORME PADRÃO TÉCNICO P.392QGBT PARA ELEVATÓRIA COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBACORRENTE DE CADA CMB DE 12,9A ATÉ 19,2A - 220V-60Hz-3Ø+N+PE							

Notas

9.	As dimensões dos barramentos e cabos apresentados nesta folha de dados são mínimas, sendo responsabilidade do fornecedor o cálculo destes elementos em função das características do quadro elétrico e requisitos definidos nas normas ABNT e norma COPASA T.255;
10.	O projeto do padrão técnico desta folha de dados está disponível para consulta no site da COPASA, link Licitações e Contratos/Normalização Técnica;
11.	Os suportes para fixação em parede, devem permitir que o quadro seja instalado sem a necessidade de acesso ao interior do mesmo, bem como remoção da placa de montagem. O sistema de fixação dos suportes ao quadro deve ser realizado antes da pintura do mesmo. Não é permitido que os quadros sejam furados após a pintura.





- NOTAS:**
- 01 - COMPLEMENTAM ESTE PROJETO A FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO E A NORMA TÉCNICA COPASA T-255, QUE DEVEM SER INTEGRALMENTE ATENDIDAS.
 - 02 - AS DIMENSÕES DO QUADRO ELÉTRICO SÃO APRESENTADAS NA FOLHA DE DADOS E SÃO REFERÊNCIAS, DEVENDO O FORNECEDOR ADEQUÁ-LAS CONFORME DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS FORNECIDOS E SEGUNDO ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE QUANTO À DISSIPACÃO DE CALOR. EM CASO DE ALTERAÇÃO, A COPASA DEVE SER INFORMADA SOBRE AS NOVAS DIMENSÕES, ANTES DA MONTAGEM DO QUADRO PARA QUE SEJA VERIFICADA A COMPATIBILIDADE COM A SALA ELÉTRICA.
 - 03 - DEMAS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS, QUE NÃO ESTEJAM EM EXPLÍCITOS DESENHOS E LISTA DE MATERIAIS, QUE SEJAM NECESSÁRIOS AO PERFEITO FUNCIONAMENTO DO QUADRO, DEVEM SER PREVISTOS E INSTALADOS PELO FABRICANTE/FORNECEDOR DO MESMO.
 - 04 - O QUADRO DEVE SER MONTADO DE FORMA QUE TODO O ACESSO NECESSÁRIO PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO SEJAM FEITOS PELA PARTE FRONTAL DO MESMO.
 - 05 - OS DISJUNTORES DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) DEVEM SER ADEQUADOS EM FUNÇÃO DA RECOMENDAÇÃO DO FABRICANTE DO DISPOSITIVO UTILIZADO.
 - 06 - OS COMPONENTES INDICADOS NESTE DESENHO FORAM DIMENSIONADOS SEM CONSIDERAR O AUMENTO DA TEMPERATURA NO INTERIOR DO QUADRO, DEVENDO O FORNECEDOR ADEQUÁ-LOS SE NECESSÁRIO.
 - 07 - ESTE QUADRO DEVE, OBRIGATORIAMENTE, SER EQUIPADO COM SISTEMA DE EXAUSTÃO E VENTILAÇÃO FORÇADA. ESTE SISTEMA DEVE SER DIMENSIONADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE DO INVERSOR, ACRESCIDO DE 25% DE FATOR DE SEGURANÇA.
 - 08 - O DISPOSITIVO DE SECCIONAMENTO GERAL DEVE TER MANOALA INSTALADA NA PORTA DO QUADRO ELÉTRICO COM BLOQUEIO DE ABERTURA DO MESMO COM O CIRCUITO DE POTÊNCIA ENERGIZADO, DEVE POSSUIR DISPOSITIVO DE TRAVAMENTO (BLOQUEIO), NA POSIÇÃO DESLIGADO, ATRAVES DE CADEADO.
 - 09 - OS DISPOSITIVOS FUSÍVEIS DE PROTEÇÃO DEVEM SER ADEQUADOS EM FUNÇÃO DO TIPO DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS, DE FORMA A SE GARANTIR A COORDENAÇÃO TIPO 2, CONFORME NBR IEC 60947-4. O INVERSOR DEVE SER PROTEGIDO POR FUSÍVEIS ULTRARRÁPIDOS, A CORRENTE NOMINAL DESTES FUSÍVEIS DEVE SER DEFINIDA DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE DO INVERSOR E CRITÉRIOS DEFINIDOS NA NORMA COPASA T-255.
 - 10 - O CIRCUITO DO RESISTOR DE AQUECIMENTO DEVE ESTAR DISPONÍVEL PARA SER ENERGIZADO, NO PERÍODO EM QUE O QUADRO ESTIVER EM DESEMPALHADE, DESEMPALHADE.
 - 11 - OS CIRCUITOS AUXILIARES, DISJUNTORES E TERMINAIS QUE PERMANECEREM ENERGIZADOS APÓS A ABERTURA DO SECCIONAMENTO GERAL, DEVEM SER PROTEGIDOS CONTRA TOQUES ACIDENTAIS, UTILIZANDO PLACA EM POLICARBONATO TRANSPARENTE ANTI-CHAMA.
 - 12 - PARA OS VALORES DE CORRENTE DO INVERSOR, SECCIONADORA GERAL, BARRAMENTO E CABOS DE POTÊNCIA, VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO.
 - 13 - O FABRICANTE/FORNECEDOR SERÁ RESPONSÁVEL PELO DIMENSIONAMENTO DE TODOS OS COMPONENTES INTERIORES DO QUADRO, REFERENTE À CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, SUORTABILIDADE À ELEVACÃO DE TEMPERATURA, SUORTABILIDADE A QUITO CIRCUITO, ISOLAMENTO ELÉTRICO E PROTEÇÕES ELÉTRICAS. DESTA FORMA O FABRICANTE DO QUADRO DEVERÁ RECOLHER ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-ART, JUNTO AO CREA, REFERENTE AO PROJETO E FABRICAÇÃO DO QUADRO.
 - 14 - O PROJETO CONSTRUTIVO DOS PAINÉIS ELÉTRICOS DEVE SER SUBMETIDO À ANÁLISE DA COPASA. O PROJETO SOMENTE SERÁ ANALISADO QUANDO APRESENTADO JUNTAMENTE COM ART DE PROJETO E FABRICAÇÃO, DEVIDAMENTE ASSINADO.
 - 15 - AS PLAQUETAS DEVEM SER EM ACRÍLICO, 3MM, COM FUNDO PRETO E INSCRIÇÕES EM BRANCO, FIXADOS POR PARAFUSOS.
 - 16 - O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO TÉRMICA E INFILTRAÇÃO DA MOTOBOMBA DEVE SER FORNECIDO COM A MOTOBOMBA E DISPONIBILIZADO AO FABRICANTE DO QUADRO, PARA MONTAGEM NO QCM. O QCM SOMENTE SERÁ LIBERADO PARA ENTREGA APÓS INSTALAÇÃO DESTE DISPOSITIVO. PARA OS CASOS DE COMPRA DIRETA (PREÇO) ONDE NÃO CONCORDIR O PRAZO DE ENTREGA DOS RELES DE PROTEÇÃO, A COPASA FORMALMENTE FARRA A DISPENSA DE ENTREGA DO QUADRO COM O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO TÉRMICA E INFILTRAÇÃO INSTALADO. NO ENTANTO TODOS OS MATERIAIS E ESPAÇO NECESSÁRIOS À INSTALAÇÃO DO DISPOSITIVO EM CAMPO DEVEM SER PREVISTOS E DEVIDAMENTE INSTALADOS.
 - 17 - O FABRICANTE DO QUADRO DEVE INSTALAR REATÂNCIAS DE ENTRADA E SAÍDA CONFORME ORIENTAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE E CRITÉRIOS DEFINIDOS NA NORMA COPASA T-255. NÃO SERÃO ACEITAS REATÂNCIAS DE ENTRADA E SAÍDA DIFERENTES DO INDICADO PELO FABRICANTE DO INVERSOR.
 - 18 - O INVERSOR DEVE SER CONFIGURADO PELO FORNECEDOR DO QUADRO ELÉTRICO, CONFORME ESTABELECE A NORMA COPASA T-255. OS PARÂMETROS QUE SOFREREM ALTERAÇÃO EM RELAÇÃO ÀS CONFIGURAÇÕES DE FABRICA, DEVEM SER LISTADOS EM UMA TABELA, CONFORME MODELO APRESENTADO NESTE PROJETO. A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO EXIME O FORNECEDOR DO QUADRO DA RESPONSABILIDADE EM RELAÇÃO À PARAMETRIZAÇÃO (CONFIGURAÇÃO) DO INVERSOR.
 - 19 - NO MODO MANUAL O INVERSOR IRÁ OPERAR COM FREQUÊNCIA FIXA DE 60Hz. NO MODO AUTOMÁTICO A FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO SERÁ CONFORME PID INTERNO AO INVERSOR TOMANDO COMO REFERÊNCIA O SINAL ANALÓGICO DE NÍVEL NA ENTRADA DO INVERSOR. PARA OPERAÇÃO EM ELEVÁTORIA COM 3 (TRES) CMBs, A SELEÇÃO MANUAL/AUTOMÁTICO SERÁ REALIZADA DIRETAMENTE NO PDA, NÃO SENDO REALIZADOS COMANDOS NO CONTATOR KA3, EMBORA O MESMO DEVA SER INSTALADO.
 - 20 - ESSE PROJETO SERVE DE REFERÊNCIA PARA O PROJETO DO QUADRO ELÉTRICO A SER FORNECIDO PRINCIPALMENTE NO QUE DIZ RESPEITO À SUA FILOSOFIA OPERACIONAL.
 - 21 - O QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES - QCM SERÁ OPERADO ATRAVES DO PAINEL DE AUTOMAÇÃO A SER INSTALADO EM OUTRO MÓDULO (CAIXA, PAINEL OU ARMÁRIO).
 - 22 - A INFORMAÇÃO DE PAINEL ENERGIZADO SERÁ OBTIDA DIRETAMENTE NA IHM, QUE DEVE SER INSTALADA NA PORTA DO QUADRO.

19	-	BORNE FUSIVEL, COM LED INDICADOR DE FUSIVEL ABERTO, 24VCC. FORNECIDO COM FUSIVEL VÍDRO DE 5X20MM E CORRENTE CONFORME CARGA A SER PROTEGIDA.	CJ	06
18	H1	HORIMETRO 10.000 HORAS, BOBINA 24Vcc, INSTALAÇÃO NA PORTA DO QUADRO	PQ	01
17	KA5	CONTATOR AUXILIAR, BOBINA EM 24VCC, COM 4 (QUATRO) CONTATOS, 3NA + 1NF	PQ	01
16	KA1/2/3	CONTATOR AUXILIAR, BOBINA EM 24VCC, COM 4 (QUATRO) CONTATOS, 2NA + 2NF	PQ	05
15	DJA1/2	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR DE 10A, TENSÃO DE OPERAÇÃO 220V, ICC=5KA (NBR-IEC 60947-2), CURVA DE DISPARO C.	PQ	02
14	DJS1/2/3	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR CONFORME A NBR IEC 60947-2 (CORRENTE E ICC CONFORME FABRICANTE (DPS)).	PQ	03
13	DPS1/2/3	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS CLASSE 2, Vn=275VCA, In=20KA, 1,5kV, CONFORME NBR IEC 61643.1.	PQ	03
12	FUR1/2/3	FUSIVELS ULTRARRÁPIDOS (CORRENTE NOMINAL CONFORME FABRICANTE DO INVERSOR)	CJ	03
11	CSG	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR SOB CARGA CONFORME NORMA ABNT NBR IEC 60947 COM ACIONAMENTO A PARTIR DA PORTA DO QUADRO E SISTEMA DE BLOQUEIO (CADEADO) NA POSIÇÃO DESLIGADO. PARA ESPECIFICAÇÃO DESTA SECCIONADORA VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO.	CJ	01
10	RS1	REATÂNCIA DE SAÍDA, VER NOTA 17	CJ	01
09	RE1	REATÂNCIA DE ENTRADA, VER NOTA 17	CJ	01
08	INV1	INVERSOR DE FREQUÊNCIA 220V-60Hz, PARA ESPECIFICAÇÃO DESTE INVERSOR DE FREQUÊNCIA, VER FOLHA DE DADOS DO QUADRO ELÉTRICO.	PQ	01
07	EX1	EXAUSTOR EM 220V, DIMENSIONADO CONFORME RECOMENDAÇÕES DO FABRICANTE DO INVERSOR, COM 25% DE FATOR DE SEGURANÇA.	PQ	01
06	-	PORTA DOCUMENTOS, A4, INJETADO EM POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO.	PQ	01
05	TM1	TOMADA UNIVERSAL, 10A, 2P+T, 250V	PQ	01
04	LL1	LÂMPADA LED, 220V, 60Hz, COM BASE E27, POTÊNCIA 9 WATTS.	PQ	01
03	RA1,TT1	RESISTOR DE AQUECIMENTO+TERMOSTATO REGULÁVEL, 220V (COM POTÊNCIA ADEQUADA PARA EVITAR A CONDENSACÃO DO AR NO INTERIOR DO QUADRO).	CJ	01
02	MS1	CHAVE-FIM DE CURSO COM ROLIANA; CONTATOS INF-FINA COM CAPACIDADE PARA 6A EM 220V, IP54, CONEXÕES ELÉTRICAS ATRAVES DE PARAFUSOS DE LATÃO.	PQ	01
01	-	QUADRO EM CHAPA DE AÇO TRATADA, DIMENSÕES (VER NOTA 02), NA COR CINZAL RAL 7032, USO ABRIGADO, GRAU DE PROTEÇÃO MÍNIMO IP-44.	PQ	01
ITEM	TAG	DESCRIÇÃO	UN	QTE

RELAÇÃO DE MATERIAIS (VER NOTA 03)

2	-	-	-	
1	-	-	-	
0	FEV/2019	SAMUEL	EMIÇÃO INICIAL	
REVISÃO	DATA	ASSINATURA	DESCRIÇÃO	
REVISÕES				

COPASA	DTE/SPDT/DVPR	CONTRATO Nº -	ART Nº -
RESPONSÁVEL TÉCNICO	COORDENADOR DA EMPRESA PROJETISTA	PROJETO Nº -	
VER NOTAS 13 E 20	CREA: -	CREA: -	COPASA
P.400/0 - PADRÃO TÉCNICO		DATA	FEV/2019
QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE MOTORES-QCM		ESCALA	SEM ESCALA
QCM PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO - ACIONAMENTO COM INVERSOR		TIPO	FOLHA
220V-60Hz-3φ+PE		EL UNICA	
APROVADO	VISTO	VISTO	
PATRICIA REZENDE DE CASTRO SPDT - SUPERINT. DE PROJ. E DESERV. TEC.	TATYANA SANTOS DA SILVA DVPR - DIVISÃO DE PROJETOS	SAMUEL RODRIGUES OLIVEIRA COORDENADOR DA COPASA	
COPASA	SINORTE		
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS			

		Arquivo Digital: PAINEL BT QCM EEE INVERSOR 24A-220V 3F	Revisão: 0	Folha 1 de 4
TÍTULO: FOLHA DE DADOS - QCM EEE QUADRO DE COMANDO E PROTEÇÃO DE CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL - QCM PADRÃO TÉCNICO P.400 QCM PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO ACIONAMENTO POR INVERSOR DE FREQUÊNCIA INVERSOR DE 24A - 220V-60Hz- ENTRADA 3Ø - SAÍDA 3Ø				
CONDIÇÕES GERAIS				
Tipo de Carga: Conjunto Motobomba Submersível		Temperatura Ambiente: 5 a 40°C	Umidade Relativa do ar: 40 a 95%	Altitude: 1000m
				Transporte: CIF ¹²
				Garantia: 24 meses ¹²
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATÉRIAS				
Item	Descrição		Especificado	Proposto
1	Chaparia			
1.1	Dimensões ¹¹ :		800x600x350mm (AxLxP)	
1.2	Material (Chapa de aço carbono)	Espessura das portas (interna/externa):	14USG	
		Espessura da Chaparia de Fechamento:	14USG	
		Espessura da estrutura:	12USG	
		Espessura da Placa de Montagem:	12USG	
1.3	Cor	Interno e Externo ⁵ :	Cinza RAL 7032	
		Placa de Montagem ⁵ :	Laranja Munsell 2,5 YR 6/14	
1.4	Espessura Mínima do Revestimento (conforme T.255):		170µm	
1.5	Local de Instalação:		Abrigada	
1.6	Grau de Proteção:		IP44	
1.7	Acesso dos cabos de Entrada/Saída:		Parte Inferior, com placa flangeada.	
1.8	Sistema de Fixação ¹³ :		Cantoneira fixada a estrutura do quadro para instalação em parede.	
1.9	Tipo de fecho da porta:		Miolo Triângulo	
2	Inversor de Frequência - INV1			
2.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
2.2	Tensão de Entrada:		220V	
2.3	Tensão de Saída:		0-100% da tensão de entrada	
2.4	Frequência de Saída:		0 a 200Hz (mínimo)	
2.5	Corrente Nominal:		24A	
2.6	Capacidade de sobrecarga:		110% da corrente Nominal, por 60 segundos	
2.7	Temperatura de Operação:		0 à 50°C	
2.8	Eficiência:		>95%	
2.9	Filtro RFI Incorporado:		Sim	
2.10	Reatância de Entrada:		Sim, conforme orientação do fabricante e norma COPASA T.255.	
2.11	Reatância de Saída ¹⁰ :		Sim, conforme orientação do fabricante e norma COPASA T.255.	
2.12	Circuito de controle e comando (unidade eletrônica):		Alimentado a partir do circuito interno de potência.	
2.13	Número de Partidas por Hora (mínimo):		4 (quatro)	
2.14	Entradas Discretas (programáveis):		Mínimo de 5 (cinco)	
2.15	Saídas Discretas a relé (programáveis):		Mínimo de 2 (duas)	
2.16	Entradas Analógicas ¹⁷ :		Mínimo de 2 (uma)	
2.17	Saídas Analógicas:		Mínimo de 1 (uma), 4-20mA	
		Arquivo Digital: PAINEL BT QCM EEE INVERSOR 24A-220V 3F	Revisão: 0	Folha 2 de 4

Item	Descrição		Especificado	Proposto
2.18	Proteções:	Falta de Fase na Alimentação:	Sim	
		Sobretensão e Sობтensão:	Sim	
		Falta de Fase na Saída p/ motor:	Sim	
		Sobretensão Interna:	Sim	
		Sobrecorrente:	Sim	
		Sobrecarga no Motor:	Sim	
		Curto Circuito na Saída	Sim	
2.19	Requisitos de Softwares	Controlador incorporado (PID):	Sim	
		Setup de configuração ¹⁵ :	Mínimo de 3 (três)	
		Controle lógico ¹⁶ :	Sim	
2.20	Interface Homem Máquina - IHM, destacável, com suporte e acessórios para instalação na porta do painel. Deverá permitir a operação e configuração de todas as funções do Inversor, protegida por senha:		Sim	
2.21	Bitola Mínima do Cabo de Interligação deste Inversor ³ :		6mm ²	
3	Chave Seccionadora Geral - CSG⁶			
3.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
3.2	Tipo:		Acionamento Sobcarga	
3.3	Corrente Nominal:		32A	
3.4	Número de polos:		Tripolar	
3.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁸ :		5kA	
3.6	Tensão de operação (Ue) :		220V	
3.7	Tensão de Isolamento mínima (Ui) : :		500Vca	
3.8	Categoria de utilização:		AC-23A	
3.9	Manopla para acionamento a partir da porta do painel, dispositivo para impedir a abertura do painel com seccionadora na posição ligado e sistema de bloqueio (cadeado) na posição aberto:		Sim	
3.10	Bitola Mínima do Cabo de Interligação desta seccionadora ³ :		6mm ²	
4	Barramento Principal⁶			
4.1	Barra Retangular de Cobre Eletrolítico ⁷ :		Seção mínima de 55mm ²	
4.2	Corrente de Curto Circuito suportável:		10kA	
5	Fusíveis Ultrarrápidos - FUR1, FUR2, FUR3			
5.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
5.2	Tipo:		NH, Ultrarrápido	
5.3	Corrente Nominal:		Conforme Fabricante do Inversor de Frequência	
5.4	Tensão de Isolamento mínima (Ui) : :		500Vca	
5.5	Base de fixação e acessórios:		Sim	
6	Disjuntores - DJA1, DJA2			
6.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
6.2	Tipo:		Termomagnético	
6.3	Corrente Nominal:		10A	
6.4	número de polos:		Bipolar	
6.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁹ :		5kA	
6.6	Tensão de operação:		220V	
6.7	Curva de disparo:		C	

Item	Descrição	Especificado	Proposto
7	Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS1, DPS2 e DPS3		
7.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
7.2	Tipo (Conforme NBR IEC 61.643-1):	Monopolar, Classe II	
7.3	Tensão máxima de Operação Contínua:	≥1,1x(Tensão de fase)	
7.4	Nível de Proteção:	1,5kV	
7.6	Corrente de descarga nominal I_n (8/20) μ s:	20kA	
8	Disjuntor de Backup do DPS - DJS1, DJS2 e DJS3		
8.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
8.2	Tipo:	Termomagnético	
8.3	Corrente Nominal ³ :	Ver nota 9	
8.4	Número de polos:	Monopolar	
8.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁸ :	5kA	
8.6	Tensão de operação:	220V	
8.7	Curva de disparo:	C	
9	Contatores Auxiliares - KA1, KA2, KA3, KA4 e KA6		
9.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
9.2	Contatos:	2NA+2NF	
9.3	Tensão operação da bobina:	24Vcc	
9.4	Corrente mínima suportada pelo contatos:	2A	
9.5	Furação:	22,5mm	
10	Contatores Auxiliares - KA5		
10.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
10.2	Contatos:	3NA+1NF	
10.3	Tensão de Operação:	24Vcc	
10.4	Corrente mínima suportada pelo contatos:	2A	
10.5	Furação:	22,5mm	
11	Horímetro - H1		
11.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente	
11.2	Escala:	Mínimo, 10.000 horas.	
11.3	Tensão de Operação:	24Vcc	
11.4	Instalação:	Na porta do painel	
12	Acessórios		
12.1	Iluminação Interna (Lâmpada+Fim de Curso):	Sim	
12.2	Tomada Interna (2P+T-10A-220V):	Sim	
12.3	Resistência de Aquecimento+Termostato:	Sim	
12.4	Porta documentos, A4:	Sim	
12.5	Sistema de ventilação/exaustão:	Sim	
Notas			
1.	Esta Folha de Dados é complementada pelo desenho do Padrão Técnico - P.400 e critérios de fornecimento definidos na Norma COPASA T.255 - "Conjuntos de Manobra, Distribuição, Proteção e Controle de Baixa Tensão, que devem ser integralmente atendidos;		
2.	A proponente deve preencher os campos "Proposto", com as informações do material/equipamento ofertado, com características iguais ou melhor às especificadas. Devem ser apresentados Manual, Catalogo e/ou Datasheet de todos os materiais e equipamentos listados nesta folha de dados, com suas características destacas conforme informado no campo "Proposto". Na fase de licitação serão verificados os itens descritos nesta folha de dados, demais requisitos e características construtivas definidas no Norma COPASA T.255 e no Padrão Técnico P.400 serão verificados na apresentação do projeto construtivo pela empresa vencedora do certame;		
3.	Os cabos devem ser calculados considerando o método B2, tabelas 36 ou 37 da norma ABNT NBR 5410, corrigidos para temperatura de 40°C;		
Arquivo Digital:		PAINEL BT QCM EEE INVERSOR 24A-220V 3F	Revisão: 0
TÍTULO:		Folha 4 de 4	
FOLHA DE DADOS - QCM EEE			

Notas

4.	<i>Demais materiais, equipamentos e acessórios que não estejam explicitados nesta folha de dados, porém sejam necessários ao perfeito funcionamento do quadro, conforme projeto apresentado no Padrão Técnico P.400, devem ser previstos e instalados pela Proponente;</i>
5.	A apresentação de cores utilizando norma de classificação diferente da RAL, serão avaliados pela COPASA em relação a sua equivalência com a cor solicitada nesta folha de dados. Suporte e trilhos internos que não forem pintados devem ser zincados por imersão a quente;
6.	Os valores de corrente nominal do CSG e Barramento devem ser ajustados em função da corrente do Inversor de frequência ofertado. Respeitando o mínimo definido nesta folha de dados;
7.	A corrente nominal do barramento é obtida pela soma de: corrente nominal do motor + corrente demandada pelo circuitos auxiliares e de iluminação e tomadas, acrescido de 30% de fator de segurança;
8.	Corrente de curto circuito em conformidade com a NBR IEC 60.947-2 e NBR IEC 60.947-3;
9.	A corrente nominal e de curto circuito suportável dos disjuntores de backup dos DPS devem ser ajustadas conforme recomendações do fabricante do DPS;
10.	Quando não houver informação da distância entre motor e painel, considerar distância máxima de 100m;
11.	As dimensões são mínimas devendo ser confirmadas pelo proponente, em função dos componentes ofertados, suportabilidade a curto circuito e elevação de temperatura;
12.	Para mais informações sobre os critérios para transporte e garantia, ver norma COPASA T.255;
13.	Os suportes para fixação em parede, devem permitir que o quadro seja instalado sem a necessidade de acesso ao interior do mesmo, bem como remoção da placa de montagem. O sistema de fixação dos suportes ao quadro deve ser realizado antes da pintura do mesmo. Não é permitido que os quadros sejam furados após a pintura.
14.	O projeto do padrão técnico desta folha de dados está disponível para consulta no site da COPASA, link Licitações e Contratos/Normalização Técnica;
15.	Deve permitir o ajuste de, no mínimo 3 (três) configurações distintas, alternáveis através de eventos gerados por entradas digitais, status, falhas e/ou rede de comunicação;
16.	Deve possuir blocos internos configuráveis para realização de análise lógica (E, OU, Não, comparação) de entradas digitais e analógicas, eventos internos de status e proteção e/ou rede de comunicação, a partir do que serão tomadas ações que poderão ser acionamento de saída digitais ou analógicas, envio de dados via rede ModBus TCP e/ou de configuração ativa.
17.	Mínimo de 2 (duas) entradas a corrente de 4-20mA, com alimentação para transmissor, corrente mínima de 30mA e resistência de entrada menor que 500Ω.

		Arquivo Digital: PAINEL BT PDA EEE 2(1+1)CMB 220V P.406		Revisão: 2	Folha 1 de 5
		TÍTULO: FOLHA DE DADOS - PDA EEE PAINEL DE AUTOMAÇÃO - PDA PADRÃO TÉCNICO P.406 PDA PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA COM TELEMETRIA - 220V-60Hz- ENTRADA 2Ø + PE			
CONDIÇÕES GERAIS					
Tipo de Carga: Conjunto Motobomba Submersível		Temperatura Ambiente: 5 a 40°C	Umidade Relativa do ar: 40 a 95%	Altitude: 1000m	Transporte: CIF ⁸
Garantia: 24 meses ⁸					
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS					
Item	Descrição		Especificado	Proposto	
1	Chaparia				
1.1		Dimensões ⁷ :	800x600x300mm (AxLxP)		
1.2	Espessura do Material (Chapa de aço carbono)	Espessura da porta:	14USG		
		Espessura da Chaparia de Fechamento:	14USG		
		Espessura da Placa de Montagem:	12USG		
1.3	Cor	Interno e Externo ⁴ :	Cinza RAL 7032		
		Placa de Montagem ⁴ :	Laranja Munsell 2,5 YR 6/14		
1.4	Espessura Mínima do Revestimento (conforme T.255):		170µm		
1.5	Local de Instalação:		Abrigada		
1.6	Grau de Proteção:		IP44		
1.7	Acesso dos cabos de Entrada/Saída:		Parte Inferior, com placa flangeada.		
1.8	Sistema de Fixação ⁹ :		Cantoneira fixada a estrutura do quadro para instalação em parede.		
1.9	Tipo de fecho da porta:		Miolo Triângulo		
2	Controlador Lógico Programável - CLP1 ^{11,13,14,16}				
2.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente		
2.2	Tensão de Alimentação:		24Vcc		
2.3	Tipo de Fixação:		Em trilho DIN		
2.4	Entrada	Digital (Optoisolada):	Mínimo de 16 (dezesseis)		
		Análogica ¹⁶ :	Mínimo de 4 (quatro)		
2.5	Saída	Digital (Optoisolada):	Mínimo de 8 (oito)		
		Análogica ¹⁶ :	Mínimo de 4 (quatro)		
2.6	Comunicação	Interface Ethernet:	Mínimo 1 (uma) porta, RJ45, 10/100 Mbps		
		Protocolos Ethernet:	Mínimo, Modbus TCP Cliente /Servidor, MQTT, OPC UA		
		Interface Serial:	Mínimo 1 (uma) porta RS485		
		Protocolos Seriais:	Mínimo, Modbus RTU Master/Slave		
2.7	Memórias ¹³	Flash:	Sim, para programa firmware. Informar capacidade.		
		RAM:	Sim, resguardada por sistema de bateria ou outro, que mantenha a integridade do programa aplicativo em caso de queda de energia. Informar capacidade.		
		Backup:	Deve possuir memória para backup de programa e arquivos de usuário. Informar capacidade.		
2.8	Relógio de Tempo Real:		Sim		
2.9	Recursos de Diagnóstico ¹¹ :		Sim, por LED		
2.10	Acessórios:		Cabos de programação, suporte, adaptadores, conectores, etc.		

		Arquivo Digital: PAINEL BT PDA EEE 2(1+1)CMB 220V P.406	Revisão: 2	Folha 2 de 5
		TÍTULO: FOLHA DE DADOS - PDA EEE PAINEL DE AUTOMAÇÃO - PDA PADRÃO TÉCNICO P.406 PDA PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA COM TELEMETRIA - 220V-60Hz- ENTRADA 2Ø + PE		
Item	Descrição		Especificado	Proposto
3	Software de Programação - CLP1^{10,14,15}			
3.1	Software de programação ¹⁵ :		Sim, licença sem restrição de uso.	
3.2	Sistema Operacional:		Windows 7 e superior	
3.3	Linguagem de Programação (Segundo IEC-61131-3):		No mínimo, Ladder-LD, Function Block Diagram-FBD e Structured Text-ST	
3.4	Interface com o Usuário:		Gráfica	
4	Modem 3G - M3G1^{12,14}			
4.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
4.2	Tensão de Alimentação:		24Vcc	
4.3	Tecnologia de rede ¹² :		Mínimo, 2G e 3G	
4.4	Tunelamento VPN:		Sim, VPN IPSEC	
4.5	Entrada cartão SIMCARD:		Mínimo de 1 (uma) entrada para SIMCARD M2M.	
4.6	Interface Ethernet:		Mínimo 1 (uma) porta RJ45, 10/100 Mbps	
4.7	Antena:		Antena Penta Band de 6dBi, com cabo de 3m, conector SMA macho e base com imã.	
4.8	Configuração:		Web browser ou software fornecido pelo fabricante.	
4.9	Tipo de fixação:		Em trilho DIN	
5	Switch Ethernet - SW1			
5.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
5.2	Tensão de Alimentação:		24Vcc	
5.3	Tipo:		Não gerenciável, uso industrial, 10/100 Mbit/s Ethernet	
5.4	Tipo de Porta e quantidade:		5 x 10/100Base-Tx, cabo STP, conector RJ45.	
5.5	Característica da Rede:		Par Trançado (0-100m) Topologia - Estrela	
5.6	Diagnósticos por LED:		Estado energizado do switch Estado do link Taxa de dados	
5.7	Tipo de fixação:		Em trilho DIN	
6	Fonte de Alimentação Ininterrupta - UPS1 e BAT1¹⁷			
6.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
6.2	Tensão de Entrada:		220Vac	
6.3	Tensão de saída:		24Vcc	
6.4	Corrente de saída:		mínimo, 5A	
6.5	Eficiência:		>80%	
6.6	Entrada exclusiva para bateria ¹⁷ :		sim, 24Vcc	
6.7	Temperatura de Operação:		0 à 60°C	
6.8	Capacidade nominal da bateria:		mínimo de 7,2Ah	
6.9	Tecnologia da bateria:		Íons de Lítio, Chumbo Acido selada	
6.10	Recursos para sinalização local e supervisão remota:	Sinalização local por LED:	Carga conectada à UPS é alimentada pela rede	
			Carga conectada à UPS é alimentada pela bateria	
		Saídas a relé para supervisão remota:	Carga conectada à UPS é alimentada pela bateria	
6.11	Proteções:	Curto Circuito na saída:	Sim	
		Descarga total das baterias:	Sim	
		Inversão de polaridade das baterias:	Sim	

		Arquivo Digital: PAINEL BT PDA EEE 2(1+1)CMB 220V P.406	Revisão: 2	Folha 3 de 5
		FOLHA DE DADOS - PDA EEE PAINEL DE AUTOMAÇÃO - PDA PADRÃO TÉCNICO P.406 PDA PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA COM TELEMETRIA - 220V-60Hz- ENTRADA 2Ø + PE		
Item	Descrição		Especificado	Proposto
7	Disjuntor Geral - DJG			
7.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
7.2	Tipo:		Termomagnético	
7.3	Corrente Nominal (ou ajuste térmico):		16A	
7.4	Número de polos:		Bipolar	
7.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁵ :		5kA	
7.6	Tensão de operação:		220V	
7.7	Curva de disparo:		C	
7.8	Bitola Mínima do Cabo de Interligação deste disjuntor ¹⁴ :		2,5mm ²	
8	Disjuntores - DJ1, DJ2, DJ3 e DJA1			
8.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
8.2	Tipo:		Termomagnético	
8.3	Corrente Nominal:		10A	
8.4	número de polos:		Bipolar	
8.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁵ :		5kA	
8.6	Tensão de operação:		220V	
8.7	Curva de disparo:		C	
9	Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS1 e DPS2			
9.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
9.2	Tipo (Conforme NBR IEC 61.643-1):		Monopolar, Classe II	
9.3	Tensão máxima de Operação Contínua:		≥1,1x(Tensão de fase)	
9.4	Nível de Proteção:		1,5kV	
9.5	Corrente de descarga nominal I_n (8/20) μ s:		20kA	
10	Disjuntor de Backup do DPS - DJS1 e DJS2			
10.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
10.2	Tipo:		Termomagnético	
10.3	Corrente Nominal:		Ver nota 6	
10.4	Número de polos:		Monopolar	
10.5	Corrente de Curto Circuito suportável ⁵ :		5kA	
10.6	Tensão de operação:		220V	
10.7	Curva de disparo:		C	
11	Sinaleiros - LP1, LP1.1, LP1.2, LP1.3, LP1.4, LP2.1, LP2.2, LP2.3 e LP2.4			
11.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
11.2	Tipo:		MultiLED	
11.3	Cor:		Conforme Projeto	
11.4	Tensão de Operação:		24Vcc	
11.5	Furação:		22,5mm	
11.6	Grau de Proteção:		IP65, frontal	
12	Chave Seletora - CS1 e CS2			
12.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
12.2	Posições:		3 (Três), fixas	
12.3	Contatos:		3NA	
12.4	Tensão de Operação:		24Vcc	
12.5	Furação:		22,5mm	
12.6	Grau de Proteção:		IP65, frontal	
13	Botões de Comando - TL1, BL1 e BL2			
13.1	Fabricante/Modelo:		Conforme Proponente	
13.2	Tipo:		Não retentivo	
13.3	Cor:		Conforme Projeto	
13.4	Contatos:		1NA	
13.5	Tensão de Operação:		24Vcc	
13.6	Corrente mínima suportada pelos contatos:		2A	
13.7	Furação:		22,5mm	
13.8	Grau de Proteção:		IP65, frontal	

		Arquivo Digital:	PAINEL BT PDA EEE 2(1+1)CMB 220V P.406	Revisão:	2	Folha	4	de	5
		TÍTULO: FOLHA DE DADOS - PDA EEE PAINEL DE AUTOMAÇÃO - PDA PADRÃO TÉCNICO P.406 PDA PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA COM TELEMETRIA - 220V-60Hz- ENTRADA 2Ø + PE							
Item	Descrição	Especificado			Proposto				
14	Botão de Comando - BD1 e BD2								
14.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente							
14.2	Tipo:	Não retentivo							
14.3	Cor:	Vermelha							
14.4	Contatos:	1NF							
14.5	Tensão de Operação:	24Vcc							
14.6	Corrente mínima suportada pelos contatos:	2A							
14.7	Furação:	22,5mm							
14.8	Grau de Proteção:	IP65, frontal							
15	Botão de Emergência - BE1								
15.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente							
15.2	Tipo:	Cogumelo, com trava e giro para destravar							
15.3	Cor:	Vermelha							
15.4	Contatos:	1NF							
15.5	Tensão de Operação:	24Vcc							
15.6	Corrente mínima suportada pelos contatos:	2A							
15.7	Furação:	22,5mm							
15.8	Grau de Proteção:	IP65, frontal							
16	Contatores Auxiliares - 1KA1, 1KA2, 1KA3, 1KA4, 2KA1, 2KA2, 2KA3, 2KA4 e KA4								
16.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente							
16.2	Contatos:	2NA+2NF							
16.3	Tensão operação da bobina:	24Vcc							
16.4	Corrente mínima suportada pelo contatos:	2A							
17	Contatores Auxiliares - KA1, KA2 e KA3								
17.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente							
17.2	Contatos:	4NA							
17.3	Tensão de Operação:	24Vcc							
17.4	Corrente mínima suportada pelo contatos:	2A							
18	Contatores Auxiliares - KA.SD1, KA.SD2, KA.SD3, KA.SD4, KA.SD5, KA.SD6, KA.SD7 e KA.SD8								
18.1	Fabricante/Modelo:	Conforme Proponente							
18.2	Contatos:	3NA+1NF							
18.3	Tensão de Operação:	24Vcc							
18.4	Corrente mínima suportada pelo contatos:	2A							
19	Acessórios								
19.1	Iluminação Interna (Lâmpada+Fim de Curso):	Sim							
19.2	Tomada Interna (2P+T-10A-220V):	Sim							
19.3	Resistência de Aquecimento+Termostato:	Sim							
19.4	Porta documentos, A4:	Sim							
Notas									
1.	Esta Folha de Dados é complementada pelo desenho do Padrão Técnico - P.406 e critérios de fornecimento definidos na Norma COPASA T.255 - "Conjuntos de Manobra, Distribuição, Proteção e Controle de Baixa Tensão", que devem ser integralmente atendidos;								



Arquivo Digital:	PAINEL BT PDA EEE 2(1+1)CMB 220V P.406	Revisão:	2	Folha	5	de	5
TÍTULO:	FOLHA DE DADOS - PDA EEE PAINEL DE AUTOMAÇÃO - PDA PADRÃO TÉCNICO P.406 PDA PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO COM 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA COM TELEMETRIA - 220V-60Hz- ENTRADA 2Ø + PE						
Notas							
Esta folha de dados e demais requisitos e características construtivas definidas na Norma COPASA T.255 e no Padrão Técnico P.406 serão verificados na apresentação do projeto construtivo pela empresa vencedora do certame. Na apresentação do projeto construtivo, a ser realizada somente pela empresa vencedora do certame e CONTRATADA para o fornecimento, deve ser apresentada esta “Folha de Dados” com o campo “PROPOSTO” devidamente preenchido com as informações do material/equipamento com características, obrigatoriamente, iguais ou melhores (superiores) às especificadas. Devem ser apresentados Manual, Catálogo e/ou Datasheet de todos os materiais e equipamentos listados nesta folha de dados, com suas características destacadas conforme informado no campo “Proposto”; Demais materiais, equipamentos e acessórios que não estejam explicitados nesta folha de dados, porém sejam necessários ao perfeito funcionamento do quadro, conforme projeto apresentado no Padrão Técnico P.406, devem ser previstos e instalados pela Proponente; A apresentação de cores utilizando norma de classificação diferente da RAL, serão avaliados pela COPASA em relação a sua equivalência com a cor solicitada nesta folha de dados. Suporte e trilhos internos que não forem pintados devem ser zincados por imersão a quente; Corrente de curto circuito em conformidade com a NBR IEC 60.947-2 e NBR IEC 60.947-3; A corrente nominal e de curto circuito suportável dos disjuntores de backup dos DPS devem ser ajustadas conforme recomendações do fabricante do DPS; As dimensões são mínimas devendo ser confirmadas pelo proponente, em função dos componentes ofertados, suportabilidade a curto circuito e elevação de temperatura; Para mais informações sobre os critérios para transporte e garantia, ver norma COPASA T.255; Os suportes para fixação em parede, devem permitir que o quadro seja instalado sem a necessidade de acesso ao interior do mesmo, bem como remoção da placa de montagem. O sistema de fixação dos suportes ao quadro deve ser realizado antes da pintura do mesmo. Não é permitido que os quadros sejam furados após a pintura; O software de programação deve permitir, no mínimo, a implementação das seguintes instruções: temporização com base de tempo, mínima de 0,1 e 1 segundo; contadores crescentes e decrescentes; comparações lógicas; operações: "E", "OU", "OU EXCLUSIVO" e "NOT"; funções matemáticas básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão; movimentação de blocos de dados (word, byte, bits); algoritmo PID; sequenciamento; registro de eventos; simular, em modo "off-line" a CPU e CLP, permitindo testes sem a necessidade do hardware do CLP. Deve possuir firmware que indique eventuais falhas de hardware e software e indicadores para sinalização do estado da CPU e de cada Entrada/Saída; O modem fornecido deve possuir homologação ANATEL. Deve operar nas frequência e bandas de frequências conforme resoluções da ANATEL para, no mínimo, as tecnologias 2G e 3G. Deve possuir compatibilidade com os protocolos de acesso as rede 2G e 3G (tais como, GPRS, EDGE, HSPDA, HSPA+, etc.) utilizados pela operadoras de serviço de telefonia movel no Brasil. O CLP deve ser fornecido com os seguintes tipos de memória: Flash, memória para o programa de firmware; RAM, memória do aplicativo, deve ser resguardada por sistema de bateria ou outro que mantenha a integridade do programa aplicativo em caso de queda de energia; Backup do programa fonte, que poderá ser feito por meio de memória interna, entrada SD card ou entrada USB. O CLP e o Modem 3G devem ser fornecidos devidamente programados e comissionados conforme memorial descritivo. A CONTRATADA deve fornecer toda a documentação referente a programação e configuração realizada (mapas de memória, programas, aplicativos, etc). Devem ser fornecidos todos os softwares necessários a configuração e programação do CLP e do Modem 3G. A CONTRATADA deve garantir, por meio de seus fornecedores, suporte técnico por telefone e email, em horário comercial, para auxiliar as equipes técnicas da COPASA ou seus representantes nas atividades de configuração, programação e manutenção do CLP e Modem. Esse suporte deve ser garantido por um periodo mínimo de 24 meses. O software de configuração deve ser fornecido com a licença apropriada para edição e criação de programa aplicativo e permitir o comissionamento, download e upload ao CLP. A mesma deve ser sem prazo de expiração e sem restrição de funcionalidade. Deve ser fornecida, no mínimo, uma licença de programação a cada 5 (cinco) painéis fornecidos em um mesmo contrato. Deve ser possível utilizar sinal de corrente (4 a 20mA). A resolução mínima deve ser de 12bits, independente do tipo de sinal empregado. A fonte deve possuir entrada para conexão da bateria separada da saída de alimentação da carga. Esta entrada deve possuir as funções de recarregador da bateria quando a alimentação da fonte estiver presente e alimentação da carga pela bateria quando houve falta de energia. Deve possuir proteção contra inversão de polaridade da bateria e descarga total da bateria. O projeto do padrão técnico desta folha de dados está disponível para consulta no site da COPASA, link Licitações e Contratos/Normalização Técnica;							

PADRÃO TÉCNICO

P.406 / _

MEMORIAL DESCRITIVO

**PAINEL DE AUTOMAÇÃO – PDA
PARA ACIONAMENTO DE ELEVATÓRIAS DE ESGOTO
COMPOSTAS DE 2 (1+1) CONJUNTOS MOTOBOMBA**



SUMÁRIO

1	DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO	2
1.1	Introdução	2
1.2	Considerações para utilização	2
2	MEMORIAL DESCRITIVO	3
2.1	Descrição funcional	3
2.1.1	<i>Modo de operação MANUAL</i>	<i>3</i>
2.1.2	<i>Modo de operação AUTOMÁTICO</i>	<i>3</i>
2.1.3	<i>Operação do conjunto motobomba pela IHM do inversor</i>	<i>4</i>
2.1.4	<i>Falha no sinal analógico proveniente do sensor de nível</i>	<i>4</i>
2.1.5	<i>Atuação das proteções dos conjuntos motobomba</i>	<i>4</i>
2.1.6	<i>Atuação do botão emergência</i>	<i>5</i>
2.1.7	<i>Bloqueio da operação simultânea dos conjuntos motobomba</i>	<i>5</i>
2.1.8	<i>Programa aplicativo do CLP</i>	<i>5</i>
2.1.9	<i>Bloqueio de partida</i>	<i>6</i>
2.1.10	<i>Partida do conjunto reserva</i>	<i>6</i>
2.1.11	<i>Rodízio dos conjuntos motobomba</i>	<i>6</i>
2.1.12	<i>Proteção Séptica</i>	<i>6</i>
2.1.13	<i>Sistema de Telemetria</i>	<i>6</i>
2.1.14	<i>Requisitos para parametrização dos inversores</i>	<i>8</i>
2.2	Relação de Entradas e Saídas do CLP	9

1 DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO DESTE PROJETO PADRÃO

1.1 Introdução

A documentação que compõe o projeto do PAINEL de Automação – PDA Padrão Técnico P.406 é composta deste memorial descritivo, da folha de dados, dos diagramas de força, funcional e layout além das prescrições das normas COPASA T.255 e T.263.

Este projeto padrão deve ser utilizado para a fabricação de Painéis de Automação - PDA para elevatórias de esgoto compostas de 2 (dois) conjuntos motobomba submersíveis, sendo um reserva. É aplicável para os casos onde a frequência e/ou a amplitude das variações na vazão afluente requerem o uso de acionamento de velocidade variável para maximizar a eficiência energética e a vida útil dos componentes do sistema de acionamento das bombas. Utiliza inversor de frequência para acionamento, controlado pelo nível no poço de sucção, mantendo este nível constante frente às variações na vazão afluente. Para aquisição de dados e controle automático é utilizado um Controlador Lógico Programável - CLP, que conectado ao modem permite o comando e monitoramento remoto da elevatória, por meio do protocolo MQTT, utilizando rede de telefonia celular 3G (APN privada COPASA).

1.2 Considerações para utilização

Cabe ao fabricante/montador do painel, realizar o assentamento deste projeto padrão, sendo, portanto, responsável pelo dimensionamento de todos os componentes internos, referente à capacidade de condução de corrente, suportabilidade à elevação de temperatura, suportabilidade à curto circuito, isolamento elétrico e proteções elétricas. Desta forma o fabricante deve recolher Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, junto ao CREA, referente ao projeto e fabricação dos painéis.

Todo o projeto e montagem devem atender as diretrizes preconizadas nas normas técnicas da ABNT, da COPASA (dentre as quais cita-se a norma de painéis T.255) e NR10.

O projeto construtivo dos painéis elétricos deve ser submetido à análise da Unidade de Serviço de Gestão de Projetos da COPASA e somente estarão liberados para construção após emissão de Parecer Técnico de Aprovação.

Os projetos somente serão analisados quando apresentados juntamente com ART do projeto e fabricação.

2 MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 Descrição funcional

O projeto do PDA foi desenvolvido de forma que a elevatória seja auto-operada utilizando com parâmetro de controle o nível no poço de sucção. Para o monitoramento remoto o CLP faz o envio de informações operacionais e alarmes através do protocolo MQTT via rede 3G (APN privada da COPASA). O SimCard para estabelecer a comunicação 3G será fornecido pela COPASA.

O controle automático da elevatória faz uso dos recursos de parametrização disponíveis nos inversores (instalados no interior do QCM's, Padrão Técnico P.400, P.402 ou P.404) e daqueles de programação disponíveis no CLP.

A seleção de operação Manual ou Automática de cada conjunto motobomba é feita por meio de chaves seletoras de 3 (três) posições (AUTO – DESL. - MANUAL), instaladas no PDA, sendo uma chave para cada conjunto.

2.1.1 Modo de operação MANUAL

A partir da chave seletora na posição "MANUAL" é possível realizar a partida ou parada do conjunto por meio das botoeiras de comando LIGA e DESLIGA, respectivamente, instaladas na porta do PDA. Este modo de operação é independente do CLP que, neste caso, fornece apenas a referência de nível para as entradas analógicas dos inversores.

O modo de operação "MANUAL" deve prover o acionamento em velocidade fixa (60Hz) e controle em malha aberta do conjunto motobomba. O valor da velocidade deve ser pré-ajustado no CLP para envio às entradas analógicas dos inversores.

2.1.2 Modo de operação AUTOMÁTICO

Quando na posição "AUTOMÁTICO" o CLP, automaticamente, efetua a partida e parada dos conjuntos, considerando a ultrapassagem do limite alto de nível no poço de sucção para partida e limite mínimo para parada.

O modo de operação "AUTOMÁTICO" deve prover o acionamento em velocidade variável e controle em malha fechada do conjunto motobomba. O controle em malha fechada deve ser implementado em controladores, incorporados ao CLP, que devem possuir as componentes PID (proporcional, integral e derivativo). O CLP deve prover ainda o rodízio automático dos conjuntos motobomba com base no tempo de operação de cada conjunto.

Deve ser possível também, alterar o rodizio dos conjuntos motobomba, por meio do recebimento de “mensagem” através do MQTT.

O sinal de realimentação, provenientes do sensor de nível instalado no poço de sucção da elevatória, é obtido pelo CLP que envia o sinal de referência para a entrada analógica de cada inversor. A IHM dos inversores deve ser configurada para mostra o nível medido.

O nível será obtido por um medidor de nível ultrassônico a 2 (dois) fios. O CLP fará a leitura desse medidor para realização do controle dos inversores.

2.1.3 Operação do conjunto motobomba pela IHM do inversor

Neste caso, o comando para partida e parada deve ser gerado na IHM do inversor. O comando para partida deve ser liberado somente por meio de senha. O ajuste da frequência do inversor deve ser feito em parâmetro específico, diretamente na IHM. Neste modo de operação, sem o uso de senha, deve ser possível efetuar o desligamento do inversor diretamente na IHM. O conjunto motobomba deve ser desligado, automaticamente, devido à atuação das proteções do próprio inversor, da proteção do conjunto motobomba ou atuação do botão emergência.

2.1.4 Falha no sinal analógico proveniente do sensor de nível

Caso o valor do sinal na entrada analógica do inversor em operação seja igual ou inferior à 2mA, por um tempo maior que o valor pré-ajustado.

O CLP deve realizar o monitoramento da entrada analógica dos medidores de nível e fazer a comutação da referência de nível que estiver consistente para envio ao inversores, em casos onde os poços de sucção sejam vaso comunicante. Deve ser gerado um evento de falha para envio pelo sistema de telemetria.

2.1.5 Atuação das proteções dos conjuntos motobomba

O contato da proteção incorporada a cada conjunto motobomba, que inclui sensores de umidade e temperatura, deve efetuar o desligamento do conjunto, atuando diretamente no respectivo inversor, por meio de uma entrada discreta. O sinal de falha também é encaminhado ao CLP para que o mesmo bloqueie o conjunto em falha e opere com o conjunto reserva, além do envio dos alarmes pelo sistema de telemetria.

2.1.6 Atuação do botão emergência

O botão de emergência está instalado na porta do PDA e atuará na entrada digital do CLP (de forma que o automatismo seja bloqueado) e também diretamente nas entradas discretas dos inversores provocando o desligamento por inércia de todos os conjuntos em operação. O CLP deve realizar o envio do status de emergência atuada pelo sistema de telemetria.

2.1.7 Bloqueio da operação simultânea dos conjuntos motobomba

A operação simultânea de 2 (dois) conjuntos motobomba deve ser bloqueada pelo CLP quando operando em modo automático.

2.1.8 Programa aplicativo do CLP

O CLP será responsável pelo controle dos conjuntos quando em modo “AUTOMÁTICO” e comunicação com sistema de telemetria, deve ser desenvolvido com todas as rotinas necessárias ao controle da elevatória que deve conter, no mínimo, as seguintes rotinas:

- a.** Aquisição e tratamento da medição de nível no poço de sucção;
- b.** Aquisição e tratamento da medição da vazão de saída da elevatória (quando houver);
- c.** Comando de partida e parada dos conjuntos em função dos níveis no poço de sucção;
- d.** Controle em malha fechada dos conjuntos utilizando controlador PID;
- e.** Monitoramento do modo de operação selecionado para envio de sinal de referência de velocidade fixa quando operando em modo MANUAL;
- f.** Rotina para rodízio entre os conjuntos em função do tempo de operação;
- g.** Tratamento de sinais de falha nos inversores e conjuntos motobomba para bloqueio do conjunto em falha e transferência para o conjunto reserva;
- h.** Rotina de proteção séptica do poço de sucção;
- i.** Disponibilização de monitoramento de grandezas elétrica e de processo, status operacionais e falhas para comunicação com sistema de telemetria utilizando protocolo MQTT (a COPASA poderá optar pelo uso de protocolo OPC UA).

Deve ser fornecido à COPASA o software de programação do CLP (compatível com Windows 7 e 10) para intervenções futuras, bem como o programa fonte do CLP sem restrições de acesso, programação e alterações.

2.1.9 Bloqueio de partida

Independentemente da origem do comando, deve ser feito o bloqueio da partida do conjunto motobomba nas condições de nível mínimo no poço de sucção, proteções elétricas do respectivo inversor atuadas, proteção do próprio conjunto motobomba atuada, botão emergência atuado.

2.1.10 Partida do conjunto reserva

O CLP deve enviar comando para partida automática do conjunto motobomba reserva caso ocorra nível alto no poço de sucção e o conjunto motobomba que se encontrava em operação tenha sido desligado por atuação da proteção elétrica do respectivo inversor ou atuação da proteção do próprio conjunto motobomba.

2.1.11 Rodízio dos conjuntos motobomba

O CLP deve totalizar as horas de funcionamento de cada conjunto motobomba e efetuar o rodízio automático dos conjuntos. O tempo de operação para efetuar o rodízio será ajustado por meio do software de programação do CLP. A partida do conjunto reserva deve estar condicionada ao nível alto no poço de sucção.

2.1.12 Proteção Séptica

Para controlar o tempo de detenção no poço de sucção, o CLP deverá possuir uma rotina de contagem de tempo que fará acionamento do conjunto a cada 30 minutos, independentemente do nível alto no poço de sucção, caso durante este período nenhum dos conjuntos esteja ligado. A cada acionamento da elevatória a contagem de tempo é reiniciada.

A operação da proteção séptica somente é realizada com a chave seletora no modo "AUTOMATICO" e se o nível no poço de sucção estiver acima do nível mínimo de operação dos conjuntos.

2.1.13 Sistema de Telemetria

O monitoramento da elevatória será realizado por meio de comunicação via modem 3G e envio de mensagem pelo CLP utilizando protocolo de comunicação MQTT. A COPASA poderá optar pelo uso de protocolo OPC UA, que deve estar disponível no CLP ofertado.

Os dados de monitoramento serão encaminhados para o broker MQTT disponível na “nuvem” privada COPASA que irá disponibilizar as informações para monitoramento no sistema SCADA da cidade, sistema SCADA central e/ou por meio de mobile.

Desta forma, o CLP deve ser programado para disponibilizar via protocolo MQTT (ou OPC UA quando solicitado pela COPASA) as seguintes variáveis:

- a.** Nível contínuo no poço de sucção;
- b.** Falha no inversor do CMB-01;
- c.** Falha na bomba (infiltração/temperatura) do CMB-01;
- d.** Falha no inversor do CMB-02;
- e.** Falha na bomba (infiltração/temperatura) do CMB-02;
- f.** Botão de Emergência atuado;
- g.** Falta de energia PDA;
- h.** Falha UPS;
- i.** CMB-01 em Ligado/Desligado;
- j.** CMB-02 em Ligado/Desligado;
- k.** Modo de operação CMB-01 (Automático/Manual);
- l.** Modo de operação CMB-02 (Automático/Manual);
- m.** Intrusão na Sala Elétrica;
- n.** Vazão de saída da elevatória, quando houver;
- o.** Tensões R/S/T – do multimedidor, quando disponível;
- p.** Corrente R/S/T – dos inversores de frequência, quando disponível;
- q.** Fator de Potência – dos inversores de frequência, quando disponível.

O CLP, quando em modo automático, deve permitir receber mensagens MQTT para os seguintes comandos:

- a.** Alterar conjunto motobomba do rodizio;
- b.** Reset do Inversor do CMB-01;
- c.** Reset do Inversor do CMB-02.

O CLP deve possuir logica de bloqueio que impeça o envio de comando consecutivos de reset para os inversores em um período inferior a 30 minutos, evitando que comandos de reset consecutivos em pequenos intervalos de tempo possam danificar o inversor.

Os comandos devem ser realizados por meio de borda de alteração (transição), ou seja, ocorrendo alteração do tipo borda de subida (nível lógico variando de 0 para 1) ou tipo borda de descida (nível lógico variando de 1 para 0) deve ser considerado pelo CLP o recebido

de um comando. Mesmo que o comando permaneça em nível lógico 1 (ou 0) após a borda de subida (ou descida), o CLP deve considerar para efeitos de comando apenas o evento da borda, desta forma, um novo comando deverá ser considerado apenas para ocorrência de nova borda (subida ou descida). O CLP deve enviar confirmação de recebimento do comando para o sistema de telemetria.

Os critérios de mapeamento, requisitos de configuração e critérios de criação de tópicos serão fornecidos pela COPASA, devendo o integrador fazer a solicitação pelo e-mail: automação@copasa.com.br.

2.1.14 Requisitos para parametrização dos inversores

- a.** Deve ser configurada uma frequência mínima de operação do inversor que garanta ao conjunto motobomba atender à manométrica necessária para que ocorra o fluxo de bombeamento do esgoto;
- b.** Em condições de partida e parada normal do conjunto motobomba o inversor deve partir e desligar em rampa;
- c.** Quando ocorrer à atuação da proteção do conjunto motobomba, atuação do botão emergência ou atuação das proteções elétricas e térmicas do inversor deve ocorrer parada por inércia do conjunto motobomba.

2.2 Relação de Entradas e Saídas do CLP

LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS DISCRETAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
Conjunto Motobomba CMB-01	ED1	Inversor sem falhas	SD1	Comando liga/desliga
	ED2	Bomba sem falhas	SD4	Comando Reset
	ED3	Inversor ligado	-	-
	ED4	Operação automática	-	-
Conjunto Motobomba CMB-02	ED5	Inversor sem falhas	SD2	Comando liga/desliga
	ED6	Bomba sem falhas	SD5	Comando Reset
	ED7	Inversor ligado	-	-
	ED8	Operação automática	-	-
PDA	ED9	Reserva	SD3	Reserva
	ED10	Reserva	SD6	Reserva
	ED11	Reserva	SD7	Reserva
	ED12	Reserva	SD8	Reserva
	ED13	Botão de emergência	-	-
	ED14	Falta de energia	-	-
	ED15	Alarme UPS	-	-
	ED16	Intrusão sala elétrica	-	-
LOCAL DE AQUISIÇÃO	ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS			
	ENTRADAS		SAÍDAS	
Conjunto Motobomba CMB-01	-	-	SA1	Sinal de referência para inversor CMB-01
Conjunto Motobomba CMB-02	-	-	SA2	Sinal de referência para inversor CMB-02
PDA	EA1	Nível no poço de sucção CMB-01	SA3	Reserva
	EA2	Nível no poço de sucção CMB-02	SA4	Reserva
	EA3	Reserva	-	-
	EA4	Reserva	-	-

	Arquivo Digital:	MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO INTEGRAL 10M	Revisão:	0	Folha	1	de	2
	TÍTULO:	FOLHA DE DADOS - MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO INTEGRAL - 0 A 10 METROS MEDIÇÃO DE NÍVEL SEM CONTATO COM O FLUÍDO						
CONDIÇÕES GERAIS								
Tipo de Medição:		Temperatura Ambiente:	Umidade Relativa do ar:	Altitude:	Garantia ² :	Transporte ³ :		
Nível de líquidos		0 a 40°C	40 a 95%	1000m	24 meses	CIF		
ESPECIFICAÇÃO								
Item	Características		Especificado		Proposto			
1	Geral							
1.1	Aplicação:		Líquidos - Água e Esgoto Doméstico					
1.2	Princípio de Medição:		Ultrasom					
1.3	Área Classificada:		Não					
1.4	Conexão Elétrica:		A dois fios, com prensa cabos					
1.5	Alimentação elétrica:		24V _{DC}					
1.6	Sinal de Saída:		4 a 20mA + Hart					
1.7	Montagem:		Elemento sensor e Eletrônica Integrados em um único invólucro					
1.8	Conexão ao Processo:		Topo (Rosca NPT)					
1.9	Orientação:		Vertical para Baixo					
1.10	Grau de Proteção:		Mínimo: IP67					
1.11	Material:		PVDF					
1.12	Temperatura de Operação:		Até 50°C					
1.13	Plaqueta de Identificação:		Em aço inoxidável, com mínimo de: Marca e modelo /Número de série /Grau de proteção					
1.14	Certificado de Calibração ⁶ :		Sim					
2	Transdutor/Conversor							
2.1	Tipo:		Eletrônico Microprocessado Programável					
2.2	Range:		0 a 10m					
2.3	Banda morta:		Máximo de 300mm					
2.4	Exatidão:		+/- 0,5% do Span					
2.5	Resolução:		Mínimo de 2mm					
2.6	Compensação de Temperatura:		Sim, Automática (Sensor Integrado)					
2.7	Ângulo de abertura do feixe:		Máximo de 7º					
2.8	Display:		Digital alfanumérico, mínimo 04 (quatro) dígitos					
2.9	Programador incorporado ⁴ :		Sim					
2.10	Unidades Indicadas (Nível):		m ou cm					
2.11	Intervalo de Atualização da saída:		Máximo de 200ms					
Notas								
A proponente deve preencher os campos "Proposto" com as informações do instrumento ofertado, com características iguais ou melhor às especificadas nesta folha de dados. Devem ser apresentados Manual ou Datasheet do instrumento com as suas características destacadas conforme informado no campo "Proposto".								
1. Características iguais ou melhor às especificadas nesta folha de dados. Devem ser apresentados Manual ou Datasheet do instrumento com as suas características destacadas conforme informado no campo "Proposto".								
2. Garantia:								
a. O instrumento deve ser fornecido com Garantia, que deverá cobrir quaisquer defeito de fabricação e falha de componentes ou do conjunto, com validade de 24 meses a partir da data de entrega quando for fornecimento direto, e a partir da data de entrega da obra para fornecimento e instalação pela empresa contratada para o empreendimento;								
b. Na hipótese de parte ou totalidade dos componentes, peças e acessórios da instrumentação, não ser de fabricação da CONTRATADA em nome do qual será emitida a ordem de compra, fica a mesma responsável pela garantia no que se refere a componentes, peças e acessórios fornecidos por terceiros.								
3. Transporte:								
a. São de inteira responsabilidade do Fornecedor os custos com transporte e manuseio do instrumento, desde a saída da fábrica até o canteiro de obras ou almoxarifado da COPASA MG, inclusive custos com seguros. Para o caso de fornecimento indireto, ficará o Fornecedor responsável pelo armazenamento do instrumento até a entrega da obra;								

	Arquivo Digital:	MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO INTEGRAL 10M	Revisão:	0	Folha	2	de	2
	TÍTULO:	FOLHA DE DADOS - MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO INTEGRAL - 0 A 10 METROS MEDIÇÃO DE NÍVEL SEM CONTATO COM O FLUÍDO						
Notas								
<i>b. A embalagem deve ser suficientemente robusta para suportar as manobras de transporte e manuseio, sem danificação do conteúdo;</i> <i>c. Quaisquer acidentes ou avarias nos equipamentos durante o transporte, manuseio e armazenagem são de inteira responsabilidade do Fornecedor.</i> 4. O medidor deve ser fornecido com programador incorporado no equipamento, devendo ser possível a introdução dos dados de configuração no medidor via teclado. 5. O medidor deve ser entregue com a seguinte documentação: <i>a. Certificado de calibração, conforme descrito no item 6;</i> <i>b. Manual de instalação com desenhos dimensionais do medidor (em português);</i> <i>c. Manual de Configuração (em português);</i> <i>d. Manual de Operação (em português);</i> <i>e. Diagnósticos de problemas e defeitos com orientações e identificações das causas prováveis, assim como, das ações corretivas a serem tomadas;</i> <i>f. Métodos e procedimentos de estocagem e transporte.</i> 6. Certificado de Calibração: <i>O certificado de Calibração deve ser rastreado a Padrões Internacionais, reconhecidos pelo INMETRO e conter, no mínimo, as seguintes informações:</i> <i>a. Título ("Relatório de ensaio" ou "Certificado de Calibração");</i> <i>b. Dados do Laboratório de Calibração;</i> <i>c. Data da execução dos ensaios;</i> <i>d. Data da emissão do certificado;</i> <i>e. Indicação das condições ambientais, com incerteza de medição;</i> <i>f. Resultados das medições realizadas (mínimo 3) e o valor médio calculado, com unidades de medida pertinentes e indicação da incerteza de medição;</i> <i>g. Identificação do Procedimento utilizado na Calibração;</i> <i>h. Indicação dos padrões utilizados (características, número de identificação, certificado e data e validade da calibração);</i> <i>i. Nome, função e assinatura dos responsáveis pela realização do ensaio e pela emissão do certificado de calibração;</i> <i>j. Identificação do laboratório reconhecido.</i> 7. Os dados parametrizados deverão ser preservados quando houver falta de energia elétrica.								