# LICENCIAMENTO AMBIENTAL

## ForteGás PRODUÇÃO DE BIOMETANO A PARTIR DE BIOGÁS GERADO POR DIGESTÃO ANAERÓBIA DE EFLUENTES PECUÁRIOS E ÁGUAS RESIDUAIS DE MONFORTE

PROCESSO LUA PL20250530005698

# ANEXOS MD PCIP

## Revisão Pedido de Elementos Adicionais (PEA)

## LISTA DE ANEXOS

Anexo_01_Titulo_Registo_Previo_Prod_84_2024

Anexo_02_Planta_de_localizacao_1km

Anexo_03_Planta_Implantacao_R04_e_Cortes

Anexo_04_Diagrama_Fluxo_Blocos_R02

Anexo_04.1_Tabela_de_Correntes_Informacao_Confidencial

Anexo_05_Descricao_Tecnica_R03

Anexo_06_Lista_de_equipamentos_R02

Anexo_07_Nota_Tec_EVP_Monforte_R02

Anexo_08_Declaracao_Oleoalegre_Compostagem

Anexo_09_Declaracao_Utilizacao_Lagoas_RevPEA

Anexo_10_Declaracao_CM_Monforte_Abastecimento_Agua

Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_Rev_05_PEA

Anexo_12_Rede_Drenagem_Aguas_Residuais_Rev_05_PEA

Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_Limpas_Rev_05_PEA

Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC

Anexo_15_Dimensionamento_Chamine_Caldeira

Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_Rev_06_PEA

Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_Rev_05_PEA

Anexo_18_Lista_Equipamentos_Ruidosos_Rev_PEA

Anexo_19_Fichas_Tecnicas_Equipamentos_Ruidosos

Anexo_20_Pathogens in AD

Anexo_21_Descricao_do_Sistema_de_Controlo_do_Projeto

Anexo_22_Calculo_Capacidade_Instalada_Informacao_Confidencial

Anexo_23_Email_ETAR_Monforte_ApR

Anexo_24_PCSIE

# Anexo_01_Titulo_Registo_Previo_Prod_84_2024

23 OUT 2024 06851

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.

Lugar do Espido – Via Norte

4470-177 MAIA

| Sua referência: | Processo: | Nossa referência: |
|---|---|---|
| | RPG/0103 | 850/DSC/2024 |

**Assunto: Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda. - Envio do título de Registo Prévio PROD. 84/2024.**

Em referência ao assunto em epígrafe, junto se envia, ao abrigo do disposto no artigo 70.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, o título de Registo Prévio PROD. 84/2024, assinado a 21 de outubro de 2024.

De acordo com o estabelecido no referido diploma legal, com o pagamento da taxa de registo prévio de produtor de gás, o promotor está apto a dar início aos procedimentos necessários para a instalação do estabelecimento de produção de gases de origem renovável ou de baixo teor de carbono. O produtor inscreve no registo, por averbamento, a conclusão da instalação do estabelecimento de produção e o início da sua exploração, sendo que, o referido registo caduca quando o estabelecimento de produção não entrar em exploração no prazo de dois anos, após a data de pagamento da taxa. Este prazo poderá ser prorrogável, por uma vez e por um ano, por despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia, sendo averbado no registo, quando a sua insuficiência se deva a motivos não imputáveis ao titular do registo e por ele não evitáveis.

**Av. 5 de Outubro 208**
**1069-039 Lisboa**
**Tel.: 217 922 700/800**
**Linha Azul: 217 922 861**
**Email: geral@dgeg.gov.pt**
**www.dgeg.gov.pt**

Área Norte:
Rua Manuel Pacheco de Miranda 29 G
4200 - 804 Porto
Telef.: 226 192 000

Área Centro:
Rua Câmara Pestana 74
3030 - 163 Coimbra
Telef.: 239 700 200

Área Sul – Alentejo:
Preceta das Empresas 3 18
7005-639 Évora
Telef.: 266 750 450

Área Sul – Algarve:
Rua Prof. António Pinheiro e Rosa 1
8000 - 546 Faro
Telef.: 289 896 600

Mais ainda se informa que o titular do presente registo prévio deverá respeitar as normas legais e regulamentares estabelecidas para o exercício da atividade, bem como remeter a estes Serviços cópia de parecer emitido pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional territorialmente competente, referente à localização da unidade produtora de gases de origem renovável, conforme previsto na alínea *i)* do n.º 1 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 62/2020, logo que esteja disponível.

Com os melhores cumprimentos,

Carlos Oliveira
Diretor de Serviços de Combustíveis

Carlos Oliveira
Director de Serviços

Anexo: Título de Registo Prévio PROD. 84/2024.
DN

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE E ENERGIA

Direção-Geral de Energia e Geologia

# Produtor de gases de origem renovável ou de baixo teor de carbono

## Registo Prévio PROD. 84/2024

| | |
|---|---|
| **Legislação Aplicável** | Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto |
| **Titular do Registo** | Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.<br>NIPC – 517539470 |
| **Sede Social** | Lugar do Espido – Via Norte<br>4470 - 177 Maia |
| **Data de apresentação do pedido de registo** | 24/07/2023 11:00 |
| **Localização da instalação produtora de gás** | Monte do Altinho<br>Freguesia – Monforte<br>Concelho – Monforte<br>Distrito – Portalegre |
| **Finalidade da instalação produtora de gás** | Produção de biometano |
| **Destino da produção de gás** | Injeção total na Rede Nacional de Transporte de Gás (*) |
| **Data de pagamento da taxa de registo prévio** | 09/10/2024 |
| **Data para entrada em exploração** (**) (alínea *b)* do n.º 5 do artigo 70.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto) | Dois anos, após a data de pagamento da taxa.<br>(**) prorrogável, por uma vez e por um ano, por despacho do diretor-geral de Energia e Geologia, sendo averbado no registo, quando a insuficiência do prazo se deva a motivos não imputáveis ao titular do registo e por ele não evitáveis. |

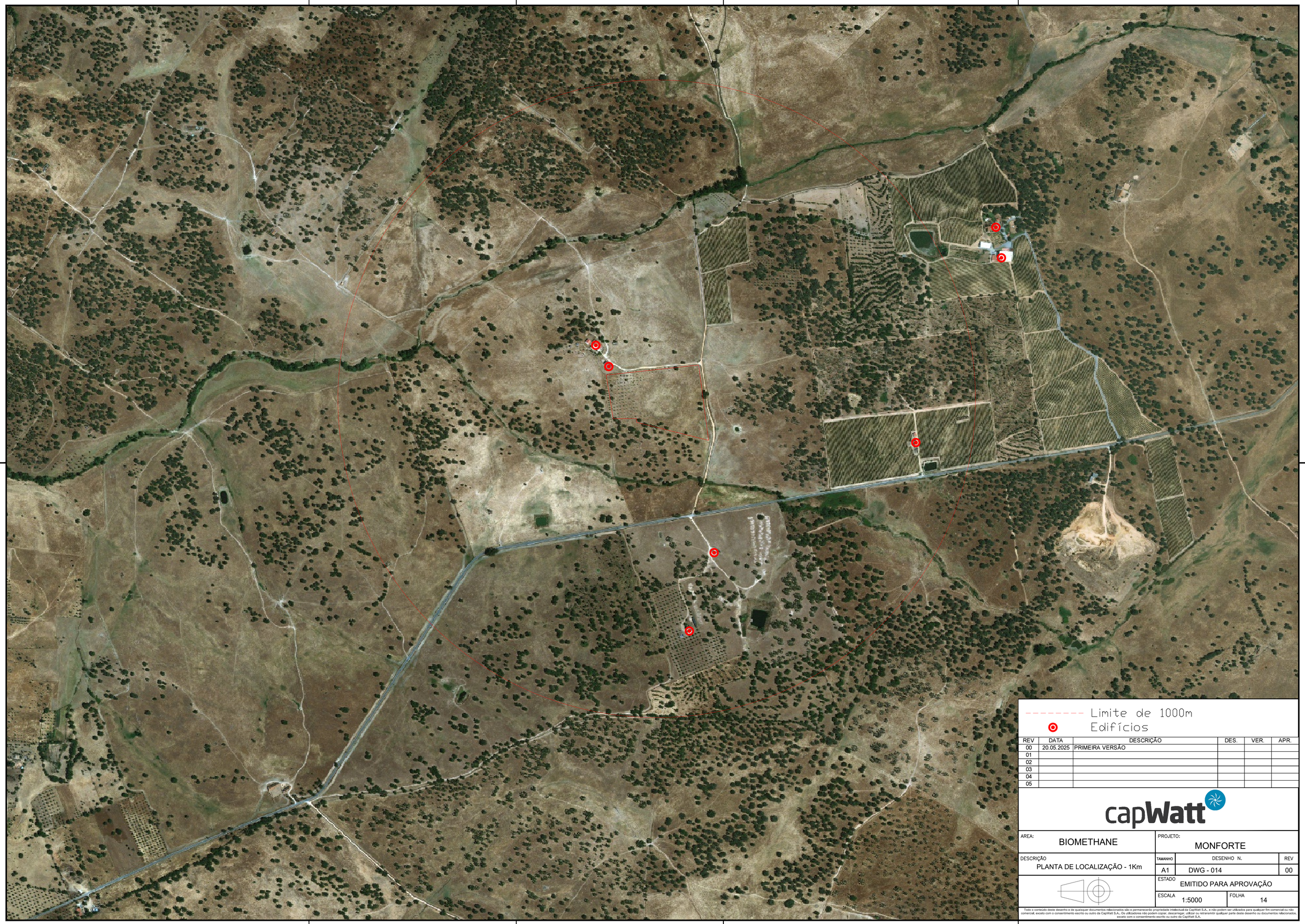
O titular do registo deve cumprir as condições impostas no Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, bem como respeitar as normas legais e regulamentares estabelecidas para o exercício da atividade.

(*) Em fase de operação, será sempre da responsabilidade do operador da rede avaliar a injeção máxima de hidrogénio em cada instante e para cada ponto da rede, procedendo a eventuais reduções ou interrupções de injeção na rede, caso venha a ser necessário para garantir a qualidade e a operação do SNG e, no aplicável, os limites regulamentares de mistura de hidrogénio e gás natural.

Direção-Geral de Energia e Geologia, 11 de OUTUBRO de 2024

Paulo Carmona
Diretor-Geral

# Anexo_02_Planta_de_localizacao_1km




| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 20.05.2025 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - 1Km

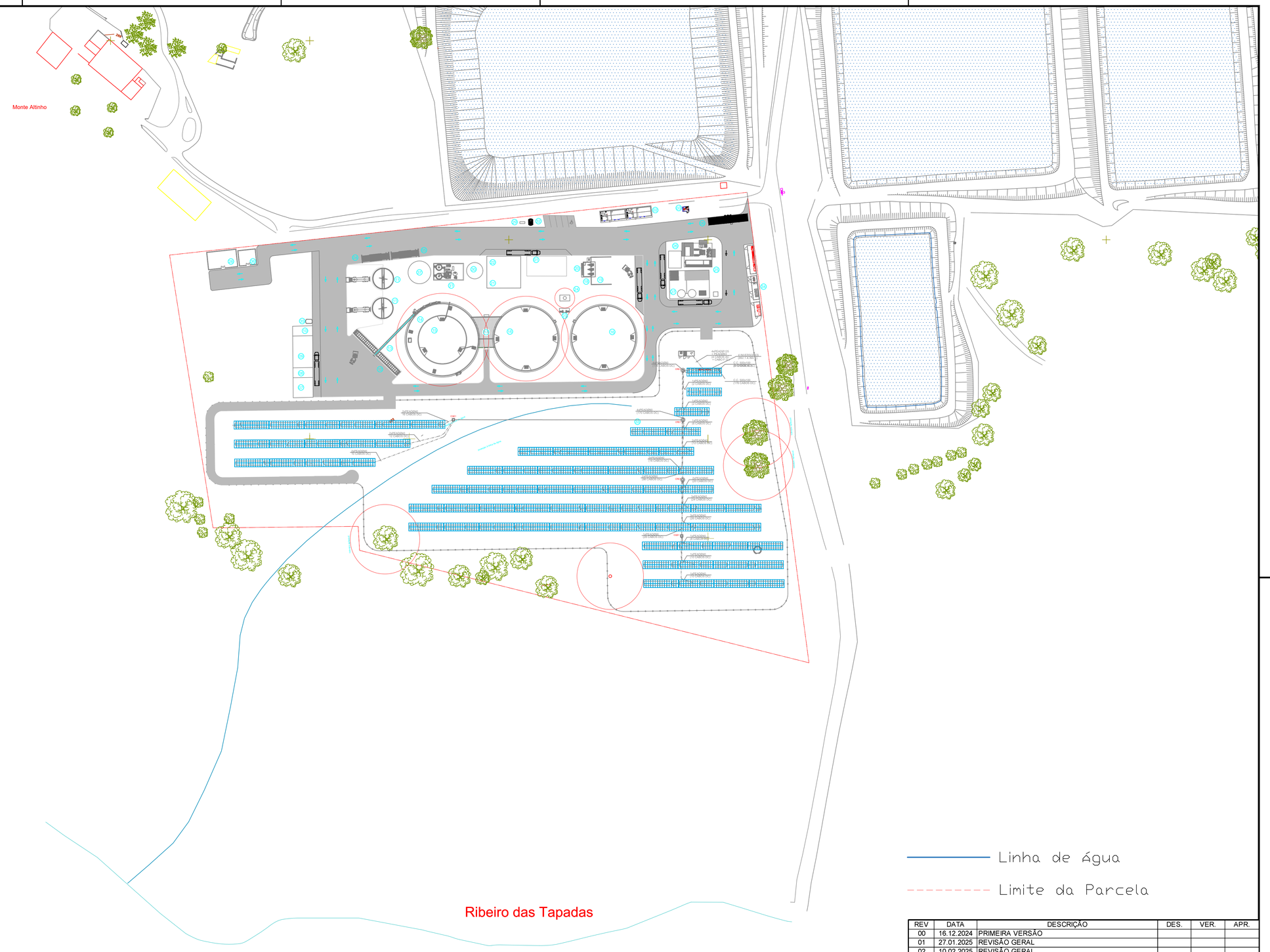
TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 014 | REV: 00

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:5000 | FOLHA: 14

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

# Anexo_03_Planta_Implantacao_R04_e_Cortes




| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

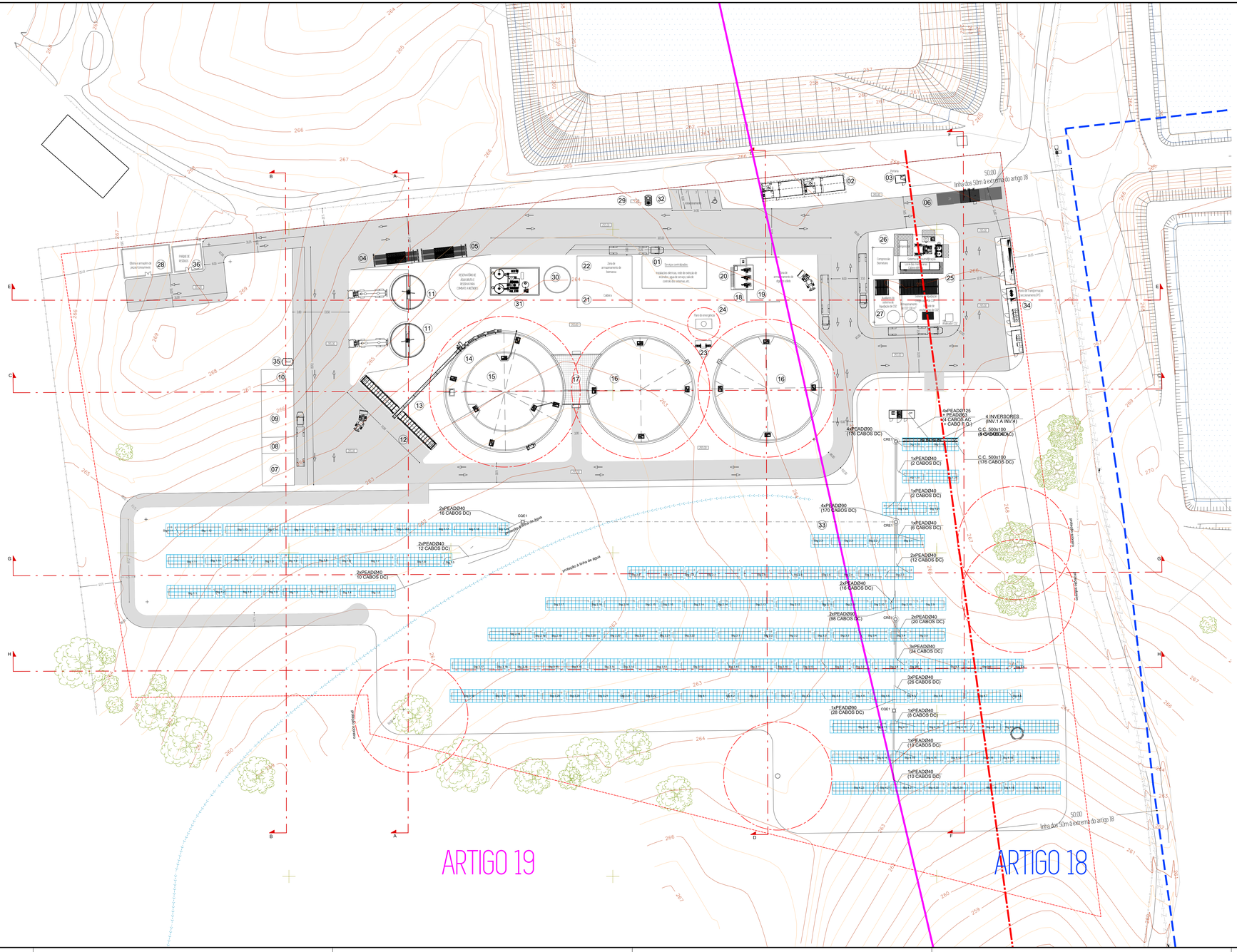
| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 16.12.2024 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | | | | | |

capWatt

| | | | |
|---|---|---|---|
| AREA: BIOMETHANE | | PROJETO: MONFORTE | |
| DESCRIÇÃO: IMPLANTAÇÃO GENERAL | | TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 01 / REV: 04 |
| | | ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO | |
| | | ESCALA: 1:1000 | FOLHA: 01 |

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Monte Altinho




| Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados |
| 2 | Escritórios |
| 3 | Portaria |
| 4 | Lavagem de Rodados |
| 5 | Arco de Desinfeção |
| 6 | Báscula |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estérco de Ovelha |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m |
| 12 | Alimentador de sólidos |
| 13 | Cinta Transportadora |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m |
| 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m |
| 17 | Sala de Bombas |
| 18 | FSP |
| 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP |
| 20 | Tanque de Filtrado FSP |
| 21 | Caldeira |
| 22 | Área de Armazenamento de Biomassa |
| 23 | Bombas |
| 24 | Queimador |
| 25 | Limpeza e Purificação do Biogás |
| 26 | Compressão Biometano |
| 27 | Liquefação de CO2 |
| 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis |
| 29 | Separador de Hidrocarbonetos |
| 30 | Depósito de Água tratada |
| 31 | Tratamento de Água |
| 32 | Fossa Séptica |
| 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 34 | PT |
| 35 | Depósito de Gasóleo |
| 36 | Parque de Resíduos |


Cristina Borrego Freitas, Lda
Rua Bento de Jesus Caraça, 1º esc. 6 A 7005-696 Évora-Portugal
T +351 917 623 525 E geral@cbf.pt
CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

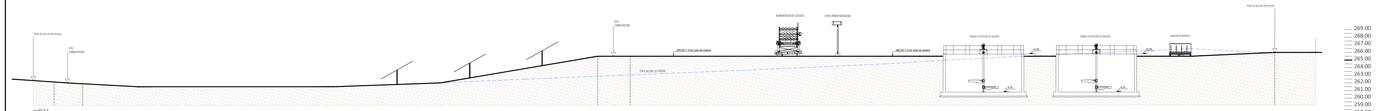

| | |
|---|---|
| cliente | CAPWATT MONFORTE, UNIPESSOAL, LDA |
| projecto | Central de Biogás, Biometano e UPAC de Monforte no "Monte do Altinho" da freguesia de Monforte |
| fase | ARQUITECTURA |
| peça desenhada | Planta de implantação sobre levantamento topográfico |

| escalas | | | | desenho nº | | | subst. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1500 | A | PP2 | A1135 | | 02 |

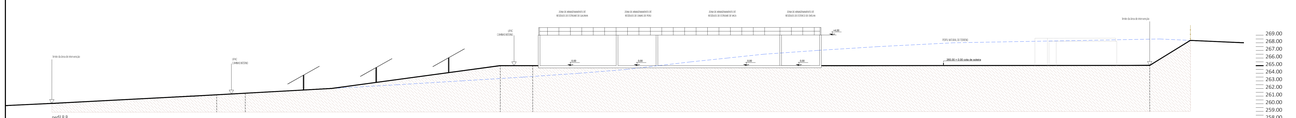
arquivo digital: C:\Users\Cristina\Borrego\Freitas\OneDrive - CBF Worldwide\PROJETOS A decorrer\CAPWATT\2025\PP2_Capwatt Monforte\A Apresentar\PP2\Plan02-Implantacao.DWG

| | | | |
|---|---|---|---|
| arquitecto responsável | cristina freitas, arq. | data | março 2025 |

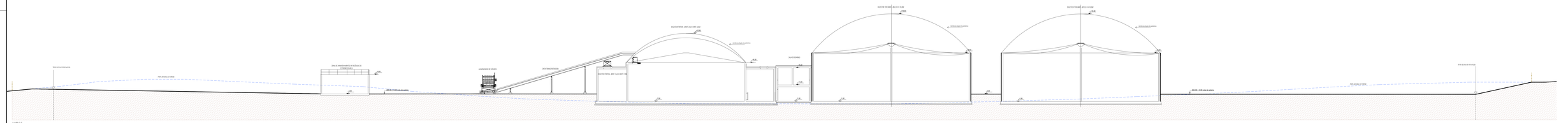

reservam-se os direitos de autor sobre todas as informações essenciais neste desenho, não podendo ser reproduzidas no seu todo ou em parte, sem expresso consentimento.



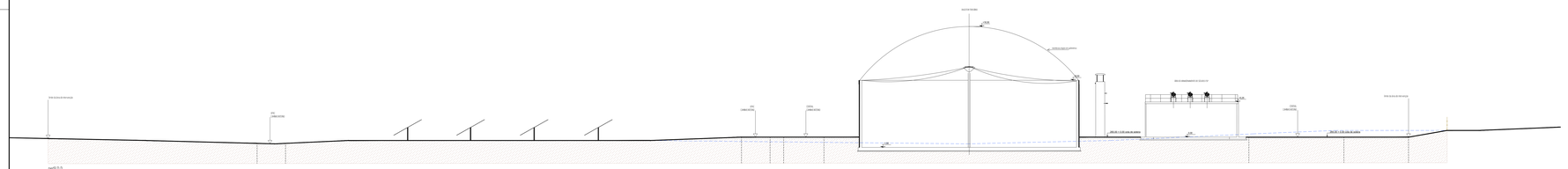

perfil A.A




perfil B.B




perfil C.C




perfil D.D

Cristina Borges Fonseca, Lda.
Avª Alberto de Jesus Campos, 2 Fogo, R/C 9370-109 Calheta (Madeira)
T +351 291 822 572 geral@cbf.pt

CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

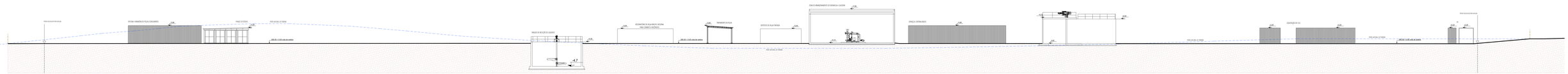
| | |
|---|---|
| Cliente | CAPIM ACT MOVE SAFE, UNIPESSOAL, LDA |
| projecto | Centro de Drogão, Desmontanse e ZPAC, de Machico no "Monte do Moinho" do Freguesia de Machico |
| fase | ANTEPROJETO |
| peça desenhada | Perfis A, B, C e D |

| ESCALA | | DESENHO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/250 | | A | 1987 | A1.00.00 | 06 |

Projecto Agua

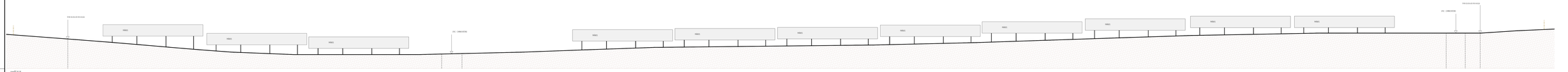
A vedação deste desenho, efectuado pelo Arquitecto, é PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA LDA. Não pode ser reproduzido nem divulgado, sem expressa consentimento.

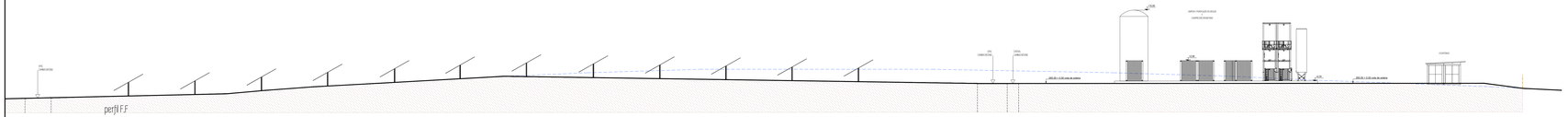
| | | | |
|---|---|---|---|
| A vedação | Cristina Borges, Arq. | data | março 2025 |










Cristina Borges Fonseca, Lda.
Inscrição de pessoa coletiva, Z Inst. Ent. 505 1680 e cpf aplicável
P 505 1680 505

CBF ARQUITECTURA CONSULTORIA

| | |
|---|---|
| Cliente | CARTAXO NOVA SRTE, UNIPESSOAL, LDA |
| projecto | Centro de Drogão, Desmontanse e ZPAC, de Mylpinho no "Monte do Mimho" do Freguesia de Mylpinho |
| fase | ARQUITECTURA |
| peça desenhada | Perfis E, F, F, G e H |

| ESCALA | | | DESENHO | | | | LUGAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1/250 | | A | 0907 | ALEXOSE | | 07 |

Projecto N.º

| | | | |
|---|---|---|---|
| projecto | data | | março 2025 |
| arquitectura | colaboradores | | |

Direitos de autor e direitos conexos. Artº 67º, nº 1 alínea c) do Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos
Este projecto ou qualquer parte dele não pode ser copiado, nem reproduzido sem autorização.

# Anexo_04_Diagrama_Fluxo_Blocos_R02

# CapWatt
# PROJETO BIOMETANO MONFORTE
# Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
**Receção – Folha 1**

**CONFIDENCIAL**

**HORAS DE OPERAÇÃO**
10 h/d =>2 600 h/a
5 d/s => 260 d/a



**Camas de peru**
2 000 t/a
70 %ST
85 %ST/VS
450 $Nm^3/t_{SV}$
53 $\%CH_4$

**#1**

**Esterco de ovelha**
8 200 t/a
38 %ST
75 %ST/VS
328 $Nm^3/t_{SV}$
59 $\%CH_4$

**#2**

**Estrume de vaca**
34 500 t/a
22 %ST
72 %ST/VS
400 $Nm^3/t_{SV}$
55 $\%CH_4$

**#3**

**ÁREA DE ARMAZENAMENTO**



**Alimentador de sólidos**
SFD-15010
80$m^3$

**Alimentador de sólidos**
SFD-15110
80$m^3$

**BCO-15010**

**Poço Lixiviados 1**
**PIT-15010**

**P-15010**

**LIXIVIADOS**
- Para Folha 2 -

**#6**

**SÓLIDOS**
- Para Folha 2 -



**Estrume de galinha**
20 000 t/a
34 %ST
70 %ST/VS
550 $Nm^3/t_{SV}$
55 $\%CH_4$

**#4**

**ÁREA DE ARMAZENAMENTO**

Abastecimento por pipeline

**Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona**
90 000 t/a
6,8 %ST
82 %ST/VS
667 $Nm^3/t_{SV}$
67 $\%CH_4$

**#5**

*Areias acumuladas nos pré-tanques serão removidas a cada 3-4 meses manualmente com pá escavadora*

**#8**

PRÉ-TANQUE
TK-13010
Vol. Op.: 314 $m^3$
Ø: 10m
Altura: 5 m
Altura livre: 1m
#1 Agitador central (MXR-13011)
#1 Agitador submersível (MXR-13010)
#1 Bomba picadora (P-13010)
Tipo de construção: Betão
Tipo de telhado: fechado com abertura de alimentação

PRÉ-TANQUE
TK-13020
Vol. Op.: 314 $m^3$
Ø: 10m
Altura: 5 m
Altura livre: 1m
#1 Agitador central (MXR-13021)
#1 Agitador submersível (MXR-13020)
#1 Bomba picadora (P-13020)
Tipo de construção: Betão
Tipo de telhado: fechado com abertura de alimentação

**#7**

**LÍQUIDOS**
- Para Folha 2 -

**Comentários:**
1 ...
2 ...
3 ...

| Rev. | Data | Creac. | Ver. | Apr. | Comentários |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

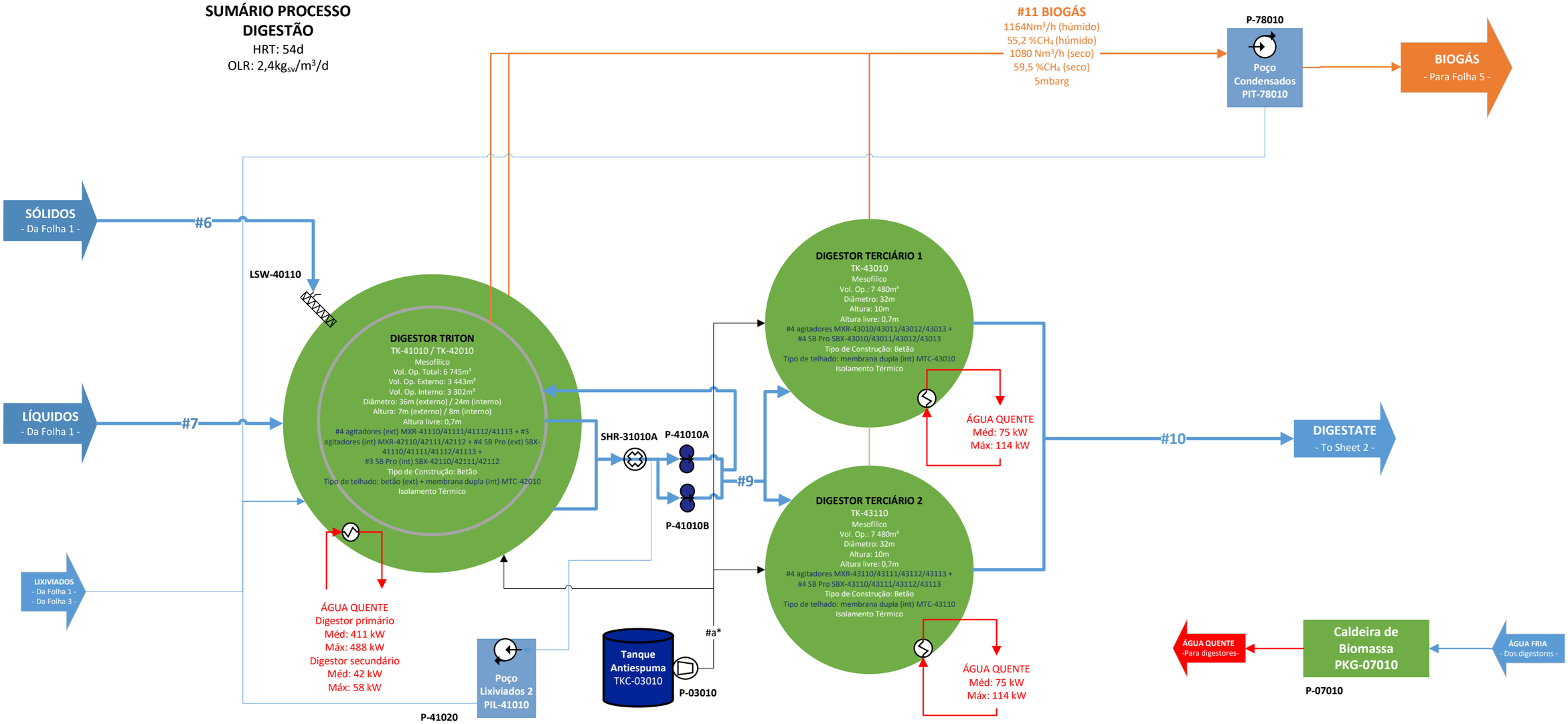
| | |
|---|---|
| **Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos** | |
| **Projeto: Capwatt Biometano Monforte** | |
| **N.º Projeto:** | |
| **País: Portugal** | |
| **Capwatt** | |

**HORAS DE OPERAÇÃO**
24 h/d => 8 760 h/a
7 d/s => 365 d/a

# CapWatt
# PROJETO BIOMETANO MONFORTE
# Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
**Digestão Anaeróbia – Folha 2**

**CONFIDENCIAL**

**SUMÁRIO PROCESSO DIGESTÃO**
HRT: 54d
OLR: 2,4$kg_{sv}/m^3/d$




**Comentários:**
1 ...
2 ...
3 ...

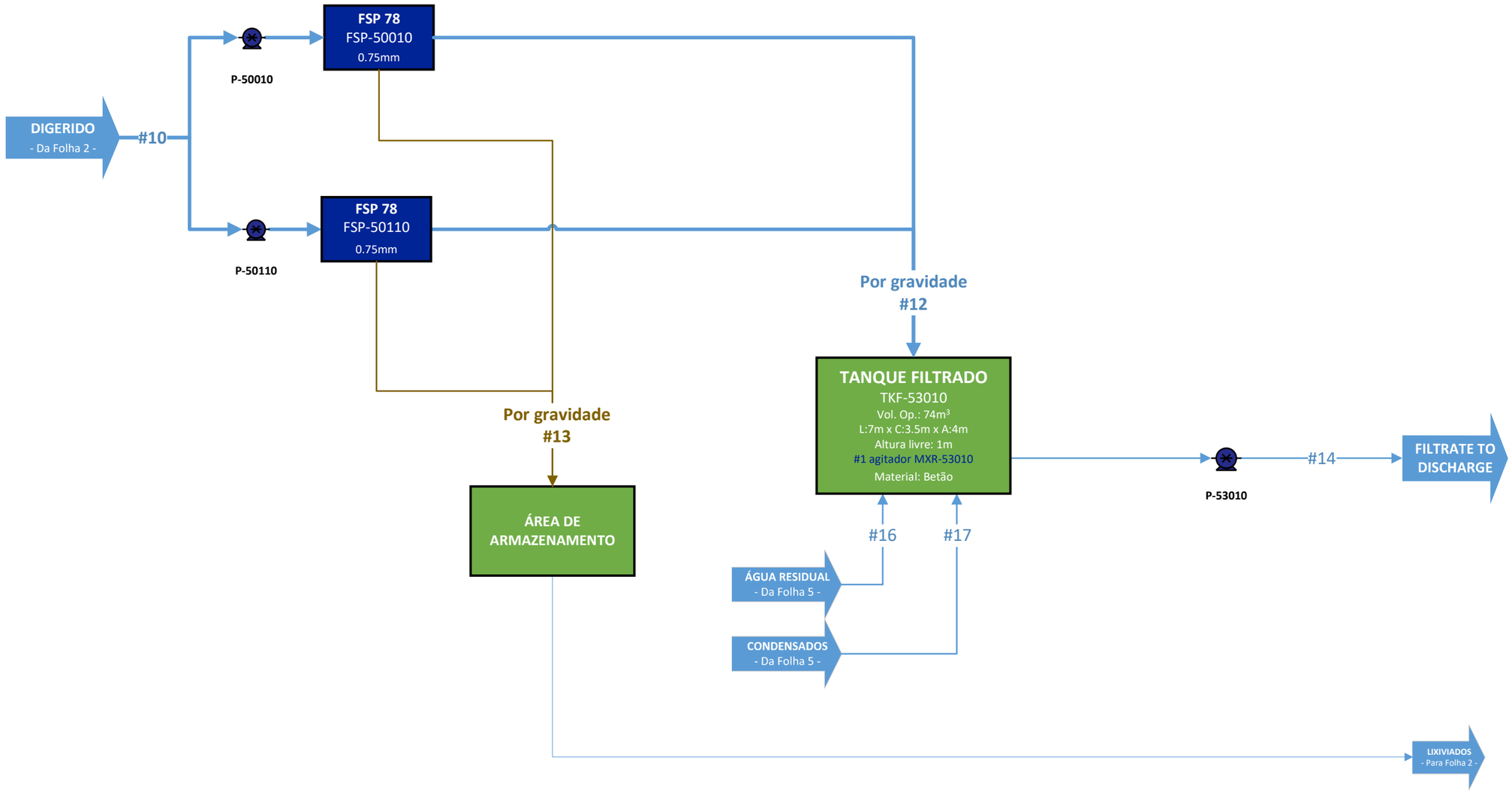
| Rev. | Data | Creac. | Ver. | Apr. | Comentários |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| **Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos** | |
| **Projeto: Capwatt Biometano Monforte** | |
| **N.º Projeto:** | |
| **País: Portugal** | |
| **Capwatt** | |

# CapWatt
# PROJETO BIOMETANO MONFORTE
# Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)
**Desidatração do Digerido – Folha 3**

**CONFIDENCIAL**

**HORAS DE OPERAÇÃO**
16 h/d => 5 950 h/a
7 d/s => 351 d/a




**Comentários:**
1 ...
2 ...
3 ...

| Rev. | Data | Creac. | Ver. | Apr. | Comentários |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

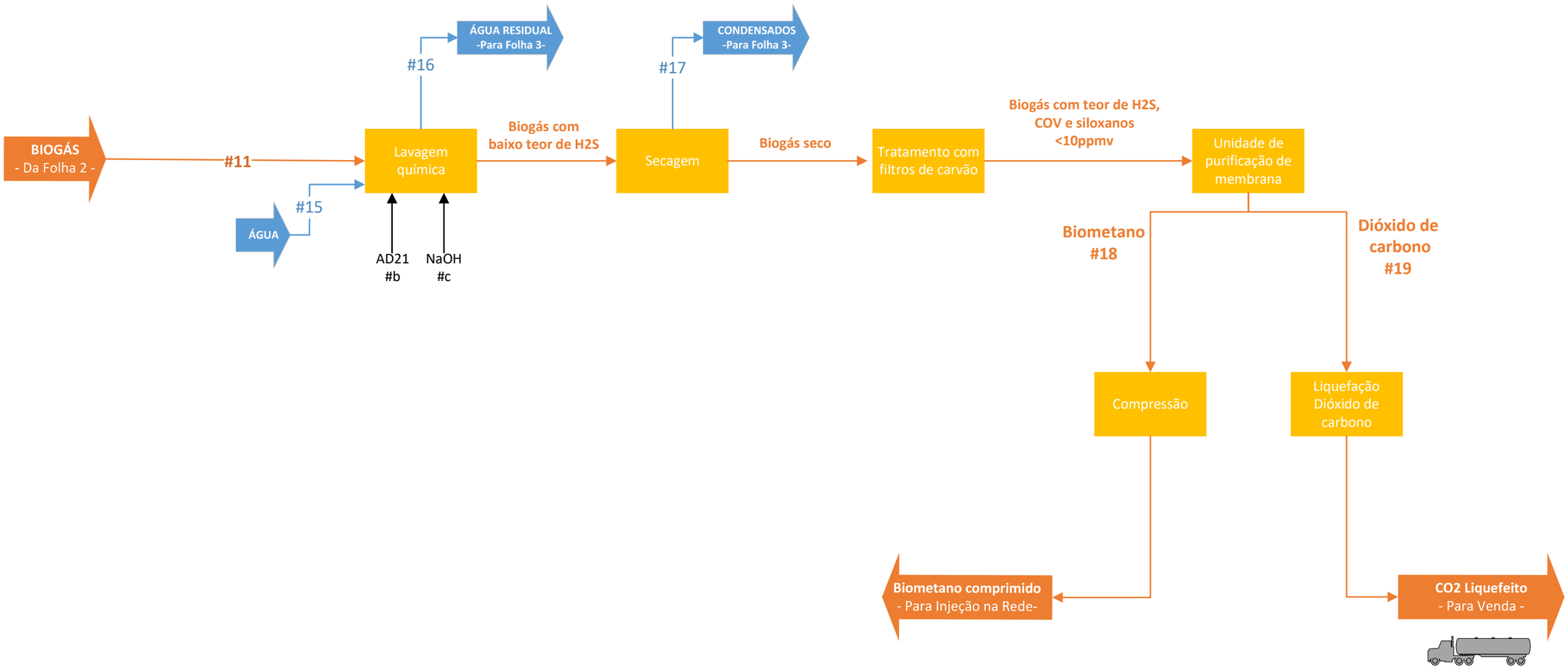
| | |
|---|---|
| **Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos** | |
| **Projeto: Capwatt Biometano Monforte** | |
| **N.º Projeto:** | |
| **País: Portugal** | |
| **Capwatt** | |

# CapWatt
# PROJETO BIOMETANO MONFORTE
# Diagrama de Fluxo de Blocos (*BFD*)

**Pré-tratamento e Upgrading Biogás – Folha 4**
**PKG-71010**

**CONFIDENCIAL**

**HORAS DE OPERAÇÃO**
24 h/d => 8 600 h/a
7 d/s => 358 d/a




**Comentários:**
1 ...
2 ...
3 ...

| Rev. | Data | Creac. | Ver. | Apr. | Comentários |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| **Nome do Desenho: Diagrama de fluxo blocos** | |
| **Projeto: Capwatt Biometano Monforte** | |
| **N.º Projeto:** | |
| **País: Portugal** | |
| **Capwatt** | |

# Anexo_04.1_Tabela_de_Correntes

Esta informação é confidencial.

Deve ser consultado o Anexo “Capwatt_Monforte_Informacao_Confidencial”.

# Anexo_05_Descricao_Tecnica_R03




# DESCRIÇÃO TÉCNICA

## SISTEMA DE DIGESTÃO ANAERÓBIA DA INSTALAÇÃO DE MONFORTE

**2024**

# Índice

Lista de Figuras ....4

Lista de Tabelas....5

Lista de Acrónimos ....6

1. Resumo....7

2. Códigos LER dos resíduos de entrada....7

3. Base de dimensionamento....9

3.1 Parâmetros de entrada ....9

3.2 Horas de funcionamento....10

3.3 Pressupostos do desenho ....10

3.4 Design do processo....10

3.5 Especificações dos tanques de processo principal ....12

4. Descrição da receção e pré-tratamento....13

4.1 Alimentador de sólidos....13

4.2 Alimentador lateral....13

4.3 Tanque de receção ....14

5. Descrição do sistema de digestão anaeróbia....16

5.1 Teoria de digestão anaeróbia ....16

5.2 Digestor *Triton* ....16

5.3 Digestor Terciário ....18

4.4 Tecnologia de mistura ....19

*4.5 Service Box* ....21

4.6 Sistema de aquecimento interno....21

4.7 Caldeira ....22

4.8 Cobertura de Dupla Membrana ....23

4.9 Dessulfurização Preliminar....24

*4.10* Bombas, tubagens e utilidades ....24

4.11 Sala técnica ....26

5 Descrição do Sistema de Tratamento do Digerido ....27

5.1 Filtro Prensa de Parafuso .....27

6 Controlo do processo .....28

7 Biogás *Upgrading* .....29

7.1 Sistema de redução de $H_2S$: Adição de $O_2$ no digestor e lavagem química .....29

7.2 Purificação de biogás: sistema de limpeza de membranas .....30

7.3 Sistema de liquefação e armazenamento de $CO_2$ biogénico .....31

7.4 Queimador de emergência .....32

# Lista de Figuras

Figura 1 – Alimentador de sólidos ..... 13
Figura 2 - Alimentador lateral ..... 14
Figura 3 - Pré-tanques de Mistura ..... 14
Figura 4 - Esquema do digestor ..... 17
Figura 5 - Digestor Triton ..... 18
Figura 6 - Digestor Terciário ..... 18
Figura 7 - Padrões de Mistura ..... 19
Figura 8 - Sistema de mistura ..... 20
Figura 9 - Misturador PSM ..... 20
Figura 10 - Localização de Service Box ..... 21
Figura 11 - Service Box ..... 21
Figura 12 – Serpentinas de Aquecimento Internas ..... 22
Figura 13 - Caldeira ..... 23
Figura 14 – Cobertura de Dupla Membrana ..... 23
Figura 15 – Soprador para dessulfurização interna ..... 24
Figura 16 – Estação de bombagem central ..... 25
Figura 17 – Coletor de Aquecimento ..... 25
Figura 18 – Analisador de Gás ..... 25
Figura 19 – Armário de Controlo ..... 25
Figura 20 – Bomba de Cavitação Positiva ..... 26
Figura 21 - Sala Técnica ..... 26
Figura 22 – Sólidos resultantes do filtro prensa ..... 27
Figura 23 – Armário de Controlo do Sistema ..... 28
Figura 24 – Equipamento de produção de $O_2$ ..... 29
Figura 25 - Equipamento de lavagem de biogás ..... 30
Figura 26 - Equipamento de limpeza e membranas de biogás ..... 31
Figura 27 - Princípio do funcionamento do sistema de liquefação de $CO_2$ biogénico ..... 31
Figura 28 - Equipamento de liquefação e armazenamento de $CO_2$ ..... 32
Figura 29 – Queimador de emergência ..... 32

*POR FAVOR, CONSIDERE que as fotos dos equipamentos mostradas neste documento podem não corresponder exatamente ao modelo, layout/configuração ou capacidade do equipamento especificado. O objetivo das fotos é dar ao leitor uma melhor indicação visual de como é o equipamento proposto em geral.*

# Lista de Tabelas

Tabela 1 – Resíduos aceites na instalação e respetivos armazenamentos ..... 7
Tabela 2 – Resíduos alternativos ..... 8
Tabela 3 – Dados chave do projeto ..... 9
Tabela 4 – Especificações resíduos de entrada ..... 10
Tabela 5 – Parâmetros de projeto de digestão anaeróbia e resumo da produção de biogás ..... 12
Tabela 6 – Tanques principais da unidade ..... 12
Tabela 7 – Especificações do pré-tanque ..... 15
Tabela 8 – Especificações Digestor Triton ..... 17
Tabela 9 – Especificações Digestor Terciário ..... 19

## Lista de Acrónimos

| Acrónimo | Definição |
|---|---|
| AD | Digestão Anaeróbica |
| BMP | Potencial de Bio-Metano |
| BOD | Carência Bioquímica de oxigénio |
| $BOD_5$ | Carência Bioquímica de Oxigénio a 5 dias |
| $CH_4$ | Metano |
| CHP | *Combined Heat and Power* |
| CNG | Gás Natural Comprimido |
| $CO_2$ | Dióxido de Carbono |
| $CO_2e$ | Dióxido de Carbono equivalente |
| COD | Carência Química de Oxigénio |
| dB | Decibéis |
| DBFOM | *Design Build Finance Operate Maintain* |
| DBO | *Design Build Operate* |
| DBOO | *Design Build Own Operate* |
| DBOOM | Design, Build, Own, Operate, Maintain |
| FIT | Feed-In-Tariffs |
| FM | Entrada Anual |
| FOG | *Fats, Oils and Grease* |
| FSP | Prensa de parafuso semfim |
| GRF | Fibra de Vidro Reforçada |
| GJ/h | Gigajoule por hora |
| GUP | *Gas Upgrading Plant* |
| $H_2$ | Hidrogénio |
| $H_2S$ | Sulfureto de hidrogénio |
| HPU | *Hydraulic Power Unit* |
| HRT | Hydraulic Retention Time |
| IPPC | *Integrated Pollution Prevention and Control Directive* |
| kV | Kilovolts |
| kW | Kilowatt |
| kWel | Kilowatt Elétricos |
| kWh | Kilowatt Hora |
| kWth | Kilowatt Térmicos |
| mg/L | Milligrama por Litro |
| MSW | Resíduo Sólido Urbano |
| MW | Mega Watt |
| MWel | Mega Watt Elétrico |

| Acrónimo | Definição |
|---|---|
| MWth | Mega Watt Térmico |
| t | Tonelada (ton métrica) |
| t/h | Tonelada por hora |
| t/d | Tonelada por dia |
| t/ano | Tonelada por ano |
| N | Azoto |
| $Nm^3$ | Normal Metro Cúbico |
| $Nm^3/h$ | Normal Metro Cúbico por Hora |
| $Nm^3/d$ | Normal Metro Cúbico por Dia |
| $Nm^3/ano$ | Normal Metro Cúbico por Ano |
| NOx | Óxidos de Azoto NO e $NO_2$ |
| O&M | Operação e Manutenção |
| OLR | *Organic Loading Rate* |
| P | Fósforo |
| P&ID | *Process and Instrumentation Drawing* |
| PLC | *Programmable Logic Controller* |
| PO | *Purchase Order* |
| POW | *Pure Organic Waste* |
| PPE | Equipamentos de Proteção Individual |
| ppm | Partes por Milhão |
| PSA | *Pressure Swing Absorption* |
| PP | Polipropileno |
| $SO_2$ | Dióxido de Enxofre |
| $SO_X$ | Óxido Sulfúrico |
| SSO | *Source Separated Organics* |
| tbd | To be defined |
| TDS | Sólidos Totais Dissolvidos |
| TN | Azoto Total |
| TP | Fósforo Total |
| TS | Sólidos Totais |
| TSS | Sólidos Totais Suspensos |
| VOC | Compostos Orgânicos Voláteis |
| VS | Sólidos Voláteis |
| VSS | Sólidos Voláteis Suspensos |
| WWTP | Estação de Tratamento de Águas Residuais |
| % w/w | Percentagem Mássica |
| Vol.% | Percentagem Volumétrica |
| η | Rendimento |

# 1. Resumo

A informação descrita neste documento refere-se ao desenho base de um sistema de digestão anaeróbia de resíduos agroindustriais para a produção de biometano equivalente a 7MW.

Na instalação irão ser tratadas 154 700 toneladas/ano de substratos que irão alimentar a instalação na proporção ótima para a produção de biogás.

As matérias-primas que serão valorizadas na instalação compreendem resíduos animais e efluentes da indústria do azeite. Estas matérias-primas serão convertidas em digerido e biogás. O biogás será separado para produção de biometano e dióxido de carbono biogénico. O biometano produzido será comprimido para injeção na rede de gás natural existente, enquanto o dióxido de carbono será destinado à comercialização na sua forma líquida.

# 2. Códigos LER dos resíduos de entrada

Para o processo de digestão anaeróbia, iremos apenas tratar substratos cuja utilização seja apta para a produção de biogás e que não tenha qualquer impacto/inconveniente no processo biológico.

Na tabela seguinte encontram-se especificamente as entradas na qual se baseou a elaboração deste projeto.

*Tabela 1 – Resíduos aceites na instalação e respetivos armazenamentos*

| | | | Quantidade | Armazenamento |
|---|---|---|---|---|
| **Código LER** | **Denominação** | **Estado** | **t/ano** | |
| - (efluente) | Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona | Líquido | 90 000 | 2 Tanques de betão com 316 $m^3$ cada |
| 02 01 06 | Estrume de galinha | Sólido | 20 000 | Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 400 $m^3$ |
| 02 01 06 | Camas de peru | Sólido | 2 000 | Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 50 $m^3$ |
| 02 01 06 | Estume de vaca | Sólido | 34 500 | Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 640 $m^3$ |
| 02 01 06 | Esterco de ovelha | Sólido | 8 200 | Baia de armazenamento em betão impermeabilizado com 200 $m^3$ |

Todavia, de forma a garantir uma maior flexibilidade ao processo, uma vez que a sua vida útil é de 20 anos e a cadeia de fornecimento pode sofrer alterações, apresenta-se na seguinte tabela outras possibilidades de resíduos aptos para a instalação. Na mesma, encontra-se ilustradas possíveis tipologias de resíduos orgânicos. Contudo e, de modo a salvaguardar que não fica de fora nenhuma subactividade industrial, dentro da tipologia macro, irão ser apresentados diferentes códigos LER tendo em conta as indústrias que lhe dão origem. Iremos garantir que as capacidades de armazenamento e produção não são ultrapassadas face ao cenário em que o projeto está baseado (tabela 1).

*Tabela 2 – Resíduos alternativos*

| LER | Descrição | Operação | Capacidade instalada (ton/ano)* |
|---|---|---|---|
| 02 | Resíduos da Agricultura, Horticultura, Aquacultura, Silvicultura, Caça e Pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares | | |
| **02 01 02** | Resíduos de tecidos animais | R3 C - Digestão anaeróbia | 2 000 |
| **02 01 03** | Resíduos de tecidos vegetais | | 2 000 |
| **02 01 07** | Resíduos silvícolas | | 2 000 |
| **02 02 03** | Matérias impróprias para consumo ou processamento | | 2 000 |
| **02 02 04** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **02 03 04** | Matérias impróprias para consumo ou processamento | | 2 000 |
| **02 03 05** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **02 04 03** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **02 05 01** | Matérias impróprias para consumo ou processamento | | 2 000 |
| **02 05 02** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **02 06 01** | Matérias impróprias para consumo ou processamento | | 2 000 |
| **02 06 03** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **02 07 04** | Matérias impróprias para consumo ou processamento | | 2 000 |
| **02 07 05** | Lamas do tratamento local de efluentes | | 2 000 |
| **16** | Resíduos não especificados noutros capítulos da Lista | | |
| **16 03 06** | Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05 | R3 C - Digestão anaeróbia | 5 000 |
| **19** | Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações ex situ de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e de água para consumo industrial | | |
| **19 12 01** | Papel e cartão | R3 C - Digestão anaeróbia | 2 000 |
| **19 12 12** | Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos, não abrangidos em 19 12 11 | | 5 000 |
| **20** | Resíduos Urbanos e Equiparados (Resíduos Domésticos, do Comércio, da Indústria e dos Serviços), incluindo as frações recolhidas separadamente | | |
| **20 01 08** | Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas | R3 C - Digestão anaeróbia | 2 000 |
| **20 01 25** | Óleos e gorduras alimentares | | 2 000 |
| **20 02 01** | Resíduos biodegradáveis | | 1 000 |
| **20 03 02** | Resíduos de mercados | | 2 000 |

* Importa salientar que a quantidade indicada corresponde a uma estimativa de entrada de resíduos de cada tipologia com vista à sua valorização, não devendo ser entendida como capacidade máxima de admissão de cada tipologia, isto é, estas tipologias não serão rececionadas em simultâneo. Estas tipologias alternativas, só serão admitidas se não houver disponibilidade da totalidade ou de algum dos

designados “resíduos base” contemplados no projeto. Deve entender-se que a capacidade máxima de tratamento da instalação é de 424 toneladas/dia, ficando as quantidades de resíduos admitidas condicionadas à situação real da operação da mesma, ao aprovisionamento de resíduos específicos ou à configuração do “menu de digestão anaeróbia” em conformidade com essas entradas.

# 3. Base de dimensionamento.

## 3.1 Parâmetros de entrada

Os resíduos de entrada na planta que estão considerados são:

- Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona;
- Estrume de galinha;
- Camas de peru;
- Estrume de vaca;
- Esterco de ovelha.

Estes devem ser digeridos anaerobicamente e o biogás gerado utilizado para produzir biometano para ser usado como combustível alternativo ao gás natural.

A tabela abaixo destaca os principais parâmetros do projeto.

*Tabela 3 – Dados chave do projeto*

| Especificações do Processo de Produção de Biogás | | |
|---|---|---|
| | Unidade | Valor |
| Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona | t/a | 90 000 |
| Estrume de galinha | t/a | 20 000 |
| Camas de peru | t/a | 2 000 |
| Estrume de vaca | t/a | 34 500 |
| Estrume de ovelha | t/a | 8 200 |
| **Resíduos de Entrada** | t/a | 154 700 |
| Caudal de biogás nominal seco | $Nm^3/h$ | 1 080 |
| $CH_4$ conteúdo (médio) no biogás seco | % | 59 |
| Produção anual de biogás seco | $Nm^3/a$ | 9 463 434 |
| Caudal de biometano nominal seco | $Nm^3/h$ | 643 |
| $CH_4$ conteúdo (médio) no biometano | % | > 97 |
| Produção anual de biometano seco | $Nm^3/a$ | 5 628 782 |

A tabela acima, em combinação com as horas de operação, resume os parâmetros de projeto de entrada. Esses dados servem de base para o dimensionamento e seleção de todos os equipamentos que serão fornecidos para este projeto.

## 3.2 Horas de funcionamento

A receção dos resíduos funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 10 horas por dia;
- 5 dias por semana;
- 260 dias por ano.

A planta de digestão anaeróbia funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 24 horas por dia;
- 7 dias por semana;
- 365 dias por ano.

A separação sólido-líquido funcionará durante o seguinte horário de funcionamento:

- 16 horas de máquina por dia;
- 7 dias por semana;
- 351 dias por ano.

## 3.3 Pressupostos do desenho

A tabela 2, enumera os diferentes substratos que irão alimentar a planta. É possível visualizar a quantidade anual a receber (FM), o conteúdo de matéria seca (ST) e orgânica (SV), assim como, o rendimento teórico esperado de biogás.

*Tabela 4 – Especificações resíduos de entrada*

| ESPECIFICAÇÕES RESÍDUOS ENTRADA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Resíduos | FM (t/a) | ST (%) | SV (%) | ST (t/a) | SV (t/a) | BMP ($Nm^3/t_{SV}$) | CH4 (%) | Biogás ($Nm^3/a$) | Biometano ($Nm^3/a$) |
| Águas residuais da produção de bagaço de azeitona | 90 000 | 7% | 82% | 6 120 | 5 043 | 667 | 67% | 3 363 601 | 2 254 167 |
| Estrume de galinha | 20 000 | 34% | 70% | 6 800 | 4 760 | 550 | 55% | 2 618 000 | 1 439 900 |
| Camas de peru | 2 000 | 70% | 85% | 1 400 | 1 190 | 450 | 53% | 535 500 | 283 815 |
| Estrume de vaca | 34 500 | 22% | 72% | 7 590 | 5 465 | 400 | 55% | 2 185 920 | 1 202 256 |
| Esterco de ovelha | 8 200 | 38% | 75% | 3 087 | 2 318 | 328 | 59% | 760 413 | 448 644 |
| **Total** | **154 700** | **16%** | **75%** | **24997** | **18776** | **504** | **59%** | **9 463 434** | **5 628 782** |

## 3.4 Design do processo

O esquema do processo está detalhado no diagrama de fluxo de blocos anexo a esta memória.

Os resíduos animais, compostos por camas de peru (#1), esterco de ovelha (#2), estrume de vaca (#3) e estrume de galinha (#4), são rececionados através da descarga numa área de armazenamento individual devidamente impermeabilizada com cobertura face a intempéries e, de igual modo, para evitar a disseminação de odores. Os três primeiros são alimentados através de uma pá carregadora a dois alimentadores de sólidos dedicados (SFD-15010; SFD-15110), sendo daí alimentados (#6) ao digestor por uma cinta transportadora (BCO-15010). Por sua vez, o estrume de galinha é alimentado através de uma pá carregadora aos tanques de receção (TK-13010 e TK-13020) onde as águas residuais da produção de bagaço de azeitona (#5) são igualmente descarregadas. Estas últimas chegam ao sistema por bombagem do local de produção. Nos tanques de receção ocorre a diluição e mistura dos resíduos mencionados anteriormente, de modo a garantir o correto funcionamento e diluição da matéria, garantindo a dosagem contínua e automática da matéria-prima para o digestor Triton.

À saída dos tanques de receção, verifica-se a formação de duas correntes: as areias (#8) que são removidas e enviadas para um gestor externo e uma fração líquida (#7), que é bombeada para o digestor principal, digestor Triton - composto por um digestor primário (externo) (TK-41010) e um digestor secundário (interno) (TK-42010).

Este sistema foi selecionado para este projeto, devido às suas grandes vantagens em projetos com matéria-prima com alto teor de sólidos e fibras. Devido ao seu design exclusivo, podemos garantir uma mistura adequada e evitar camadas flutuantes no digestor, que podem ocorrer em sistemas alternativos.

Por fim, dois digestores terciários (TK-43010; TK-43110) permitem recuperar o último potencial de geração de biogás da matéria-prima, oferecendo flexibilidade de operação e máxima eficiência de geração de biogás.

O processo de digestão anaeróbia ocorre na ausência de oxigénio e em temperaturas em torno de 40 °C por meio de bactérias e arqueias. Estes microrganismos decompõem a matéria orgânica em substâncias mais simples, levando à formação de biogás, um gás composto principalmente por metano e dióxido de carbono. O gasómetro localizado na parte superior do digestor permite que o gás seja armazenado por um longo tempo e é vantajoso no caso de manutenção de qualquer componente da linha de biogás a jusante.

A matéria digerida (#10) é bombeada dos digestores terciários para duas prensas de parafuso de filtro (*FSPs*) (FSP-50010; FSP-50110), que produzem uma "torta seca" que se designa por digerido sólido (#13), e uma corrente líquida que se designa por digerido líquido (#12). O digerido sólido é armazenado numa área dedicada, especificamente preparada para conter eventuais escorrências, enquanto o líquido fluirá para um tanque buffer de filtrado (TKF-53010). Do tanque de filtrado, o digerido líquido é bombeado (#14) para um gestor externo que poderá utilizar o mesmo para fertirrega dado o seu elevado potencial fertilizante.

Nesta fase inicial de implementação do projeto, o objetivo é que tanto o digerido líquido como o digerido sólido possam ser utilizados como fertilizante e regulador de solos, respetivamente. Em alternativa, o digerido poderá ser encaminhado para um OGR, para um destino de compostagem. A qualidade do digerido líquido e sólido será sempre ajustada de modo a cumprir os parâmetros exigidos para as aplicações referidas, de acordo com a legislação em vigor.

Os parâmetros utilizados para dimensionar a digestão anaeróbia e a produção de biogás produzidas são apresentados seguidamente.

*Tabela 5 – Parâmetros de projeto de digestão anaeróbia e resumo da produção de biogás*

| Resumo do Projeto de Digestão Anaeróbia | | |
|---|---|---|
| | Unidade | Valor |
| Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona | t/a | 90 000 |
| Estrume de galinha | t/a | 20 000 |
| Camas de peru | t/a | 2 000 |
| Estrume de vaca | t/a | 34 500 |
| Estrume de ovelha | t/a | 8 200 |
| Sólidos Totais da matéria-prima de entrada | t/a | 24 997 |
| Sólidos Voláteis da matéria-prima de entrada | t/a | 18 776 |
| Volume total de digestão | $m^3$ | 21 705 |
| *HRT* do digestor | d | 54 |
| *OLR* do digestor | $kg_{SV}/(m^3*d)$ | 2,4 |

## 3.5 Especificações dos tanques de processo principal

A tabela seguinte resume as especificações básicas dos principais Tanques de processo para este projeto.

*Tabela 6 – Tanques principais da unidade*

| Tipologia de tanque | Nº de unidade | $m^3$/ unidade |
|---|---|---|
| Tanque Receção | 2 | 314 |
| Digestor *Triton* | 1 | 6 745 |
| Digestor Terciário | 2 | 7 480 |
| Tanque Filtrado | 1 | 74 |

# 4. Descrição da receção e pré-tratamento

## 4.1 Alimentador de sólidos

A finalidade do alimentador de sólidos é dupla. Em primeiro lugar, ele fornece a interface onde substratos sólidos podem ser introduzidos no processo, usando equipamentos comuns de manuseio de materiais a granel, como pás carregadoras frontais. Em segundo lugar, cria uma capacidade de *buffer* para alimentação contínua do processo durante as horas não operacionais dos operadores da planta (por exemplo, o motorista da pá carregadora).



*Figura 1 – Alimentador de sólidos*

**Características principais**

- Operação a jusante consistente devido à alimentação constante;
- Esforço operacional reduzido devido à capacidade de *buffer;*
- Baixa demanda de energia devido a peças de movimento lento;
- Baixo desgaste devido a peças de movimento lento;
- Alta qualidade e robustez.

A máquina consiste numa tremonha, dimensionada para fornecer a capacidade de *buffer* necessária, com uma esteira transportadora de movimento lento, ao longo do fundo da tremonha. Isso move o material para uma extremidade, onde encontra cabeçotes de fresagem rotativos, que garantem uma dose constante de substrato para o processo a jusante. A seleção cuidadosa do material garante que as peças em contato com os substratos sejam resistentes à corrosão e ao desgaste. A operação do alimentador de sólidos é totalmente automática e requer apenas um operador para alimentar os substratos na tremonha quando esta estiver vazia.

## 4.2 Alimentador lateral

A alimentação do digestor é importante ser efetuada de forma a evitar fugas de biogás para o exterior. Assim, a mesma irá ser efetuada recorrendo a um trado que está instalado na parede lateral do digestor e que faz a alimentação abaixo do conteúdo líquido do digestor. Isso garante que não ocorra nenhuma perda de biogás.

**Características principais**



*Figura 2 - Alimentador lateral*

- Não existe fugas de gás
- Design simples e robusto
- Motor externo para fácil manutenção
- Construção em aço inoxidável resistente à corrosão

O sem-fim do alimentador lateral consiste num parafuso giratório dentro de uma carcaça e uma pequena porta de alimentação que recebe o material de entrada. A instalação do sem-fim em ângulo garante a passagem do material sem o risco de colmatar. O aço inoxidável é usado para garantir a resistência à corrosão contra a matéria-prima e no ambiente de digestão.

## 4.3 Tanque de receção

As águas residuais da produção de bagaço de azeitona e o estrume de galinha são descarregados em dois depósitos de betão com uma capacidade de 314 $m^3$ cada. Estes depósitos são circulares, construídos em betão armado, onde haverá uma abertura na superfície do topo do tanque de forma a ser possível abrir manualmente para enchimento do mesmo. Foi escolhido este tipo de configuração uma vez que evita a entrada de águas pluviais e minimiza a emissão de gases para a atmosfera. O tanque também dispõe de agitação e uma bomba picadora submersível (*chopper pump*) que permite a homogeneização da matéria.

Para manter o sistema biológico na etapa de digestão o mais estável possível, é importante introduzir material fresco de maneira controlada e constante, mantendo a composição de entrada o mais consistente possível. Desta forma, os choques súbitos na atividade biológica são evitados e a produção de gás é maximizada. Por esta razão, é necessária uma capacidade de armazenamento temporário a montante do digestor. recipiente de digestão. Os pré-tanques respondem igualmente a este requisito.

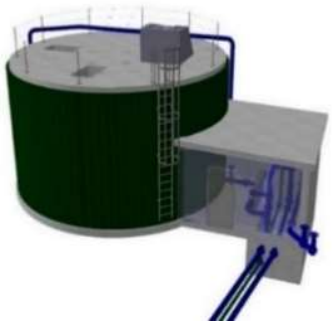


*Figura 3 - Pré-tanques de Mistura*

**Características principais**

- Capacidade tampão para garantir alimentação constante para a etapa de digestão.
- Ponto de mistura para diluir a alimentação recebida se necessário.
- Alimentação homogénea para o digestor.

A diluição e mistura do estrume de galinha com as águas residuais da produção de bagaço de azeitona vai ocorrer nestes tanques, obtendo-se assim uma fração líquida e a remoção de areias/inertes.

*Tabela 7 – Especificações do pré-tanque*

| Especificações do Pré-Tanque | | |
|---|---|---|
| | Unidade | Valor |
| Nº tanques | # | 2 |
| Nº misturadores por tanque | # | 2 |
| Construção do tanque | | Betão |
| Tipo de cobertura | | Fechado com abertura para alimentar |
| Diâmetro | m | 10 |
| Altura global | m | 5 |
| Altura livre | m | 1 |
| Volume bruto por tanque | $m^3$ | 393 |
| Volume operativo por tanque | $m^3$ | 314 |

# 5. Descrição do sistema de digestão anaeróbia

## 5.1 Teoria de digestão anaeróbia

O processo de larga escala mais testado e comprovado para gerar biogás a partir de substâncias orgânicas é a digestão anaeróbica húmida. Este projeto contempla um processo húmido de alto teor de sólidos. O processo biológico real pelo qual o biogás é gerado a partir de substratos é complexo e envolve várias etapas e produtos intermediários, cada um facilitado por diferentes bactérias e arqueias, com diferentes condições ambientais ótimas.

O processo biológico de geração de biogás é lento, portanto, são necessários grandes reatores na produção comercial de biogás, que forneçam tempo de retenção suficiente para explorar plenamente o potencial de metano da matéria-prima. No processo mais usual são utilizadas bactérias que prosperam em temperaturas mesofílicas (em torno de 35-40°C), mantendo assim a temperatura e aumentando a taxa de produção de biogás.

Outro fator crítico a considerar é a mistura. O conteúdo do digestor precisa ser misturado para permitir um processo homogéneo em termos de distribuição e composição de temperatura (sem camadas de materiais flutuantes, sedimentação de materiais pesados e distribuição uniforme de substrato fresco). Além disso, a mistura é necessária para permitir que o biogás produzido escape do digerido, pois pode ficar preso no líquido viscoso.

## 5.2 Digestor *Triton*

Conforme resumido na seção sobre a teoria do processo anaeróbico, o referido processo requer dois recipientes (etapas separadas), com grande volume, ausência de oxigénio/ar (condições anaeróbicas) e temperatura em torno de 40°C (ideal para as bactérias). Existem várias soluções para atender a esses requisitos, no entanto, neste projeto optou-se pelos digestores *Triton*, pela sua eficiência na operação com esta tipologia de resíduos.

O digestor "ring-in-ring" *Triton* consiste em dois recipientes, um dentro do outro, ou seja, um tanque central redondo, emoldurado por um anel concêntrico. O volume total alcançado requer uma área de implantação menor do que duas reatores separados do mesmo volume. Os digestores são aquecidos usando anéis de aquecimento internos, mas as perdas de calor para o ambiente são minimizadas porque um recipiente está dentro do outro. Além disso, a energia de mistura necessária é menor devido ao fluxo "canalizado" no anel externo.

Os digestores foram projetados com tempo de retenção adequado e equipados com todos os equipamentos de processo, necessários para garantir um processo estável e eficiente, como misturadores, anéis de aquecimento, bombas, dispositivos de segurança de sub/sobrepressão e tomas de gás.

*Tabela 8 – Especificações Digestor Triton*

| ESPECIFICAÇÕES DO DIGESTOR *TRITON* | | |
|---|---|---|
| | Unidade | Valor |
| Nº tanques | # | 1 |
| Nº misturadores por tanque | # | 7 |
| Construção do tanque | | Betão |
| Tipo de cobertura | | Betão + gasómetro |
| Diâmetro externo | m | 36 |
| Diâmetro interno | m | 24 |
| Altura externa | m | 7 |
| Altura interna | m | 8 |
| Borda livre | m | 0,7 |
| Volume operativo total por tanque | $m^3$ | 6 745 |
| Volume operativo externo por tanque | $m^3$ | 3 443 |
| Volume operativo interno por tanque | $m^3$ | 3 302 |

**Principais características**

- Orientação de fluxo otimizada evitando curto-circuito
- Mistura ideal especialmente com materiais altamente viscosos
- Distâncias de tubulação curtas
- Grande acessibilidade de manutenção através de caixas de serviço

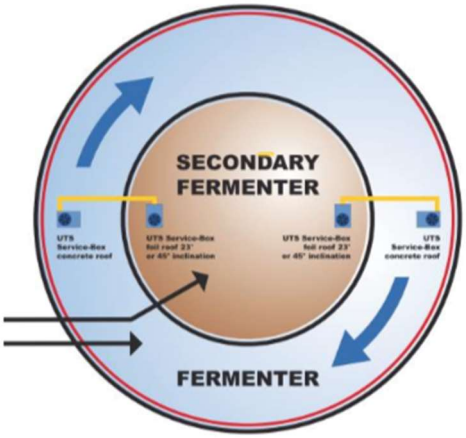



*Figura 4 - Esquema do digestor*

**Benefícios**

- Custo de construção e área de implantação reduzidos comparativamente à instalação de dois digestores em separado
- Necessidade de calor reduzida
- Custo de operação minimizado

O anel externo do digestor *Triton* forma o volume de digestão primária, enquanto o tanque interno representa o digestor secundário. Ambos os espaços serão aquecidos com anéis de aquecimento internos, usando água quente circulante como meio de transferência de calor. O isolamento térmico externo na parede externa reduzirá as perdas de calor para o ambiente. O betão reforçado com aço será usado para construir o digestor *Triton*, pois isso proporcionará uma vida útil extremamente longa.

Todo o digestor necessita de ser coberto para manter o processo de digestão anaeróbia e para capturar o biogás produzido. Uma cobertura de betão cobrirá o anel externo do digestor, enquanto o tanque interno será coberto com uma dupla membrana. Tanto as seções dos digestores primário e secundário serão equipadas com as Service Boxes de modo a proporcionar fácil acesso ao equipamento de mistura, a conexão à tubagem de gás, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e vidros para verificação visual.



*Figura 5 - Digestor Triton*

## 5.3 Digestor Terciário

De forma a garantir plena flexibilidade de operação e redundância de segurança, dois digestores terciários são projetados após o digestor *Triton*, de forma a garantir o design do processo e o tempo de retenção adequado. Os digestores serão equipados com todos os equipamentos de processo adequado, de forma a assegurar um processo estável e eficiente, tais como misturadores, anéis de aquecimento, bombas, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e tomas de gás.



*Figura 6 - Digestor Terciário*

**Principais características**

- Temperatura mesofílica maximiza a estabilidade do processo.
- Tempo de retenção adequado para assegurar o máximo rendimento de produção de gás.

Os digestores serão construídos em betão reforçado com aço, uma vez que isto irá proporcionar uma vida útil mais longa. O conteúdo de cada digestor será aquecido com anéis de aquecimento internos, com circulação de água quente, dado que o meio de transferência de calor e o isolamento térmico irão reduzir as perdas de calor para o ambiente. O digestor necessita de ser coberto para manter a anaerobiose do processo e para capturar a produção de gás.

Uma cobertura de dupla membrana será usada no digestor e será equipada com as Service Boxes de modo a proporcionar fácil acesso ao equipamento de mistura, a conexão à tubagem de gás, dispositivos de segurança para sob-/sub- pressão e vidros para verificação visual.

*Tabela 9 – Especificações Digestor Terciário*

| ESPECIFICAÇÕES DO DIGESTOR TERCIÁRIO | | |
|---|---|---|
| | Unidade | Valor |
| Nº tanques | # | 2 |
| Nº misturadores por tanque | # | 4 |
| Construção do tanque | | Betão |
| Tipo de cobertura | | Gasómetro |
| Diâmetro | m | 32 |
| Altura global | m | 10 |
| Borda livre | m | 0,7 |
| Volume bruto por tanque | $m^3$ | 8 042 |
| Volume operativo por tanque | $m^3$ | 7 480 |

## 4.4 Tecnologia de mistura

Os digestores devem ser bem misturados para manter a temperatura homogénea por toda a parte, para evitar que materiais pesados se assentem ou materiais leves flutuem arrastados pelo gás existente formando camadas flutuantes. O substrato fresco precisa ser distribuído em todo o volume do digestor para garantir a máxima produção de biogás. A mistura requer energia e, portanto, é fundamental projetar um sistema de mistura eficaz que exija o mínimo de entrada de energia.

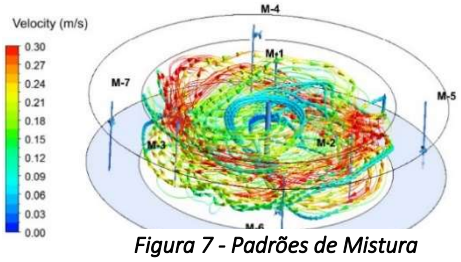


*Figura 7 - Padrões de Mistura*

A tecnologia de mistura da utilizada consiste em unidades de mistura submersas PSM e um sistema de controle, todos feitos de componentes de alta qualidade para fornecer um sistema de mistura confiável e robusto, projetado especificamente para aplicações de alta viscosidade.

Os sistemas de mistura de incluem:

- Misturador submersível com motor síncrono de ímã permanente (PSM) com velocidade variável e hélice de três pás otimizada.
- Controle de Mistura Dinâmico (DMC).



*Figura 8 - Sistema de mistura*

O sistema considerado é um sistema de gestão de mistura controlado automaticamente. Os misturadores e o controlador detetam mudanças nas condições de operação e características do substrato e reagem dinamicamente às mudanças no torque. Desta forma, o misturador trabalha sempre com a mais alta eficiência para minimizar o consumo de energia, o desgaste e os custos de operação.

Os misturadores submersíveis são equipados com hélice de três pás em forma de foice de 1500 ou 940 mm e um motor síncrono de íman permanente. O motor PSM de velocidade variável de 12,5 kW produz um alto torque em uma ampla faixa de velocidades de rotação (aprox. 80-140 rpm). Como a hélice é de acionamento direto, sem redutor ou outros elementos transmissores de potência, é eletricamente eficiente e tem baixo consumo de energia. Isso resulta em poupança de energia.

Os misturadores incluem um cabo de sinal de controle e energia, isolado e blindado, multicondutor, que se estende até a uma caixa de junção, à prova de explosão, instalada fora da caixa de serviço.

**Características principais**

- Maior força de mistura por kWh de energia consumida.
- Projetado para aplicações de alta viscosidade.
- Operações de mixagem pré-programadas.
- O design da hélice repele as fibras longas.



*Figura 9 - Misturador PSM*

A mistura é obtida pelas unidades de mistura síncrona de íman permanente (PSM), desenvolvidas para uma mistura altamente eficiente de fluidos viscosos. Estes são motores elétricos submersos que alimentam diretamente uma hélice de 3 pás especialmente projetada.

O acionamento direto da hélice significa que não há engrenagem envolvida, o que aumenta a eficiência energética. Além disso, a hélice foi projetada para empuxo máximo e evita que fibras longas se enrolem em torno da hélice, tornando-a menos eficaz. O número de misturadores, a sua classificação de potência e diâmetro da lâmina são compatíveis com os requisitos específicos de mistura disponíveis.

O segundo elemento-chave do sistema é o sistema de controle. Este é um sistema dinâmico e inteligente, o que significa que analisa os dados do processo em tempo real e otimiza os parâmetros de mistura em resposta, aumentando a eficiência energética. O sistema de controle também inclui regimes de mistura pré-programados, por exemplo, “misturar em substrato fresco”, “misturar conteúdo do digestor” ou “dessorção de gás de nível inferior”. Essas diferentes configurações ajustam os parâmetros do processo para alcançar as tarefas desejadas com mais eficiência. Todas essas características resultam em reduções

notáveis nos custos de manutenção e consumo de energia dos misturadores, bem como um aumento substancial na segurança e confiabilidade da operação.

Os misturadores submersos são montados num suporte que se pode deslocar ao longo do poste vertical, o que significa que a altura dos misturadores pode ser ajustada. O poste inteiro também pode girar para alterar a orientação do misturador. Os mecanismos de ajuste estão integrados na *Service Box* (descrito mais adiante), que permitem o acesso aos misturadores.

## *4.5 Service Box*

Como mencionado, os digestores requerem mistura e os misturadores internos são a tecnologia mais eficaz. Esses misturadores internos invariavelmente requerem manutenção, mas devem ser evitados distúrbios no processo. O sistema *Service Box* permite uma manutenção fácil e segura às unidades de mistura interna sem ter de atrapalhar de forma alguma o processo biológico.

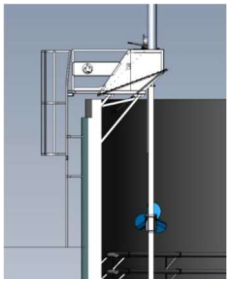


*Figura 10 - Localização de Service Box*

Como o nome indica, a *Service Box* é uma caixa de aço inoxidável montada sobre os misturadores, com painéis removíveis para permitir o acesso. Outras vantagens da *Service Box* são que ela também inclui a conexão com a linha de gás, válvulas de sub e sobrepressão e visores, o que significa que eles não precisam ser projetados e instalados separadamente. Além disso, possui um mecanismo integrado para ajustar os misturadores.




*Figura 11 - Service Box*

**Características principais**

- Acesso seguro e fácil aos misturadores
- Nenhuma perturbação ao processo
- Permite ajuste de misturadores (giro e altura)
- Simplifica e acelera a construção do digestor devido ao equipamento integrado

## 4.6 Sistema de aquecimento interno

Como as bactérias que conduzem o processo de produção de biogás são mesófilas, o que significa que prosperam a uma temperatura entre cerca de 35°C e 40°C, o conteúdo do digestor precisa ser aquecido e mantido nessa temperatura. Para isso, serão instalados anéis de aquecimento internos de aço inoxidável nos digestores, utilizando o calor (na forma de água quente) gerado numa caldeira a biomassa.

**Caraterísticas principais**

- O aumento da atividade bacteriana resulta em maior rendimento de biogás;
- Tubagem de aço inoxidável de alta qualidade usada;
- Tamanho suficiente, mesmo para invernos frios.

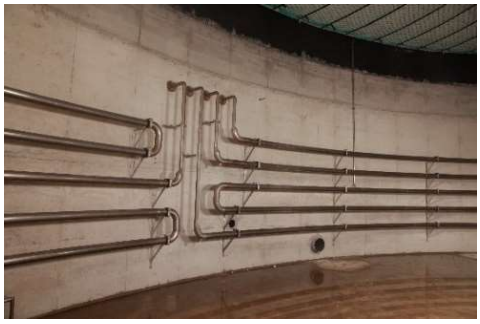


*Figura 12 – Serpentinas de Aquecimento Internas*

**Benefícios**

- Excelente transferência de calor;
- Baixo consumo de energia;
- Baixa suscetibilidade;
- A baixa temperatura de fluxo permite o uso de fontes de calor de baixa temperatura.

Cada sistema de aquecimento é projetado especificamente para o digestor e o processo em questão. Os anéis de aquecimento são montados na face interna da parede do digestor. Em combinação com um equipamento de mistura eficaz, a temperatura do digestor é uniforme.

## 4.7 Caldeira

No projeto é considerada uma caldeira de água quente de alto desempenho com potência útil máxima de 900 KW, com eficiência de até 92,6%, para pressões de operação de até 5 bar, temperatura máxima de 90°C. A caldeira trabalhará a biomassa florestal.

Este sistema é uma caldeira de aço pressurizado de alto desempenho para sistemas de aquecimento e produção de água quente até 90°C:

- Constituído por um forno com inversão de chama e um feixe tubular com tubos de 4mm de espessura com turbuladores para maior transferência de calor;
- A parte traseira do forno é livre para expandir, não transferindo esforços para o ferrolho traseiro;
- A porta é totalmente ajustável em todas as direções garantindo a estanqueidade da fornalha, permitindo a sua abertura para o lado esquerdo ou direito. A porta também é isolada com fibra refratária;

A caldeira é isolada com lã de vidro de 80mm de espessura e envolta em chapa de aço esmaltada. O isolamento é total, incluindo a porta frontal (já com refratário) e a câmara de fumaça e placa traseira. Oferecendo um máximo de perda de calor de aproximadamente 1%.

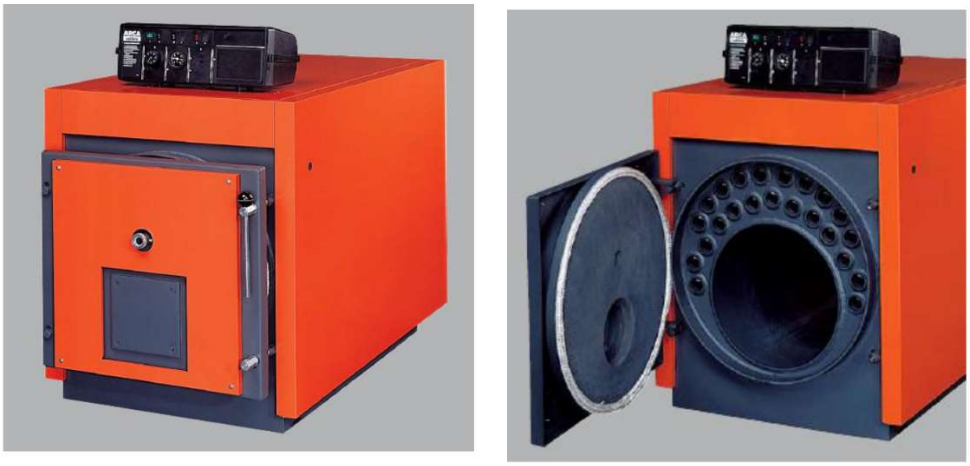


*Figura 13 - Caldeira*

## 4.8 Cobertura de Dupla Membrana

Como os microrganismos responsáveis pela produção de biogás necessitam de um ambiente anaeróbio, o digestor deve ser vedado da atmosfera. Além disso, o biogás gerado precisa ser capturado. Um meio económico e comprovado de cobrir um digestor é uma cobertura de membrana dupla abobadada.

O sistema de dupla camada é altamente eficaz, robusto e o pináculo atual da tecnologia de armazenamento de biogás. A membrana externa assume a forma de uma cúpula e atua como camada de proteção contra intempéries, enquanto protege a membrana interna de armazenamento de gás dos efeitos ambientais. Isso garante uma excelente captura de gás e um produto muito duradouro, ao mesmo tempo em que cria capacidade de armazenamento de gás. A pressão muda como resultado de um consumo de gás maior ou menor do que a produção de gás.



***Caraterísticas principais***

- Excelente proteção contra a intempérie devido à membrana externa.
- Excelente captura de gás devido à membrana interna impermeável ao metano.
- Tecnologia comprovada.
- Fornece volume de armazenamento de gás.

*Figura 14 – **Cobertura de Dupla Membrana***

A camada externa resistente às intempéries é suportada por um fluxo contínuo de ar fornecido por um soprador de ar, o que lhe dá força para resistir às intempéries e mantém a pressão do sistema constante. A camada interna retém o biogás e move-se para cima e para baixo, de acordo com o volume de gás no digestor.

## 4.9 Dessulfurização Preliminar

Como as matérias-primas usadas para gerar biogás contêm enxofre, o $H_2S$ forma-se como um gás nas condições do digestor anaeróbico. Embora presente em concentrações relativamente baixas, este gás deve ser removido antes que o gás seja utilizado. O meio mais simples de remover uma quantidade significativa de $H_2S$ é a dessulfuração biológica interna. Neste processo, o biogás no *headspace* do digestor reage com microrganismos específicos, capazes de oxidar $H_2S$ em enxofre elementar e ácido, usando o oxigénio puro / ar. No entanto, esta é apenas uma etapa preliminar de dessulfurização, é necessária uma remoção adicional para atingir a concentração tolerada de $H_2S$.

**Características principais**

- Extremamente rentável
- Reduz a carga de $H_2S$ no sistema de limpeza final
- Utiliza os microrganismos e o volume de processo já presentes
- O enxofre acaba no digerido, tornando-o um fertilizante mais completo

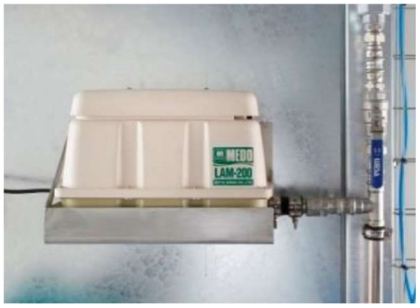


*Figura 15 – Soprador para dessulfurização interna*

Para este processo, uma pequena e controlada quantidade de ar é injetada no *headspace* do digestor usando um soprador dedicado, uma vez que os microrganismos indicados necessitam de oxigénio para converter $H_2S$ em enxofre elementar e ácido sulfúrico.

O enxofre e o ácido sulfúrico produzidos caem no digerido e são removidos junto com esse fluxo, tornando o digerido ainda mais valioso como fertilizante.

## *4.10* Bombas, tubagens e utilidades

Para operar um processo de digestão húmida, vários materiais precisam ser bombeados e canalizados ao redor da planta. Além disso, há utilidades como aquecimento de água e ar comprimido necessários na planta. A instrumentação também é necessária para controlar a operação da planta. Como parte do projeto, os seguintes equipamentos serão instalados para garantir uma operação estável:

- Bombas e válvulas para distribuição de substrato/digerido.
- Bombas de água quente e controles para anéis de aquecimento.
- Equipamento de ar comprimido (para válvulas pneumáticas).
- Instrumentação.
- Medidores de vazão.
- Analisador de gases.

- Distribuição de água (para válvulas de pressão Service Box).
- Sistema de controle.
- Cabine elétrica.



*Figura 16 – **Estação de bombagem central***



*Figura 17 – **Coletor de Aquecimento***



*Figura 18 – **Analisador de Gás***



*Figura 19 – **Armário de Controlo***



*Figura 20 – **Bomba de Cavitação Positiva***

Foram projetadas e dimensionadas redes de tubagem com a flexibilidade, facilidade de operação, custos (capital e operacional) e qualidade em mente. Esta oferta inclui todas as tubagens necessárias para executar o processo sem problemas.

## 4.11 Sala técnica

Conforme listado anteriormente, vários sistemas e utilidades são necessários para concluir o processo de digestão anaeróbica. Faz sentido agrupar este equipamento num espaço fechado. É necessária a construção de uma sala técnica para albergar os referidos equipamentos.



*Figura 21 - Sala Técnica*

# 5 Descrição do Sistema de Tratamento do Digerido

## 5.1 Filtro Prensa de Parafuso

À medida que o material fresco é alimentado no processo de digestão anaeróbia, o digerido final precisa ser removido. Esta é uma mistura bombeável de sólidos e líquidos. A separação das duas fases é necessária para processar cada fase separadamente. Assim, é necessária uma unidade de separação sólido-líquido no processo, a Prensa Filtrante (*FSP*). Consiste num parafuso giratório alojado numa cesta perfurada. A maioria dos sólidos é retida pela cesta e assim separada para o líquido. A torta seca é então descarregada da prensa.

**Características principais**

- Alto grau de recuperação de sólidos fibrosos;
- Alto rendimento para o tamanho do equipamento;
- Projeto comprovado;
- Baixos custos de operação e manutenção.

Centenas de *FSPs* foram instalados e estão em operação com sucesso. É um equipamento de alta qualidade e robustez, com custos de manutenção extremamente baixos. Um design articulado inteligente e cestos separados de desidratação e prensagem facilitam a manutenção da máquina. Um FSP é melhor montado em uma plataforma elevada para que o bolo sólido possa cair em um bunker de coleta por gravidade.



*Figura 22 – Sólidos resultantes do filtro prensa*

# 6 Controlo do processo

O sistema será controlado e monitorizado por um sistema de controle *SCADA*. Isso tem várias funções importantes:

- Fornecerá uma interface fácil de usar e uma visão geral do processo;
- O sistema de controle facilitará vários recursos de segurança da estratégia geral de segurança;
- A lógica que rege a função automatizada da instalação será controlada através do sistema de controle;
- O sistema SCADA também rastreará e registará parâmetros de processo, sinalizará alarmes e arquivará registos;
- O sistema permitirá acesso remoto e monitoramento por comunicação *ISDN*.

O sistema *SCADA* comunica com os *PLCs*, que por sua vez se comunicam, via conexões *Profibus,* com os instrumentos e equipamentos de campo reais.



***Figura 23 – Armário de Controlo do Sistema***

Uma tela reproduz em formato esquemático todos os elementos da instalação e fornece informações de status e dados históricos de todos os componentes, níveis de processo, posições das válvulas, temperaturas e todas as informações essenciais aos visitantes da sala de controle.

Um grande número de diferentes menus de exibição de tela pode ser selecionado para fornecer informações de status e dados históricos para todos os aspetos mecânicos e de processo da planta, incluindo intervalos de operação e descanso para cada item da planta, tempo de operação agregado, níveis de processo, pressões de processo, fluxos e produção de gás. Cada função individual do processo pode ser isolada, operada manualmente ou comutada para o modo totalmente automático. O painel *PLC* está equipado com uma fonte de alimentação com bateria para desativar o controlador com segurança em falha de energia. O sistema *SCADA* juntamente com os *PLCs* estarão localizados em uma sala de controle exclusiva. Além disso, o sistema de controle existente será integrado ao novo.

- Potência de entrada: 400V, 50Hz, zero, terra
- Tensão de controle: 230V, 110V, 50Hz, +24V DC

# 7 Biogás *Upgrading*

De seguida será descrita a solução técnica projetada para a produção de biometano comprimido para injeção na rede de gás a partir do biogás produzido na etapa de digestão anaeróbia dos resíduos.

## 7.1 Sistema de redução de $H_2S$: Adição de $O_2$ no digestor e lavagem química

O $H_2S$ é o contaminante mais problemático do biogás, possuindo uma presença significativa, cujo efeito principal é o da elevada capacidade corrosiva nos materiais das soluções posteriores de utilização do gás.

Como indicado previamente, a remoção mais económica deste gás é através de uma pré-limpeza grosseira pelos métodos aqui apresentados neste capítulo, e passando de seguida para uma limpeza mais fina por filtragem de carvão ativado, referida no capítulo seguinte.

Começando pela primeira tecnologia, o princípio base da remoção do $H_2S$ com a adição de oxigénio puro/ar é a da oxidação do $H_2S$ por ação de microrganismos, ocorrendo pelas seguintes possíveis reações químicas:

$$H_2S + 0.5O_2 \rightarrow S^0 + H_2O$$

$$H_2S + 2O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$$

A reação mais favorável é a primeira, da oxidação do $H_2S$ para obter enxofre elementar, o qual forma um depósito que pode ser removido. A segunda reação ocorre em excesso de oxigénio, e é de evitar devido não só ao incremento dos níveis de acidificação, derivada da presença do ião $H^+$, mas também devido ao aumento de $O_2$ no biogás, e consequentemente no biometano.




*Figura 24 – Equipamento de produção de $O_2$*

A razão pela qual se utiliza preferencialmente oxigénio puro ao invés de ar (com o mesmo resultado de redução de $H_2S$) é a de que o ar possuiu 79% de $N_2$, o qual aparece depois no biogás, e é de extrema dificuldade de remoção, sendo mais benéfico removê-lo do ar antes de o injetar no digestor.

Assim, é usada uma tecnologia matura e convencional de produção local de $O_2$ por PSA (*pressure swing adsortion*).

Para uma remoção ainda mais a fundo de $H_2S$ no biogás, logo à saída do digestor, o biogás passa por um sistema de lavagem química de gases.

Este sistema é composto por uma torre de lavagem e um tanque de regeneração. No primeiro elemento (a torre), o biogás passa em contracorrente com uma solução de reagentes químicos pulverizada através

de injetores controlados por duas bombas de dosagem, cujos químicos vão reagir com o $H_2S$ e reduzir a sua quantidade.

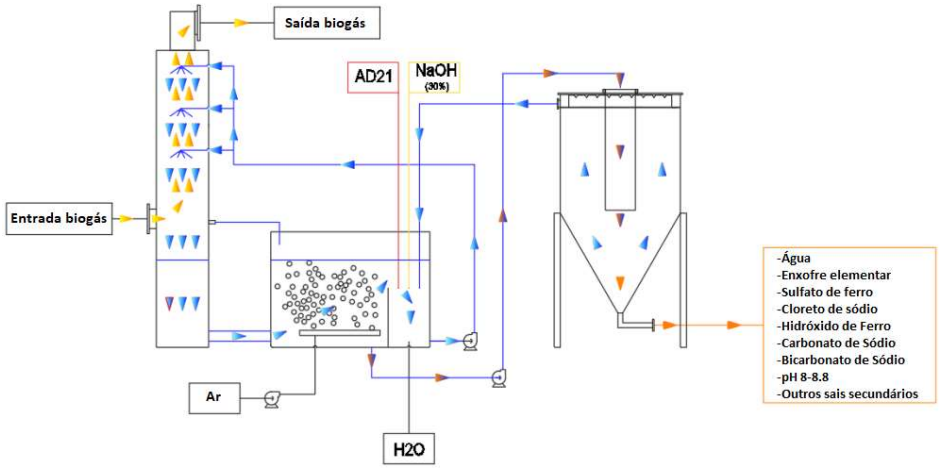



*Figura 25 - Equipamento de lavagem de biogás*

## 7.2 Purificação de biogás: sistema de limpeza de membranas

O sistema de purificação de biogás para biometano é fornecido como um conjunto que compreende desumidificação, filtração do biogás por carvão ativado, e separação de $CH_4/CO_2$ por membranas semipermeáveis.

O biogás, depois de sair da torre de lavagem, saturado com água, entra na unidade *VALOGAZ* (denominativo do fornecedor), na sofre um processo de arrefecimento, desumidificação, e separação da fração líquida do biogás (contendo água e outros compostos condensáveis).

De seguida, o biogás passa pelo sistema *VALOPACK* (denominativo do fornecedor), que é composto por filtros de carvão ativado para remover poluentes ($H_2S$, VOCs, siloxanos). Este pré-tratamento com carvão ativado é composto por vários filtros, instalados em configuração *lead-lag*, permitindo o *by-pass* de um ou outro dos filtros. Esta configuração permite a substituição de uma carga sem interromper a instalação.

O biogás pré-tratado entra então na unidade *VALOPUR* (denominação do fornecedor), onde 3 estágios de membranas separam o $CO_2$ do $CH_4$. A unidade garante uma eficiência de purificação de mais de 99,5% numa ampla faixa de operação.

Uma vez purificado, o biometano será comprimido a 250 bar, sendo numa primeira fase transportado por camiões de garrafas com capacidade e certificação para o efeito de modo a conseguir deslocar o biometano para um ponto de injeção na rede, numa segunda fase será diretamente injetado na rede de gás.

De seguida apresentam-se o esquema básico do fluxo do processo e o layout típico da instalação.

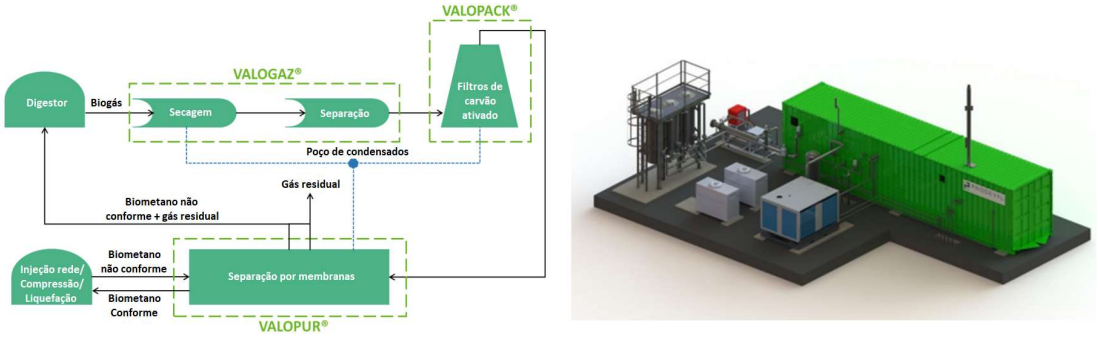



*Figura 26 - Equipamento de limpeza e membranas de biogás*

## 7.3 Sistema de liquefação e armazenamento de $CO_2$ biogénico

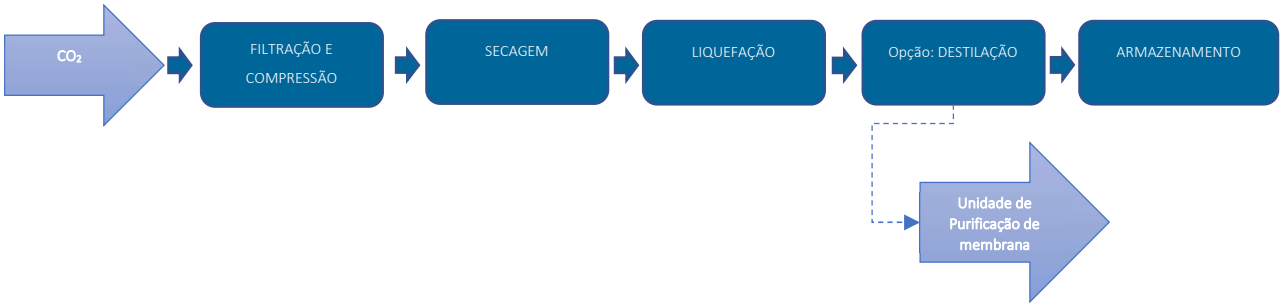



*Figura 27 - Princípio do funcionamento do sistema de liquefação de $CO_2$ biogénico*

O sistema de liquefação e armazenamento de $CO_2$ biogénico divide-se em 4 etapas:

a. Filtração e compressão: A corrente de gás residual rica em $CO_2$ é comprimida a 12,5 barg. Após a compressão, o gás passa por um separador de óleo, devolvendo o mesmo ao compressor. Depois do separador, o gás é arrefecido, onde são gerados compostos condensáveis que são recolhidos e removidos do sistema. Finalmente, o gás é novamente comprimido a uma pressão superior.
b. Secagem por adsorção: Depois do gás filtrado, este é seco por uma unidade de adsorção de duas colunas, sendo monitorizada a humidade do gás por um analisador contínuo.
c. Liquefação de $CO_2$: Após as pré-etapas de filtração, compressão e secagem, o $CO_2$ já pode ser liquefeito, mediante um permutador de placas que está ligado a um *chiller*, o qual que vai remover o calor latente do $CO_2$, tornando-o líquido. Este $CO_2$ líquido é armazenado num reservatório.

d. Armazenamento: Finalmente, o $CO_2$ liquefeito é armazenado para posterior transporte aos locais de consumo.



*Figura 28 - Equipamento de liquefação e armazenamento de $CO_2$*

## 7.4 Queimador de emergência

A queima de emergência é caracterizada por um queimador aberto sem câmara de combustão, não permitindo o controle da temperatura de combustão. É um equipamento de operação simples, desenvolvido para aplicação em testes de bombeamento ou para queima emergencial para manter a estabilidade do consumo de gás em projetos de usinas de energia renovável.

Todos os componentes, incluindo tubos de gás, queimador e cabeça do queimador, são feitos de aço inoxidável. A estrutura de suporte do queimador e do painel de controle é de aço galvanizado.

O conjunto inclui um painel de controle, dispositivos de regulação e segurança (base de chama e válvula de fechamento rápido). O queimador de emergência opera em uma faixa hidráulica de 1:5.



*Figura 29 – Queimador de emergência*

Além disso, o queimador de emergência inclui a possibilidade de regular manualmente a pré-mistura gás/ar da linha piloto e principal.

O sistema padrão inclui:

1. Queimador de emergência com regulagem de pré-mistura;

2. Válvula de segurança de linha principal, cinzelada, motorizada, válvula manual e firewall;

3. Linha piloto, incluindo válvula solenóide, válvula manual e corta-chamas;

4. Painel elétrico e de controle;

5. Sensor UV para deteção de chama.

A simplicidade dos queimadores abertos torna impossível projetá-los para atender aos padrões de emissão agora aplicados na maioria dos países desenvolvidos. A ausência de um recinto e o calor intenso associado às chamas abertas também dificultam muito o rastreamento das emissões. Importa ainda referir que a queima de biogás é o último recurso em caso de paragens muito prolongadas do sistema de *upgrading.* O tempo de operação esperado da tocha de emergência é inferior a 500 h/ano.

# Anexo_06-Lista_de_equipamentos_R02

**Projeto:** Capwatt Biometano Monforte
**Data**: 10/02/2025
**Lista de equipamentos**

| TAG | Equipamentos/Máquina | Quantidade | Volume | Dimensões | Potência Mecânica | Regime de Funcionamento | Condições Operatorias | Notas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | Báscula para pesagem de camiões/cisternas | 1 | - | 4,2m x 20,1m | - | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| - | Empilhador | 1 | - | - | - | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| - | Pá-carregadora | 2 | - | - | - | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| SFD-15010 | Alimentador de Sólidos | 1 | 80m3 | 2,6m x 15m | 11 kW | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| SFD-15110 | Alimentador de Sólidos | 1 | 80m3 | 2,6m x 15m | 11 kW | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| BCO-15010 | Cinta transportadora | 1 | - | - | 5,5 kW | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| LSW-41010 | Alimentador lateral | 1 | - | - | 3,6kW | 8:00h - 18:00h (10h) | - | |
| TK-13010 | Tanque de receção | 1 | 314m3 | ø10m x 5m | - | 24h | - | |
| TK13020 | Tanque de receção | 1 | 314m3 | ø10m x 5m | - | 24h | - | |
| MXR-13010 | Agitador | 1 | - | - | 11kW | 20min/h - (24h) | - | |
| MXR-13011 | Agitador | 1 | - | - | 15kW | 20min/h - (24h) | - | |
| MXR-13020 | Agitador | 1 | - | - | 11kW | 20min/h - (24h) | - | |
| MXR-13021 | Agitador | 1 | - | - | 15kW | 20min/h - (24h) | - | |
| MXR-41010 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-41011 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-41012 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-41013 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-42010 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-42011 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-42012 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43010 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43011 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43012 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43013 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43110 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43111 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43112 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-43113 | Agitador | 1 | - | - | 12,6kW | 15min/h - (24h) | - | |
| MXR-53010 | Agitador | 1 | - | - | 5,3kW | 20min/h - (24h) | - | |
| P-03010 | Bomba anti espuma | 1 | - | - | 0,18kW | 5min/h - (24h) | 100 -150 l/h | |
| P-07010 | Bomba centrífuga | 1 | - | - | 3 kW | 24h | 30 - 38 mc/h | |
| P-41010A | Bomba lobular | 1 | - | - | 18,5kW | 60min/h - (12h) | 50 - 60 mc/h | |
| P-41010B | Bomba lobular | 1 | - | - | 18,5kW | 60min/h - (12h) | 50 - 60 mc/h | |
| P-50010 | Bomba cavidade progressiva | 1 | - | - | 11kW | 60min/h - (12h) | 12 - 18 mc/h | |
| P-50110 | Bomba cavidade progressiva | 1 | - | - | 11kW | 60min/h - (12h) | 12 - 18 mc/h | |
| P-53010 | Bomba cavidade progressiva | 1 | - | - | 15kW | 60min/h - (12h) | 12 - 18 mc/h | |
| SHR-31010A | Trituradora | 1 | - | - | 12,1kW | 60min/h - (16h) | - | |
| PIT-15010 | Poços de lixiviados | 1 | 1m3 | 1mx1mx1m | - | 24h | - | |
| PIL-41010 | Poços de lixiviados | 1 | 1m3 | 1mx1mx1m | - | 24h | - | |
| HSP-07010 | Separador hidráulico | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| EXP-07010 | Tanques de expansão | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| EXP-07020 | Tanques de expansão | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| BLO-42010 | Sopradores | 1 | - | - | 0,18kW | 24h | - | |
| BLO-43010 | Sopradores | 1 | - | - | 0,18kW | 24h | - | |
| BLO-43110 | Sopradores | 1 | - | - | 0,18kW | 24h | - | |
| P-13010 | Bomba trituradora submersível | 1 | - | - | 7,5kW | 60min/h - (6h) | 30 - 50 mc/h | |
| P-13020 | Bomba trituradora submersível | 1 | - | - | 7,5kW | 60min/h - (6h) | 30 - 50 mc/h | |
| P-15010 | Bomba trituradora submersível | 1 | - | - | 1,21Kw | 60min/h - (6h) | 5 - 15 mc/h | |
| P-41020 | Bomba trituradora submersível | 1 | - | - | 1,21Kw | 60min/h - (6h) | 5 - 15 mc/h | |
| TK-41010 + TK-42010 | Digestor Triton | 1 | 3443m3 + 3302m3 | ø36mx7m + ø24mx8m | - | 24h | T=40ºC ; HRT=54d ; OLR=2,4kgsv/m3xd | |
| TK-43010 | Digestor Terciário 1 | 1 | 7480m3 | ø32mx10m | - | 24h | | |
| TK-43110 | Digestor Terciário 2 | 1 | 7480m3 | ø32mx10m | - | 24h | | |
| PKG-07010 | Caldeira de água quente a biomassa florestal | 1 | - | - | 900kWt | 24h | Eficiência 92,6% e Tmax=90ºC | |
| FSP-50010 | Filtro-prensa (*FSP)* | 1 | - | - | 7,5kW | 60min/h - (12h) | - | |
| FSP50110 | Filtro-prensa (*FSP)* | 1 | - | - | 7,5kW | 60min/h - (12h) | - | |
| TKF-53010 | Tanque filtrado *FSP* | 1 | 74m3 | 7mx3,5mx4m | - | 24h | - | |
| SBX-41010 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-41011 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-41012 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-41013 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-42010 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-42011 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-42012 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43010 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43011 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43012 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43013 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43110 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43111 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43112 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| SBX-43113 | Caixas de serviço | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| TKC-03010 | Tanque anti-espuma | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| PKG-04010 | Compressor de ar | 1 | - | - | 2,4kW | 24h | - | |
| | | | | | | | | |
| PKG-70010 | Analisador de biogás | 1 | - | - | 0,08kW | 24h | - | |
| - | Sistema de dessulfurização química – pré-tratamento biogás | 1 | - | - | - | 24h | - | |
| PKG-71010 | Biogás *upgrading* (filtros de carvão e sistema de membranas) | 1 | - | - | - | 24h | 625kWe | 88DB 1m (Sem abafador) |
| - | Compressão de biometano | 1 | - | - | 110kW | 24h | 250bar | |
| - | Unidade de liquefação de CO2 | 1 | - | - | - | 24h | 310kWhe / KgCO2 | |
| - | Unidade de produção de oxigénio (PSA) | 1 | - | - | - | 24h | | |
| PKG-76010 | Queimador de emergência | 1 | - | ø1,5mx9,5m | - | - | - | |
| - | Tanque dióxido de carbono liquefeito | 2 | 50m3 | 4mx11,1m | - | 24h | - | |
| - | Inversores UPAC | - | - | 1,05x0,73x0,4 m | - | 12h (horas de sol) | - | |
| - | Transformador UPAC | - | - | 6,06x2,90x2,44 m | - | 12h (horas de sol) | - | |
| - | Posto de Transformação | - | - | 36x3x3 m | - | 24h | - | |
| - | Bomba de água bruta | - | - | - | - | - | - | |
| - | Bomda de água tratada | - | - | - | - | - | - | |

# Anexo_07_Nota_Tec_EVP_Monforte_R02

# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE EVAPORAÇÃO DE EFLUENTE EM BALSAS EVAPORIMÉTRICAS MONFORTE

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL

ABRIL DE 2025

| | |
|---|---|
| Título: | ESTUDO DA EVAPORAÇÃO DE EFLUENTE EM RESERVATÓRIOS<br>Estudo técnico de soluções de evaporação - Nota técnica |
| Referência: | |
| Tipo: | Estudo de viabilidade de solução para evaporação de efluentes em Monforte |
| Confidencialidade: | Confidencial corrente |
| Páginas: | |
| Projeto: | |
| Data: | 08 de abril de 2025 |
| Autor(es): | Paulo Alexandre Diogo |
| Revisto por: | Paulo Alexandre Diogo |
| Distribuição: | CAPWATT |
| Versão: | 1 |

| **Versão** | **Data** | **Alterações** | **Revisto por** |
|---|---|---|---|
| 1 | 08/04/2025 | N/A | Paulo Diogo |
| 2 | 17/05/2025 | Acrescentado cálculo de balsa adicional | Paulo Diogo |
| | | | |

# ÍNDICE

ÍNDICE ..... v
ÍNDICE DE QUADROS ..... v
ÍNDICE DE FIGURAS ..... vi
1 INTRODUÇÃO ..... 7
2 DADOS DE BASE ..... 8
2.1 Dados gerais do projeto ..... 8
2.2 Dados climatológicos ..... 9
2.2.1 Estações de monitorização ..... 9
2.2.2 Evaporação observada ..... 10
2.2.3 Precipitação mensal observada ..... 12
2.2.4 Precipitação máxima diária ..... 14
3 MÉTODOS ..... 15
3.1 Descrição geral da metodologia adotada ..... 15
3.2 Cenários de simulação ..... 16
3.3 Volume de evaporação e de precipitação ..... 16
4 RESULTADOS ..... 17
4.1 Cenário 1 – SIM1 ..... 17
4.2 Cenários alternativos: SIM2, SIM3 e SIM4 ..... 18
4.3 Cálculo de área superficial adicional ..... 22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 23

# ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Áreas superficiais máximas, mínimas e capacidade das balsas de evaporação. ..... 8
Quadro 2. Estações meteorológicas analisadas no estudo ..... 10
Quadro 3. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C). ..... 10
Quadro 4. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C). ..... 10
Quadro 5. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C) ..... 11
Quadro 6. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C) ..... 11
Quadro 7. Coeficientes de tina mensais, segundo Lencastre e Franco (1992). ..... 12

Quadro 8. Número de registos mensais de precipitação, por ano hidrológico, para a estação de Monforte (19M/01UG). ..... 13
Quadro 9. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno ..... 14
Quadro 10. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM1 ... 18
Quadro 11. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM2 ... 19
Quadro 12. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM3 ... 20
Quadro 13. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM4 ... 21
Quadro 14. Resultados médios anuais para os cenários de simulação. ..... 21
Quadro 15. Cenários de dimensionamento da balsa de acumulação adicional – ..... 22

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização das balsas de evaporação (adaptado de Google Maps, 2025). ..... 7
Figura 2. Disposição das balsas de evaporação (Fonte: Google Maps, 2025). ..... 8
Figura 3. Evaporação média mensal observada nas duas estações climatológicas. ..... 11
Figura 4. Evaporação mensal medida com tina na estação climatológica de Chança, com e sem coeficiente de tina. ..... 12
Figura 5. Precipitações médias mensais na estação udométrica de Monforte, para diferentes intervalos temporais. ..... 13
Figura 6. Precipitação mensal na estação udométrica de Monforte ..... 14
Figura 7. Ajustamento da função Gama à série de precipitação máxima diária anual. ..... 14
Figura 8. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM1. ..... 17
Figura 9. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM2. ..... 19
Figura 10. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM3. ..... 20
Figura 11. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM4. ..... 21

# 1 INTRODUÇÃO

A Nota técnica apresentada foi preparada para a CAPWATT, empresa que promove soluções integradas de energia em Portugal, e tem em vista o estudo da capacidade de evaporação de um efluente, com recurso a reservatórios de evaporação, adiante designados por balsas, instaladas ao ar livre. O sistema de evaporação está instalado no distrito de Portalegre, no Alto Alentejo (Figura 1), a cerca de 5 quilómetros para Nordeste da vila de Monforte.

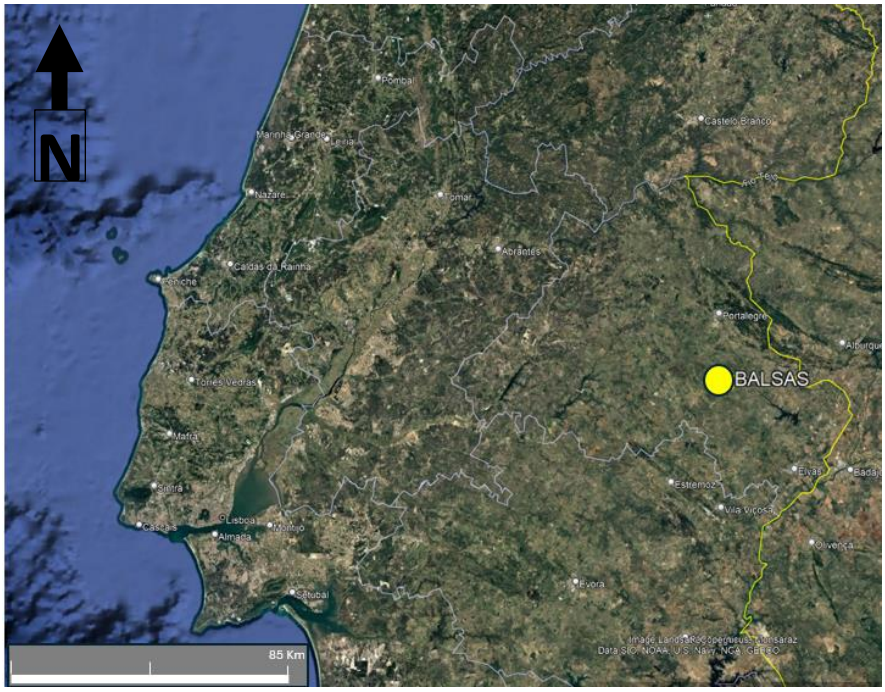



*Figura 1. Localização das balsas de evaporação (adaptado de Google Maps, 2025).*

O estudo desenvolvido incide na quantificação da capacidade de evaporação a partir do conjunto de balsas disponíveis, num total de cinco a que acresce uma balsa de maior volume para assegurar alguma capacidade de acumulação em situações de insuficiência de área de evaporação. Deverá permitir a quantificação, com os melhores dados disponíveis, dos volumes evaporados bem como identificar eventuais necessidade de soluções alternativas, prevenindo situações de insuficiência do sistema. Além da quantificação do potencial de evaporação procurar-se-á também propor métodos de operação por forma a minimizar todos os riscos de esgotamento da capacidade de evaporação bem como de transbordo das balsas, em particular face a eventos de precipitação.

Para o estudo desenvolvido foram considerados os dados de base fornecidos pela CAPWATT, nomeadamente: volume diário médio de efluente a evaporar, número de dias de operação, número e dimensões das balsas a considerar.

Face às características do estudo a realizar optou-se pela apresentação de uma Nota Técnica ao longo da qual se descreve de forma sintética os dados utilizados, pressupostos e métodos de quantificação, resultados e conclusões. Esta nota servirá de suporte à CAPWATT para a validação do potencial de evaporação que se pretende implementar, para a identificação de eventuais soluções de segurança para o sistema bem como necessidades de soluções alternativas.

# 2 DADOS DE BASE

## 2.1 Dados gerais do projeto

Para o estudo realizado foram considerados os seguintes dados fornecidos pela entidade adjudicante:

- Localização na região do Alto Alentejo, a nordeste da vila de Monforte, com as coordenadas geográficas de latitude e longitude de 39° 4'37.64"N e 7°23'28.30"W, respetivamente.
- Caudal mássico diário do efluente a evaporar de 341 ton.dia$^{-1}$, que se admitiu distribuído igualmente pelos 365 dias do ano e com densidade igual a 1.
- Foram consideradas cinco balsas de evaporação e uma balsa de acumulação, num total de seis, dispostas no terreno de acordo com a Figura 2.

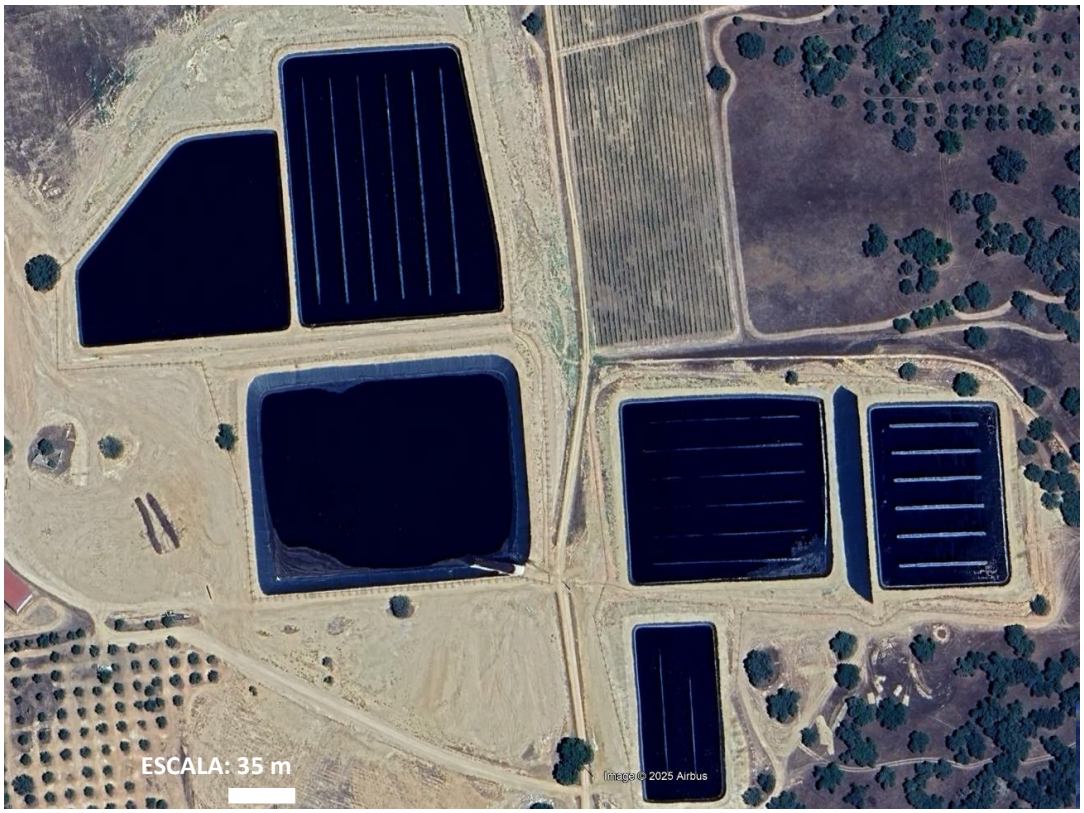



*Figura 2. Disposição das balsas de evaporação (Fonte: Google Maps, 2025).*

- As seis balsas de evaporação e acumulação propostas apresentam as áreas superficiais e capacidade de armazenamento descritos no Quadro 1:

*Quadro 1. Áreas superficiais máximas, mínimas e capacidade das balsas de evaporação.*

| Balsas | Área superficial máxima (m$^2$) | Área superficial mínima (m$^2$) | Profundidade (m) | Volume Total (m$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 049 | 8 608 | 1 | 9 329 |
| 2 | 15 114 | 13 592 | 1 | 14 353 |
| 3 | 10 611 | 9 200 | 1 | 9 906 |
| 4 | 6 911 | 5 700 | 1 | 6 306 |
| 5 | 4 127 | 3 182 | 1 | 3 655 |
| de acumulação | 15 618 | 8 572 | 5,5 | 66 523 |
| **TOTAL** | **62 430** | **48 854** | - | **110 070** |

## 2.2 Dados climatológicos

### 2.2.1 Estações de monitorização

Idealmente a avaliação da capacidade de evaporação a partir das balsas seria realizada com base em medições das variações do nível diária em cada uma, acompanhado da monitorização dos parâmetros climatológicos relevantes: temperatura do ar, humidade do ar, temperatura de termómetro seco e húmido, precipitação. A recolha desta informação durante pelo menos um ano permitiria a quantificação da capacidade efetiva de evaporação em cada balsa, assim como o cálculo da evaporação com métodos disponíveis em bibliografia de referência como Lencastre e Franco (1992) e Hipólito e Carmo Vaz (2013)[1]. Em alternativa poderiam ser utlizados dados obtidos em sistemas semelhantes e que pudessem ser comparados com registos de evaporação observada em estações meteorológicas.

Verifica-se, no entanto, devido ao curto período decorrido desde o início da operação das balsas, não dispõe ainda de dados reais de operação das mesmas e assim, não tendo sido possível obter dados de outros sistemas, a alternativa disponível requer a análise de dados de observação de evaporação disponíveis para estações climatológicas tão próximas do local de estudo quanto possível. Além da evaporação é necessária também informação sobre precipitação, tendo em consideração que as balsas se encontram totalmente descobertas, nomeadamente de dados de precipitação e de evaporação observados. Esta opção, ainda que sendo a única, apresenta algumas limitações nomeadamente:

1. As medições não são realizadas no local exato onde se encontram as balsas, podendo por isso registar-se diferenças que podem, ou não, ser significativas.
2. As condições de evaporação nas balsas não são as mesmas que nos instrumentos de medição das estações climatológicas, podendo haver diferenças associadas às condições de vento sobre as superfícies de evaporação bem como à energia contida na água das balsas, fator dependente da profundidade e dimensão das mesmas.
3. Dada a dimensão das áreas superficiais em questão ser relativamente reduzida, é de admitir que a humidade do ar acima das lagoas se mantenha reduzida, traduzindo uma influência da presença das lagoas também reduzida; este facto, além da temperatura da água, pode potenciar aumentos de evaporação em comparação com a medição em outros locais principalmente os próximos de planos de água (albufeiras).
4. Os dados das estações climatológicas na região em estudo podem ser limitados face aos resultados que se pretendem atingir.

Para o estudo da evaporação e da precipitação no local em análise recorreu-se a observações disponíveis em março de 2025 no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), da responsabilidade da Agência Portuguesa de Ambiente, I.A. (APA) e acessível publicamente em https://snirh.apambiente.pt/. Foram identificadas as estações climatológicas ou udométricas mais próximas do local de estudo e paras quais se considerem suficientes os dados disponíveis. De acordo com estes critérios foram identificadas as estações de monitorização de Monforte (udométrica), Chança e Laranjal (Ponte de Sor), localizadas a cerca de 5 Km, 42 Km e 57 Km, respetivamente (Quadro 2). As diferenças de altitude não foram consideradas significativas.

[1] Hipólito, J.R. e Carmo Vaz, A. (2013). Hidrologia e Recursos Hídricos. IST Press, 2ª Edição,

Lencastre, A. e Franco, F. M. (1992). Lições de Hidrologia, Universidade Nova de Lisboa.

*Quadro 2. Estações meteorológicas do SNIRH analisadas no estudo.*

| Designação | Código da rede | Tipo | Altitude (m) | Evaporação | Precipitação |
|---|---|---|---|---|---|
| Monforte | 19M/01UG | Udométrica | 259 | | X |
| LARANJAL (PONTE SÔR) | 18I/01C | Climatológica | 111 | X | |
| CAMPO EXPERIMENTAL CRATO (CHANÇA) | 18K/01C | Climatológica | 170 | X | |

### 2.2.2 Evaporação observada

No que se refere às observações de evaporação, para as duas estações climatológicas identificadas estão disponíveis séries mensais de observações com evaporímetro de piche e com tina evaporimétrica, no entanto com intervalo temporal significativamente mais reduzido (Quadro 3 e Quadro 4, para o caso de Chança e Quadro 5 e Quadro 6, para o caso do Laranjal).

*Quadro 3. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C).*

| Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 366 | 1985 | 365 | 1999 | 0 | 2013 | 0 |
| 1972 | 363 | 1986 | 365 | 2000 | 189 | 2014 | 171 |
| 1973 | 358 | 1987 | 366 | 2001 | 267 | 2015 | 26 |
| 1974 | 362 | 1988 | 365 | 2002 | 277 | 2016 | 116 |
| 1975 | 364 | 1989 | 365 | 2003 | 311 | 2017 | 0 |
| 1976 | 343 | 1990 | 0 | 2004 | 290 | 2018 | 0 |
| 1977 | 362 | 1991 | 31 | 2005 | 252 | 2019 | 55 |
| 1978 | 363 | 1992 | 0 | 2006 | 246 | | |
| 1979 | 358 | 1993 | 0 | 2007 | 215 | | |
| 1980 | 365 | 1994 | 0 | 2008 | 68 | | |
| 1981 | 365 | 1995 | 0 | 2009 | 48 | | |
| 1982 | 364 | 1996 | 0 | 2010 | 0 | | |
| 1983 | 363 | 1997 | 0 | 2011 | 0 | | |
| 1984 | 365 | 1998 | 0 | 2012 | 0 | | |

*Quadro 4. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação de Chança (18K/01C).*

| Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores |
|---|---|---|---|---|---|
| 1971 | 365 | 1981 | 365 | 1991 | 31 |
| 1972 | 365 | 1982 | 362 | 1992 | 0 |
| 1973 | 365 | 1983 | 366 | 1993 | 0 |
| 1974 | 365 | 1984 | 365 | 1994 | 0 |
| 1975 | 336 | 1985 | 365 | 1995 | 0 |
| 1976 | 365 | 1986 | 365 | 1996 | 0 |
| 1977 | 365 | 1987 | 366 | 1997 | 0 |
| 1978 | 365 | 1988 | 365 | 1998 | 0 |
| 1979 | 357 | 1989 | 363 | 1999 | 0 |
| 1980 | 365 | 1990 | 0 | 2000 | 0 |

*Quadro 5. Número de registos diários, com tina evaporimétrica e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C).*

| Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1980 | 359 | 1990 | 0 | 2000 | 26 | 2010 | 0 |
| 1981 | 365 | 1991 | 31 | 2001 | 295 | 2011 | 0 |
| 1982 | 365 | 1992 | 0 | 2002 | 251 | 2012 | 0 |
| 1983 | 364 | 1993 | 0 | 2003 | 308 | 2013 | 0 |
| 1984 | 365 | 1994 | 0 | 2004 | 279 | 2014 | 261 |
| 1985 | 365 | 1995 | 0 | 2005 | 271 | 2015 | 323 |
| 1986 | 365 | 1996 | 0 | 2006 | 287 | 2016 | 262 |
| 1987 | 366 | 1997 | 0 | 2007 | 318 | 2017 | 0 |
| 1988 | 365 | 1998 | 0 | 2008 | 298 | 2018 | 200 |
| 1989 | 365 | 1999 | 0 | 2009 | 133 | 2019 | 0 |

*Quadro 6. Número de registos diários, com evaporímetro de Piche e por ano hidrológico, na estação do Laranjal (18I/01C).*

| Ano | # valores | Ano | # valores |
|---|---|---|---|
| 1980 | 364 | 1985 | 365 |
| 1981 | 365 | 1986 | 365 |
| 1982 | 350 | 1987 | 366 |
| 1983 | 366 | 1988 | 363 |
| 1984 | 365 | 1989 | 363 |

Como se pode verificar os dados são mais limitados para o parâmetro evaporação e particularmente as observações com evaporímetro de Piche e em ambas as estações climatológicas. Na Figura 3 são apresentados os valores médios mensais calculados para os períodos de 1971 a 1989, no caso do Chança e de 1980 a 1990 no caso do Laranjal.

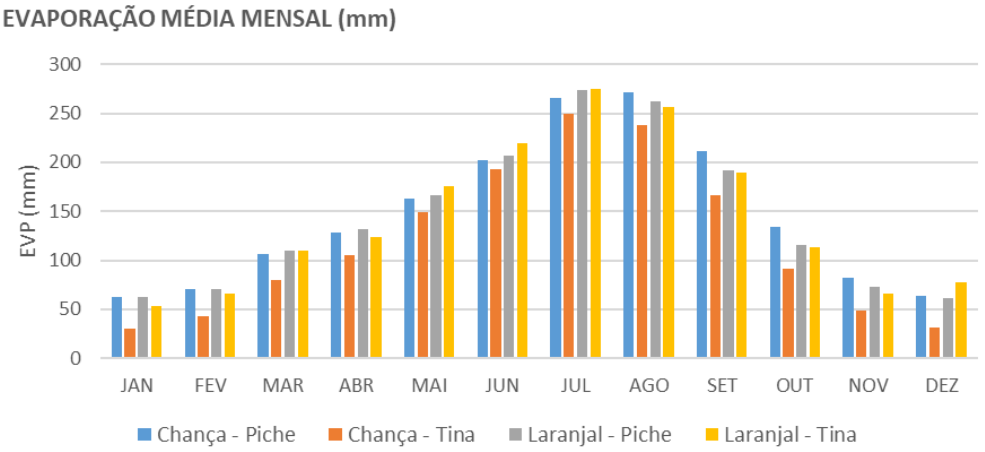



*Figura 3. Evaporação média mensal observada nas duas estações climatológicas.*

Face aos dados disponíveis entendeu-se adequado considerar um período de análise entre os **anos hidrológicos de 1980 e de 1989**, considerando os dados observados com tina evaporimétrica. Para esta escolha contribui também o facto de no caso de estudo em análise, as observações com tina serem consideradas mais adequadas, tendo em conta que o evaporímetro de Piche mede valores de evaporação que tendem a ser sobrevalorizados.

Por outro lado, a medição com tina apresenta também valores que se esperam superiores aos verificados em áreas de evaporação maiores, como lagos e albufeiras, por se verificar que a reduzida dimensão da tina e respetivo aquecimento se traduz em potencial aumento da evaporação (por

transmissão de energia para a água armazenada). Por esta razão, no estudo da evaporação em lagos e albufeiras são habitualmente adotados coeficientes de redução da evaporação medida em tina. Assim, tendo em conta que se dispôs de bibliografia que descreva coeficiente a adotar no caso de balsas evaporimétricas com a dimensão do caso de estudo em análise, optou-se por considerar os coeficientes de tina habitualmente considerados em Portugal continental, segundo Lencastre e Franco (1992)[2], apresentados no Quadro 7.

*Quadro 7. Coeficientes de tina mensais, segundo Lencastre e Franco (1992).*

| Mês | Coeficiente de tina | Mês | Coeficiente de tina |
|---|---|---|---|
| 10 | 0,7 | 4 | 0,7 |
| 11 | 0,7 | 5 | 0,7 |
| 12 | 0,6 | 6 | 0,8 |
| 1 | 0,6 | 7 | 0,8 |
| 2 | 0,6 | 8 | 0,8 |
| 3 | 0,6 | 9 | 0,8 |

Na Figura 4 são apresentados os valores mensais de evaporação observados na estação climatológica de Chança, com e sem aplicação do coeficiente de tina

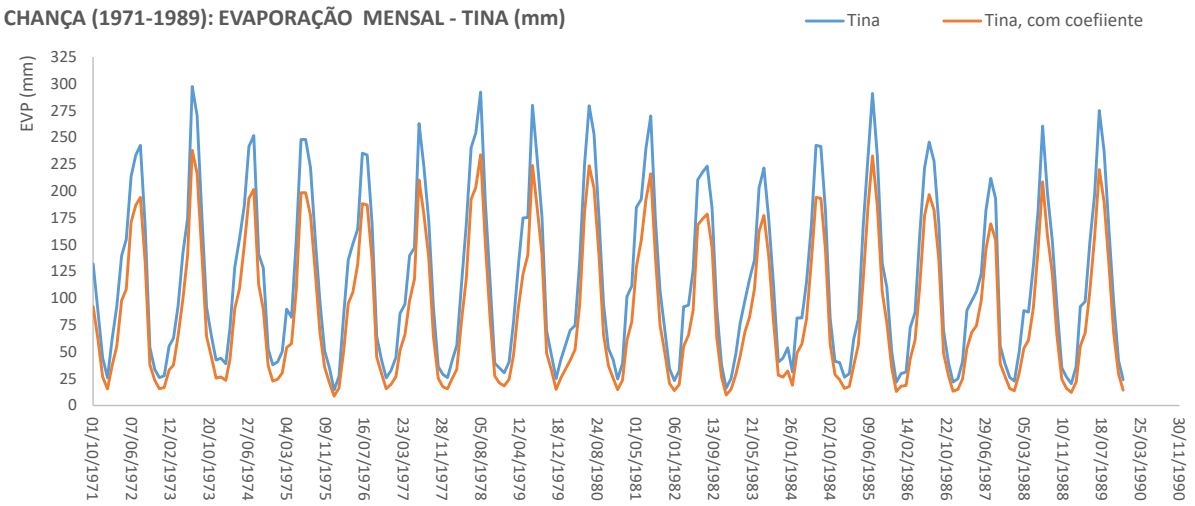



*Figura 4. Evaporação mensal medida com tina na estação climatológica de Chança, com e sem coeficiente de tina.*

### 2.2.3 Precipitação mensal observada

O estudo da precipitação é relevante na medida em que a precipitação pode ocupar volumes relevantes nas balsas evaporimétricas assim como a ocorrência de eventos de precipitação intensa pode resultar no enchimento rápido e consequente transbordo a partir das balsas.

A partir dos registos recolhidos no SNIRH para a estação de monitorização de Monforte foram obtidos obter dados mensais de precipitação desde 1911 até 2019, sendo, no entanto, as falhas muito significativas após 2009 (Quadro 8).

[2] Lencastre, A. e Franco, F. M. (1992). Lições de Hidrologia, Universidade Nova de Lisboa.

*Quadro 8. Número de registos mensais de precipitação, por ano hidrológico, para a estação de Monforte (19M/01UG).*

| Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores | Ano | # valores |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1911 | 12 | 1931 | 12 | 1951 | 12 | 1971 | 12 | 1991 | 12 | 2011 | 0 |
| 1912 | 12 | 1932 | 12 | 1952 | 12 | 1972 | 12 | 1992 | 12 | 2012 | 0 |
| 1913 | 9 | 1933 | 12 | 1953 | 12 | 1973 | 12 | 1993 | 12 | 2013 | 0 |
| 1914 | 12 | 1934 | 12 | 1954 | 12 | 1974 | 12 | 1994 | 11 | 2014 | 0 |
| 1915 | 11 | 1935 | 12 | 1955 | 12 | 1975 | 12 | 1995 | 12 | 2015 | 12 |
| 1916 | 12 | 1936 | 12 | 1956 | 12 | 1976 | 12 | 1996 | 12 | 2016 | 12 |
| 1917 | 12 | 1937 | 12 | 1957 | 12 | 1977 | 12 | 1997 | 12 | 2017 | 12 |
| 1918 | 12 | 1938 | 12 | 1958 | 12 | 1978 | 12 | 1998 | 12 | 2018 | 10 |
| 1919 | 12 | 1939 | 12 | 1959 | 12 | 1979 | 12 | 1999 | 12 | 2019 | 5 |
| 1920 | 12 | 1940 | 12 | 1960 | 12 | 1980 | 12 | 2000 | 2 | | |
| 1921 | 12 | 1941 | 12 | 1961 | 12 | 1981 | 12 | 2001 | 8 | | |
| 1922 | 12 | 1942 | 12 | 1962 | 12 | 1982 | 12 | 2002 | 12 | | |
| 1923 | 12 | 1943 | 12 | 1963 | 12 | 1983 | 12 | 2003 | 12 | | |
| 1924 | 12 | 1944 | 12 | 1964 | 12 | 1984 | 12 | 2004 | 12 | | |
| 1925 | 12 | 1945 | 12 | 1965 | 12 | 1985 | 12 | 2005 | 12 | | |
| 1926 | 10 | 1946 | 12 | 1966 | 12 | 1986 | 12 | 2006 | 12 | | |
| 1927 | 0 | 1947 | 12 | 1967 | 12 | 1987 | 12 | 2007 | 12 | | |
| 1928 | 7 | 1948 | 12 | 1968 | 12 | 1988 | 12 | 2008 | 12 | | |
| 1929 | 12 | 1949 | 12 | 1969 | 12 | 1989 | 12 | 2009 | 11 | | |
| 1930 | 12 | 1950 | 12 | 1970 | 12 | 1990 | 12 | 2010 | 6 | | |

Na Figura 5 são apresentadas as médias mensais de precipitação calculadas para diferentes intervalos de tempo. Como se pode observar verificam-se algumas variações dos valores médios, as quais se admite serem determinadas por variações climatológicas ao longo do século 20. Face aos dados disponíveis entendeu-se considerar entre os anos hidrológicos de 1971 e 1999, com base nos quais é possível caracterizar as normais de precipitação de 29 anos de registos. A precipitação mensal nesse período é apresentada na Figura 6.

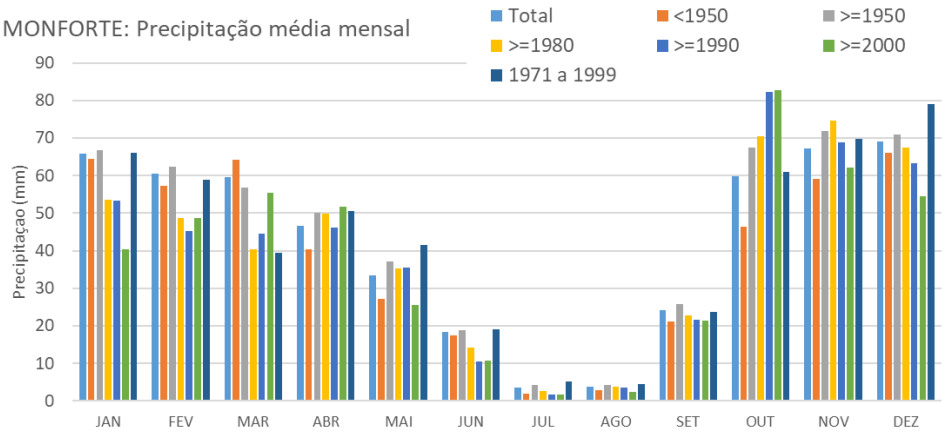



*Figura 5. Precipitações médias mensais na estação udométrica de Monforte, para diferentes intervalos temporais.*

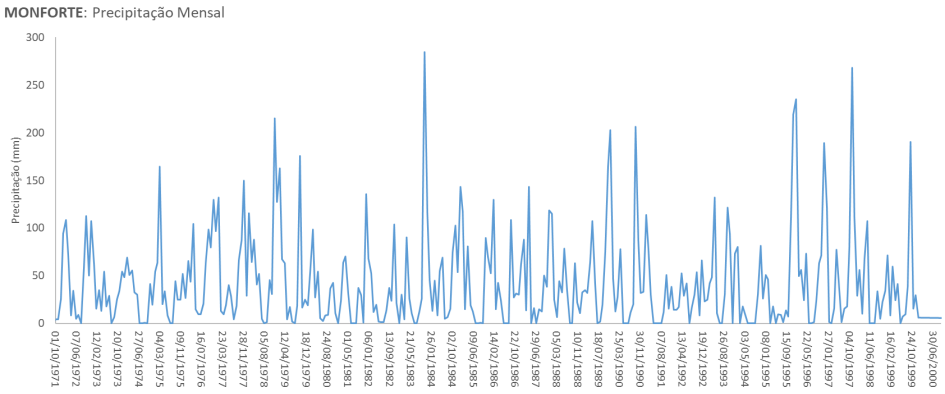



*Figura 6. Precipitação mensal na estação udométrica de Monforte.*

### 2.2.4 Precipitação máxima diária

Para a estação de Monforte estão disponíveis registos de precipitações diárias para o período entre os anos hidrológicos de 1929 e 1999. Com base nesta informação foram obtidas as máximas diárias anuais tendo-se procedido ao ajustamento de uma função de distribuição Gama de modo a serem determinadas as precipitações associadas a diferentes períodos de retorno (Figura 7). Esta análise tem como objetivo avaliar os riscos de eventos de precipitação intensa provocarem o enchimento brusco das balsas e assim promoverem derrames de efluentes. Com base no ajustamento obtido foram calculadas precipitações máximas diárias anuais para diferentes períodos de retorno, apresentadas no Quadro 9.

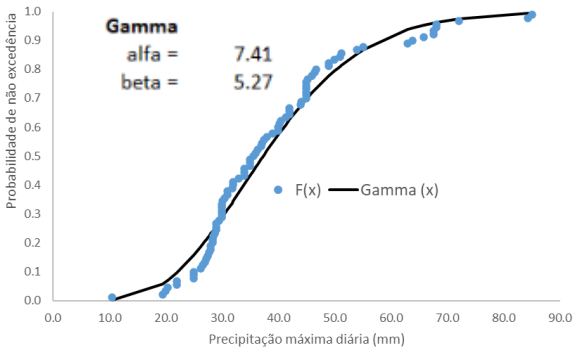



*Figura 7. Ajustamento da função Gama à série de precipitação máxima diária anual.*

*Quadro 9. Precipitação máxima diária anual para diferentes períodos de retorno*

| Período de retorno T (anos) | Precipitação (mm) | Período de retorno T (anos) | Precipitação (mm) |
|---|---|---|---|
| 2 | 37,3 | 20 | 65,3 |
| **5** | **50,4** | 50 | 73,8 |
| 10 | 58,2 | 100 | 79,9 |

Ainda que as séries de dados se possam admitir estatisticamente representativas (29 anos para a precipitação mensal e 20 anos para a evaporação mensal), não é possível caracterizar períodos mais recentes. Tendo, no entanto, em conta o conhecimento sobre os impactes no clima associados à questão das alterações climáticas considera-se de admitir que a evaporação poderá ser superior assim com a precipitação mais concentrada no tempo e eventualmente mais reduzida. Ainda assim considera-se que os dados utilizados permitem uma estimativa adequada face aos objetivos estabelecidos, correspondendo à melhor avaliação que os dados disponíveis permitem.

# 3 MÉTODOS

## 3.1 Descrição geral da metodologia adotada

Para avaliar a capacidade de evaporação do sistema de balsas procedeu-se a uma simulação da operação do sistema considerando um intervalo de tempo mensal. Para o efeito foram considerados os dados de evaporação e de precipitação mensais descritos nos capítulos anteriores: a evaporação mensal medida com tina evaporimétrica na estação climatológica de Chança e a precipitação mensal observada na estação udométrica de Monforte. No caso da evaporação foram considerados coeficientes de tina de acordo com a bibliografia de referência.

Tendo em consideração os períodos de dados disponíveis para as duas variáveis em análise, **o período de simulação considerado foi de outubro de 1971 a setembro de 1990**.

Considerando que as balsas 1 a 5 apresentam todas a profundidade de 1 m e forma semelhante de gestão de volumes optou-se por simular estas balsas de forma agregada. Foi considerada separadamente a balsa de acumulação. As simulações assentaram nos seguintes pressupostos:

1. As balsas 1 a 5 e a balsa de acumulação recebem o volume ao longo do mês de forma distribuída com ponderação de acordo com as áreas superficiais médias de cada balsa (calculada com as áreas superficiais máxima e mínima). Deste modo é assegurada a distribuição ótima para a maximização da área superficial, ou seja, da superfície de evaporação.
2. Num determinado mês, caso as balsas 1 a 5, no final do mês anterior, contenham um volume superior a 70% da sua capacidade, a diferença observada é desviada para a balsa de acumulação de modo a permitir a recuperação da capacidade de armazenamento nas balsas 1 a 5 e assegurar capacidade de encaixe para a precipitação máxima diária com período de retorno de pelo menos cinco anos (50,4 mm). O caudal desviado para a balsa de acumulação é acrescido ao caudal afluente a esta e já determinado em 1. Este pressuposto traduz uma folga bastante significativa nas balsas 1 a 5 (30%) sendo, no entanto, necessário para evitar o transbordo ou a necessidade de transferência de volumes das balsas 1 a 5 para a balsa de acumulação
3. O balanço mensal nas balsas é obtido somando ao armazenamento final do mês anterior a precipitação mensal, os volumes determinados em 1 e 2, e diminuindo o valor de evaporação mensal.
4. Sempre que a balsa de acumulação atinge um volume armazenado superior a 80% da sua capacidade, o volume armazenado deverá ser retirado e conduzido a destino alternativo[3].
5. Sempre que é atingido 90% da capacidade total de armazenamento nas balsas 1 a 5, o volume das balsas deve ser retirado, para repor a capacidade de armazenamento, sem esvaziar totalmente as balsas – mantém-se cerca de 5% da capacidade, de modo a manter a superfície de evaporação nas mesmas.
6. A capacidade de receção dos volumes associados à precipitação máxima diária para o período de retorno de cinco anos é garantida, nas balsas 1 a 5, com o limite de 70% para a derivação de caudal para a balsa de acumulação definida em 2, e com o limite de 80% de volume de

[3] A definição de "destino alternativo" não se encontra no âmbito do presente estudo, admitindo-se que pode ser o transporte a instalação de tratamento ou ainda o espalhamento em solo destinado ao efeito, assim beneficiando-se da carga de nutrientes presente no efluente.

armazenamento para ser promovida a ação de remoção de volume armazenado na balsa de acumulação.

7. A área de evaporação nas balsas é a área superficial média das balsas, calculada como a média das áreas nas alturas máxima e mínima.
8. O volume mensal de precipitação que entra em cada balsa é calculado com a precipitação mensal e a área superficial máxima das balsas.

Os pressupostos 1 a 8 atrás descritos visam assegurar a simulação coerente do sistema, numa base mensal, tendo como objetivo uma operação otimizada e a minimização de riscos de transbordo e de esgotamento de capacidade de armazenamento.

Os valores limite de armazenamento que determinam operações de remoção de volumes armazenados para destino alternativo foram definidos iterativamente nas simulações realizadas. Salienta-se que a operação dia-a-dia do sistema permite ajustamentos de gestão, face a valores verificados de evaporação, volumes armazenados e volumes de efluente que chega às balsas. Desta forma os valores indicados devem ser considerados como indicativos de uma operação otimizada e de minimização de riscos de transbordo e de esgotamento de capacidade de armazenamento.

## 3.2 Cenários de simulação

O modelo de operação adotado seguiu os pressupostos descritos no capítulo 3.1 e foi implementado para os seguintes cenários de simulação:

**SIM1**: cenário de base, com precipitação e evaporação corrigida com coeficiente de tina.

**SIM2**: cenário sem precipitação.

**SIM3**: cenário sem precipitação e não considerando coeficiente de tina;

**SIM4**: cenário com precipitação e não considerando coeficiente de tina.

Os cenários SIM2 e SIM3 destinam-se a avaliar a influência da precipitação na capacidade de evaporação do sistema. Os cenários SIM3 e SIM4 destinam-se a suportar a avaliação da influência do coeficiente de tina. Estes cenários foram considerados tendo em perspetiva que, tendo as balsas áreas superficiais significativamente superiores às de uma tina evaporimétrica, não são, no entanto, comparáveis a áreas de lagos ou albufeiras para os quais se aplica o conceito e os valores descritos na bibliografia para o coeficiente de tina.

## 3.3 Volume de evaporação e de precipitação

O volume evaporado é função da área superficial de armazenamento. O volume evaporado a partir das balsas foi calculado com base na evaporação medida com tina na estação meteorológica de Chança e nas áreas superficiais médias das balsas - Equação 1.

$$\text{Vol. Evaporado } [L^3] = \text{Evaporação } [L] \times \text{Área superficial média } [L^2] \qquad \text{[Equação 1]}$$

Em que: L representa unidade métrica.

O cálculo foi efetuado para valores mensais de evaporação e assegurando que no reservatório de acumulação também ocorre evaporação (ou seja, há sempre algum volume armazenado).

Relativamente ao volume de precipitação que entra nas balsas, o valor mensal foi calculado com a precipitação registada em cada mês, multiplicada pela área superficial máxima de cada balsa, tendo em consideração que esta área corresponde à área total de captação de precipitação.

# 4 RESULTADOS

## 4.1 Cenário 1 – SIM1

Seguindo os pressupostos descritos no capítulo 3.1 da presente Nota Técnica, foi possível simular a variação mensal dos volumes armazenados nas balsas, em cada cenário de simulação considerado, para o período de entre outubro de 1971 e setembro de 1990. Na Figura 8 são apresentados os resultados obtidos para o cenário SIM1, no qual se incluí precipitação e evaporação com coeficiente de tina.

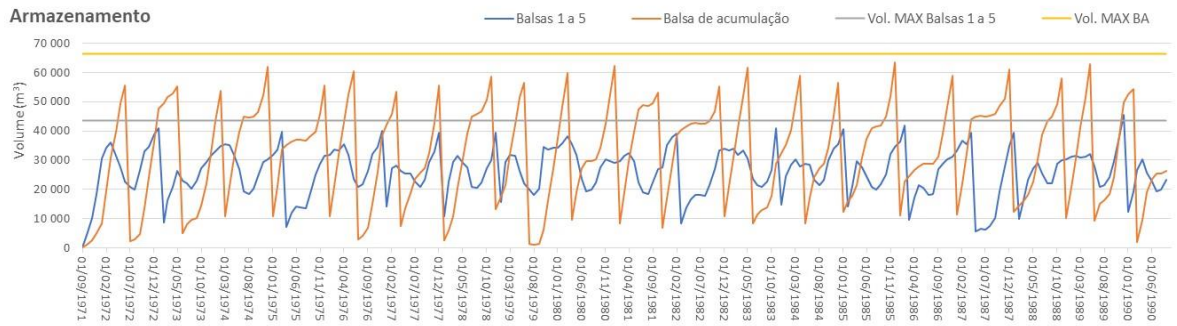



*Figura 8. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM1.*

Como se pode observar nos resultados apresentados na Figura 8, **a simulação permite determinar a variação de volumes armazenados no sistema de balsas.** Com base nos pressupostos assumidos, o volume máximo de armazenamento não chega a ser atingido, situação determinada pelo facto de se pretender garantir capacidade de encaixe para eventos de precipitação intensa. Não obstante, **fica claro nos resultados apresentados que as balsas previstas não permitem a evaporação da totalidade do efluente,** essencialmente por insuficiência de área superficial nas balsas ou melhor, de superfície total evaporante. De facto, a cada descida vertical de volume armazenado nas balsas corresponde uma ação de transferência de volume armazenado para destino alternativo (com esvaziamento até 95% da capacidade das balsas).

Esta insuficiência determina a necessidade de esvaziamento das balsas com determinada periodicidade, a qual é dependente não só das variações da energia solar incidente e do vento - ambos determinantes para a evaporação, mas também da precipitação que venha a ocorrer.

No Quadro 10 são apresentados os resultados obtidos para o cenário SIM1, o cenário que se admite mais realista.

*Quadro 10. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM1.*

| Ano Hidrológico | Efluente (m³) | Precipitação (m³) | TOTAL AFLUENTE (m³) | Evaporação (m³) | Outro destino (m³) | TOTAL ELIMINADO (m³) | N. de descargas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | B 1 a 5 | BA |
| 1971/72 | 124 806 | 26 464 | 151 270 | 64 452 | 55 458 | 119 911 | 0 | 1 |
| 1972/73 | 124 465 | 31 415 | 155 880 | 59 982 | 94 170 | 154 151 | 1 | 1 |
| 1973/74 | 124 465 | 25 041 | 149 506 | 63 604 | 53 758 | 117 362 | 0 | 1 |
| 1974/75 | 124 465 | 28 168 | 152 633 | 61 627 | 99 535 | 161 162 | 1 | 1 |
| 1975/76 | 124 806 | 28 687 | 153 493 | 61 044 | 116 198 | 177 242 | 0 | 2 |
| 1976/77 | 124 465 | 41 816 | 166 281 | 57 245 | 91 489 | 148 734 | 1 | 1 |
| 1977/78 | 124 465 | 43 664 | 168 129 | 56 551 | 92 880 | 149 430 | 1 | 1 |
| 1978/79 | 124 465 | 47 029 | 171 494 | 66 074 | 152 788 | 218 862 | 1 | 2 |
| 1979/80 | 124 806 | 30 741 | 155 547 | 65 029 | 59 712 | 124 741 | 0 | 1 |
| 1980/81 | 124 465 | 19 715 | 144 180 | 62 574 | 62 369 | 124 942 | 0 | 1 |
| 1981/82 | 124 465 | 23 305 | 147 770 | 64 077 | 90 592 | 154 669 | 1 | 1 |
| 1982/83 | 124 465 | 20 240 | 144 705 | 56 153 | 117 041 | 173 195 | 0 | 2 |
| 1983/84 | 124 806 | 43 039 | 167 845 | 54 661 | 97 590 | 152 251 | 1 | 1 |
| 1984/85 | 124 465 | 38 694 | 163 159 | 56 433 | 95 005 | 151 438 | 1 | 1 |
| 1985/86 | 124 465 | 33 200 | 157 665 | 60 017 | 103 118 | 163 135 | 1 | 1 |
| 1986/87 | 124 465 | 27 425 | 151 890 | 57 495 | 96 504 | 153 998 | 1 | 1 |
| 1987/88 | 124 806 | 33 918 | 158 724 | 49 213 | 98 754 | 147 967 | 1 | 1 |
| 1988/89 | 124 465 | 26 820 | 151 285 | 54 941 | 120 861 | 175 802 | 0 | 2 |
| 1989/90 | 124 465 | 39 893 | 164 358 | 59 642 | 97 720 | 157 362 | 1 | 1 |
| | | | | | | TOTAL | 12 | 23 |
| | | | | | | dT médio (meses) | 19 | 10 |

**No que se refere à necessidade de transferência de volumes para destino alternativo estima-se que o esvaziamento da balsa de acumulação seja necessário a intervalos de cerca de 10 meses, com uma média de 1,2 vezes por ano, e que o esvaziamento das balsas de evaporação tenha de ocorrer uma vez em cada dois anos, aproximadamente.**

## 4.2 Cenários alternativos: SIM2, SIM3 e SIM4

Os restantes cenários de simulação considerados são todos menos gravosos que o cenário SIM1, por não se considerar precipitação (SIM2 e SIM3) e/ou o coeficiente de tina (SIM3 e SIM4):

**SIM2**, cenário sem precipitação.

**SIM3**, cenário sem precipitação e não considerando coeficiente de tina.

**SIM4**, cenário com precipitação e não considerando coeficiente de tina.

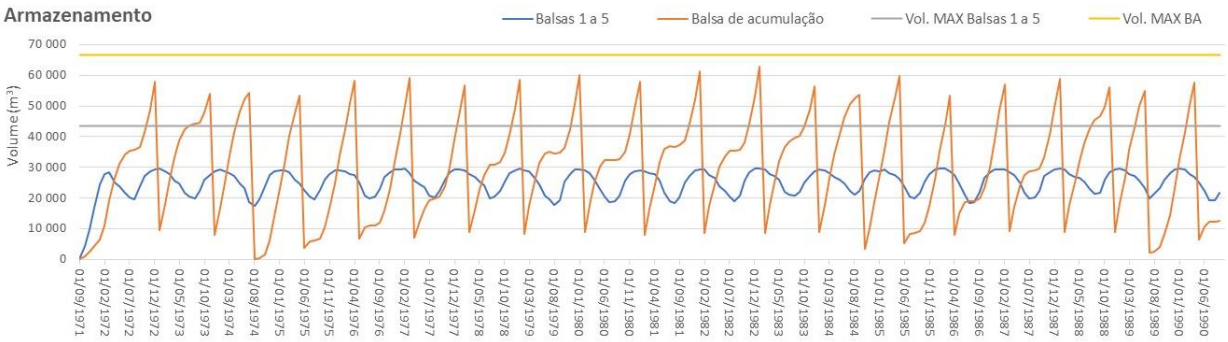



*Figura 9. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM2.*

*Quadro 11. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM2.*

| Ano Hidrológico | Efluente (m³) | Precipitação (m³) | TOTAL AFLUENTE (m³) | Evaporação (m³) | Outro destino (m³) | TOTAL ELIMINADO (m³) | N. de descargas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | B 1 a 5 | BA |
| 1971/72 | 124 806 | 0 | 124 806 | 64 452 | 0 | 64 452 | 0 | 0 |
| 1972/73 | 124 465 | 0 | 124 465 | 59 982 | 57 957 | 117 938 | 0 | 1 |
| 1973/74 | 124 465 | 0 | 124 465 | 63 604 | 108 242 | 171 846 | 0 | 2 |
| 1974/75 | 124 465 | 0 | 124 465 | 61 627 | 53 358 | 114 985 | 0 | 1 |
| 1975/76 | 124 806 | 0 | 124 806 | 61 044 | 58 326 | 119 369 | 0 | 1 |
| 1976/77 | 124 465 | 0 | 124 465 | 57 245 | 59 150 | 116 395 | 0 | 1 |
| 1977/78 | 124 465 | 0 | 124 465 | 56 551 | 56 795 | 113 346 | 0 | 1 |
| 1978/79 | 124 465 | 0 | 124 465 | 66 074 | 58 441 | 124 515 | 0 | 1 |
| 1979/80 | 124 806 | 0 | 124 806 | 65 029 | 60 106 | 125 135 | 0 | 1 |
| 1980/81 | 124 465 | 0 | 124 465 | 62 574 | 57 980 | 120 554 | 0 | 1 |
| 1981/82 | 124 465 | 0 | 124 465 | 64 077 | 61 163 | 125 241 | 0 | 1 |
| 1982/83 | 124 465 | 0 | 124 465 | 56 153 | 62 794 | 118 947 | 0 | 1 |
| 1983/84 | 124 806 | 0 | 124 806 | 54 661 | 110 015 | 164 676 | 0 | 2 |
| 1984/85 | 124 465 | 0 | 124 465 | 56 433 | 59 653 | 116 086 | 0 | 1 |
| 1985/86 | 124 465 | 0 | 124 465 | 60 017 | 53 320 | 113 336 | 0 | 1 |
| 1986/87 | 124 465 | 0 | 124 465 | 57 495 | 56 958 | 114 453 | 0 | 1 |
| 1987/88 | 124 806 | 0 | 124 806 | 49 213 | 58 937 | 108 150 | 0 | 1 |
| 1988/89 | 124 465 | 0 | 124 465 | 54 941 | 110 804 | 165 746 | 0 | 2 |
| 1989/90 | 124 465 | 0 | 124 465 | 59 642 | 57 739 | 117 381 | 0 | 1 |
| | | | | | | TOTAL | 0 | 21 |
| | | | | | **dT médio (meses)** | | - | **11** |

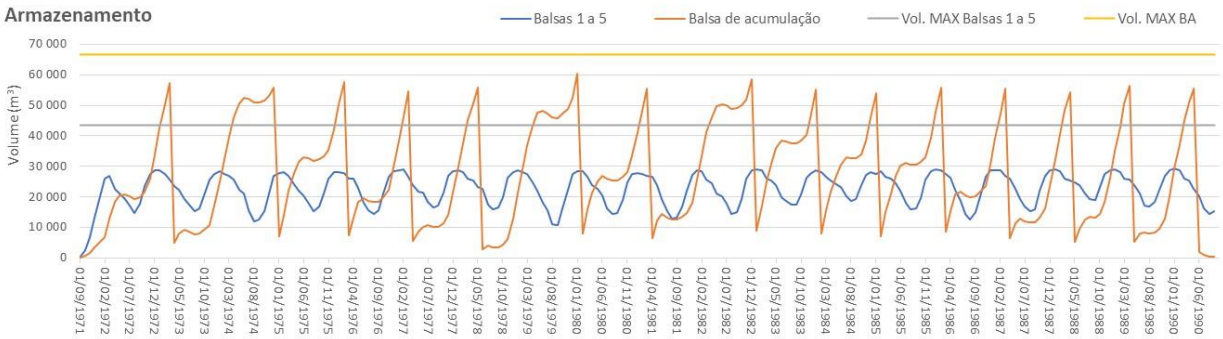



*Figura 10. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM3.*

*Quadro 12. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM3.*

| Ano Hidrológico | Efluente (m³) | Precipitação (m³) | TOTAL AFLUENTE (m³) | Evaporação (m³) | Outro destino (m³) | TOTAL ELIMINADO (m³) | N. de descargas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | B 1 a 5 | BA |
| 1971/72 | 124 806 | 0 | 124 806 | 87 080 | 0 | 87 080 | 0 | 0 |
| 1972/73 | 124 465 | 0 | 124 465 | 80 547 | 57 409 | 137 957 | 0 | 1 |
| 1973/74 | 124 465 | 0 | 124 465 | 85 149 | 0 | 85 149 | 0 | 0 |
| 1974/75 | 124 465 | 0 | 124 465 | 82 996 | 55 910 | 138 906 | 0 | 1 |
| 1975/76 | 124 806 | 0 | 124 806 | 81 994 | 57 741 | 139 735 | 0 | 1 |
| 1976/77 | 124 465 | 0 | 124 465 | 76 708 | 54 645 | 131 353 | 0 | 1 |
| 1977/78 | 124 465 | 0 | 124 465 | 75 968 | 55 676 | 131 644 | 0 | 1 |
| 1978/79 | 124 465 | 0 | 124 465 | 87 937 | 0 | 87 937 | 0 | 0 |
| 1979/80 | 124 806 | 0 | 124 806 | 80 666 | 60 486 | 141 152 | 0 | 1 |
| 1980/81 | 124 465 | 0 | 124 465 | 83 663 | 55 527 | 139 190 | 0 | 1 |
| 1981/82 | 124 465 | 0 | 124 465 | 86 156 | 0 | 86 156 | 0 | 0 |
| 1982/83 | 124 465 | 0 | 124 465 | 74 877 | 58 519 | 133 396 | 0 | 1 |
| 1983/84 | 124 806 | 0 | 124 806 | 72 645 | 55 286 | 127 931 | 0 | 1 |
| 1984/85 | 124 465 | 0 | 124 465 | 75 629 | 54 129 | 129 757 | 0 | 1 |
| 1985/86 | 124 465 | 0 | 124 465 | 79 807 | 55 949 | 135 756 | 0 | 1 |
| 1986/87 | 124 465 | 0 | 124 465 | 76 502 | 55 639 | 132 141 | 0 | 1 |
| 1987/88 | 124 806 | 0 | 124 806 | 66 108 | 54 165 | 120 273 | 0 | 1 |
| 1988/89 | 124 465 | 0 | 124 465 | 73 681 | 56 304 | 129 985 | 0 | 1 |
| 1989/90 | 124 465 | 0 | 124 465 | 79 646 | 55 557 | 135 203 | 0 | 1 |
| | | | | | | TOTAL | 0 | 15 |
| | | | | | dT médio (meses) | | - | 15 |

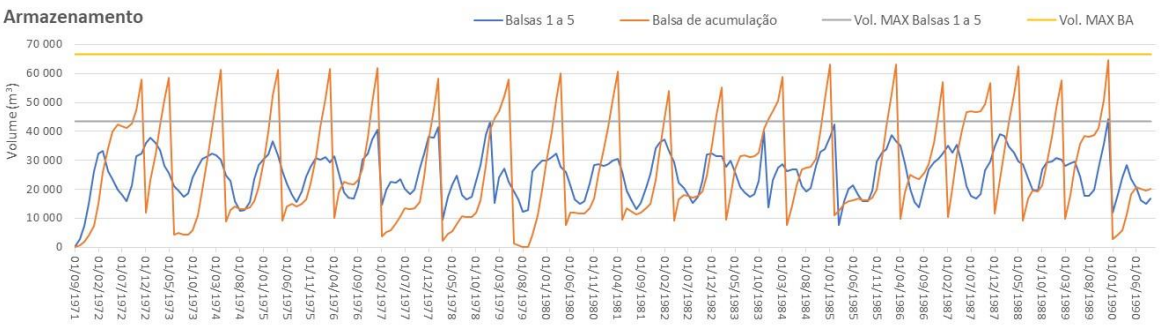



*Figura 11. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM4.*

*Quadro 13. Volumes armazenados e eliminados nas balsas evaporimétricas no cenário SIM4.*

| Ano Hidrológico | Efluente (m³) | Precipitação (m³) | TOTAL AFLUENTE (m³) | Evaporação (m³) | Outro destino (m³) | TOTAL ELIMINADO (m³) | N. de descargas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | B 1 a 5 | BA |
| 1971/72 | 124 806 | 26 464 | 151 270 | 87 080 | 0 | 87 080 | 0 | 0 |
| 1972/73 | 124 465 | 31 415 | 155 880 | 80 547 | 116 437 | 196 984 | 0 | 2 |
| 1973/74 | 124 465 | 25 041 | 149 506 | 85 149 | 61 329 | 146 478 | 0 | 1 |
| 1974/75 | 124 465 | 28 168 | 152 633 | 82 996 | 61 367 | 144 363 | 0 | 1 |
| 1975/76 | 124 806 | 28 687 | 153 493 | 81 994 | 61 713 | 143 707 | 0 | 1 |
| 1976/77 | 124 465 | 41 816 | 166 281 | 76 708 | 100 377 | 177 085 | 1 | 1 |
| 1977/78 | 124 465 | 43 664 | 168 129 | 75 968 | 97 712 | 173 681 | 1 | 1 |
| 1978/79 | 124 465 | 47 029 | 171 494 | 87 937 | 99 257 | 187 194 | 1 | 1 |
| 1979/80 | 124 806 | 30 741 | 155 547 | 80 666 | 60 074 | 140 740 | 0 | 1 |
| 1980/81 | 124 465 | 19 715 | 144 180 | 83 663 | 60 779 | 144 442 | 0 | 1 |
| 1981/82 | 124 465 | 23 305 | 147 770 | 86 156 | 53 931 | 140 087 | 0 | 1 |
| 1982/83 | 124 465 | 20 240 | 144 705 | 74 877 | 55 273 | 130 150 | 0 | 1 |
| 1983/84 | 124 806 | 43 039 | 167 845 | 72 645 | 96 803 | 169 447 | 1 | 1 |
| 1984/85 | 124 465 | 38 694 | 163 159 | 75 629 | 103 327 | 178 956 | 1 | 1 |
| 1985/86 | 124 465 | 33 200 | 157 665 | 79 807 | 63 170 | 142 977 | 0 | 1 |
| 1986/87 | 124 465 | 27 425 | 151 890 | 76 502 | 57 051 | 133 554 | 0 | 1 |
| 1987/88 | 124 806 | 33 918 | 158 724 | 66 108 | 119 163 | 185 272 | 0 | 2 |
| 1988/89 | 124 465 | 26 820 | 151 285 | 73 681 | 57 629 | 131 310 | 0 | 1 |
| 1989/90 | 124 465 | 39 893 | 164 358 | 79 646 | 106 447 | 186 093 | 1 | 1 |
| | | | | | | TOTAL | 6 | 20 |
| | | | | | | dT médio (meses) | - | 15 |

No Quadro 14 são apresentados resultados referentes às simulações de todos os cenários.

*Quadro 14. Resultados médios anuais para os cenários de simulação.*

| | SIM1 | SIM2 | SIM3 | SIM4 |
|---|---|---|---|---|
| Efluente a evaporar (m³) | 124 555 | 124 555 | 124 555 | 124 555 |
| Precipitação (m³) | 32 067 | 0 | 0 | 32 067 |
| **AFLUÊNCIAS TOTAIS ÀS BALSAS (m³)** | **156 622** | **124 555** | **124 555** | **156 622** |
| Volume total Evaporado (m³) | 59 517 | 59 517 | 79 356 | 79 356 |
| Volume com destino alternativo (m³) | 94 502 | 63 249 | 44 365 | 75 360 |
| **TOTAL ELIMINADO (m³)** | **154 019** | **122 766** | **123 721** | **154 716** |

**Como seria de esperar e de acordo com os resultados apresentados, os cenários SIM2, SIM3 e SIM4 são todos mais favoráveis, não sendo, no entanto, em nenhum cenário, possível eliminar a**

**totalidade do efluente a tratar.** De salientar que, por exemplo no cenário SIM1, a quantidade de efluente efetivamente evaporado é estimado em apenas 27 450 $m^3$, considerando que da evaporação total (59 517 $m^3$), 32 067 $m^3$ são provenientes da precipitação.

**Em qualquer dos cenários analisados se verifica ser necessário encontrar destino alternativo para parte do efluente a tratar, verificando-se em todos os cenários** insuficiência de área superficial no sistema para assegurar a evaporação da totalidade do efluente.

## 4.3 Cálculo de área superficial adicional

Face aos resultados obtidos e perante a insuficiência de capacidade de evaporação entendeu-se útil proceder à estimativa da área superficial necessária para assegurar a evaporação do efluente durante um período mais longo sem a necessidade de derivação de caudal. Para o efeito admitiu-se a instalação de uma balsa de acumulação adicional, para a qual foi determinada a área superficial mais adequada.

A balsa adicional admitiu-se com a mesma profundidade da balsa de acumulação existente – 5,5 m. Considerou-se que o intervalo de tempo de acumulação não deveria ultrapassar os 36 meses. Procedeu-se à simulação dos cenários SIM1 (com coeficiente de tina) e SIM4 (sem coeficiente de tina), considerando áreas máximas para a Balsa de Acumulação 2 (BA2) de 20 000 e 25 000 $m^2$. Os resultados são apresentados no Quadro 15.

*Quadro 15. Cenários de dimensionamento da balsa de acumulação adicional –*

| Área superficial ($m^2$) | Volume máximo ($m^3$) | Número de descargas | | | | dT de decarga médio (meses) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B1 a B5 | BA1 | BA2 | Total | B1 a B5 | BA1 | BA2 |
| Com coeficiente de tina (cenário SIM1) | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 12 | 23 | - | 35 | 19 | 10 | - |
| 15 000 | 63 124 | 8 | 13 | 12 | 33 | 29 | 18 | 19 |
| 20 000 | 90 624 | 8 | 10 | 10 | 28 | 29 | 23 | 23 |
| 25 000 | 118 124 | 7 | 9 | 8 | 24 | 33 | 25 | 29 |
| Sem coeficiente de tina (cenário SIM4) | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 6 | 20 | - | 26 | 38 | 11 | - |
| 15 000 | 63 124 | 4 | 10 | 10 | 24 | 57 | 23 | 23 |
| 20 000 | 90 624 | 4 | 8 | 8 | 20 | 57 | 29 | 29 |
| 25 000 | 118 124 | 4 | 6 | 6 | 16 | 57 | 38 | 38 |

Como se pode verificar através dos resultados obtidos, **o dimensionamento de uma balsa de acumulação adicional mais adequado poderá ser de 25 000 $m^2$ de área superficial**, tendo em conta principalmente o **intervalo de operações de descarga necessário, o qual varia entre 25 e 38 meses na BA1 e 29 e 38 meses na BA2**, caso se considere ou não coeficiente de tina no cálculo da evaporação.

A eventual instalação de uma balsa adicional poderá ser condicionada a observações de operação do sistema durante um período experimental – pelo menos de um ano, de modo a serem verificados os pressupostos admitidos no estudo de simulação desenvolvido. É ainda essencial que se proceda à monitorização dos níveis em todas as balsas de modo a serem executados todos os procedimentos necessários a garantir a correta operação do sistema.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado foi desenvolvido tendo em vista analisar a adequação de balsas de evaporação para assegurar um destino final adequado a volumes de efluente, numa localização a cerca de 5 Km a nordeste da vila de Monforte, o Alto Alentejo. Para o efeito foram considerados os dados fornecidos pelo projetista, a empresa CAPWATT, nomeadamente a localização de 5 balsas de evaporação e de uma balsa de acumulação, respetivas áreas superficiais e capacidades de armazenamento. O total de área de superfície de evaporação, incluindo a balsa de acumulação, perfaz 52 642 $m^2$, considerando a área superficial média de todas as balsas. O volume diário de efluente a evaporar é de 341 ton/dia, com total anual de 122 760 $m^3$.

O trabalho desenvolvido assentou na avaliação da evaporação na área de estudo, tendo para o efeito sido considerados dados de precipitação e evaporação observados e disponíveis através do SNIRH, para estações meteorológicas de Chança e Laranjal e estação udométrica de Monforte. Todos os dados foram recolhidos através do SNIRH (https://snirh.apambiente.pt/)

A avaliação foi desenvolvida com base num modelo de simulação de armazenamento nas balsas, com intervalo mensal, tendo por base os valores mensais de precipitação e evaporação observados num período histórico definido em função dos dados disponíveis – anos hidrológicos de 1971 a 1989.

De acordo com os resultados obtidos verificou-se um défice de capacidade de evaporação do efluente a tratar, ou seja, verificou-se que o volume de efluente produzido é superior à capacidade estimada de evaporação. **De acordo com os resultados obtidos para o cenário base considerado, designado SIM1 e que inclui precipitação mensal e a aplicação de coeficientes de tina para a avaliação da evaporação mensal, estima-se que a remoção de volume armazenado na balsa de acumulação seja necessária em intervalos de cerca de 10 meses, sendo também necessária a remoção de volumes armazenados nas balsas de evaporação a intervalos de cerca de dois anos.**

**Os resultados permitiram ainda estimar a quantidade de volume evaporado anualmente, em média: cerca de perto de 60 000 $m^3$. No entanto é relevante verificar que grande parte de desse volume – cerca de 32 067 $m^3$** corresponde à precipitação média anual que entra nas balsas, as quais se encontram a descoberto. Nos restantes cenários simulados os resultados registam melhorias, sendo, no entanto, estes cenários adicionais pouco realistas.

Em geral verifica-se que os défices mensais e parte do défice anual acumulado de evaporação pode ser armazenado no conjunto de balsas previsto, sendo evidente a necessidade de identificar destino alternativo para o efluente que se pretende tratar, tendo em conta a insuficiente capacidade do sistema para evaporar todo o efluente.

**Esta insuficiência pode, no entanto, ser minimizada caso seja instalada uma balse de acumulação adicional, para a qual se estima ser necessário ter uma profundidade de 5,5 metros e áreas superficial de 25 000 $m^2$. Esta conclusão assenta na simulação do sistema com uma balsa adicional tendo como pressuposto um período não superior a 36 meses de acumulação em ambas as balsas de acumulação.**

Qualquer das alternativas que vier a ser equacionada, requer uma avaliação para a qual é essencial uma quantificação assertiva da evaporação real. De facto, os dados considerados no presente estudo apresentam limitações que podem condicionar os resultados obtidos de forma que não é possível estimar. Apesar desta incerteza considera-se que o estudo realizado permite uma estimativa realista dos resultados que se pretende atingir.

Os métodos utilizados e os resultados obtidos são considerados adequados para os objetivos estabelecidos sendo os dados de base também consistentes e que se podem considerar representativos da área de estudo. O modelo de simulação permitiu determinar algumas variáveis que podem ser úteis para a operação do sistema, designadamente a percentagem de volume armazenado nas balsas que determina a necessidade de derivação de volumes para a balsa de acumulação – 70%, assim como os níveis de armazenamento a partir dos quais é importante remover o volume armazenado para destino alternativo, sob pena de risco de transbordo nas balsas – 80% na balse de acumulação e 90% nas balsas de evaporação.

O estudo realizado pode ser complementado com mais cenários de operação caso seja relevante para a definição de projeto. O mesmo incidiu apenas nos volumes líquidos, não tendo sido considerada a acumulação de sólidos ao longo do tempo. Esta acumulação pode ser facilmente resolvida com a remoção mecânica periódica, com intervalo de tempo a determinar no decurso da operação do sistema, com base em monitorização das balsas.

O estudo realizado, tendo em conta as incertezas associadas e a urgência do mesmo, não pretende ser um documento de dimensionamento. Em termos gerais admite-se que as balsas de evaporação possam ter uma capacidade de evaporação superior à que foi estimada, tendo em conta a sua reduzida profundidade e a temperatura do efluente. A opção foi, no entanto, de ter maior confiança nos valores calculados, já que não se dispõe de quaisquer dados concretos que suportem a referida possibilidade da evaporação ser de facto superior à que é observada na generalidade das estações meteorológicas localizadas na região da área de estudo.

Os resultados obtidos no presente estudo, bem como o dimensionamento adequado das balsas de evaporação, seria largamente beneficiado através da obtenção de medições efetivas numa balsa modelo, colocada na área de estudo. Quer seja para reforçar o estudo agora apresentado quer mesmo para o apoio à operação do sistema de balsas considera-se também adequado a instalação de uma estação meteorológica no local, tendo em vista a recolha de dados com o detalhe necessário e assim potenciar a otimização da operação do sistema.

Lisboa, abril de 2025

(Paulo Alexandre Diogo)

# Anexo_08_Declaracao_Oleoalegre_Compostagem

A Oleoalegre Lda., com o NIF 514 797 444, sito na Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte, declara para os devidos efeitos que irá receber o digerido sólido resultante da Unidade de produção de biometano da Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda., a localizar no Monte do Altinho, freguesia de Monforte e irá fazer a compostagem do mesmo.

A operação de compostagem está isenta de licenciamento ao abrigo dos artigos 59º e 66.º do RGGR uma vez que a quantidade anual processada é inferior a 27375 t/ano e serão cumpridas as Regras Gerais publicadas pela APA.

Monforte, 6 de fevereiro de 2025

OLEOALEGRE, LDA
NIF: 514 797 444
HERDADE DAS TAPADAS
7450-115 MONFORTE

# Anexo_09_ Declaracao_Utilizacao_Lagoas_RevPEA

**DECLARAÇÃO**

**AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO**

**OLEOALEGRE, LDA.** sociedade comercial com sede em Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte registada na Conservatória do Registo Comercial com o número único de matrícula e pessoa coletiva 514 797 444, aqui representada por Nuno Filipe Silva Branco de Carvalho contribuinte fiscal n.º 208 397 396 e, Artur Cardoso Gomes Coelho contribuinte fiscal n.º 140 619 089, na qualidade de Gerentes, com poderes para o ato, na qualidade de proprietária do prédio misto denominado Monte do Altinho sito em Monte do Altinho, freguesia de Monforte, concelho de Monforte descrito na Conservatória do Registo Predial de Monforte sob o número 1126 e inscrito na matriz predial rústica sob o artigo 19, Secção E da freguesia de Monforte e, do prédio rústico denominado Monte do Altinho sito em Monte do Altinho, freguesia de Monforte descrito na Conservatória do Registo Predial de Monforte sob o número 1133 da freguesia de Monforte, inscrito na matriz predial rústica sob o artigo 18 Secção E da mesma freguesia, **declara** para todos os devidos efeitos, **autorizar** a **Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.**, sociedade comercial com sede em Lugar do Espido, Via Norte, 4470-177 Maia, matriculada na Conservatória do Registo Comercial com o número único de matricula e pessoa coletiva 517 539 470, a proceder à utilização de área dos referidos prédios misto e rústico necessária à Instalação de Produção de Biogás e Biometano de Monforte (IPBB – Monforte) e todas as suas componentes, designadamente Unidade de Produção de Autoconsumo , caminhos de acesso, lagoas ou balsas de armazenamento, destinada a produzir biogás e biometano e distribuição de forma integrada e no território onde será implantada esta central de produção ao abrigo do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, que estabelece o regime jurídico da organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Gás e procede à transposição da Diretiva 2019/692, do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de julho de 2019.

Monforte, 26 de Maio de 2025

Oleoalegre, Lda.

# Anexo_10_Declaracao_CM_Monforte_Abastecimento_Agua

---------- **CERTIDÃO** ----------

--- **FERNANDO MANUEL CALDEIRA SAIÃO**, Vereador do Pelouro do Urbanismo e Habitação da Câmara Municipal de Monforte: ---

--- **CERTIFICA** em obediência ao despacho exarado no requerimento de **Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda.** entrado neste Município em vinte e dois de janeiro de dois mil e cinco, que de acordo com o estipulado no regulamento do Plano Diretor Municipal de Monforte, o abastecimento de água e a rede de esgotos far-se-á através de sistemas autónomos, da responsabilidade do interessado, tal como a drenagem e tratamento de águas residuais domésticas e/ou industriais, não existindo nos prédios no causa este tipo de infraestruturas. ----------

--- Por ser verdade e para constar, passei a presente que assino e vai ser autenticada com selo branco em uso neste Município. ----------

--- Subunidade Orgânica Administrativa de Urbanismo e Empreitadas, aos sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e cinco. ----------

---------- O Vereador do Pelouro ----------

À:
Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda.
Lugar do Espido, Via Norte

4470-177 Maia

| [Sua Referência] | [ Sua Comunicação ] | [ Processo nº ] | [ Referência nº ] | [Data] |
|---|---|---|---|---|
| | | 18/2025/19 | 150 | 2025/02/24 |

**Assunto: Certidão**

No seguimento da regularização da nota de liquidação nº 11/2025, cumpre-me enviar a V. Exas. a certidão pretendida, bem como, a guia de recebimento nº 753, comprovativa do respetivo pagamento.

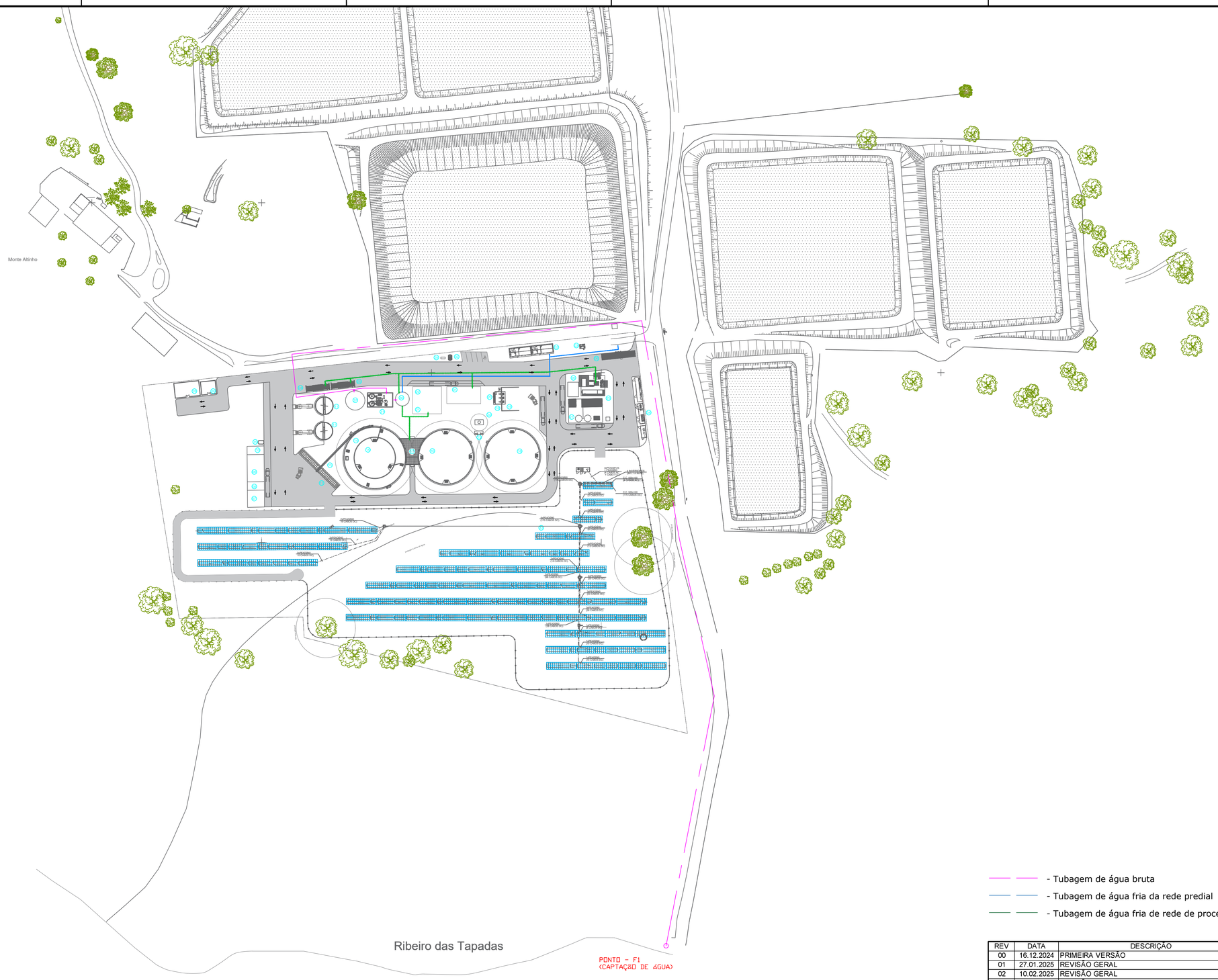
Com os melhores cumprimentos,

O Vereador do Pelouro

Fernando Manuel Caldeira Saião

EE/JRM

# Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_Rev_05_PEA




| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

- Tubagem de água bruta
- Tubagem de água fria da rede predial
- Tubagem de água fria de rede de processo

| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 16.12.2024 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | 26.08.2025 | REVISÃO GERAL | | | |

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS ABASTECIMENTO

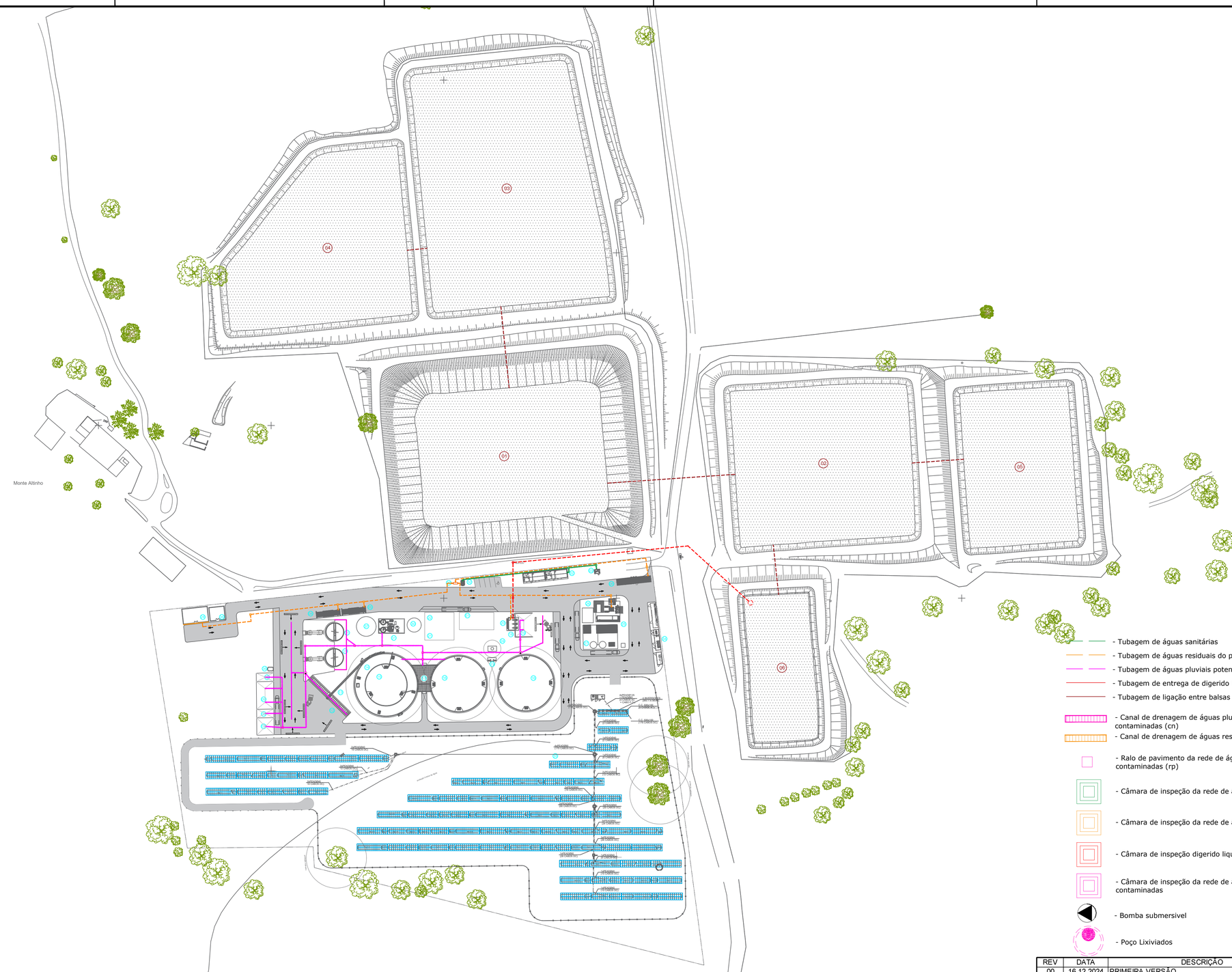
TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 08 | REV: 05

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:1200 | FOLHA: 08

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

# Anexo_12_Rede_Drenagem_Aguas_Residuais_Rev05_PEA




- Tubagem de águas sanitárias
- Tubagem de águas residuais do processo
- Tubagem de águas pluviais potencialmente contaminadas
- Tubagem de entrega de digerido liquido
- Tubagem de ligação entre balsas
- Canal de drenagem de águas pluviais potencialmente contaminadas (cn)
- Canal de drenagem de águas residuais do processo (cn)
- Ralo de pavimento da rede de águas pluviais potencialmente contaminadas (rp)
- Câmara de inspeção da rede de águas residuais domésticas
- Câmara de inspeção da rede de águas residuais processo
- Câmara de inspeção digerido liquido
- Câmara de inspeção da rede de águas pluviais potencialmente contaminadas
- Bomba submersivel
- Poço Lixiviados

| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 16.12.2024 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | 16.09.2025 | REVISÃO GERAL | | | |

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS RESIDUAIS E DIGERIDO LIQUIDO

| TAMANHO | DESENHO N. | REV |
|---|---|---|
| A1 | DWG - 09 | 05 |

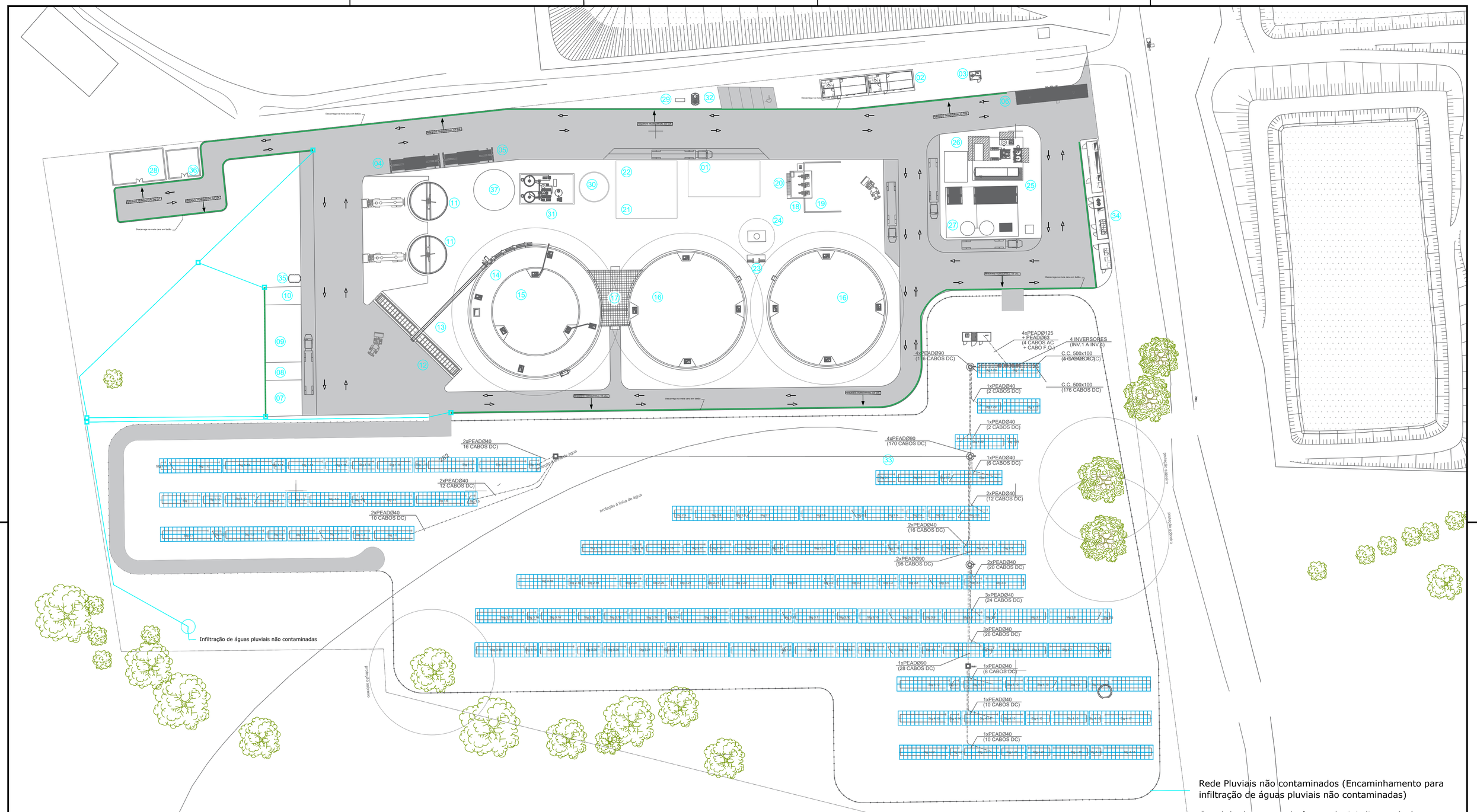
ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:1200

FOLHA: 09

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intellectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

# Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_Limpas_Rev_05_PEA




| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

Rede Pluviais não contaminados (Encaminhamento para infiltração de águas pluviais não contaminadas)

- Canal de drenagem de águas pluviais limpas (cn)

| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 16.12.2024 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | 03.09.2025 | REVISÃO GERAL | | | |

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS PLUVIAIS LIMPAS

TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 10 | REV: 05

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500 | FOLHA: 10

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intellectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A..

# Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.



**CAPWATT – Biometano Monforte, Unipessoal, Lda**

Monforte | Portalegre
Portugal

**processo de licenciamento**
**produção de energia – sistema solar fotovoltaico**
projecto de infra-estrutras eléctricas de produção de energia

Fevereiro
2025

capWatt

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

# índice


**I. Caracterização Sumária das Subestações, Postos de Seccionamento e Postos de Transformação de Consumo;**
**II. Caracterização Sumária da Instalação de Utilização de Baixa Tensão;**
**III. Memória Descritiva e Justificativa;**
**IV. Anexos – Fichas Técnicas**
- **1. Contador de Produção;**
- **2. Rele de Protecção Diferencial;**
- **3. Toro de Protecção Diferencial;**
- **4. Solar-Log Base;**
- **5. Módulos Fotovoltaicos;**
- **6. Inversores;**
- **7. Modem de Telecontagem do contador de produção;**

**V. Anexos – Peças Desenhadas**
- **1. Implantação – Planta de Localização – Planta Geral;**
- **2. Rede de Terras – Rede de Terras e Ligações Equipotenciais - Pormenores**
- **3. Média Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas M.T. – Planta Geral;**
- **4. Baixa Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas B.T. – Planta Geral;**
- **5. Baixa Tensão – Rede de Caixas e Tubagens Enterradas D.C. - Planta Geral;**
- **6. Baixa Tensão - Valas e Caixas Tipo para M.T , B.T. e D.C.;**
- **7. Média Tensão - Diagrama Unifilar de Media Tensão – Esquemas Eléctricos;**
- **8. Baixa Tensão – Quadros Eléctricos: Q.G.PV. e Diagrama de Ligação Fotovoltaico;**

**VI. Termo de Responsabilidade pelo Projecto de Instalações Eléctricas de Serviço Particular**

# CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
# DAS SUBESTAÇÕES, POSTOS DE SECCIONAMENTO E POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CONSUMO

(Decreto n.º 42895, de 31 de Março de 1960, na redação atual: RSSPTS)

## 1a Subestação

| Nome da subestação: | Central de Biomentano - Montemor | Nível de tensão [kV/kV]: | 30/0.4 |
|---|---|---|---|

## 1b Subestação, Transformadores

| Referência dos transformadores | Nível de tensão [kV/kV(/kV)] | S [kVA(/kVA)] | Ucc (%) | Esquema de neutro | Tipo de ventilação (ONAN/ONAF) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

## 2 Posto de seccionamento

| Referência do PS: | Central de Biomentano - Montemor | Nível de tensão [kV]: | 30 |
|---|---|---|---|

## 3 Posto de Transformação de Consumo

| Referência do PTC | Referência dos transformadores | Nível de tensão [kV/kV] | S [kVA] | Ucc (%) | Esquema de neutro | Tipo de ventilação (ONAN/ONAF) | Tp [Ω] | Ts [Ω] | Tgeral [Ω] | Scc máx [MVA] (montante) | Scc min [MVA] (montante) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P.T.P | TRF | 30/0.8 | 3300 | 4 | Dyn11 | ONAN | - | - | 1 | 107 | 90 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

## 5 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos

| Equipamentos elétricos | IP | IK | Código da influência externa | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AA | AD | AE | AF | AG | AH | AJ | AK | AL | AN | AP | AR | CB | BB | BC | BD | BE | CA |
| P.T.P | 40 | 07 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |

**Legenda:**

SE: Subestações; PS: Postos de Seccionamento; PTC: Postos de Transformação de Consumo; Tp: Terra de proteção de média/alta tensão; Ts: Terra de serviço; Ucc: Tensão de curto-circuito; Scc máx: Potência de curto-circuito máxima; Scc min: Potência de curto-circuito mínima.

S: Potência aparente; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; L: Comprimento simples da canalização; $\Delta U$: Queda de tensão relativa; $\Delta U'$: Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

**Notas:**

Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.

Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, aparelhos de medição, dispositivos de proteção, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.

Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta.

# CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA
# DA INSTALAÇÃO DE UTILIZAÇÃO BT

(Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro, na redação atual: RTIEBT)

## 1 Características da instalação

| Tipo de estabelecimento | Instalação de utilização | Tensão nominal [kV] | Nome do Q.E. | S do Q.E. [kVA] | Nome dos Q.P. | S dos Q.P. [kVA] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Industrial | Quadro eléctrico | 0,8 | Q.G.PV. | 3300 | - | - |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

## 2 Dimensionamento das canalizações

| Quadros Elétricos (origem – destino) | Esquema de neutro | S [kVA] | Ib [A] | Tipo de protecção | In [A] | I2 [A] | Mét. Ref. | Modo de instalação | Iz [A] | 1,45 Iz' [A] | Canalização | L [m] | ΔU [%] | ΔU' [%] | Icc máx [kA] | Pdc [kA] | Icc min [kA] | Regulação [kA] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q.G.PV.1– INV.1 | TT | 330 | 238,16 | Disjuntor | 400 | 520 | D | Enterradas | 426,4 | 681,28 | XAV-R3x1x185+1xG185 | 10 | 0,59 | 0,59 | 32 | 50 | 26 | 3.10 |
| Q.G.PV.1– INV.2 | TT | 330 | 238,16 | Disjuntor | 400 | 520 | D | Enterradas | 426,4 | 681,28 | XAV-R3x1x185+1xG185 | 10 | 0,59 | 0,59 | 32 | 50 | 26 | 3.10 |
| Q.G.PV.1– INV.3 | TT | 330 | 238,16 | Disjuntor | 400 | 520 | D | Enterradas | 426,4 | 681,28 | XAV-R3x1x185+1xG185 | 10 | 0,59 | 0,59 | 32 | 50 | 26 | 3.10 |
| Q.G.PV.1 – INV.4 | TT | 330 | 238,16 | Disjuntor | 400 | 520 | D | Enterradas | 426,4 | 681,28 | XAV-R3x1x185+1xG185 | 10 | 0,59 | 0,59 | 32 | 50 | 26 | 3.10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 3 Classificação dos equipamentos e dos locais onde estão inseridos

| Equipamentos eléctricos | IP | IK | Código da influência externa | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AA | AD | AE | AF | AG | AH | AJ | AK | AL | AN | AP | AR | CB | BB | BC | BD | BE | CA |
| P.T. Produção - Compartimento de BT | 40 | 07 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Exterior Coberto | 41 | 04 | 7 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Legenda:**

S: Potência aparente; QE: Quadro de Entrada; QP: Quadro Parcial; Ib: Corrente de serviço do circuito; In: Corrente estipulada do dispositivo de proteção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de proteção; Iz: Corrente admissível na canalização; Iz': Corrente admissível na canalização, corrigida; Met. Ref.: Método de Referência; L: Comprimento simples da canalização; ΔU: Queda de tensão relativa; ΔU': Queda de tensão relativa, desde o Quadro Geral de Baixa Tensão; Icc máx: Corrente de curto-circuito máxima; Pdc: Poder de corte; Icc min: Corrente de curto-circuito mínima.

**Notas:**

Tipo de proteção: Fusível, Disjuntor.Equipamentos elétricos: motores, transformadores, aparelhagem, aparelhos de medição, dispositivos de proteção, elementos constituintes de uma canalização, aparelhos de utilização, etc.Deve ser efetuada uma caracterização por cada instalação elétrica distinta, incluindo as instalações coletivas e entradas, as instalações elétricas em condomínios fechados e as instalações elétricas temporárias (exemplos: estaleiros, feiras, exposições, recintos de espetáculos, etc.).

capWatt

auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

# memoria descritiva e justificativa
índice


| | |
|---|---|
| **1. Introdução** | **4** |
| **2. Concepção** | **5** |
| **3. Promotor** | **6** |
| **4. Unidades de Produção** | **6** |
| **5. Caracterização da Instalação Fotovoltaica** | **7** |
| **6. Generalidades** | **7** |
| **7. Painel / Módulo Fotovoltaico** | **7** |
| **8. Inversor** | **8** |
| **9. Monitorização** | **10** |
| **10. Contagem de Energia produzida pela "UP"** | **10** |
| **11. Estrutura de fixação** | **11** |
| **12. Quadros eléctricos** | **11** |
| **13. Canalizações** | **12** |
| **14. Segurança e Protecção da Instalação de Produção de Energia** | **14** |
| **15. Protecção de interligação** | **15** |
| **16. Ligações Equipotenciais** | **15** |
| **17. Protecção de Pessoas** | **15** |
| **18. Materiais** | **16** |
| **19. Plano de Encerramento e Remoção das instalações** | **16** |

# memória descritiva e justificativa

## 1. Introdução

A presente memória descritiva refere-se ao Processo de Licenciamento das Instalações e equipamentos eléctricos de uma Unidade de Produção de Energia Eléctrica do tipo fotovoltaica que irá ficar associada a uma instalação de Biometano para autoconsumo na rede eléctrica para a Capwatt – Biometano Monforte, S.A, sociedade comercial com sede do estabelecimento principal em Lugar do Espido, Via Norte, Maia, com o número de identificação de pessoa colectiva PT-517 539 470.

De acordo com a legislação pretende-se que a energia produzida por esta unidade de produção, complementar a futura instalação de Biometano, seja injectada no ponto de interligação a instalar.

Nesse sentido encontra-se previsto a criação de um Posto de Transformação dedicado a unidade de produção de energia fotovoltaica, que por sua vez irá interligar em média tensão com o Posto de Transformação / Posto de Seccionamento (PTC/PS) da unidade de Biogás e Biometano.

Na sua generalidade, o presente projecto consiste na concepção, desenvolvimento e exploração de infra-estruturas de energia para a instalação em epigrafe.

A unidade de produção do tipo fotovoltaica (UP PV) irá integrar os seguintes elementos:

- Produção local de energia, mediante instalação de uma unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) com base em energia solar fotovoltaica;
- Gestão de Energia (Autoconsumo/Rede) através de uma rede de gestão técnica;
- Instalações e Infra-estruturas de Média e Baixa Tensão.

| LOCALIZAÇÃO | |
|---|---|
| **Morada** | Monte do Altinho, Monforte |
| **Coordenadas GPS** | 39° 4'26.82"N - 7°23'31.80"W |

Para isso encontra-se previsto a aplicação e instalação de um Postos de Transformação novo, dos respectivos equipamentos de baixa tensão, nomeadamente do Q.G.PV., específicos para os geradores a equipar e deste quadro a respectiva interligação na rede de Média Tensão a criar, em conformidade com representado nos esquemas unifilares.

Os inversores estarão localizados conforme planta em anexo ao processo.



- Zona de Implantação –
Unidade de Produção Fotovoltaico

**2. Concepção**

Foram tomadas em consideração as boas regras da técnica inerentes ao tipo de instalações em causa e o estrito cumprimento da seguinte regulamentação:

- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e Seccionamento (Decreto-Lei n.º 42895, de 31 de Março de 1960, alterado pela Portaria n.º 37/70, de 17 de Janeiro e pelos Decretos Regulamentares n.º 14/77, de 14 de Fevereiro e n.º 56/85, de 6 de Setembro);
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica de Baixa Tensão e Decreto Regulamentar nº 90/84 de 26 de Dezembro;
- Portaria n.º 949-A/2006, de 11.09.06 (Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão);
- Manual de Ligações à Rede Eléctrica de Serviço Público de Outubro de 2018 (Guia Técnico e Logístico de Boas Práticas).
- Normas Técnicas de Direcção Geral de Energia e do Distribuidor de Energia.
- Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de Janeiro;
- Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de Agosto, republicado dada pelo Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de Outubro e recentemente alterado pelo Decreto-Lei n.º 76/2019 de 03 de Junho e rectificado pelo n.º 36/2019;
- Portaria n.º 133/2015 que procede á primeira alteração à Portaria n.º 243/2013, de 2 de Agosto;
- Determinações da Empresa Fornecedora de Energia Eléctrica;
- Normas Portuguesas;
- Publicações CEI aplicáveis.
- Normas Europeias, em caso de inexistência ou manifesta insuficiência de legislação ou regulamentação nacional.

Nos casos omissos ou duvidosos, deverão ser cumpridas as determinações da empresa receptora da energia eléctrica e respectivas DRIE, as regras da arte e as determinações prescritas pela fiscalização oficial.

A instalação do sistema de produção de energia através de sistema fotovoltaico será composta fundamentalmente, pelos seguintes equipamentos:

- Painéis fotovoltaicos;
- Sistema de conversão da corrente contínua produzida nos painéis, em corrente alternada (inversores);
- Infra-estruturas de cabos para interligação dos painéis aos inversores;
- Interligação do inversor aos quadros eléctricos, localizados conforme peças desenhadas e a partir do qual se fará a entrega de energia à rede de baixa tensão do empreendimento;
- Contadores de energia para registo da produção e para integração no sistema de gestão & monitorização;
- Postos de Transformação;
- Infra-estruturas e cablagens de Baixa e Média Tensão;
- Quadros Eléctricos;
- Rede de cabos de alimentação aos equipamentos especificados;
- Rede de terras e Ligações Equipotenciais.

## 3. Promotor

O titular e promotor da UP PV é:

| TITULAR / PROMOTOR | |
|---|---|
| Nome: | Capwatt – Biometano Monforte, S.A. |
| NIF: | 517 539 470 |
| Morada: | Lugar do Espido, Via Norte,<br>4470-177 Maia |
| Representante: | Helena Soares |
| NIF: | 510 475 108 |
| Mail: | helena.soares@capwatt.com |

## 4. Unidades de Produção

O projecto consiste na instalação de uma unidade de produção com um total de 2160 novos painéis fotovoltaicos para a UP-PV – Monforte a instalar no terreno, conforme elementos do projecto, cada painel terá uma potência de 550 Wp (STC), com uma potência total instalada de 1.188,00 kWp.

A estimativa de produção de energia para a solução preconizada terá um Rendimento energético anual estimado de 2,043.9MWh, com um rendimento energético específico anual de 1736,00 kWh/kWp. O rácio de desempenho ronda os 86,00%. A solução encontrada baseia-se numa perspectiva centralizada de equipamentos, minimizando os equipamentos a ser instalados e a optimização da produção. Os equipamentos

escolhidos, estão certificados nacionalmente e internacionalmente pela legislação em vigor.

## 5. Caracterização da Instalação Fotovoltaica

Caracterização da instalação UP PV:

- Localização:
  - Distrito: Portalegre;
  - Concelho: Monforte
  - Freguesia: Monforte
- Módulo FV:
  - Marca: Jinko Solar
  - Modelo: JKM550M-72HL4
  - Potência de Pico: 550 Wp
- Nº total de módulos: 2160
- Estrutura:
  - Tipo de estrutura: Estrutura de Solo fixa com estacas.
- Inversor:
  - Marca: HUAWEI
  - Modelo: SUN2000-330KTL-H1
- Nº de inversores: 4 inversores de 330 kVA;

## 6. Generalidades

Para a rede em regime DC foram consideradas 88 strings, com 24 e 25 painéis ligados em série e 4 inversores cada um com a potência de 330kVA para a instalação da UP PV – Monforte, para o Postos de Transformação P.T.P..

No regime AC, a partir do secundário dos inversores prevê-se o transporte de energia ao quadro eléctrico denominados por “Q.G.PV.”, estando considerada a contagem e medida da energia produzida no contador instalado no “Q.Contagem” a instalar no interior do P.T. de Produção.

Em regime de normal funcionamento, o sistema fotovoltaico irá injectar a sua produção proveniente dos módulos fotovoltaicos na rede privada da instalação em causa, não estando previsto a injecção de excedente de produção na Rede Elétrica de Serviço Público “RESP”.

A instalação DC cumprirá com as especificações exigidas para aplicações de produção de energia através da radiação solar.

Esta instalação deve respeitar as regras da arte e demais legislação vigente para este tipo de infra-estruturas.

## 7. Painel / Módulo Fotovoltaico

A função do painel / módulo fotovoltaico, é captar a radiação solar e através do efeito fotovoltaico, transformar essa energia em corrente eléctrica. Uma vez que este é o componente que tem maior influência no desempenho da central e também no seu

custo, os painéis possuem todas as aprovações internacionais (IEC, TUV e VDE) e a classificação TIER1 de acordo com a Bloomberg New Energy Finance.

O tipo de painel usado e as respectivas especificações são as seguintes:

**Características Eléctricas**

- Potência máxima em STC (Pmax):550 Wp
- Tensão em circuito aberto (Voc): 49,62 V
- Tensão óptima de trabalho (Vmp): 40,90 V
- Corrente de curto-circuito (Isc): 14,03 A
- Corrente óptima de trabalho (Imp): 13,45 A
- Tensão Máxima de operação: 1000/1500 VDC (IEC)

**Características Mecânicas**

- Células: Tipo P Monocristalinas
- Dimensões:2278 x 1134 x 35mm
- Peso: 30,60 kg

**Coeficientes de Temperatura**

- NOCT: 45ºC ± 2ºC

Os módulos serão montados sobre uma estrutura fixa ao solo com uma inclinação de 30º e azimute a Sul, em conformidade com as peças desenhadas.

As características eléctricas apresentadas, são medidas em condições normalizadas STC (condições de ensaio normalizadas) de 1000 W/m2 de irradiância, temperatura da célula a 25 °C e uma massa de ar espectral AM de 1,5.

Os módulos incorporam díodos “bypass” que permitem um caminho alternativo para a corrente, numa associação em série de células, quando alguma delas está debaixo de sombra ou não conduz.

## 8. Inversor

A função do inversor fotovoltaico é receber a corrente eléctrica proveniente do gerador fotovoltaico, sob a forma de corrente contínua e transformá-la em corrente alternada de acordo com os parâmetros da rede eléctrica onde vai ser ejectada.

Os inversores fotovoltaicos diferem de inversores para outras aplicações, uma vez que devem ter um comportamento dinâmico com o gerador fotovoltaico, para que se encontre sempre o ponto de máxima potência tendo em vista a produção de maior potência.

Como referido no texto, a potência de cada elemento é de 330kW. Os inversores instalados incorporam ainda um algoritmo de busca do Ponto de Máxima Potência de alto rendimento, que permitirá um seguimento dinâmico das condições de produção existentes.

Desta forma, procurar-se-á sempre a maximização da injecção de energia eléctrica, na I.U., de acordo com as circunstâncias climatéricas presentes.

O software existente no equipamento, permitirá uma vigilância contínua das condições de campo existentes, para operacionalizar a ligação/corte do gerador fotovoltaico e caso seja necessário, actuar sobre as saídas correspondentes.

O rendimento deverá possuir os mínimos exigidos pelas normas nacionais e internacionais (Euro - ETA).

Esta instalação funciona a partir da energia produzida pelos painéis fotovoltaicos cuja interligação e produção são tais que os valores máximos de segurança de entrada nos inversores a que estão ligados não sejam ultrapassados.

Mesmo que tal, por qualquer razão acontecesse, os inversores estarão munidos internamente de dispositivos de protecção contra sobre tensões e sobre correntes / curto-circuitos, que as limitam curto-circuitando os terminais de entrada.

O equipamento vem equipado com software de gestão, que permitirá uma vigilância contínua das condições de campo existentes, para operacionalizar a ligação/corte do gerador fotovoltaico e caso seja necessário, actuar sobre os contactores correspondentes.

As funções de protecção para as frequências de interconecção máxima e mínima (50,5 Hz e 48 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensão (fase 1 Un +10%, fase 2 Un+15% e Un-15%, respectivamente) estão integradas no inversor, existindo impossibilidade de modificar os valores de ajuste das protecções pelo usuário mediante a utilização de software. Os inversores possuem igualmente protecção para evitar o funcionamento em ilha e o inversor entra em modo de shut-down em caso de:

- Falha da rede eléctrica: em caso de interrupção no fornecimento da rede eléctrica, o inversor encontra-se em curto-circuito e, portanto, desligar-se-á, não funcionando em nenhum caso em modo ilha, voltando-se a ligar assim que se tenha restabelecido a tensão na rede.
- Tensão fora do limite: se a tensão está acima ou abaixo da tensão de funcionamento do inversor, esta desligar-se-á automaticamente, esperando por condições mais favoráveis de funcionamento.
- Frequência fora do limite: no caso em que a frequência da rede se encontrar fora do limite aceitável, o inversor irá parar imediatamente, pois isso significa que a rede está a funcionar em modo ilha, o que é instável.
- Temperatura elevada: o inversor dispõe de um sistema de refrigeração por convecção e ventilação forçada. Na situação em que a temperatura interior do equipamento aumente, este está concebido para entregar menos potência por forma a não exceder o limite de temperatura, porém, se necessário, o mesmo desligar-se-á automaticamente.

As especificações do inversor são as seguintes:

**Entrada**

- Gama de tensão do modo de potência
- Máxima (MPPT): 500-1500V
- Tensão máxima: 550V
- Corrente máxima (MPPT): 65A

**Saída**

- Potência Activa: 330,000 W
- Corrente nominal: 216,60 A
- Frequência: 50Hz
- THD: < 1%
- Factor de Potência: 0,8

**Dimenções (WxDxH):**

- 1048x732x395mm (L x A x P)
- Peso: <112 Kg
- Classe de Protecção: IP66

## 9. Monitorização

No sentido de melhor acompanhar o funcionamento da instalação e auxiliar a manutenção, a instalação está dotada de um sistema de monitorização que vai verificar, medir um conjunto de variáveis, como temperatura, radiação, velocidade do vento, humidade, etc. permitindo remotamente o seu controlo e fazer um acompanhamento do desempenho eléctrico e meteorológico. Deverá permitir também, em caso de falha, emitir alarmes para as equipas de manutenção.

A estação de meteorológica, contem os requisitos ambientais essenciais ao conjunto de sensores necessários para a monitorizamento solar. O conjunto básico de sensores fornece os dados necessários para calcular uma taxa de desempenho que permita o operador rastrear o desempenho do painel solar e a produção de energia esperada. O conjunto de sensores irá permitir melhora o monitoramento das condições climáticas que podem afectar a energia produzida.

O sensor de velocidade e direcção do vento irá fornecer a informações ao operador sobre como o vento pode estar a esfriar os painéis e eventual indicação de quanta poeira pode estar a acumulando nos painéis solares. A estação possui os seguintes sensores de monitorização: temperatura ambiente, irradiância solar, sensor da direcção do vento e respectiva velocidade e sensor de poeira.

## 10. Contagem de Energia produzida pela “UP”

A central fotovoltaica está dotada de um sistema de contagem para medir a energia total produzida pela “UP”, contando com um sistema de telecontagem.

O Quadro de Contagem “Q.CONTAGEM”, é constituído por um invólucro em material isolante de classe II de isolamento e contém os seguintes materiais:

- Contador estático combinado, da marca Itron e modelo SL7000, com contagem indirecta recorrendo a TI, de energia activa em classe de precisão 1 e de energia reactiva em classe de precisão 2, para rede trifásica a quatro fios, com contagem nos dois sentidos do fluxo de energia e processador estático multitarifas integrado (8 tarifas de energia e 8 tarifas de potência tomada), com dois contactos de saída para comando tarifário (exemplo: Horas de Vazio e Horas de Ponta) e três contactos emissores de impulsos livres de potencial, para montagem saliente. Modem de Telecontagem da marca Itron – Teleorigin e modelo RB800;

## 11. Estrutura de fixação

Os módulos fotovoltaicos serão instalados numa estrutura serão instalados numa estrutura de perfilados de aço galvanizado e suportados por estacas batidas directamente ao solo capaz de suportar o seu próprio peso e os esforços do vento e neve definidos na legislação em vigor. A estrutura tem a tipologia fixa e inclinada com o azimute a sul. A separação entre as estruturas no sentido Norte-Sul (estruturas fixas de solo) será tal que se minimizem os efeitos de sombreamento entre elas. Assegurar-se-á, em particular para o dia do solstício de inverno, pelo menos quatro horas de sol para todos os painéis.

A parte principal da estrutura de solo fixa é composta por uma estrutura em forma de viga contínua, apoiada por uma série de pilares e os módulos serão dispostos sobre os perfis que actuam como vigas principais.

| **ESTRUTURA** | |
|---|---|
| **MARCA:** | SIKLA |
| **MODELO:** | Estrutura de Estaca 2M |
| **INCLINAÇÃO:** | 30º |
| **ORIENTAÇÃO:** | SUL |
| **TIPO DE FIXAÇÃO:** | Estaca Batida |
| **MATERIAL:** | Alumínio |

## 12. Quadros eléctricos

**"Q.G.PV."**

O "Q.G.PV" é do tipo armário metálico, em chapa de aço, de 2,0 mm de espessura mínima, com estrutura suficientemente rígida para que não se verifiquem oscilações exageradas durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem a instalar no respectivo quadro eléctrico, devidamente tratada e pintada, convenientemente contraventada e reforçada com aros de cantoneira e perfil T, tendo portas transparentes com fechadura tipo Yalle e munido de dupla base de assentamento de soleira.

O acesso a aparelhagem feito por meio de portas apoiadas em dobradiças robustas e com fechaduras. Todas as partes metálicas serão tratadas contra a corrosão, devidamente desengorduradas e pintadas com duas demãos de primário e com acabamento a tinta de esmalte de boa qualidade, de secagem a estufa.

Os barramentos são do tipo Linergy da Schneider, dimensionados para resistir aos esforços electrodinâmicos resultantes de uma corrente de curto-circuito (Icc) indicada. Este quadro eléctrico será dotado de descarregadores de sobretensões.

O tipo de dispositivos diferenciais residuais utilizados no lado AC dos inversores será do tipo A, conforme indicação nas peças desenhadas e possibilidade referida na declaração do fabricante dos inversores em anexo. Para o efeito foi considerado, individualmente por cada saída para o inversor, um relé de protecção diferencial associado a toro (fichas

técnicas em anexo), com accionamento no disjuntor de protecção por bobine de abertura. Cada conjunto de relé diferencial e bobine de abertura (por inversor) encontra-se protegido por seccionador fusível.

### Considerações – Quadros Eléctricos

Os quadros foram dimensionados para comportar todo o equipamento previsto nos respectivos esquemas e ficar com uma folga de pelo menos 20%.

Os quadros estão dotados de painéis amovíveis, o que impedirá o contacto com peças sob tensão existentes no interior, deixando apenas acessível os comandos da aparelhagem. Os espaços das reservas não equipadas estão preenchidos por máscaras plásticas do mesmo tipo do equipamento instalado.

Todas as saídas estão executadas em bornes de passagem e toda a parte de comando está separada da potência. Sobre o painel estão afixadas etiquetas identificadoras dos respectivos circuitos. Os cabos e condutores estão igualmente referenciados, com etiquetas apropriadas.

No caso de quadros eléctricos, com classe de isolamento I, estão aplicados elementos adicionais, como policarbonato nos barramentos para protecção contra contactos directos e colocação de acrílicos em zonas de contacto susceptíveis de contacto com elementos em carga, de forma a garantir a protecção contra contactos indirectos.

A protecção contra contactos indirectos no “Q.G.PV.” encontra-se prevista através da existência de protecção diferencial sensíveis à corrente diferencial residual.

### Analisador de rede e contadores de energia

Encontra-se igualmente instalado um analisador de rede no “Q.G.PV.”, para leitura, a cada momento, dos parâmetros eléctricos.

### Corte Geral

Está implementado botoneira de corte geral do tipo "cabeça de cogumelo". A botoneira de emergência irá cortar a alimentação dos respectivo quadro eléctrico provocando a abertura dos respectivos interruptores geral do quadro.

A botoneira de Corte Geral está identificada com etiqueta gravada de "Corte Geral" e procedimentos de corte. A botoneira de corte geral é a seguinte:

- Botoneira para corte do “Q.G.PV.”;

## 13. Canalizações

### Condutores

Os condutores de protecção são do mesmo tipo que os condutores activos, nas cores convencionais de verde/amarelo. Os circuitos foram aplicados preferencialmente, assentes em caminho de cabos, enfiados em tubos VD fixos por abraçadeiras ou enterrados consoante os locais de montagem.

Assim sendo foram fornecidos e aplicados dos seguintes tipo de cabos:

- H1Z2Z2-K(zh) (0.6/1kV);
- XAV (0.6/1kV);

Os tipos de cabos, as secções e o número de condutores estão indicados nos desenhos, não sendo permitido a sua diminuição. Os condutores de protecção deverão ser do mesmo tipo dos condutores activos da canalização a que dizem respeito e fazer parte integrante da mesma na cor verde/amarela. Os cabos a utilizar nas áreas exteriores a vista possuem bainha de cor preta.

Todos os cabos estão perfeitamente identificados, nomeadamente nas suas extremidades, com o número do circuito correspondente.

Foi obrigatória a identificação do fabricante dos cabos e condutores, por gravação no isolamento da sua marca ou de qualquer outro elemento identificativo. Estão colocadas marcações nas extremidades junto aos terminais, e no correr do cabo com 15cm de comprimento, de 3 em 3 mts, em manga termoretrátil, nas cores preto, castanho e cinzento para as fases, azul para o neutro e verde/amarelo para o terra. A disposição dos cabos será realizada em trevo, de uma forma clara e organizada.

A associação dos módulos em série será realizada aproveitando as próprias caixas, condutores e ligadores dos módulos FV. Os condutores positivo e negativo prolongam-se até às caixas de ligação dos inversores, onde se realizam os paralelos de cada subcampo.

A cablagem faz-se desde os módulos até aos inversores (dois condutores activos), sob a própria estrutura, preso com grampos à mesma ou em caminho de cabos.

O dimensionamento dos cabos foi feito de acordo com os critérios de intensidade de curto-circuito admissível, intensidade máxima admissível por aquecimento do cabo e a queda de tensão máxima estipulada pelo dimensionamento (3%). As secções dos cabos entre módulos e os inversores são de 6 mm2.

Os cabos utilizados na instalação cumpriram com as normas em vigor quanto ao isolamento e grau de protecção, em particular, possuem um isolamento maior ou igual a 1 500 V e possuem duplo isolamento (classe II). Os cabos utilizados para a interligação dos módulos fotovoltaicos estão protegidos contra a degradação devido à intempérie: radiação solar, UV e condições ambientais de elevada temperatura ambiente. Utilizou-se para a cablagem entre módulos e ramais, e inversores os cabos:

- Tipo: H1Z2Z2-K
- Nível de Tensão: 1,5/1,5 kV
- Condutor: cobre

Foram utilizados cabos flexíveis para evitar tensões e perigos de corte, para além disso, foram devidamente etiquetados e identificados de acordo com os esquemas eléctricos e adoptou-se um código de cores para condutores positivo e negativo, facilitando as tarefas de manutenção.

Os cabos utilizados na instalação cumprem com as normas em vigor quanto ao isolamento e grau de protecção. Em particular, possuem uma tensão de 0,6/1 kV.

Utilizou-se para a cablagem entre inversores e o Q.G.PV.:

- Tipo: XAV
- Nível de Tensão: 0,6/1 kV
- Condutor: cobre

Foram utilizados cabos flexíveis para evitar tensões e perigos de corte, para além disso, serão devidamente etiquetados e identificados de acordo com os esquemas eléctricos e adotar-se-á um código de cores para condutores de fases e neutro, facilitando as tarefas de manutenção.

### Caminhos de Cabos

Os caminhos de cabos serão em varão, em inox. Os caminhos de cabos estão fixados de forma rígida e terão uma largura conveniente de forma a permitir o alinhamento de todos os cabos em duas camadas e garantir ainda 20% de espaço de reserva, conforme peças desenhadas. O afastamento entre apoios para suporte dos caminhos de cabos não será superior a 1.5 m. Sempre que possível, a montagem será feita, no máximo, em duas camadas de cabos.

Os caminhos de cabos metálicos, estão ligados à terra através de um cabo de cobre XAV-U1G6 mm² colocado ao longo dos caminhos de cabos. Os acessórios de fixação não necessitam de ligação particular à terra. Serão usados ligadores tipo “Língua de Gato”, simples transversais, para ligação equipotencial dos caminhos de cabos.

### Tubagens

As tubagens serão montadas em roços ou à vista, estando as ligações, entre tubos, executadas com uniões apropriadas, do mesmo material dos tubos e fixadas por colagem.

Nas ligações dos tubos às caixas utilizam boquilhas flexíveis de diâmetro adequado e devidamente coladas de forma a garantir a continuidade da protecção.

Os tubos, montados em fixação às paredes e tectos, estão montados sobre abraçadeiras de plástico, no caso de um tubo, uma abraçadeira simples, dois tubos, abraçadeira dupla, para mais de dois tubos, foi utilizada esteira.

## 14. Segurança e Protecção da Instalação de Produção de Energia

A integração da instalação fotovoltaica ligada à rede não deve constituir nenhum risco adicional para as pessoas, os equipamentos, a rede eléctrica e outros utilizadores.

A instalação eléctrica em causa cumpre com as seguintes condições:

- A parte DC da instalação será flutuante (esquema IT), isto é, nenhum dos polos positivo ou negativo do gerador estarão ligados à terra. Os inversores estão munidos de um sistema de monitorização permanente de isolamento de ambos os polos (positivo e negativo) em relação à terra;
- Foram utilizados dispositivos limitadores de sobretensões induzidas por descargas atmosféricas ligados em T entre ambos os polos do gerador fotovoltaico e terra nos barramentos dos inversores;

- A instalação fotovoltaica nunca funcionará em modo ilha. Os inversores possuem um dispositivo de corte de interface que na ausência de tensão da rede desligará a central da rede externa;
- Junto a cada disjuntor de interligação foram instaladas botoneiras de corte geral da instalação de produção.

**15. Protecção de interligação**

O relé de protecção de interligação existente do tipo multifunções, irá actuar directamente nos disjuntores de interligação, nas suas bobinas de mínima tensão e de abertura por emissão de tensão.

A protecção de interligação deverá contemplar ainda um disparo por Watchdog, salvaguardando o isolamento da instalação da rede de distribuição no caso de avaria interna da protecção.

O disjuntor de interligação deverá conter uma bobina de mínima tensão que o fará abrir com um tempo inferior a 50 ms, no caso de esta perder a sua alimentação permanente, assim como bobinas de fecho e abertura por emissão de tensão.

As protecções de interligação encontram-se reguladas de acordo com os valores a indicar pelo Operador da Rede de Distribuição e ensaiados na sua presença.

**16. Ligações Equipotenciais**

O sistema utilizado é TT como regime de terras, efectuando-se a ligação de todas as partes metálicas da instalação à terra de protecção da instalação de utilização, através de condutor 6mm² (verde/amarelo) na interligação da instalação DC (estrutura e painéis) e de cabo 35mm², na interligação da instalação A.C. (“Q.G.PV.1” e Inversores) à barra colectora de terras, conforme plantas anexas ao processo.

Nos locais com a classificação AD1, todos os elementos condutores estranhos à instalação eléctrica e todas as massas simultaneamente acessíveis às pessoas cujos pés assentem numa superfície condutora, foram ligados entre si por condutores de continuidade isolados.

As estruturas metálicas, calhas metálicas, todos os equipamentos eléctricos e elementos metálicos, assim como todos os elementos metálicos da UP PV, serão ligados ao barramento de terra de protecção dos quadros eléctricos e deste ao ligador amovível do sistema de terra, de modo a ser garantida a equipotencialidade.

**17. Protecção de Pessoas**

A protecção de pessoas reveste-se de dois aspectos:

- Protecção contra contactos directos
- Protecção contra contactos indirectos

### Protecção Contra Contactos Directos

A protecção de pessoas contra contactos directos encontra-se assegurada desde que sejam respeitadas as prescrições de segurança das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão conforme o disposto nas secções 411 e 412.

A protecção contra contactos directos é assegurada por meio de protecção por isolamento das partes activas, utilização de barreiras ou invólucros com IP2X. Deverá ser usados dispositivos diferenciais, de 30mA como medida complementar em caso de falha de outras medidas de protecção contra os contactos directos ou em caso de imprudência dos utilizadores.

### Protecção Contra Contactos Indirectos

A protecção contra contactos indirectos, será assegurada pela ligação directa das massas à terra e emprego de aparelho automático associado, que no presente projecto serão os interruptores diferenciais sensíveis à corrente diferencial residual em conformidade com o disposto nas secções 411 e 413 das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.

O uso de diferenciais nos dispositivos de protecção das alimentações aos quadros eléctricos da instalação tem por finalidade limitar a tensão de contacto para valores inferiores a 25V.

## 18. Materiais

Os condutores, tubos, quadros, aparelhos e outros elementos das instalações, assim como os materiais que os constituem, obedecem às disposições das Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão e, ainda, às normas e especificações nacionais ou, na sua falta, às da Comissão Electrotécnica Internacional ou a outras aceites pela fiscalização do Governo.

Em conformidade com o princípio de reconhecimento mútuo, são aceites todos os materiais, dispositivos e equipamentos legalmente fabricados, comercializados ou ensaiados noutros Estados Membros, bem como os produzidos ou ensaiados num Estado que seja parte contratante do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu, mesmo que o seu fabrico ou ensaio obedeça a especificações técnicas diferentes das impostas aos seus próprios produtos e desde que o produto em questão assegure um nível de segurança equivalente.

Foi aplicada a legislação nacional que resulte da transposição das directivas europeias aplicáveis, nomeadamente no que concerne a compatibilidade electromagnética e a segurança do utilizador ou de qualquer outra pessoa. Os materiais, dispositivos e equipamentos utilizados, possuem e devem conservar de forma durável características eléctricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições a que podem estar submetidos em funcionamento.

## 19. Plano de Encerramento e Remoção das instalações

Tendo em conta o período de vida útil do empreendimento em causa, que se estima rondar os 30 anos, o promotor pode nessa altura preceder a renovação e / ou reabilitação dos equipamentos em causa (painéis fotovoltaicos , inversores,

equipamentos de média tensão e baixa tensão), com o intuito de ser operado durante um novo período de vida útil, ou caso seja pretendido poderá ser efectuada a sua desactivação e desmontado, caso as condições económicas de exploração, face ao custos envolvidos, assim o determinem.

No caso de se avançar com o processo de desactivação da central de produção de energia em causa, será realizado um processo de avaliação e categorização de todos os componentes e materiais sendo os mesmo alvo de separação em reacondicionamento e reutilização, reciclagem e eliminação. Grande parte do materiais de base utlizados na construção são susceptíveis para proceder a sua reciclagem, nomeadamente o vidro, os perfis de alumínio e o cobre usado em grande parte da instalação.

Toda a área que será alvo de intervenção será posteriormente alvo de recuperação paisagística, de forma a adquirir, tanto que for possível as condições iniciais da zona de implantação.

Face ao desconhecimento da realidade à data da eventual processo de desactivação ou não do projecto em causa , o mesmo deverá ser alvo de um Estudo Ambiental onde sejam avaliadas as diferentes actividades do processo de desactivação e as melhores soluções face às opções disponíveis e à legislação à data vigente.
Temos igualmente que salientar que toda a infra-estrutura da Central em causa é 100% removível.

Matosinhos, 21 de Fevereiro de 2025

José Manuel Carreira Nunes

**Autor do projecto de instalações eléctricas**
(José Manuel Carreira Nunes)

- **CARACTERÍSTICAS DO CONTADOR DE ENERGIA**

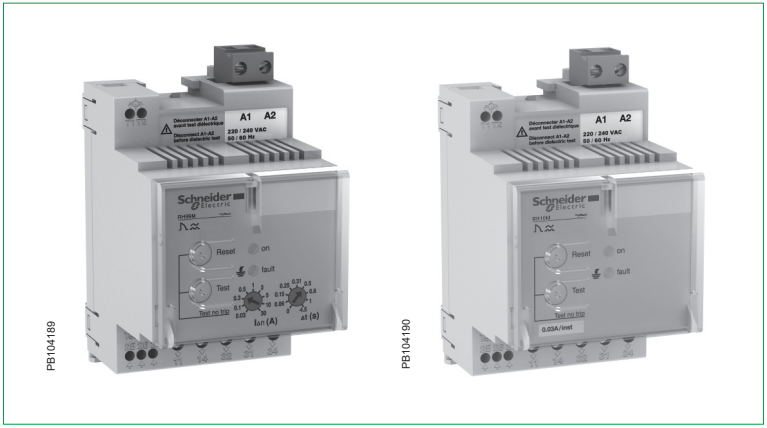
| **DESCRIÇÃO** | **Item nº 01** |
|---|---|
| Referência | ***ACE SL7000 - SL761X230*** |
| Tipo | *contador estático* |
| Energia | *ativa e reativa (2 direções)* |
| Nº de fases / Frequência / nº de fios | *3 x 230/400V - 50 Hz - 3 ou 4 fios* |
| Calibre | *5(6)A* |
| Ligação | *Indireta (TI's)* |
| Indice de classe (acc. EN 60521) | *MID Classe B (equivalente a 1- en.activa) e 2 (en.reactiva)* |
| Tarifa (Energias) | *Até 32 tarifas e 8 tarifas por canal. 10 canais de energia disponíveis* |
| Indicador de Ponta | *Até 24 tarifas para ponta máxima e 8 tarifas por canal. 10 canais de ponta máxima disponíveis* |
| Qualidade de Energia | Registo cavas, corte, sobretensões, desequilíbrio de cargas, variações da frequência da rede e distorção harmónica da rede |
| Registos Históricos | 36 conjuntos de registos históricos de consumos |
| Curva de Carga | *16 canais para curva de carga disponíveis* |
| Relógio Interno | *incorporado* |
| Alimentação de Reserva | *Pilha de Lítio + Supercondensador* |
| Entradas / Saídas | *Lihgh I/O – 1 Entrada de controlo; 2 entradas de impulsos; 2 saídas de comando; 2 Saídas de impulsos* |
| Comunicações | *1 porta (RS232) + 1 porta (configurável RS232/**RS485)*** |
| Fonte de Alimentação Auxiliar | *Não* |



# Vigi**PacT RH●●M**

- (EN) Installation manual
- (FR) Notice d'installation
- (DE) Montageanleitung
- (IT) Manuale d'installazione
- (ES) Instrucciones de instalación
- (PT) Manual de instalação
- (RU) Руководство по установке
- (ZH) 安装手册

Protection or monitoring relay
Relais de protection ou de signalisation
Schutz- oder Melderelais
Relè di protezione o di segnalazione
Relé de protección o de señalización
Relé de protecção ou monitorização
Реле для защиты или контроля
保护或监测继电器




51005191AA-08

| **PLEASE NOTE** | **REMARQUE IMPORTANTE** | **BITTE BEACHTEN** | **NOTA** |
|---|---|---|---|
| ■ Electrical equipment should be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel.<br>■ No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material. | ■ L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement.<br>■ Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel. | ■ Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden.<br>■ Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen. | ■ Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato.<br>■ Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questi prodotti. |

## ⚠ ⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO

| **HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH** | **RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC ÉLECTRIQUE** | **GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN** | **RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO** |
|---|---|---|---|
| ■ This device is designed to protect personnel and equipment.<br>■ This equipment must only be installed and serviced by qualified electrical personnel.<br>■ Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment. Lock the switchgear<br>in the isolated position.<br>■ Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off.<br>■ Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this<br>**Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.** | ■ Cet appareil assure la protection des personnes et des biens.<br>■ Seul un personnel qualifié doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareil.<br>■ Débranchez toutes les sources d'alimentation de cet équipement avant d'effectuer toute opération interne ou externe sur celui-ci. Verrouillez l'appareillage en position isolée.<br>■ Utilisez toujours un dispositif de détection de tension ayant une valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée.<br>■ Remettez en place tous les équipements, les portes et les capots avant de remettre l'appareil sous tension.<br>**Si ces directives ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.** | ■ Dieses Gerät gewährleistet den Schutz von Personen und Anlagen.<br>■ Diese Geräte dürfen nur von qualifizierten Elektrikern installiert und gewartet werden.<br>■ Schalten Sie vor Arbeiten am bzw. im Innern des Geräts die gesamte Spannungsversorgung ab. Die Schaltanlage in die Trennstellung bringen.<br>■ Verwenden Sie für die Prüfung vorhandener Spannung stets einen Spannungsfühler mit zutreffender Bemessungsspannung.<br>■ Bringen Sie alle Vorrichtungen, Türen und Abdeckungen wieder an, bevor Sie das Gerät einschalten.<br>**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.** | ■ Questo apparecchio garantisce la protezione delle persone e delle apparecchiature.<br>■ Installazione e manutenzione di questa apparecchiatura si devono affidare solo ad elettricisti qualificati.<br>■ Prima di lavorare con l'apparecchiatura o al suo interno isolare completamente l'alimentazione elettrica. Bloccare l'interruttore in posizione isolata.<br>■ Per verificare che l'alimentazione sia isolata usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato.<br>■ Sostituire dispositivi, sportelli e coperture prima di riaccendere l'alimentazione dell'apparecchiatura.<br>**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.** |

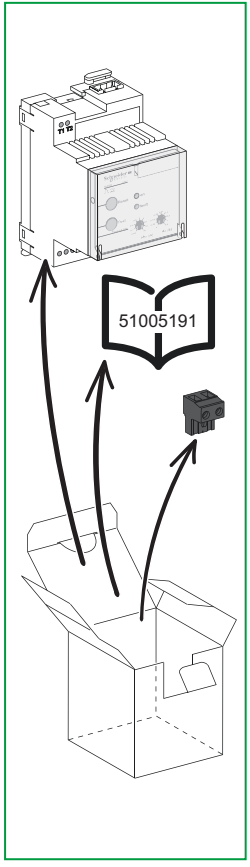
| | | | |
|---|---|---|---|
| **TENGA EN CUENTA**<br>■ La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado.<br>■ Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material. | **NOTA**<br>■ A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado.<br>■ A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material. | **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**<br>■ Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрического оборудования может выполняться только квалифицированными электриками.<br>■ Компания Schneider Electric не несет никакой ответственности за любые возможные последствия использования данной | 请注意<br>■ 电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员 执行。<br>■ Schneider Electric不承担由于使用本资料所引起的任何后果。 |

## ⚠ ⚠ PELIGRO / PERIGO / ОПАСНОСТЬ / 危险

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**<br>■ Este aparato está diseñado para proteger personas y bienes.<br>■ Solo el personal de electricidad cualificado podrá instalar, programar y realizar el mantenimiento del equipo.<br>■ Desconecte toda la alimentación de este equipo antes de trabajar en él o en su interior. Bloquee la aparamenta eléctrica en la posición de aislamiento.<br>■ Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica.<br>■ Vuelva a colocar todos los dispositivos, l as puertas y las tapas antes de conectar<br>la alimentación de este equipo.<br>**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.** | **PERIGO DE CHOQUE ELÉCTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO ELÉCTRICO**<br>■ Este dispositivo foi concebido para proteger o pessoal e o equipamento.<br>■ A instalação e manutenção deste equipamento só devem ser efectuadas por electricistas qualificados.<br>■ Desligue todas as fontes de alimentação deste equipamento antes de trabalhar no equipamento ou no seu interior. Bloqueie a placa de distribuição na posição isolada.<br>■ Utilize sempre um dispositivo de detecção da tensão nominal adequada para confirmar se a alimentação está desligada.<br>■ Substitua todos os dispositivos, portas e tampas antes de ligar a alimentação deste equipamento.<br>**A não observância destas instruções resultará em morte, ou ferimentos graves.** | **ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА, ВСПЫШКИ ДУГИ ИЛИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**<br>■ Данное устройство предназначено для защиты персонала и оборудования.<br>■ Это оборудование могут устанавливать и обслуживать только квалифицированные электрики.<br>■ Отключите питание до начала работ снаружи или внутри данного оборудования. Переведите распределительное устройство в выключенное положение.<br>■ Всегда убеждайтесь в том, что питание отключено, с помощью устройства измерения напряжения соответствующего диапазона.<br>■ Перед включением питания данного оборудования установите на место все устройства, дверцы и крышки.<br>**Несоблюдение этих инструкций приведет к смерти или серьезной травме.** | 电击、爆炸或电弧闪光危险<br>■ 本设备设计用于保护人员和设备的安全。<br>■ 只有具备相应资质的电气人员才能安装和维修该设备。<br>■ 在该设备表面或内部工作之前，请关闭设备的全部电源。将开关锁定在隔离位置。<br>■ 确保使用合适的额定电压传感器确认电源已关闭。<br>■ 在给设备供电之前，更换所有的设备，门框，盖板。<br>不遵循上述说明将导致人员伤亡。 |

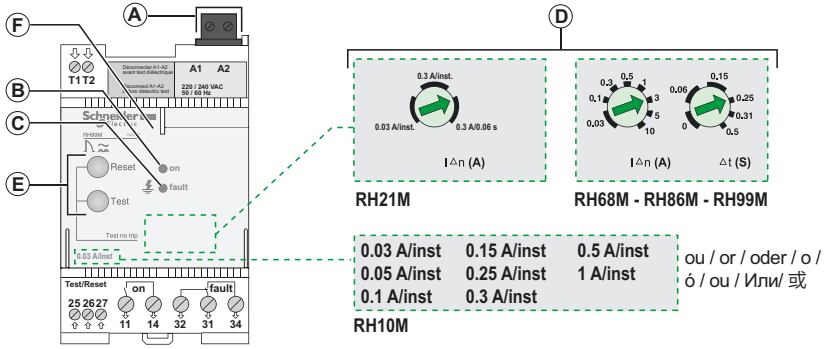
# Unpacking / Déballage / Auspacken / Apertura dell'imballaggio / Desembalaje / Abertura da embalagem / Распаковка / 拆封

DB414955




| | |
|---|---|
| The product's manufacture date is coded PP-YYYY-Www-D, where:<br>■ PP: plant code<br>■ YYYY: year of manufacture<br>■ Www: week of manufacture<br>■ D: weekday of manufacture (Monday = 1)<br>Eg: 7Q-2014-W19-3 = product manufactured at plant 7Q on Wednesday 7 May 2014. | La date de fabrication du produit est codée PP-YYYY-Www-D, avec:<br>■ PP: code usine<br>■ YYYY: année de fabrication<br>■ Www: semaine de fabrication<br>■ D: jour de fabrication dans lasemaine (lundi = 1)<br>Ex: 7Q-2014-W19-3 = produit fabriqué le mercredi 7 mai 2014 par l'usine 7Q. |
| La fecha de fabricación del producto está codificada PP-YYYY-Www-D, donde:<br>■ PP: código de la planta<br>■ YYYY: año de fabricación<br>■ Www: semana de fabricación<br>■ D: día de la semana de fabricación(lunes = 1)<br>Ej: 7Q-2014-W19-3 = producto fabricado en la planta 7Q el miércoles 7 de mayo de 2014. | Das Herstellungsdatum des Produkts ist folgendermaßen codiert: PP-YYYY-Www-D. Wobei:<br>■ PP: Werkscode<br>■ YYYY: Herstellungsjahr<br>■ Www: Herstellungswoche<br>■ D: Herstellungstag (Montag = 1)<br>Z. B: 7Q-2014-W19-3 = ein Produkt, das in Werk 7Q, am Mittwoch den 7. Mai, im Jahr 2014 gefertigt wurde. |
| La data di fabbricazione del prodotto è indicata con il codice PP-YYYY-Www-D, dove:<br>■ PP: codice stabilimento<br>■ YYYY: anno di fabbricazione<br>■ Www: settimana di fabbricazione<br>■ D: giorno della settimana in cui il prodotto è stato fabbricato (lunedì = 1)<br>Ad es: 7Q-2014-W19-3 = prodotto fabbricato presso lo stabilimento 7Q mercoledì 7 maggio 2014. | A data de fabrico do produto está sob a forma de código PP-YYYY-Www-D, onde:<br>■ PP: código da fábrica<br>■ YYYY: ano de fabrico<br>■ Www: semana de fabrico<br>■ D: dia da semana de fabrico (Segunda-feira = 1)<br>Ex: 7Q-2014-W19-3 = produto fabricado na fábrica 7Q na Quarta-feira 7 de Maio de 2014. |
| Дата производства продукта закодирована в формате PP-YYYY-Www-D, где:<br>■ PP: код завода<br>■ YYYY: год производства<br>■ Www: неделя производства<br>■ D: день недели, когда был произведен продукт (понедельник = 1)<br>Пример: 7Q-2014-W19-3 = продукт произведен на заводе 7Q в среду, 7 мая 2014 года. | 产品制造日期编码为 PP-YY-WW，其中：<br>■ PP：工厂代码<br>■ YYYY：制造年份<br>■ Www：第几周制造<br>■ D：星期几制造（星期一 = 1）<br>例如：7Q-2014-W19-3 = 产品于 2014 年 5 月 7 日星期三 在 7Q 工厂制造。 |

DB414956




**EN** **A** Power supply terminals
**B** Green power LED
**C** Red fault LED
**D** Set point and time delay settings
**E** Test and Reset buttons
**F** Sealing cover

**FR** **A** Bornier d'alimentation
**B** Voyant vert d'alimentation
**C** Voyant rouge de défaut
**D** Réglage seuil et temporisation
**E** Boutons Test et Reset
**F** Capot de plombage

**DE** **A** Stromversorgungsklemmen
**B** Grüne Betriebs-LED
**C** Rote Fehler-LED
**D** Schwellwert- und Zeitverzögerungseinstellungen
**E** Test- und Reset-Taster
**F** Schutzabdeckung

**IT** **A** Morsettiera di alimentazione
**B** Spia verde di alimentazione
**C** Spia rossa di guasto
**D** Impostazione sogliae temporizzazione
**E** Pulsanti Test e Reset
**F** Coperchio piombato

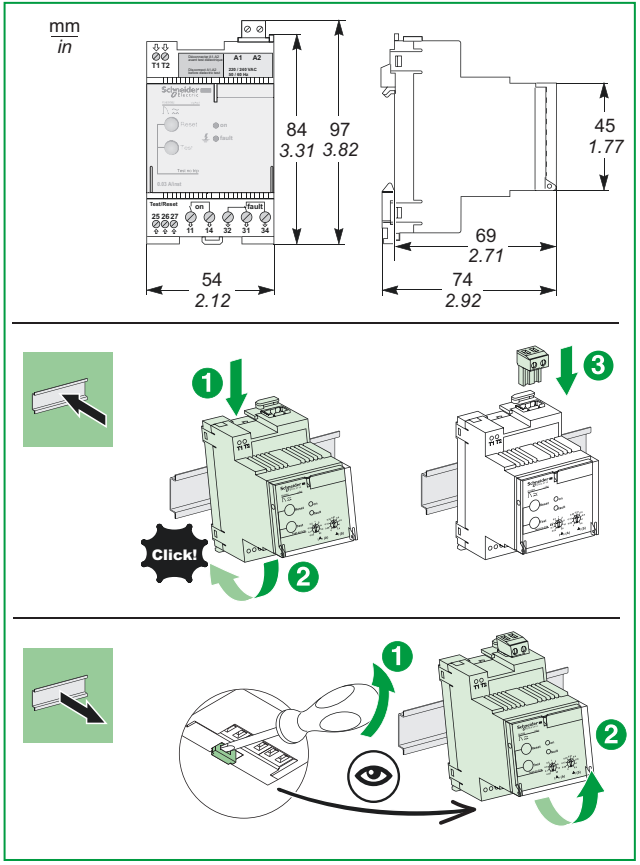
**ES** **A** Bornas de fuente de alimentación
**B** LED de encendido verd
**C** LED de fallo rojo
**D** Configuración de punto de ajuste y temporizador
**E** Botones Test y Reset
**F** Tapa de precintado

**PT** **A** Terminais da fonte de alimentação
**B** LED de alimentação verde
**C** LED de avarias vermelho
**D** Ponto de definição e definições de atraso de tempo
**E** Botões de teste e reposição
**F** Tampa de vedação

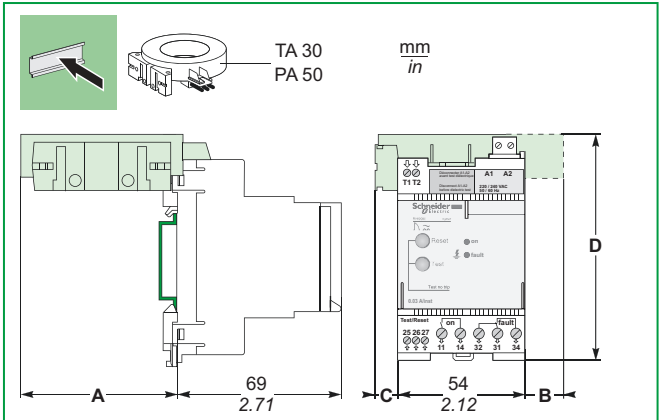
**RU** **A** Клеммные колодки электропитания
**B** Зеленый светодиод индикации электропитания
**C** Красный светодиод индикации отказа
**D** Настройки уставок и временных задержек
**E** Кнопки тестирования и сброса
**F** Герметизирующая крышка

**ZH** **A** 电源端子
**B** 绿色电源 LED 指示灯
**C** 红色故障 LED 指示灯
**D** 设置点和时间延迟设置
**E** 测试和复位按钮
**F** 密封盖

DB414957

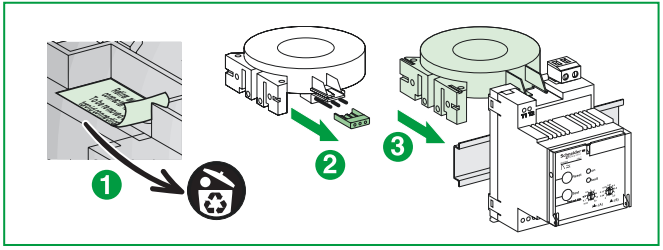



DB414958

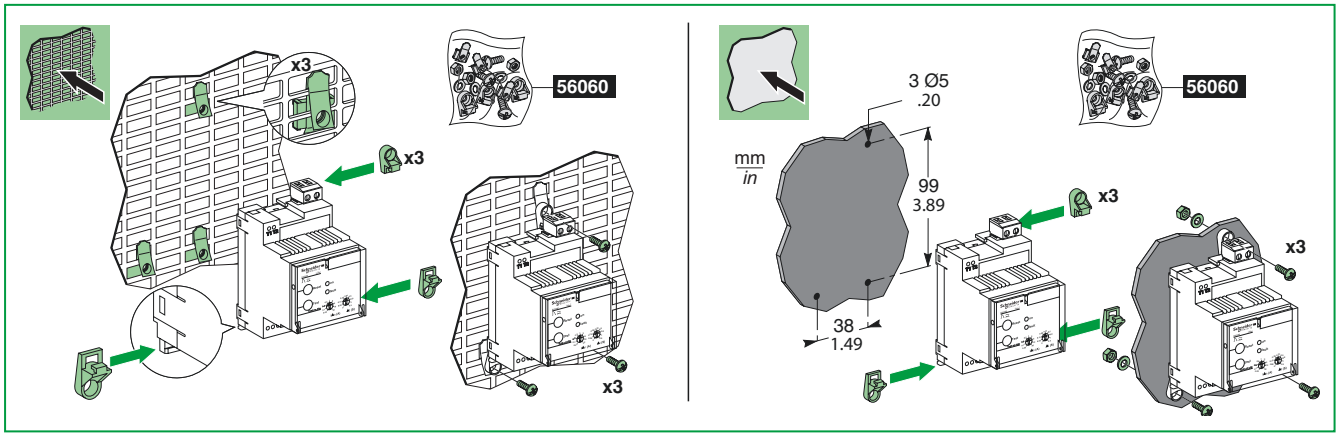



| Type / Type / Geräte arten / Tipo / Tipo / Tipo / Тип / 类型 | A | | B | | C | | D | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* |
| **TA30** | 59 | *2.32* | - | *-* | 13 | *0.51* | 97 | *3.82* |
| **PA50** | 86 | *3.39* | 20 | *0.79* | 14 | *0.55* | 98 | *3.86* |

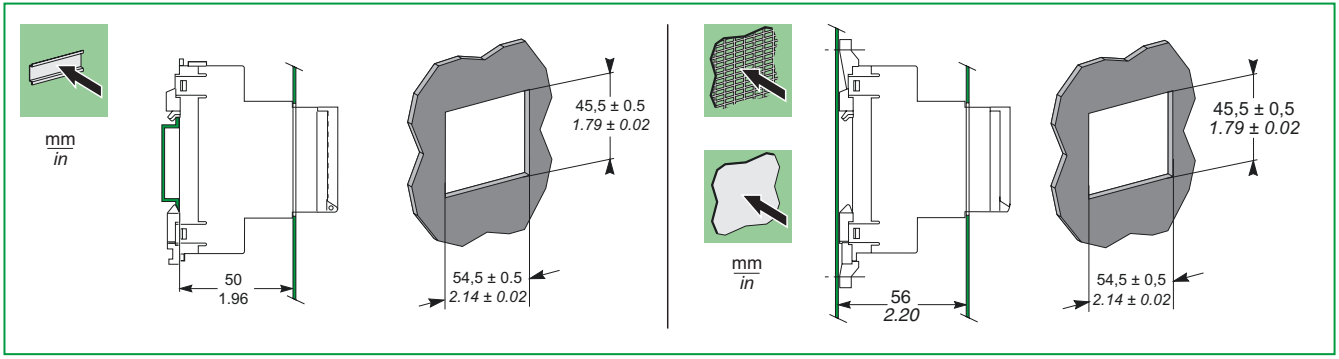
DB414961



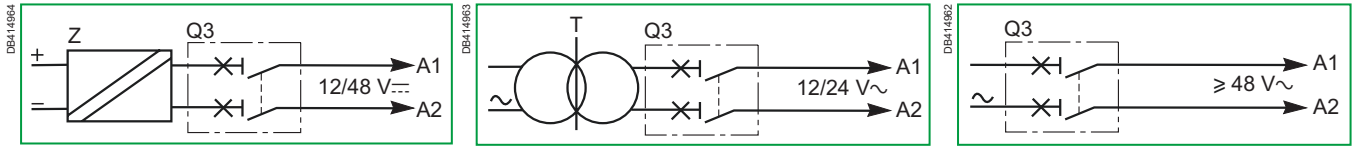
DB414959



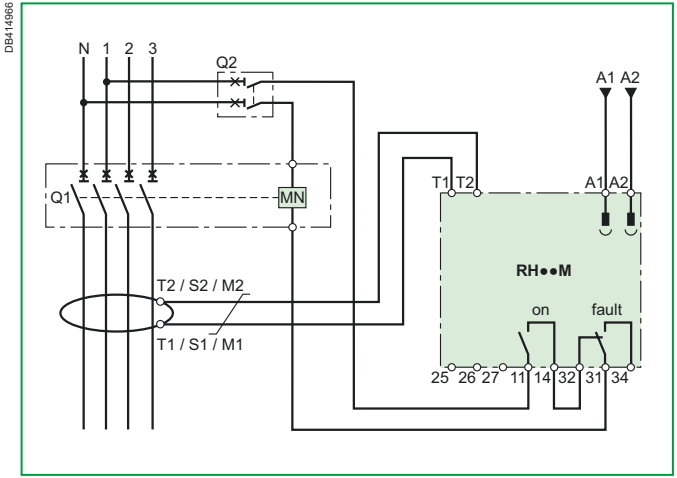

DB414960



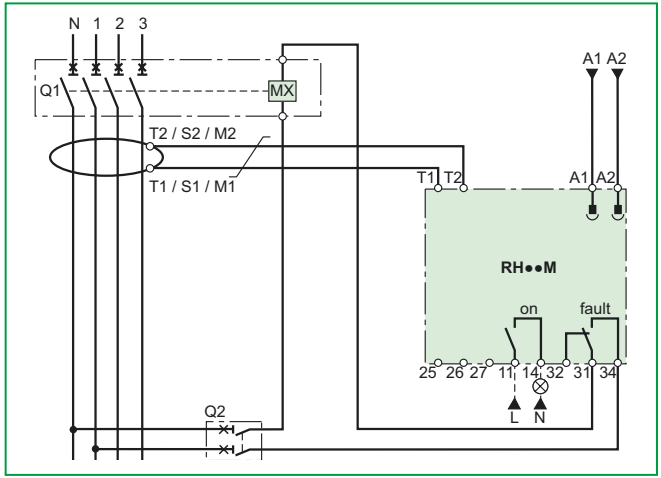
**Relay supply / Alimentation des relais / Stromversorgung der Relais / Alimentazione dei relè / Alimentación de los relés / Alimentação dos relés / Питание реле /** 继电器供电




**Cabling with MN / Câblage avec MN / Verdrahtung mit MN / Cablaggio con MN / Cableado con MN / Cablagem com MN / Схема кабельных соединений с MN /** 带有MX（分励线圈）的接线




**Cabling with MX / Câblage avec MX / Verdrahtung mit MX / Cablaggio con MX / Cableado con MX / Cablagem com MX / Схема кабельных соединений с MX /** 带有MN（欠压线圈）的接线



| | EN | FR | DE | IT |
|---|---|---|---|---|
| | All the diagrams are shown with the circuits "de-energised", all the devices "open" and the relays in the "released" position. | Tous les schémas sont représentés circuits "hors tension", tous les appareils "ouverts" et les relais en position "repos". | Für alle Schaltpläne gilt: Darstellung in spannungslosem Zustand, Relais in "Ruhestellung". | Tutti gli schemi sono rappresentati con circuiti "fuori tensione", tutti gli apparecchi sono "aperti" ed i relè sono in posizione di "riposo". |
| **MN** | Undervoltage release | Déclencheur à minimum de tension | Unterspannungsauslöser | Sganciatore voltmetrico di minima tensione |
| **MX** | Shunt release | Déclencheur à émission de courant | Arbeitsstromauslöser | Sganciatore voltmetrico a lancio di corrente |
| **Q1** | Main circuit protection circuit-breaker | Disjoncteur de protection du circuit principal | Hauptschalter | Interruttore di protezione del circuito principale |
| **Q2** | DPN circuit breaker | Disjoncteur DPN | DPN Schutzschalter | interruttore DPN |
| **Q3** | 1A circuit-breaker C or D curve | Disjoncteur 1 A courbe C ou D | Leitungsschutzschalter 1 A: Auslösekennlinie C oder D | Interruttore 1 A curva C o D |
| **T** | Class 2 insulation transformer compulsory for $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC | Transformateur d'isolement classe 2 obligatoire pour $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC | Trenntransformator Klasse 2 obligatorisch für $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC | Trasformatore di isolamento classe 2 obbligatorio per $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC |
| **T1-T2, S1-S2, M1-M2** | A or OA type toroid or rectangular sensor (if $I\Delta n \geq 500$ mA) | Tore type A ou OA ou cadre sommateur (si $I\Delta n \geq 500$ mA) | Wandler Typ A oder OA oder Summenwandler (bei $I\Delta n \geq 500$ mA) | Toro tipo A o OA o toroide sommatore (se $I\Delta n \geq 500$ mA) |
| **Z** | The DC supply must be galvanically insulated from the network | L'alimentation DC doit être isolée galvaniquement du réseau | Die GS-Versorgung muss vom Netz galvanisch getrennt sein | L'alimentazione CC deve essere isolata galvanicamente dalla rete |
| **RH●●M** | | | | |
| A1-A2 | Auxiliary supply | Alimentation auxiliaire | Versorgungsspannung | Alimentazione ausiliaria |
| T1-T2 | Sensor | Capteur | Sensor | Toroide |
| 11-14 | "Supply voltage presence" relay | Relais "présence tension alimentation" | Relais "Versorgungsspannung vorhanden" | Relè "presenza tensione alimentazione" |
| 26-25 | Device Test | Test de l'appareil | Gerätetest | Test dell'apparecchio |
| 27-25 | "Fault" status Reset | Reset état "défaut" | Rückstellung "Fehlermeldung" | Reset stato "guasto" |
| 31-32-34 | "Fault" changeover relay | Relais inverseur de "défaut" | Umschaltrelais "Fehler" | Relè in scambio "guasto" |

| | (ES) | (PT) | (RU) | (ZH) |
|---|---|---|---|---|
| | Todos los esquemas están representados con los circuitos "fuera de tensión", todos los aparatos "abiertos" y los relés en posición de "reposo". | Todos os diagramas são apresentados com os circuitos "sem tensão", todos os dispositivos "abertos" e os relés na posição de "repouso". | Все схемы показаны в состоянии отсутствия подачи питания в цепи, все устройства разомкнуты, а реле в расцепленном состоянии. | 所有给出的电路图中，断路器 均处于“断开”状态，所有的设备处于“断路”状态，各继电器处于“中断”位置。 |
| **MN** | Bobina de disparo de mínima de tensión | Protecção contra subtensão | Низковольтный расцепитель | 欠压线圈 |
| **MX** | Bobina de disparo de emisión de corriente | Mecanismo de disparo paralelo | Шунтовой расцепитель | 分励线圈 |
| **Q1** | Interruptor automático de protección del circuito principal | Disjuntor de protecção do circuito principal | Главный автомат защиты цепи | 保护主回路的断路器 |
| **Q2** | Interruptor automático DPN | Disjuntor DPN | Дифференциальный автоматический выключатель DPN | DPN 断路器 |
| **Q3** | Interruptor automático 1 A curva C o D | Disjuntor 1A, curva C ou D | Автоматический выключатель на номинальный ток 1 A, кривые срабатывания C или D | DPN 断路器C或D曲线 |
| **T** | Transformador de aislamiento clase 2 obligatorio para $V_{A1, A2} \leq 24$ V AC | O transformador de isolamento de Classe 2 é obrigatório para $V_{A1, A2} \leq 24$ V CA | Изолирующий трансформатор принудительного потокораспределения, класс 2 $V_{A1, A2} \leq 24$ В перем. тока | 电压$V_{A1, A2} \leq 24$ V AC时，强制使用2类绝缘变压器 |
| **T1-T2, S1-S2, M1-M2** | Toroidal tipo A o OA o captador rectangular (si I$\Delta$n ≥ 500 mA) | Sensor rectangular ou do tipo toróide A ou OA (se I$\Delta$n ≥ 500 mA) | Тороидальный или прямоугольный датчик типа A или OA (если I$\Delta$n ≥ 500 мА) | 使用 A或 OA型号的螺旋线圈或矩形传感器(如果 I$\Delta$n ≥ 500 мА) |
| **Z** | La alimentación DC debe estar aislada galvánicamente de la red. | A alimentação CC deve ser isolada galvanicamente da rede | Источник постоянного тока должен иметь гальваническую развязку от сети | 直流电源必须与电网实现隔离 |
| **RH••M** | | | | |
| A1-A2 | Alimentación auxiliar | Alimentação auxiliar | Вспомогательный источник тока | 辅助电源 |
| T1-T2 | Captador | Sensor | Датчик | 互感器 |
| 11-14 | Relé de "presencia de tensión de alimentación" | Relé de "presença de tensão de alimentação" | Реле «Наличие напряжения питания» | 电压存在"触点" |
| 26-25 | Test del aparato | Teste do dispositivo | Тест устройства | 继电器测试 |
| 27-25 | Reset estado "defecto" | Reposição do estado de "avaria" | Сброс состояния «Отказ» | "故障"复位 |
| 31-32-34 | Relé inversor de "defecto" | Relé inversor de "avarias" | Реле переключения из режима «Отказ» | "故障"触点 |

**Terminal capacity / Capacité des bornes / Klemmenkapazität / Capacità dei morsetti / Capacidad de los bornes / Capacidade dos terminais / Емкость выводов / 端子容量**

| | **Cable max. length**<br>**Longueur max. du câble**<br>**Kabel maximale Länge**<br>**Lunghezza max. di cavo**<br>**Longitud máxima del cable**<br>**Comprimento máx. dos cabos**<br>**Максимальная длина кабеля**<br>环形互感器 |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **RH10M, RH21M, RH86M, RH99M** | | | | | | |
| 11, 14 | - | 0.2...4 mm² *AWG 24-12* | 0.2...2.5 mm² *AWG 24-14* | | 8 mm *(0.31 in)* | 0.6 N.m. *(5.3 lb-in)* |
| 31,32,34 | - | | | | | |
| A1, A2 | - | 0.2...2.5 mm² *AWG 24-14* | | 0.25...2.5 mm² *AWG 24-14* | 7 mm *(0.27 in)* | 0.6 N.m. *(5.3 lb-in)* |
| T1, T2 (1) | - | 0.14...1.5 mm² *AWG 26-16* | 0.14...1 mm² *AWG 26-18* | 0.2...0.5 mm² *AWG 24-20* | 5 mm *(0.19 in)* | 0.25 N.m. *(2.2 lb-in)* |
| 25, 26, 27 (2) | < 10 m (*30 ft*) | | | | | |
| **Rectangular sensors / Cadres sommateurs / Summierrahmen / Toroidi sommatori / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики /** 矩形传感器 | | | | | | |
| L1: 280 x 115<br>L2: 470 x 160 | 10 m (*30 ft*) | 0.5...2.5 mm² *AWG 20-14* | | | 8...9 mm *(0.33 in)* | - |
| **Toroids / Tores / Magnetkerne / Tori / Toroidales / Toróides / Тороидальные /** 矩形互感器 | | | | | | |
| TA30, PA50, IA80, MA120, SA200, GA300, POA, GOA TOA80, TOA120 | 18 m (*60 ft*) | 0.22 mm² (*AWG 22*) (3) | | | 6...7 mm *(0.25 in)* | - |
| | 60 m (*197 ft*) | 0.75 mm² (*AWG 18*) (3) | | | | |
| | 80 m (*262 ft*) | 1 mm² (*AWG 18*) (3) | | | | |
| | 100 m (*328 ft*) | 1.5 mm² (*AWG 16*) (3) | | | | |

***(1)*** *Twisted pair*
*Paire torsadée*
*Verdrillte Zweidrahtleitung*
*Paio intrecciato*
*Par trenzado*
*Par entrançado*
*Витая пара*
*双绞线*

***(2)*** *3 twisted wires*
*3 conducteurs torsadés*
*3 verdrillte Leitungen*
*3 fili intrecciati*
*3 hilos trenzados*
*3 fios entrançados*
*3 скрученных провода*
*3根双绞线*

***(3)*** *Wire cross-section for a resistance $R_{max.}$ = 3 Ω*
*Section des fils pour une résistance $R_{max.}$ = 3 Ω*
*Kabelquerschnitt bei einem Widerstand $R_{max.}$ = Ω*
*Sezione dei fili per una resistenza $R_{max.}$ = 3 Ω*
*Sección de los hilos para una resistencia $R_{max.}$ = 3 Ω*
*Secção cruzada de fios para uma $R_{max.}$ de resistência = 3 Ω*
*Сечение провода для сопротивления $R_{max.}$ = 3 Ω*
*缆横截面积电阻$R_{max}$=3Ω*

**Test cabling and remote Reset**

**Câblage du Test et Reset à distance**

**Testverdrahtung und ferngesteuerte Rückstellung**

**Cablaggio del Test e Reset a distanza**

**Cableado del Test y Reset a distancia**

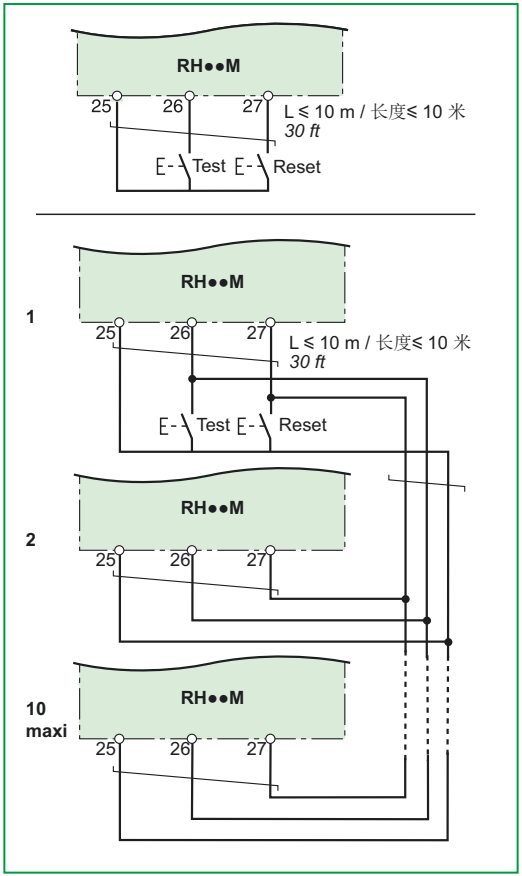
**Cablagem de teste e reposição remota**

**Кабельная проводка для тестирования и дистанционного сброса**

测试布线和远程复位

Use pushbuttons with "low level" contacts adapted to load of 1 mA at 4 V.
Utiliser des boutons poussoirs avec des contacts "bas niveau" adaptés à la charge de 1 mA sous 4 V.
Drucktaster für schwache Signale 1 mA mit 4 V benutzen.
Utilizzare pulsanti muniti di contatti a "basso livello" adattati al carico di 1 mA e tensione inferiore a 4 V.
Utilizar botones pulsadores con contactos "bajo nivel" adaptados a la carga de 1 mA a 4 V.
Utilize os botões de pressão com os contactos de "baixo nível" adaptados à carga de 1 mA a 4 V.
Используйте кнопки со «слаботочными» контактами, адаптированными к нагрузке 1 мА при напряжении 4 В.
使用适用 于1mA 4V最低负载带有低位触点的按钮.

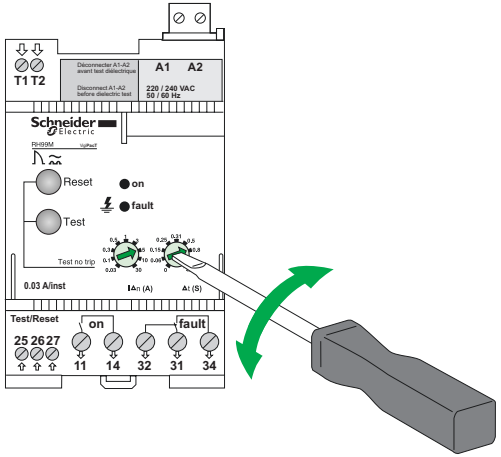
DB4149968

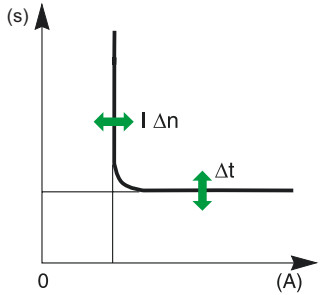


**Compatibility of the various sensors**
**Compatibilité des différents capteurs**
**Kompatibilität der verschiedenen Sensoren**
**Compatibilità dei differenti toroidi**
**Compatibilidad de los diferentes captadores**
**Compatibilidade dos vários sensores**
**Совместимость различных датчиков**
传感器的兼容性

| **Toroids / Tores / Magnetkerne / Tori / Toroidales / Toróides / Тороидальные /** 矩形互感器 | Vigi**PacT RH●●M** |
|---|---|
| TA30, PA50, IA80, MA120, SA200, GA300, POA, GOA , TOA80, TOA120 | OK |
| **Rectangular sensors / Cadres sommateurs / Summenwandler / Toroidi sommatori / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики /** 矩形传感器 | Vigi**PacT RH●●M** |
| L1: 280 x 115 | I$\Delta$n ≥ 0.3 A |
| L2: 470 x 160 | |

DB414969



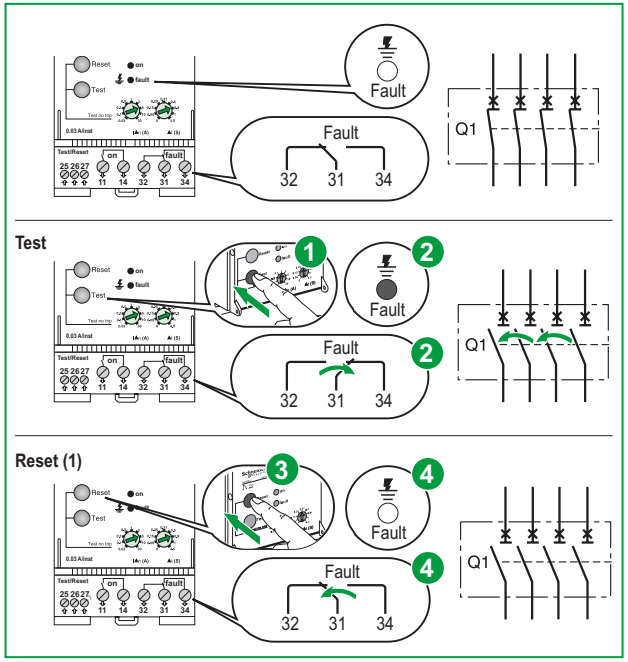




If IΔn is set to 30 mA tripping is instantaneous (Δt = 0s).
Si IΔn est réglé sur 30 mA le déclenchement est instantané (Δt = 0 s).
Falls IΔn auf 30 mA eingestellt ist erfolgt die Auslösung unmittelbar (Δt = 0s).
Se IΔn è regolato su 30 mA, lo sgancio è istantaneo (Δt = 0s).
Si IΔn se regula a 30 mA, el disparo es instantáneo (Δt = 0s)
Se IΔn estiver definido para 30 mA, o disparo é imediato (Δt = 0s).
Если для IΔn установлено значение 30 мА, срабатывание происходит мгновенно (Δt = 0 с).
当IΔn设为30 mA, 表示瞬时脱扣值 (Δt = 0s)

## Test with tripping / Test avec déclenchement / Prüfung mit Auslösung / Test con disinnesto / Test con disparo / Teste com disparo / Тестирование со срабатыванием / 带脱扣的测试

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PLEASE NOTE**<br>A test with tripping is compulsory on installation startup. | **REMARQUE IMPORTANTE**<br>Un test avec déclenchement est obligatoire à la mise en route de l'installation. | **BITTE BEACHTEN**<br>Vor Inbetriebnahme der Anlage muss obligatorisch ein Test mit Auslösung vorgenommen werden. | **NOTA**<br>È obbligatorio eseguire un test con sgancio del relè di guasto in fase di avvio dell'impianto. |
| **TENGA EN CUENTA**<br>Al poner en funcionamiento la instalación es obligatorio realizar un test con disparo. | **NOTA**<br>Durante o arranque da instalação, é obrigatório efectuar um teste com disparo. | **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**<br>При запуске установки тестирование со срабатыванием является обязательным. | 请注意<br>安装启动时，<br>必须进行脱扣测试 |

DB414971




◯ OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭

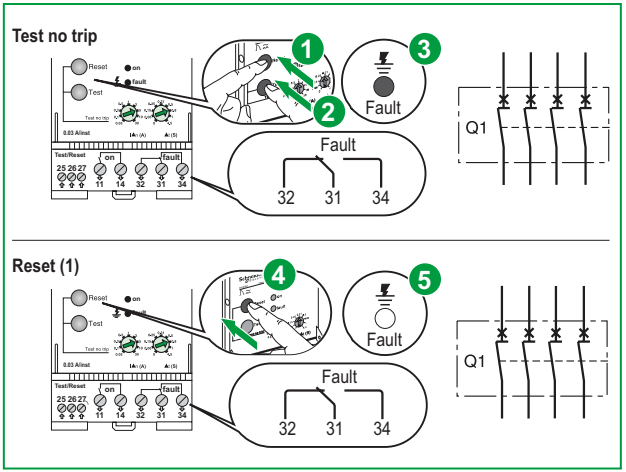
● ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启

***(1)*** *RH99M signalling: resetting is automatic*
*RH99M signalisation: le réarmement est automatique*
*RH99M Meldung: automatische Rückstellung*
*RH99M segnalazione: il riarmo è automatico*
*RH99M señalización: el rearme es automático*
*Sinalização de RH99M: a reposição é automática*
*Сигнализация RH99M: сброс выполняется автоматически*
*RH99M 信号继电器：具有自动复位功能.*

## Test without tripping / Test sans déclenchement / Prüfung ohne Auslösung / Test senza disinnesto / Test sin disparo / Teste sem disparo / Тестирование без срабатывания / 不带脱扣的测试

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PLEASE NOTE**<br>A test with tripping is compulsory on installation startup. | **REMARQUE IMPORTANTE**<br>Un test avec déclenchement est obligatoire à la mise en route de l'installation. | **BITTE BEACHTEN**<br>Vor Inbetriebnahme der Anlage muss obligatorisch ein Test mit Auslösung vorgenommen werden. | **NOTA**<br>È obbligatorio eseguire un test con sgancio del relè di guasto in fase di avvio dell'impianto. |
| **TENGA EN CUENTA**<br>Al poner en funcionamiento la instalación es obligatorio realizar un test con disparo. | **NOTA**<br>Durante o arranque da instalação, é obrigatório efectuar um teste com disparo. | **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ**<br>При запуске установки тестирование со срабатыванием является обязательным. | 请注意<br>安装启动时，<br>必须进行脱扣测试 |

DB414972




○ OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭

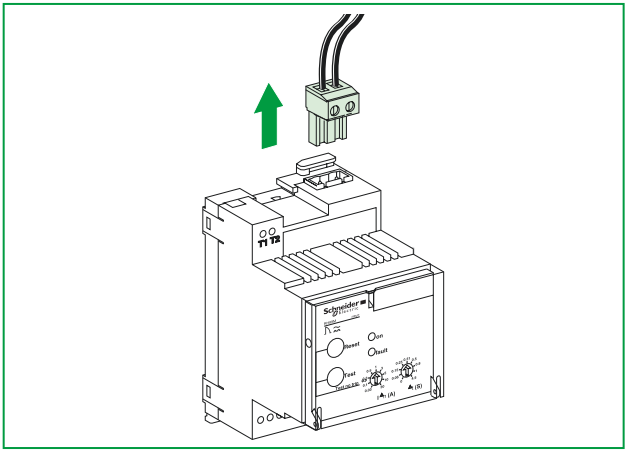
● ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启

***(1)*** *RH99M signalling: resetting is automatic*
*RH99M signalisation : le réarmement est automatique*
*RH99M Meldung: automatische Rückstellung*
*RH99M segnalazione: il riarmo è automatico*
*RH99M señalización: el rearme es automático*
*Sinalização de RH99M: a reposição é automática*
*Сигнализация RH99M: сброс выполняется автоматически*
*RH99M 信号继电器：具有自动复位功能.*

# Commissioning / Mise en service / Inbetriebnahme / Messa in servizio / Puesta en marcha / Comissionamento / Ввод в эксплуатацию / 调试

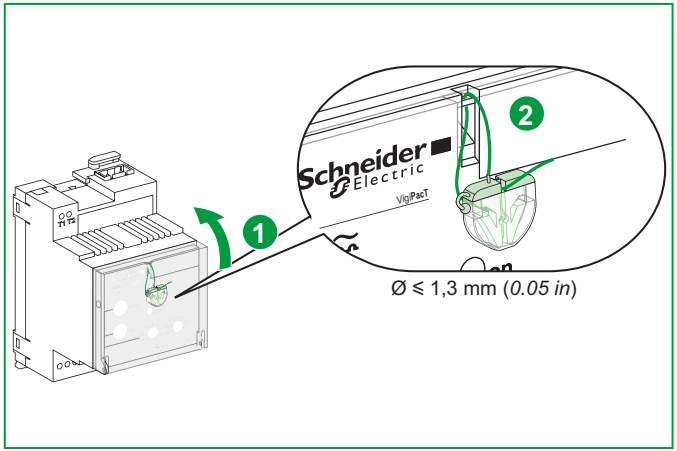
**Dielectric test / Test diélectrique / Test auf Spannungsfestigkeit / Prova dielettrica / Prueba dieléctrica / Teste dieléctrico / Испытание на диэлектрическую прочность /** 绝缘测试

DB414973




**Sealing / Plombage / Dichtung / Piombatura / Precintado / Vedação / Герметизация /** 密封

DB414970




## *NOTICE / AVIS / HINWEIS / AVVISO / AVISO / AVISO / УВЕДОМЛЕНИЕ /* 注意

| | | | |
|---|---|---|---|
| **HAZARD OF PRODUCT DAMAGE**<br>The power supply A1-A2 must be disconnected before dielectric test.<br>**Failure to follow these instructions can result in equipment damage.** | **RISQUE D'ALTERATION DU PRODUIT**<br>L'alimentation A1-A2 doit être débranchée avant tout essai diélectrique.<br>**Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des dommages matériels.** | **GEFAHR VON PRODUKTSCHÄDEN**<br>Die Spannungsversorgung A1-A2 muss vor der Isolationsprüfung getrennt werden.<br>**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.** | **RISCHIO DI DANNI AL PRODOTTO**<br>I contatti di alimentazione A1-A2 devono essere scollegati prima di effettuare un test dielettrico.<br>**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.** |
| **RIESGO DE DAÑOS EN EL PRODUCTO**<br>La fuente de alimentación A1-A2 debe estar desconectada antes de la prueba dieléctrica.<br>**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.** | **PERIGO DE DANOS NO PRODUTO**<br>A fonte de alimentação A1-A2 deve ser desligada antes do teste dieléctrico.<br>**A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.** | **ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ**<br>Перед проведением испытания на диэлектрическую прочность источник тока A1-A2 необходимо отключить.<br>**Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования.** | 产品损坏危险<br>必须先断开电源 A1-A2，然后再执行绝缘测试。<br>不遵循上述说明可能导致设备损坏。 |

## Status LEDs / Voyants d'état / Status-LEDs / Spie di stato / LED de estado / LED de estado / Светодиоды состояния / 状态 LED 指示灯

| On | Fault | Meaning / Signification / Bedeutung / Significato / Significado / Significado / Значение / 信号传递 |
|---|---|---|
| ● | ○ | Normal operation / Fonctionnement normal / Normalbetrieb / Funzionamento normale / Funcionamiento normal / Funcionamento normal / Нормальное функционирование / 正常运行 |
| ● | ● | Fault current detected / Courant de défaut détecté / Fehlerstrom festgestellt / Corrente di guasto rilevata / Corriente de defecto detectada / Corrente de avaria detectada / Обнаружен ток короткого замыкания / 检测到故障电流 |
| ● | ⊗ | Faulty sensor-relay link / Liaison capteur-relais défaillante / Fehlerhafte Verbindung Wandler-Relais / Collegamento toro-relè interrotto / Conexión del toroidal-relé defectuosa / Ligação dos sensores/relés com avaria / Отказ в канале датчик-реле / 继电器-电流互感器连接故障 |
| ○ | ○ | No power or device not working / Absence de tension ou appareil hors service / Fehlende Versorgungsspannung oder Gerät außer Betrieb / Assenza di tensione o apparecchio fuori servizio / Ausencia de tensión o aparato fuera de servicio / Sem potência ou o dispositivo não está a funcionar / Отсутствует питание или устройство не работает / 无电压或装置未工作 |
| ○ | ● | Anomaly detected / Anomalie détectée / Störung festgestellt / Anomalia rilevata / Anomalía detectada / Anomalia detectada / Обнаружен выход за пределы нормы / 检测到运行错误 |

**Key to symbols / Légende / Erläuterung / Legenda / Leyenda / Legenda / Расшифровка символов /** 符号含义：

| ○ ___ | ● ▬ | ⊗ ▲▲▲ |
|---|---|---|
| OFF / éteinte / AUS / spento / apagado / DESLIGADO / ВЫКЛ / 关闭 | ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启 | flashing / clignotante / blinkend / lampeggiante / intermitente / intermitente / мигающий / 闪烁 |

## Characteristics / Caractéristiques / Technische Daten / Caratteristiche / Características / Características / Характеристики / 特性

**EN**
- Type of network to monitor: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Overvoltage category: 4
- Storage temperature: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Operating temperature: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Measurement accuracy: 7 %
- Maximum consumption: 4 VA
- Degree of protection: IP 20

**FR**
- Type de réseau à surveiller: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Catégorie de surtension: 4
- Température de stockage: -55...+85° C ( -67 ... +185° F)
- Température de fonctionnement: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Précision de mesure: 7 %
- Consommation maximale: 4 VA
- Indice de protection: IP 20

**DE**
- Typ des zu überwachenden Netzes: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Überspannungskategorie: 4
- Lagertemperatur: -55...+85° C ( -67 ... +185° F)
- Betriebstemperatur: - 35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Messgenauigkeit: 7 %
- Maximale Leistungsaufnahme: 4 VA
- Schutzart: IP 20

**IT**
- Tipo di rete da monitorare: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoria di sovratension: 4
- Temperatura di immagazzinamento: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Temperatura di esercizio: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Precisione di misura: 7 %
- Assorbimento massimo: 4 VA
- Grado di protezione: IP 20

**ES**
- Tipo de red que se supervisará: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoría de sobretensión: 4
- Temperatura de almacenamiento: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- Temperatura de funcionamiento: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- Precisión de la medición: 7 %
- Consumo máximo: 4 VA
- Grado de protección: IP 20

**PT**
- Tipo de rede a monitorizar: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- Categoria de sobretensão: 4
- Temperatura de armazenamento: -55...+85° C (-67... +185° F)
- Temperatura de funcionamento: -35...+70° C (-31... +158° F)
- Precisão de medição: 7 %
- Consumo máximo: 4 VA
- Grau de protecção: IP 20

**RU**
- Тип контролируемой сети: < 1000 В перем. тока; 50 Гц, 60 Гц и 400 Гц
- Категория перенапряжения: 4
- Температура хранения: от -55 до +85° C (от -67 до +185° F)
- Рабочая температура: от -35 до +70° C (от -31 до +158° F)
- Точность измерения: 7 %
- Максимальное энергопотребление: 4 ВА
- Степень защиты: IP 20

**ZH**
- 要监控的网络类型: < 1000 V AC; 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- 过压类别: 4
- 储存温度: -55...+85° C (-67 ... +185° F)
- 工作温度: -35...+70° C (-31 ... +158° F)
- 测量精确度: 7 %
- 最大耗电量: 4 VA
- 防护等级 : IP 20

**Schneider Electric Industries SAS**
35 rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex
www.se.com

**Schneider Electric Limited**
Stafford Park 5
Telford, TF3 3BL
United Kingdom
www.se.com/uk

**Уполномоченный поставщик в РФ:**
**АО «Шнейдер Электрик»**
Адрес:127018, г. Москва, ул.
Двинцев, д.12, корп.1,
тел. +7 (495)777 99 88,
факс: +7 (495)777 99 94, 8-800-200-6446
www.se.com/ru

Printed on recycled paper.

51005191AA-08
© 2021 Schneider Electric. All rights reserved.
05/2021

# Vigi**PacT / Vigilohm**

(EN) Installation and User Manual
(FR) Notice d'installation et d'utilisation
(DE) Montageanleitung und Handbuch
(IT) Manuale d'installazione e d'uso
(ES) Instrucciones de instalación y de utilización
(ZH) 安装和用户手册

## Toroid Sensors for Earth-leakage Protection
## Tores sommateur pour protection différentielle
## Magnetringsensoren für Erdschlussschutz
## Sensori toroidali per protezione da dispersione a terra
## Toroidales para protección diferencial
## 用于接地漏电保护的环形互感传感器



QGH67087-01

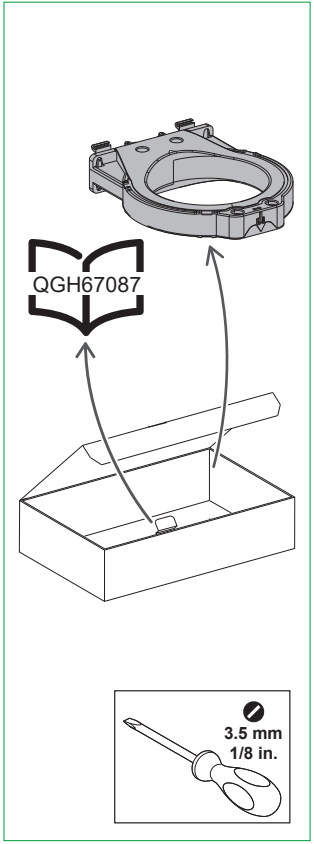
# Safety Instructions / Consignes de sécurité / Sicherheitshinweise / Informazioni di sicurezza / Información de seguridad / 安全说明

| PLEASE NOTE | REMARQUE IMPORTANTE | BITTE BEACHTEN | NOTA IMPORTANTE | TENGA EN CUENTA | 请注意 |
|---|---|---|---|---|---|
| No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material. | Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel. | Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen. | Schneider Electric non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'uso di questo materiale. | Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material. | Schneider Electric 不承担由于使用本资料所引起的 任何后果。 |

## ⚠⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO / PELIGRO / 危险

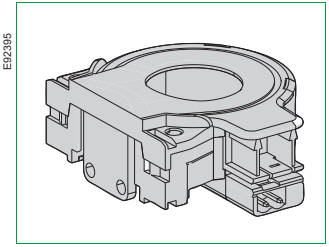
| HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH | RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC ÉLECTRIQUE | GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN | RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO | PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO | 电击、爆炸或电弧闪光危险 |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ This device is designed to protect personnel and equipment.<br>■ This device must be installed by a qualified electrician.<br>■ Disconnect all power supplies to this device before performing any procedure on or in the equipment.<br>■ Always use an appropriate voltage detector to verify that there is no voltagepresent.<br>■ Replace all components, doors and covers before powering up the device.<br>**Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.** | ■ This device is designed to protect personnel and equipment.<br>■ This device must be installed by a qualified electrician.<br>■ Disconnect all power supplies to this device before performing any procedure on or in the equipment.<br>■ Always use an appropriate voltage detector to verify that there is no voltagepresent.<br>■ Replace all components, doors and covers before powering up the device.<br>**Si ces directives ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.** | ■ Dieses Gerät gewährleistet den Schutz von Personen und Anlagen.<br>■ Die Installation dieses Geräts darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer elektrotechnisch unterwiesenen Person durchgeführt werden.<br>■ Vor der Durchführung von Arbeiten diesem Gerät ist eine absolute Spannungsfreiheit sicherzustellen und aufrechtzuerhalten.<br>■ Zür Überprüfung der Spannungsfreiheit sind geeignete Prüfgeräte zu verwenden.<br>■ Bringen Sie vor der Inbetriebsetzung des Gerätes sämtliche erforderliche Komponenten, Türen und Abdeckungen wieder an.<br>**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.** | ■ Questo apparecchio garantisce la protezione delle persone e delle apparecchiature.<br>■ Affidare l'installazione di questo apparecchio a elettricisti qualificati.<br>■ Interrompere ogni forma di alimentazione elettrica all'apparecchio prima di eseguire qualunque tipo di intervento sull'apparecchio o al suo interno.<br>■ Utilizzare sempre un dispositivo di rilevamento di tensione idoneo a confermare l'assenza di tensione.<br>■ Reinstallare tutti i dispositivi, le porte e i coperchi prima di alimentare nuovamente l'apparecchio.<br>**Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.** | ■ Este aparato está diseñado para proteger personas y bienes.<br>■ La instalación de este aparato sólo debe ser realizado por electricistas profesionales.<br>■ Antes de realizar cualquier intervención interior o exterior del aparato se debe cortar la alimentación.<br>■ Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión adecuado para confirmar la ausencia de tensión.<br>■ Vuelva a colocar todos los dispositivos, puertas y tapas antes de someter el aparato a tensión.<br>**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.** | ■ 本设备设计用于保护人员和设备的安全。<br>■ 本设备必须由专业电气人员进行安装。<br>■ 在此设备上或内部进行操作时，请先断开所有电源。<br>■ 务必使用合适的检压器来检测是否断电<br>■ 在更换完所有的组件、门和防护罩之后，才能接通设备电源。<br>**不遵循上述说明将导致人员伤亡。** |

# Package Contents and Description / Contenu du coffret et description / Inhalt des Lieferpakets und Beschreibung / Descrizione e contenuto della confezione / Contenido y descripción del paquete / 包装内容与描述

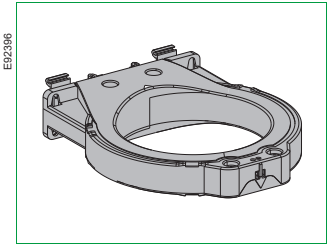



## TA30 - PA50

**Closed toroids / Tores fermés / Geschlossene Magnetringe / Tori chiusi / Toroidales cerrados /** 封闭式环形互感器

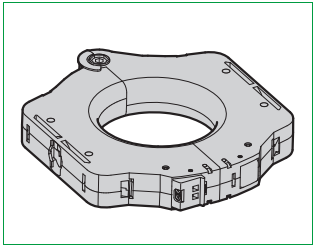



## IA80 - MA120 - SA200 - GA300




## TOA80 - TOA120

**Split toroids / Tores ouvrants / Öffnende Magnetringe / Tori apribili / Toroidales abiertos /** 分裂式环形互感器



## Networks to be monitored / Réseaux à contrôler / Zu überprüfendes Stromnetz / Reti dacontrollare / Inspecciónderedes / 需要监控的网络

- IT, TT, TNS
- LV <= 1000 V AC/DC / BT <= 1000 V CA/CC / NS ⩽ 1000 V AC/GS / BT ⩽ 1000 V CA/CC / BT ⩽ 1000 V CA/CC BT ⩽ 1000 V CA/CC

The closed toroids and the split toroids are compatible with all VigiPacT and Vigilohm relays.
Les tores fermés et les tores ouvrants sont compatibles avec tous les relais VigiPacT et Vigilohm.
Die geschlossenen und die öffnenden Magnetringe sind mit allen VigiPacT- und Vigilohm-Relais kompatibel.
I tori chiusi e i tori apribili sono compatibili con tutti i relé VigiPacT e Vigilohm.
Los toroides cerrados y los toroides abiertos son compatibles con todos los relés VigiPacTy Vigilohm.
闭合环形线圈和分接环形线圈兼容所有 VigiPacT 和 Vigilohm 继电器。

# Selection Guide and Dimensions / Guide de choix et encombrement / Auswahl des Stromfühlers and Abmessungen / Dimensioni e guida selezione / Guía de selección y dimensiones / 选择指南和尺寸

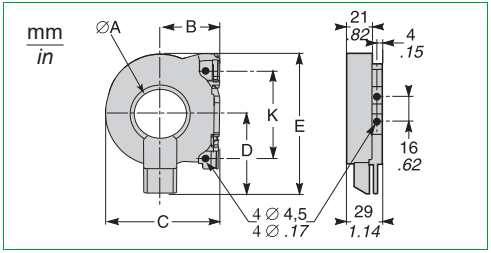
**Choosing sensors according to the power circuit / Choix des capteurs en fonction du circuit de puissance / Die Wahl der Stromfühler muss der Hauptstromversorgung entsprechen / Scelta dei sensori in funzionedel circuito di alimentazione / Diferentes captadores dependiendo del circuitode alimentación / 根据电路选择互感器**

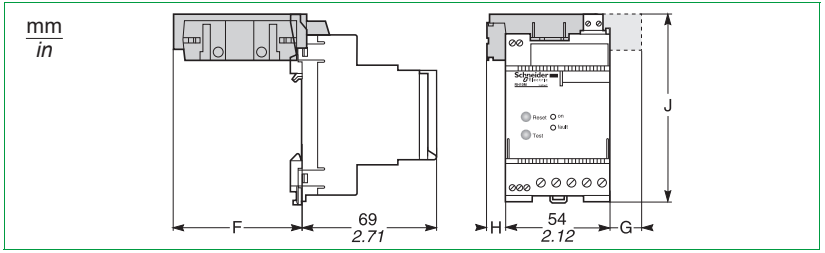
| Current rating In / Courant assigné d'emploi In (1) / Benutzer-Nennstrom In / Corrente assegnata d'uso In / Intensidad nominal de uso In / 额定电流 | Sensors / Capteurs / Stromfühler / Sensori / Captadores / 传感器 | Max. cross-section per phase / Section maxi par phase / Max. Kabelquerschnitt pro Phase / Sezione max per fase / Sección máxima por fase / 每相的最大横截面积 |
|---|---|---|
| **3P + N copper cables / Câbles cuivre 3P + N / Kupferkabel 3 P + N / Cavi rame trifase + N / Cables de cobre 3F + N /3P + N 铜缆** | | |
| 65 A | TA30 | 25 mm² / 4 AWG |
| 85 A | PA50 | 50 mm² / 1/0 AWG |
| 160 A | IA80 - TOA80 | 95 mm² / 3/0 AWG |
| 250 A | MA120 - TOA120 | 240 mm² / 400 KCmil |
| 400 A | SA200 | 2 x 185 mm² / 2 x 350 KCmil |
| 630 A | GA300 | 2 x 240 mm² / 2 x 400 KCmil |

(1) Not applicable for Vigilohm / Non applicable pour Vigilohm / Nicht anwendbar für Vigilohm / Non applicabile al Vigilohm / No se aplica a Vigilohm / 不适用于Vigilohm

**TA30 - PA50**

**Fixed at the rear of the device / Fixé à l'arrière de l'appareil / Anbringung auf der Rückseite des Geräts / Fissato sul retro dell'apparecchio / Fijado en la parte trasera del aparato / 固定于设备后方**

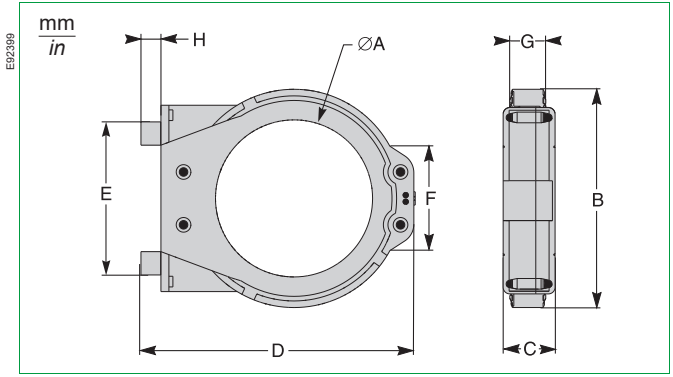


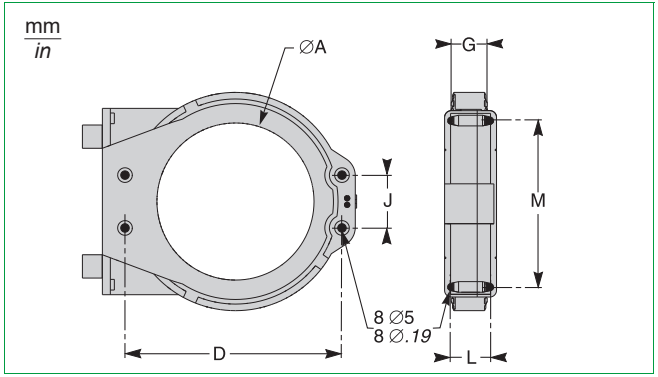

| Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号 | Ø A | | B | | C | | D | | E | | F | | G | | H | | J | | K | | Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | kg | *Lb* |
| **TA30** | 29.4 | 1.16 | 32.5 | 1.28 | 63 | 2.48 | 44 | 1.73 | 74.5 | 2.93 | 60 | 2.36 | - | - | 9 | 0.35 | 98 | 3.86 | 50 | 1.97 | 0,120 | 0.27 |
| **PA50** | 50.4 | 1.98 | 45 | 1.77 | 88 | 3.46 | 57 | 2.24 | 100 | 3.94 | 86 | 3.38 | 11 | 0.43 | 22 | 0.87 | 96 | 3.78 | 60 | 2.36 | 0,200 | 0.44 |

# Dimensions / Encombrement / Abmessungen / Dimensioni / Dimensiones / 尺寸

**IA80 - MA120 - SA200 - GA300**




**IA80 - MA120 - SA200 - GA300**

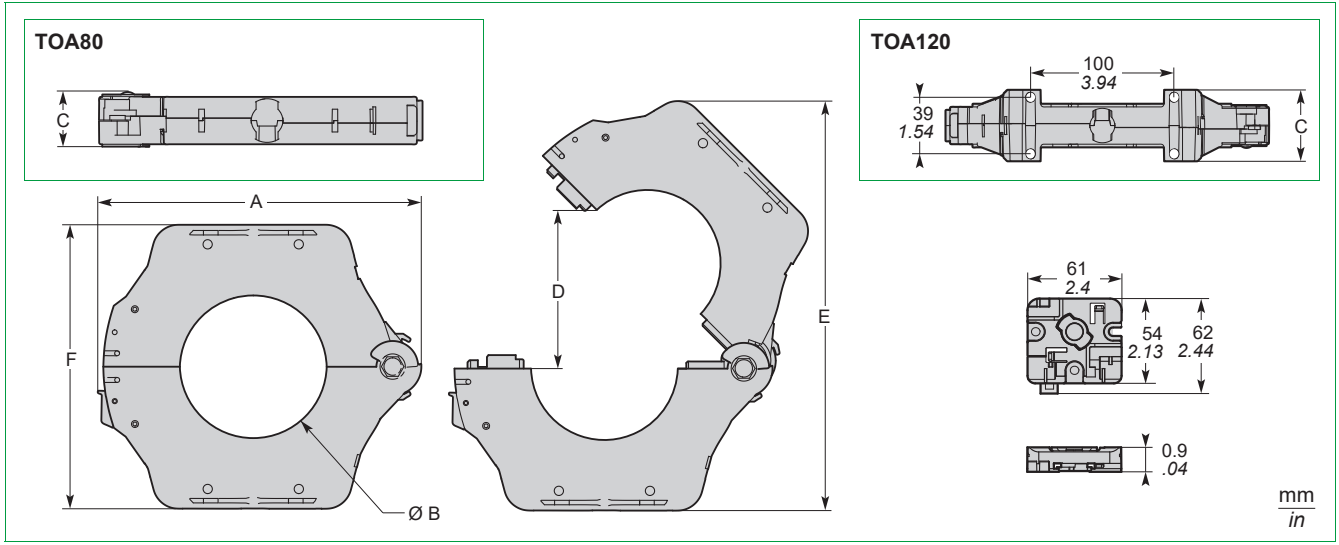



| Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号 | Ø A | | B | | C | | D | | E | | F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* |
| **IA80** | 80 | 3.15 | 122 | 4.80 | 44 | 1.73 | 150 | 5.91 | 80 | 3.15 | 55 | 2.17 |
| **MA120** | 118 | 4.64 | 164 | 6.46 | 39 | 1.54 | 190 | 7.48 | 140 | 5.51 | - | - |
| **SA200** | 196 | 7.72 | 256 | 10.08 | 46 | 1.81 | 274 | 10.79 | 120 | 4.72 | 90 | 3.54 |
| **GA300** | 291 | 11.46 | 360 | 14.17 | 46 | 1.81 | 390 | 15.35 | 120 | 4.72 | 90 | 3.54 |

| Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号 | G | | H | | J | | K | | L | | M | | Masse / Weight / Gewicht / Peso / Masa / 重量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | kg | *Lb* |
| **IA80** | 26,5 | 1.04 | 8 | 0.32 | 40 | 1.58 | 126 | 4.96 | 35 | 1.38 | 65 | 2.56 | 0,420 | 0.92 |
| **MA120** | 25 | 0.98 | 6 | 0.20 | 40 | 1.58 | 163 | 6.41 | 30 | 1.18 | 125 | 4.92 | 0,450 | 0.99 |
| **SA200** | 29 | 1.14 | 10,5 | 0.41 | 60 | 2.36 | 254 | 10 | 37 | 1.46 | 104 | 4.10 | 1,320 | 2.91 |
| **GA300** | 28 | 1.10 | 10.5 | 0.41 | 60 | 2.36 | 369 | 14.53 | 37 | 1.46 | 104 | 4.10 | 2,280 | 5.03 |

# Dimensions / Encombrement / Abmessungen / Dimensioni / Dimensiones / 尺寸

**TOA80 - TOA120**



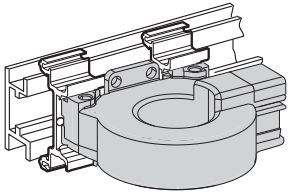

| Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号 | A | | Ø B | | C | | D | | E | | F | | Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | mm | *inch* | kg | *Lb* |
| **TOA80** | 177 | 6.97 | 80 | 3.15 | 28 | 1.11 | 108 | 4.26 | 235 | 9.26 | 156 | 6.14 | 0.900 | 1.99 |
| **TOA120** | 225 | 8.86 | 120 | 4.73 | 50 | 1.97 | 150 | 5.91 | 303 | 11.93 | 205 | 8.07 | 1.500 | 3.31 |

# Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

## TA30 - PA50 - IA80 - MA120

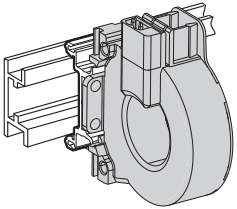
**On symmetrical DIN rail / Sur rail DIN / Auf DIN-Schiene / Su guida DIN / Sobre carril DIN /** 在对称的**DIN**导轨上

DB404128



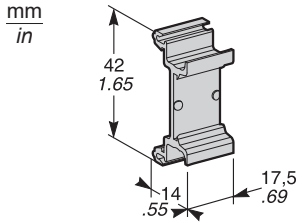
Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

DB404129



Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈

DB404130

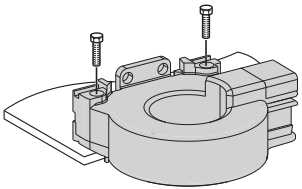



Detail / Détail / Detail / Particolare / Detalle / 细节图

## TA30 - PA50 - IA80 - MA120 - SA200 - GA300

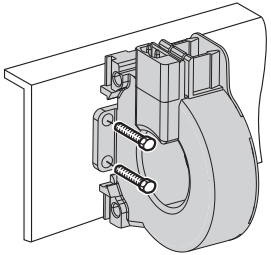
**On panel or rail (screws not supplied) / Sur panneau ou sur ferrure (vis non fournies) / Auf Tafel oder auf Eisenbeschlag (Schrauben nicht im Lieferumfang) / Su pannello o su supporto in ferro (viti escluse dalla fornitura) / Para montar en panel o herraje (tornillos no incluidos) /**
安装于面板或导轨上（未提供螺钉）

E92406



Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

E92407



Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈

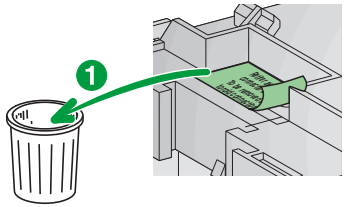
| Screws Ø 8 / Vis Ø 4 / Schraube Ø 4 / Viti Ø 4 / Tornillos Ø 8 / 螺钉Ø8 | Screws Ø 12 / Vis Ø 5 / Schraube Ø 5 / Viti Ø 5 / Tornillos Ø 12 / 螺钉Ø12 |
|---|---|
| TA30 | IA80 |
| PA50 | MA120 |
| - | SA200 |
| - | GA300 |

# Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

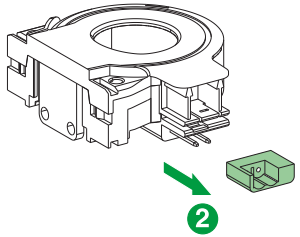
## TA30 - PA50 VigiPact / XD301 Vigilohm

**Clipped onto the rear of the device / Fixé à l'arrière de l'appareil par encliquetage / Anbringung auf der Rückseite des Geräts durch Einrasten / Fissato sul retro dell'apparecchio mediante innesto / Fijado en la parte trasera del aparato con un trinquete / 夹固在继电器背后**

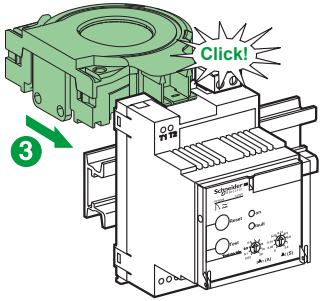
DB121148




DB121149



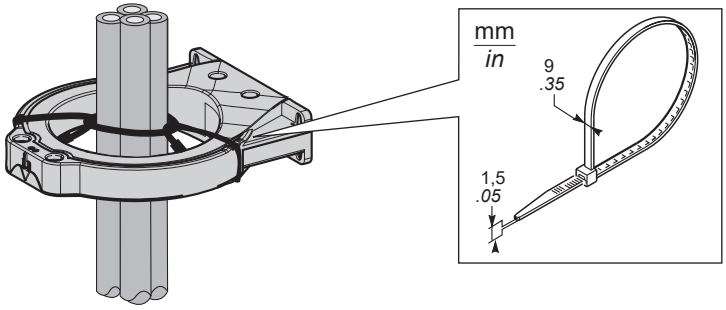

DB121150



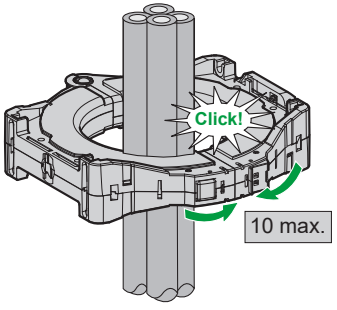

## IA80 - MA120 - SA200 - GA300 - TOA80 - TOA120

**On cables with binding / Sur câbles avec frettes / Auf Kabeln mit Haltering / Su cavi con anelli di rinforzo / En cables, mediante bridas / 紧固在电缆上**

E92409



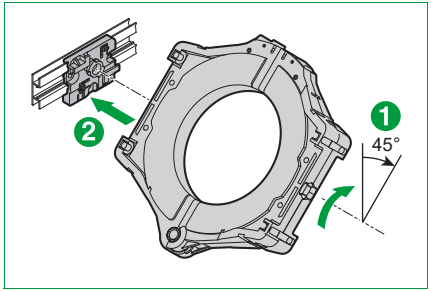

## TOA80 - TOA120

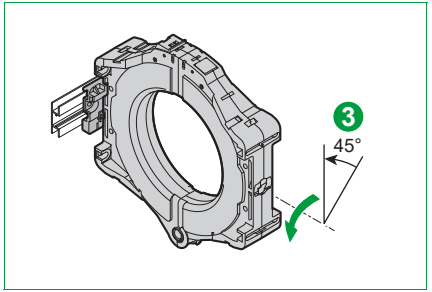


# Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

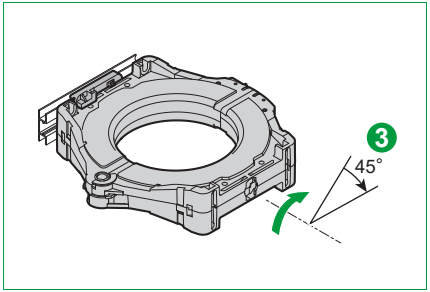
**TOA80 - TOA120**

**On symmetrical DIN rail / Sur rail DIN / Auf DIN-Schiene / Su guida DIN / Sobre carril DIN /** 在对称的**DIN**导轨上



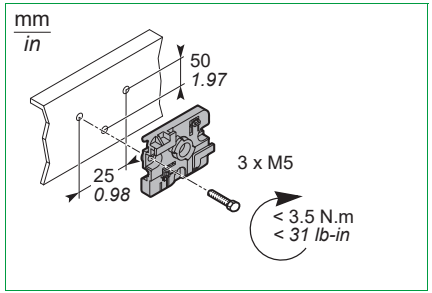

Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈



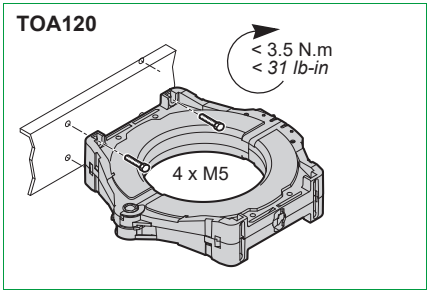

Horizontal / Horizontal / Horizontal / Orizzontale / Horizontal / 水平螺旋线圈

**TOA80 - TOA120**

**On panel or rail (screws not supplied) / Sur panneau ou sur ferrure (vis non fournies)**
**Auf Tafel oder auf Eisenbeschlag (Schrauben nicht im Lieferumfang) /**
**Su pannello o su supporto in ferro (viti escluse dalla fornitura) /**
**Para montar en panel o herraje (tornillos no incluidos) /** 安装于面板或导轨上（未提供螺钉）

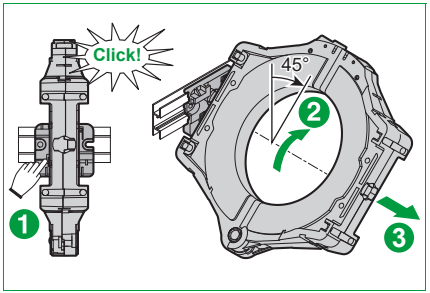



Mounting of fastener accessory / Montage de l'accessoire de fixation / Montage des Befestigungsteils / Montaggio dell'accessorio di fissaggio / Montaje del accesorio de sujeción / 安装紧固件配件



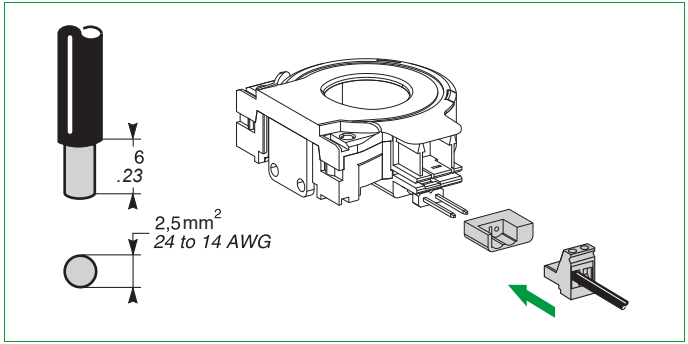

Direct mounting of TOA120 / Montage direct du TOA120 / Direkte Montage von TOA120 / Montaggio diretto del TOA120 / Montaje directo de TOA120 / 直接安装 TOA120

**Disassembly / Démontage / Demontage / Disassemblaggio / Desmontaje /** 拆解

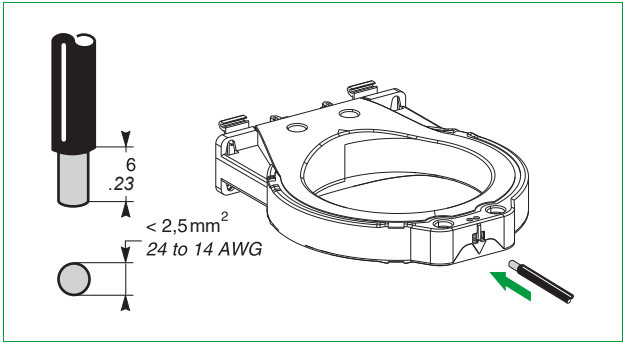


# Connection / Raccordement / Anschlüsse / Collegamento / Conexión / 接线

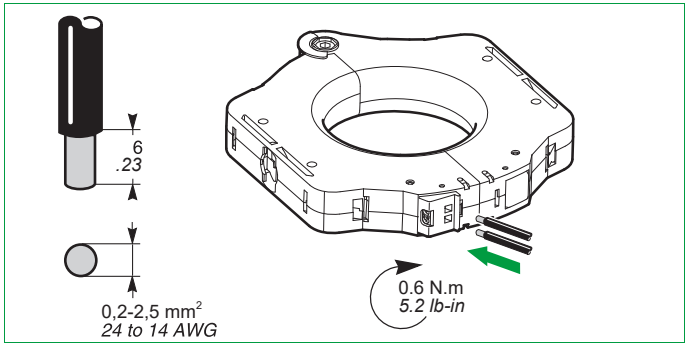
**TA30 - PA50**




**IA80 - MA120 - SA200 - GA300**




**TOA80 - TOA120**



# Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

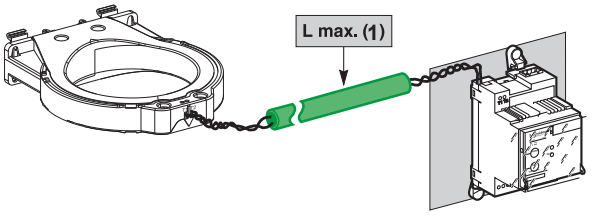
## ⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE**<br>Do not wire control power to signal terminals. Incorrect connections may introduce excessive energy on circuitry.<br>**Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.** | **RISQUE DE DOMMAGES MATERIELS**<br>Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut déteriorer le relais.<br>**Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.** | **GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG**<br>Unter keinen Umständen die Leistungssteuerung mit dem Signalanschluss verbinden. Falsch verdrahtete Anschlüsse können zu Überstrom in der Schaltung führen.<br>**Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.** | **RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE**<br>Do not wire control Non collegare l'alimentazione di comando ai morsetti di segnalazione. In caso di collegamenti errati si può provocare un eccesso di energia sui circuiti.<br>**Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.** | **PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO**<br>No cablee la alimentación de control a los terminales de señales. Una conexión incorrecta podría dar paso a una energía excesiva en los circuitos.<br>**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.** | 可能设备会有损坏的风险<br>切勿将控制电源与信号终端设备相连。接线不当容易使电路产生过高的能耗。<br>不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。 |

| Section / Cross-section / Kabelquerschnitt / Sezione / Sección / 横截面积 (1) | Longueur maximale / Max. leng maximale Länge / Lunghezza m Longitud máxima / 最大长度 | |
|---|---|---|
| 0,22 mm² / AWG 24 | 18 m | 59 ft |
| 0,75 mm² / AWG 18 | 60 m | 197 ft |
| 1 mm² / - | 80 m | 262 ft |
| 1,5 mm² / AWG 16 | 100 m | 328 ft |

(1) Cross-section of wires for a resistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Section des fils pour une résistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Querschnitt der Drähte für einen Widerstand $R_{max.}$= 3Ω
Sezione dei fili per una resistenza $R_{maximum.}$= 3Ω
Sección de cables para una resistencia $R_{maximum.}$= 3Ω
注意：导线横截面的电阻 $R_{max.}$= 3Ω

DB124458




**(1)** See table opposite / Voir tableau ci-contre / Siehe nebenstehendeTabelle/ Cfr.tabella a lato / Ver cuadro adjunto / 见左侧的表格

**Cable type / Type de câble / Kabelart / Tipo di cavi / Tipo de cables /** 线缆类型
Standard twisted pair to be separated from the power circuits / Paire torsadée standard à éloigner des circuits de puissance / Verdrillte Zweidrahtleitung (in Standardausführung) muss von den Hauptstromkabeln entfernt verlaufen / Paio di fili attorcigliati standard da allontanare dai circuiti di alimentazione / Par retorcido estándar. Mantener alejado de los circuitos de alimentación / 与电路分离的标准双绞线

# Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

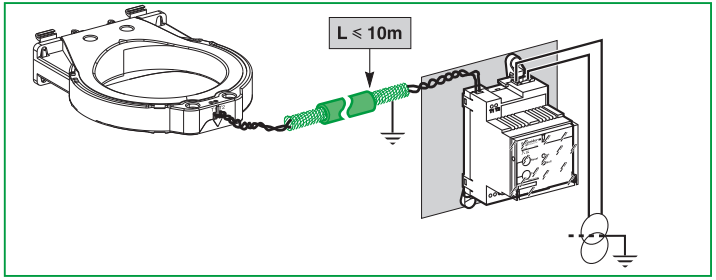
## ⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心

| HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE | RISQUE DE DOMMAGES MATERIELS | GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG | RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE | PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO | 可能设备会有损坏的风险 |
|---|---|---|---|---|---|
| Do not wire control power to signal terminals. Incorrect connections may introduce excessive energy on circuitry. **Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.** | Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut déteriorer le relais. **Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.** | Unter keinen Umständen die Leistungssteuerung mit dem Signalanschluss verbinden. Falsch verdrahtete Anschlüsse können zu Überstrom in der Schaltung führen. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.** | Do not wire control Non collegare l'alimentazione di comando ai morsetti di segnalazione. In caso di collegamenti errati si può provocare un eccesso di energia sui circuiti. **Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare infortuni o danni alle apparecchiature.** | No cablee la alimentación de control a los terminales de señales. Una conexión incorrecta podría dar paso a una energía excesiva en los circuitos. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.** | 切勿将控制电源与信号终端设备相连。接线不当容易使电路产生过高的能耗。**不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。** |

**If the environment is highly disturbed / Si le milieu est très perturbé / Bei stark störanfälligem Milieu / Se l'ambiente è molto perturbato / Si hay muchas interferencias en el entorno /** 如果为强干扰环境

| Section / Cross-section / Kabelquerschnitt / Sezione / Sección / 横截面积 **(1)** | Longueur maximale / Max. length / maximale Länge / Lunghezza max. / Longitud máxima / 最大长度 | |
|---|---|---|
| 0,22 mm² / AWG 24 | 10 m | 33 ft |
| 0,75 mm² / AWG 18 | 10 m | 33 ft |
| 1 mm² / - | 10 m | 33 ft |
| 1,5 mm² / AWG 16 | 10 m | 33 ft |

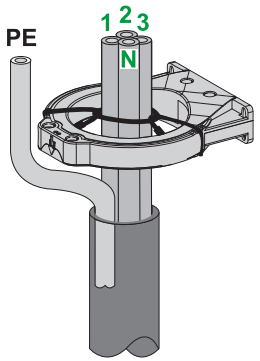
(1) Cross-section of wires for a resistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Section des fils pour une résistance $R_{maximum.}$= 3Ω
Querschnitt der Drähte für einen Widerstand $R_{max.}$= 3Ω
Sezione dei fili per una resistenza $R_{maximum.}$= 3Ω
Sección de cables para una resistencia $R_{maximum.}$= 3Ω
注意：导线横截面的电阻 $R_{max.}$= 3Ω



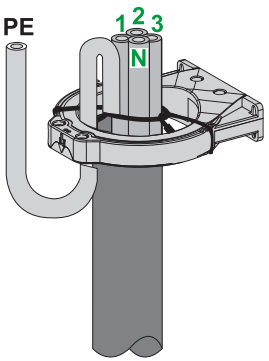

**Cable type / Type de câble / Kabelart / Tipo di cavi / Tipo de cables /** 线缆类型
Shielded twisted pair (L < 10m) to be separated from the power circuits / Paire torsadée blindée (L < 10 m) à éloigner des circuits de puissance / Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung (L < 10 m), muss von den Hauptstromkabeln entfernt verlaufen / Paio di fili attorcigliati schermati (L < 10 m) da allontanare dai circuiti di alimentazione / Par retorcido blindado (L<10 m), mantener alejado de los circuitos de alimentación / 与电路分离的屏蔽双绞线（长度＜10m）

# Inserting Conductors / Passage des conducteurs / Durchführung der Leitungskabel / Passaggio dei conduttori / Paso de conductores / 插入导线

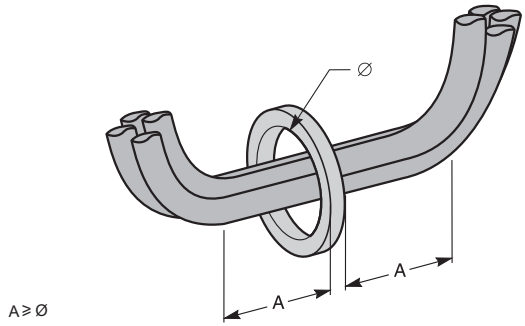
DB124460



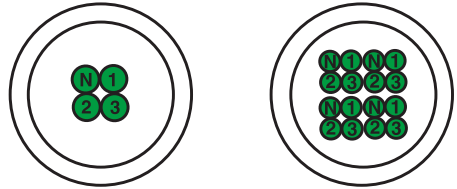

DB124461



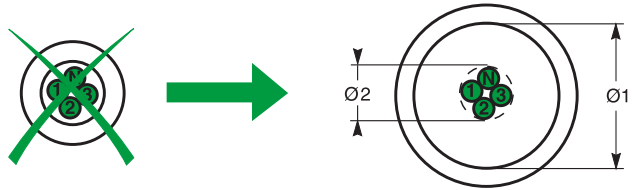

E92422



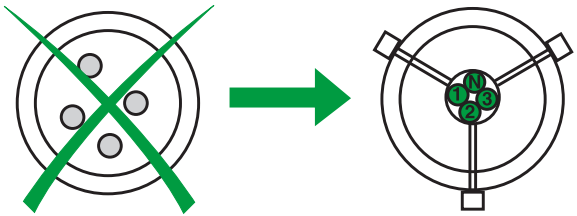

DB124466




DB124463




DB124462

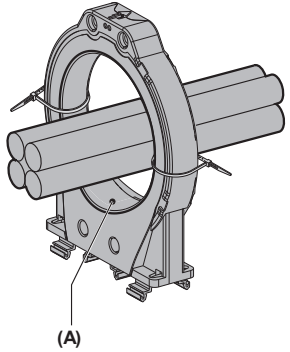


## Immunisation with respect to false zero-sequence currents (tested at 6 In as per IEC 60947-2 annex M) Immunisation aux faux courants homopolaires (test à 6 In suivant IEC 60947-2 annexe M) / Immunisierung gegenüber unipolaren Fehlerströmen (Test bei 6 In entsprechend IEC 60947-2 Anhang M) / Immunizzazione delle finte correnti omopolari (test a 6 In conformemente a IEC 60947-2 allegato M) / Inmunización contra falsas corrientes homopolares (test a 6 In según IEC 60947-2 anexo M) / 对于出现故障的零相序电流（根据IEC 60947-2附录 M在6In档进行测试）。

The addition of a shielding ring prevents nuisance tripping with TA30, PA50, IA80 and MA120L toroids for the settings indicated in table below / L'adjonction d'un manchon magnétique garanti pour les to res TA30, PA50, IA80, MA120, un fonctionnement sans déclenchement intempestif du produit pour les réglages donnés dans le table au ci-dessous / Durch das Hinzufügen einer Magnetmuffe wird für die Wandler TA30, PA50, IA80, MA120 ein Betrieb ohne ungewolltes Auslösen des Gerätes für die in der nachstehenden Tabelle genannten Einstellungen gewährleistet / Per i tori TA30, PA50, IA80, MA120, l'aggiunta di un manicotto magnetico garantisce un funzionamento senza innesti improvvisi del prodotto per le regolazioni fornite nella tabella di seguito riportata / El montaje de un manguito magnético garantiza a los toroidales TA30, PA50, IA80, MA120, un funcionamiento sin disparo intempestivo del producto según los ajustes dados en el cuadro de abajo / 增添屏蔽环，在TA30、PA50、IA80和MA120环形互感器的作用下能够防止继电保护装置的误动作，环形互感器的设置如下表所示：

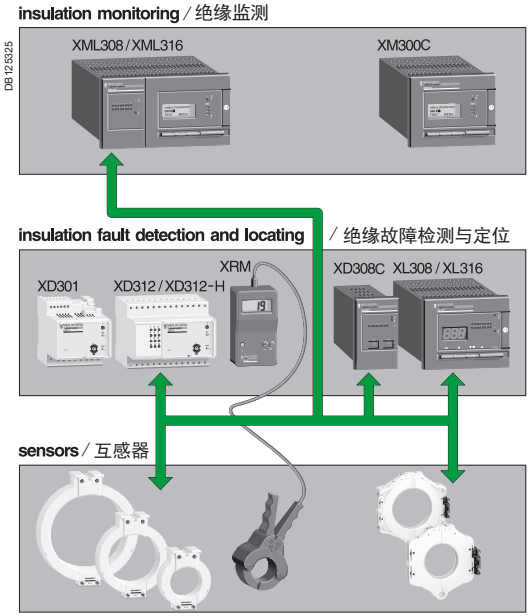
**For circuits with high transient currents (6 In) / Pour application sur circuit à fort courant transitoire (6 In) / Für die Anwendung auf Stromkreisen mit hohen Übergangsströmen (6 In) / Per circuiti con forti correnti transitorie (6 In) / Para aplicación en circuito de fuerte corriente transitoria (6 In) /** 适用于高瞬变电流的电路（**6**倍 **In**）

DB107168




**(A)** Shielding ring / anneau magnétique / Magnetmuffe / Manicotto magnetico / Manguito magnético / 屏蔽环

| Sensor / Capteur Sensor / Sensore Captador / 互感器 | In | Maximum cross-section per phase / Section maxi par phase / Maximaler Querschnitt pro Phase / Sezione max per fase / Sección máxima por fase / 每相最大横截面积 | IΔn |
|---|---|---|---|
| **With shielding ring / Avec anneau magnétique isolé / Mit isolierter Magnetmuffe / Con manicotto magnetico isolato / Con manguito magnético aislado / 有屏蔽环** | | | |
| TA30 | 65 A | 16 mm² | 30 mA |
| PA50 | 85 A | 25 mm² | 30 mA |
| IA80 | 160 A | 70 mm² | 100 mA |
| MA120 | 250 A | 120 mm² | 100 mA |
| **Without shielding ring / Sans anneau magnétique isolé / Ohne isolierte Magnetmuffe / Senza manicotto magnetico isolato / Sin manguito magnético aislado / 无屏蔽环** | | | |
| SA200 | 400 A | 2 x 185 mm² | 300 mA |
| GA300 | 630 A | 2 x 240 mm² | 300 mA |
| TOA80 | 160 A | 70 mm² | 100 mA |
| TOA120 | 250 A | 120 mm² | 300 mA |




## XD301, XD312, XD312-H, XD308C

The easier way to test is to simulate an insulation fault. For that it is necessary, for each feeder, to connect a resistor R < 1 kΩ between the neutral and the earth (Since there is no neutral connect between one phase and the earth).
On a 380 V network it is possible to use a light 230 V,100 W.

La meilleur façon de tester est de simuler un défaut d'isolation. Pour cela il est nécessaire, pour chaque feeder, de connecter une résistance R < 1 kΩ entre le neutre et la terre (à défaut entre une phase et la terre).
Sur un réseau 380 V il est possible d' utiliser une lampe 230 V, 100 W.

Die einfachste Möglichkeit für einen Test ist es, einen Isolationsfehler zu simulieren. Für diesen Zweck muss für jeden Abgang ein Widerstand R < 1 kΩ zwischen N-Leiter und Erde eingebaut werden (wenn kein N-Leiter vorhanden ist: zwischen Phase und Erde).
In einem 380 V Netz ist es möglich eine herkömmliche Glühlampe 230 V, 100 W zu benutzen.

Il miglior Modo di controllo è di simulare un diffetto d'isolamento. Per quello è necessario, per ogni feeder, collegare una resistenza R < 1 kΩ trail neutro e la terra (in mancanza di neutro collegare tra una fase e la terra).
Su una rete di 380 V è possibile utilizzare una lampada di 230 V,100 W.

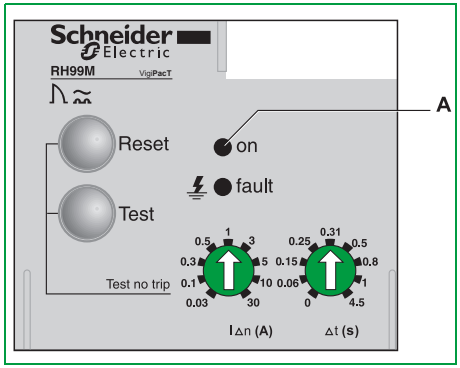
La manera más sencilla de realizar la verificación consiste en simular un fallo de aislamiento. Para ello es necesario conectar una resistencia R < 1 kΩ entre el neutro y la tierra para cada rama (por defecto entre una fase y la tierra).
En una red a 380 V es posible utilizar una bombilla para 230 V,100 W.

简单的测试方法是模拟一次绝缘故障。对于每一根进线，都有必要在零线和接地线间连接一个R < 1 kΩ 电阻器（由于相位和地面之间没有接地连接）。
在380 V 的电网中可以使用规格为 230 V 100 W 的灯）。

## XL308, XL316, XML308, XML316

These modules check that we have a toroïd connected and its impedance.
Ces modules vérifient qu'un tore est bien connecté et son impédance.
Diese Module prüfen, ob ein Ringkernwandler angeschlossen ist (inklusiv seiner Impedanz).
Questi moduli verificano che un toro sia ben collegato e anche la sua resistenza.
Estos módulos verifican si hay un toro conectado y muestran su impedancia.
这些模块会检查我们是否连接了环形互感器并带有阻抗。

# VigiPacT - Testing / Test / Test Funktion / Test / Test / 测试




**Perfom testing after installation, periodically and following any severe electrical fault.**

1 Make sure all connections are correct and secure.
2 Energize control power to module. Power indicator light **(A)** must light.
3 If power light does not light, see in RH-- relay instruction bulletin "Trouble shooting section".
4 If module still does not function, contact local field office.

**Faire un test après l'installation, périodiquement et après tout défaut électrique.**

1 S'assurer que toutes les connexions sont sûres et correctes.
2 Alimenter le relais. La LED "présence tension" **(A)** doit s'éclairer.
3 Si la LED "présence tension" ne s'éclaire pas, se reporter à la notice d'instruction du relais RH-- partie "Voyants d'état".
4 Si le relais ne fonctionne pas, contactez votre agence locale.

**Die Test Funktion ist nach Inbetriebnahme, in regelmäßiger Abstand und nach jedem elektrischen Fehler durchzuführen.**

1 Prüfen dass alle Anschlüsse richtig und fest verdrahtet sind.
2 Relay an Spannung legen. Die LED "Spannungsmelder"**(A)** muß aufleuchten.
3 Falls die LED "Spannungsmelder" nicht aufleuchtet, siehe die Informationen in Abschnitt "Signalisierungsbedeutung" der RH-- Bedienungsanleitung.
4 Falls das Relay nicht funktioniert, bitte sich mit unserem Kundendienst in Verbindung setzen.

**Fare un test dopo l'installazione, periodicamente e dopo ogni guasto elettrico.**

1 Assicurarsi che tutte le connessioni siano sicure e corrette.
2 Alimentare il relè. Il LED "presenza tensione" **(A)** deve accendersi.
3 Se il LED "presenza tensione" non si accende, consultare il Manuale d'installazione e d'uso del relè RH-- al capitolo "significato della segnalazione".
4 Se il relè non funziona, contattate la vostra Filiale Schneider Electric.

**Realizar un test después de la instalación, periódicamente y después de falla eléctrica.**

1 Verificar que todas las conexiones son seguras y correctas.
2 Alimentar el relé. El LED "presencia de tensión" **(A)** debe iluminarse.
3 Si el LED "presencia de tensión" no se ilumina, consultar la hoja de instrucciones del relé RH-- la sección "significado de la señalización".
4 Si el relé no funciona, contacte con su delegación local.

请在安装后进行测试，定期进行或在重大电气故障恢复后进行。

1 确保所有的连接正确且牢固。
2 启动控制电源，为模块供电。电源指示灯（**A**）必须变亮。
3 如果电源指示灯未亮，参见RH系列继电器说明“故障排除”一节。
4 如果模块仍未工作，请联系当地的办事处。

**Schneider Electric Industries SAS**
35 rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex
www.se.com

**Schneider Electric Limited**
Stafford Park 5
Telford, TF3 3BL
United Kingdom
www.se.com/uk

**Уполномоченный поставщик в РФ:**
**АО «Шнейдер Электрик»**
Адрес:127018, г. Москва, ул.
Двинцев, д.12, корп.1,
тел. +7 (495)777 99 88,
факс: +7 (495)777 99 94, 8-800-200-6446
www.se.com/ru

Printed on recycled paper.

QGH67087-01
© 2021 Schneider Electric. All rights reserved.
05/2021

# Solar-Log Base

## Our Most Powerful PV Energy Management System Ever

Installation License

Integrated bus analysis function




High flexibility due to modular design

Direct marketing VPN function

## Your added Value and Benefits

The new revolutionary Solar-Log™ generation combines smart functionality with greater flexibility for more efficient control, management and monitoring* of PV plants. For you, this means:

- **Security**
  Easily and effectively implement regulations for feed-in management.
- **Valuable time savings**
  Easily DIN rail mounted for simple installation.
- **Optimal price**
  You only have to purchase the functions you need for your plant requirements.

| Models | Plant size | Article Number |
|---|---|---|
| Solar-Log Base 15 | 15 kWp | 256325 |
| Solar-Log Base 100 | 100 kWp | 256326 |
| Solar-Log Base 2000 | 2000 kWp | 256327 |

*PV Monitoring works with Solar-Log WEB Enerest™ 4 Monitoring Plattform

## Function

### The Innovative Bus Analysis Function Replaces the Oscilloscope

Measure and evaluate the signal quality of the inverter communication (RS485).

### Modular Design – Tailored to your Needs

Depending on the requirements, the functions for each PV plant can be individually selected. Interface elements and various software licenses can be purchased to add functions as needed.

### Installation License – Easily Determine which Licenses are Required

With Solar-Log Base devices, the required licenses are activated free-of-charge during the installation for 30 days. During this time, you can purchase the licenses from the License Portal and register remotely from the comforts of your office.

### Solar-Log™ – EnBW Direct Marketing Solution

We offer the complete solution from our partner EnBW from the Solar-Log™ Website "Solutions & Service / Direct Marketing." Install Solar-Log Base and register for direct marketing within 5 minutes.

### Solar-Log Base Direct Marketing – VPN Function

Previously, an external router was required to transmit data to the direct marketer. It is possible to make secure VPN date transfers without any additional hardware. This integration not only saves money from the hardware, but also the installation.

### Smart Energy - More Self-sufficiency than Ever Before

Recording and presentation of self-consumption control and visualization of individual appliances for the optimization of self-consumption.

### Feed-in Management – Guarantees Compliance with the Legal Requirements

Reduction of feed-in power with a dynamic allowance for self-consumption.

## Display Options

### Solar-Log WEB Enerest™ 4 - High Performance Error Analysis

The new online portal features an attractive new design and numerous features. The new features include, a function for the self-learning detection of plant errors, optimized processes and quick diagnostics.

### App for the Solar-Log WEB Enerest™* Portal – Intuitive and Free of Charge

This app offers users comfort and security with its structured operating concept, intuitive controls, modern features and interactive graphics. The app is available for free from the Apple App store and Google Play Store.

*Only in combination with Solar-Log WEB Enerest™ 3

### Solar-Log™ Pinboard & Slideshow

With the Solar-Log™ pinboard, Solar-Log WEB Enerest™ 4 dynamically displays all important information about the plant such as the yield and performance. For this purpose the pinboard can be individually configured with various widgets. All existing pinboards can be displayed with the slideshow.

### Large external display (RS485) – Present your PV Plant Data

A large external display used in combination with the Solar-Log™ can visually present live data from a PV plant. You can also add personalized advertisements. Large external displays can be connected via the RS485 interface.

## Connections

### Inverters

The new generation Solar-Log™ Base is compatible with inverters from all the major manufacturers.

### 1 x $S_0$, 2 x RS485 or 1 x RS422

To connect components.

### USB Connection

A USB stick can be connected for safe and quick manual installations of new firmware updates, configurations, and backups.

### Ethernet

The Solar-Log Base can be connected directly to compatible inverters via Ethernet.

## Licenses

| Expandable Licenses * | Solar-Log Base 15 | Solar-Log Base 100 | Solar-Log Base 2000 |
|---|---|---|---|
| Solar-Log Base Expandable License | from 15 kWp to 30 kWp | from 100 kWp to 250 kWp | - |
| Article number | 256328 | 256329 | - |

* With additional costs

| Technical Data | Solar-Log Base 15 | Solar-Log Base 100 | Solar-Log Base 2000 |
|---|---|---|---|
| **Basic Functions** | | | |
| Maximum plant size | 15 kWp | 100 kWp | 2 MWp |
| Inverter connection options | Ethernet, 2x RS485 or 1x RS422 | | |
| Battery storage: visualization, charging time shifts | ● | ● | ● |
| Smart Energy | ● | ● | ● |
| Powermanagement | ● | ● | ● |
| Direct Marketing | ● | ● | ● |
| Bus Analysis Function | ● | ● | ● |
| Maximum cable length* | max. 1000 m | | |
| **Licenses** | | | |
| Expandable license for max. plant size | up to 30 kWp | up to 250 kWp | - |
| Solar-Log™ direct marketing license | ● | ● | ● |
| **Interfaces** | | | |
| RS485/RS422 | 2 x RS485 or 1 x RS422 | | |
| Ethernet network** | 2 x 100 Mbit/s | | |
| USB | 2 x USB 2.0 | | |
| $S_0$ in | 1 x $S_0$ | | |
| **Additional Function Interfaces** | | | |
| Digital control outputs | via an additional module | | |
| Digital control inputs | via an additional module | | |
| Interface for a ripple control receiver (PM+) | via an additional module | | |
| **Visualization** | | | |
| Integrated web servers | ● | ● | ● |
| Graphic visualization | local and portal | | |
| TFT-Display | ● | ● | ● |
| Display on the unit | ● | ● | ● |
| Data transfer to external portals | API, ftps, ftp*** | | |
| HTTP data transfers to Solar-Log WEB Enerest™ for low data volumes | ● | ● | ● |
| Compatible with large external display (RS485 and Modbus TCP) | ● | ● | ● |

*Depending on the electrical constraints
**No switch function
***With additional costs

| Technical Data | Solar-Log Base 15 | Solar-Log Base 100 | Solar-Log Base 2000 |
|---|---|---|---|
| **Installation** | | | |
| Installation wizard | ● | ● | ● |
| Network detection / DHCP | ● | ● | ● |
| Name resolution solar-log | ● | ● | ● |
| **Feed-in Management** | | | |
| Reduction to X percent (with and without the calculation of self-consumption) | ● | ● | ● |
| Remote controlled active and reactive power reductions (with the calculation of self-consumption) | | ● optional PM package | |
| **Plant Monitoring** | | | |
| Inverter Failure, Status, Error and Performance Deviation notifications in the portal | ● | ● | ● |
| Yield forecast | ● | ● | ● |
| MPP Tracker Comparison | ● | ● | ● |
| Sensor system connection (irradiation / temp. / wind) | ● | ● | ● |
| Self-produced energy consumption; Digital electricity meter | ● | ● | ● |
| Self-produced energy consumption: Managing external appliances | ● | ● | ● |
| **General Data** | | | |
| Device voltage/ Device output | 12 - 24 Volt (+-10 %) / typ. 2,4W | | |
| Ambient temperature | -20°C to +50°C (without condensation) | | |
| Ambient temperature Storage/ transport | -20°C to +60°C | | |
| Dimensions (WxHxD) | 53.6mm (3TE) x 90mm x 60mm | | |
| Mounting | Top hat rails TH 35 / 7,5 or TH 35 / 15 by IEC/EN 60715 | | |
| Protection level according to EN 60529 | IP 20 | | |
| Weight | 110g | | |
| Multi-lingual (DE, EN, ES, FR, IT, CN) | ● | ● | ● |
| Storage | 4 GB internal | | |
| Warranty | 2 years | | |
| Recording length: Day, month and year values | > 10 years | | |

No power supply included

*Product not available for sales and/or distribution in Germany*

www.jinkosolar.com

Solar JinKO
*Building **Your Trust** in Solar*

# Tiger Pro 72HC
## *530-550 Watt*
## MONO-FACIAL MODULE

**P-Type**

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems




## Key Features

### Multi Busbar Technology
Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

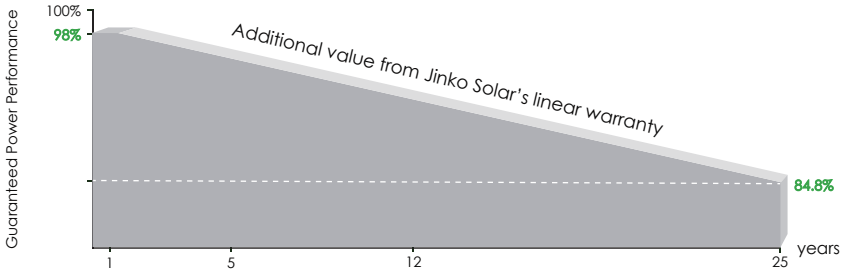
### Durability Against Extreme Environmental Conditions
High salt mist and ammonia resistance.

### Reduced Hot Spot Loss
Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.

### Enhanced Mechanical Load
Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

### Longer Life-time Power Yield
0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

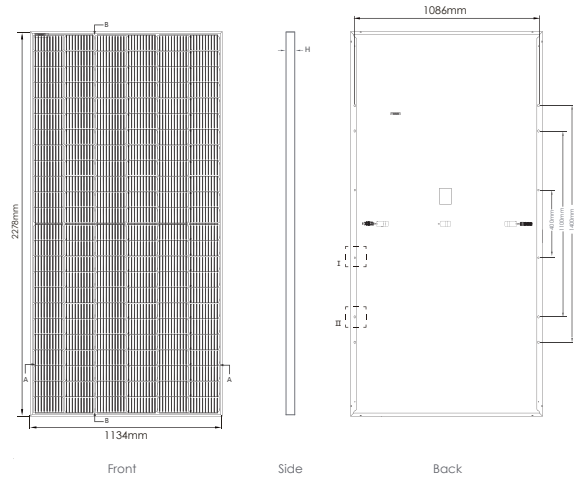


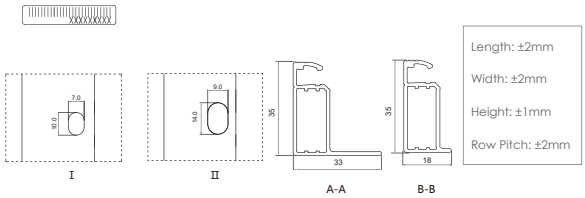

**12** Year Product Warranty

**25** Year Linear Power Warranty

**0.55%** Annual Degradation Over 25 years

## Engineering Drawings



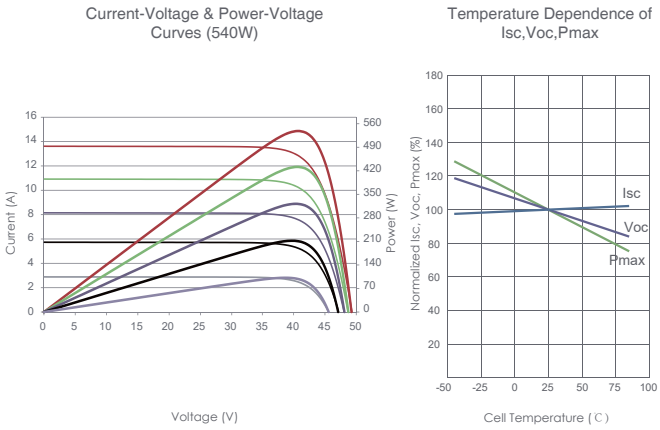




## Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence




## Mechanical Characteristics

| | |
|---|---|
| Cell Type | P type Mono-crystalline |
| No. of cells | 144 (6×24) |
| Dimensions | 2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch) |
| Weight | 28 kg (61.73 lbs) |
| Front Glass | 3.2mm,Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass |
| Frame | Anodized Aluminium Alloy |
| Junction Box | IP68 Rated |
| Output Cables | TUV 1×4.0mm²<br>(+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length |

## SPECIFICATIONS

| Module Type | JKM530M-72HL4<br>JKM530M-72HL4-V | | JKM535M-72HL4<br>JKM535M-72HL4-V | | JKM540M-72HL4<br>JKM540M-72HL4-V | | JKM545M-72HL4<br>JKM545M-72HL4-V | | JKM550M-72HL4<br>JKM550M-72HL4-V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 530Wp | 394Wp | 535Wp | 398Wp | 540Wp | 402Wp | 545Wp | 405Wp | 550Wp | 409Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 40.56V | 37.84V | 40.63V | 37.91V | 40.70V | 38.08V | 40.80V | 38.25V | 40.90V | 38.42V |
| Maximum Power Current (Imp) | 13.07A | 10.42A | 13.17A | 10.50A | 13.27A | 10.55A | 13.36A | 10.60A | 13.45A | 10.65A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 49.26V | 46.50V | 49.34V | 46.57V | 49.42V | 46.65V | 49.52V | 46.74V | 49.62V | 46.84V |
| Short-circuit Current (Isc) | 13.71A | 11.07A | 13.79A | 11.14A | 13.85A | 11.19A | 13.94A | 11.26A | 14.03A | 11.33A |
| Module Efficiency STC (%) | 20.52% | | 20.71% | | 20.90% | | 21.10% | | 21.29% | |
| Operating Temperature(℃) | -40℃~+85℃ | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1000/1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.35%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.28%/℃ | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.048%/℃ | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2℃ | | | | | | | | | |

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25℃ AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20℃ AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

# SUN2000-330KTL-H1

## Smart String Inverter

For APAC, LATAM & EUROPE

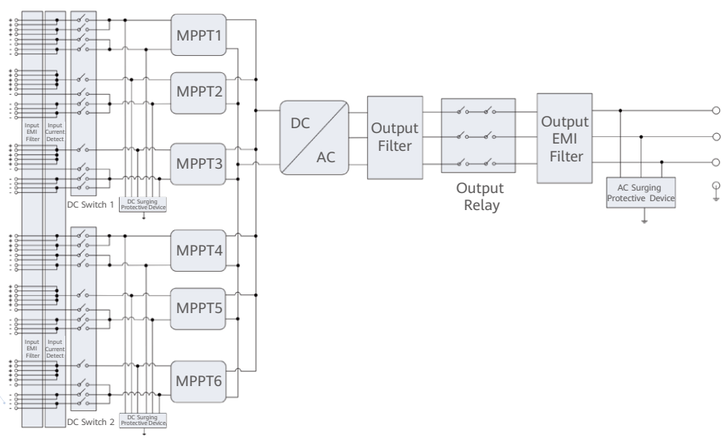


- **Max. Efficiency ≥ 99.0%**
- **Smart Connector-level Detection (SCLD)**
- **Smart Self-cleaning Fan (SSCF)**
- **IP66 Protection**
- **MBUS Supported**
- **Smart String-level Disconnection (SSLD)**
- **Smart IV Curve Diagnosis Supported**
- **Surge Arresters for DC & AC**

## Efficiency Curve




## Circuit Diagram




## Technical Specifications

| | |
|---|---|
| **Efficiency** | |
| Max. Efficiency | ≥ 99.03% |
| European Efficiency | ≥ 98.8% |
| **Input** | |
| Max. Input Voltage | 1,500 V |
| Number of MPPT | 6 |
| Max. Current per MPPT | 65 A |
| Max. Short Circuit Current per MPPT | 115 A |
| Max. PV Inputs per MPPT | 4/5/5/4/5/5 |
| Start Voltage | 550 V |
| MPPT Operating Voltage Range | 500 V ~ 1,500 V |
| Nominal Input Voltage | 1,080 V |
| **Output** | |
| Nominal AC Active Power | 300,000 W |
| Max. AC Apparent Power | 330,000 VA |
| Max. AC Active Power (cosϕ=1) | 330,000 W |
| Nominal Output Voltage | 800 V, 3W + PE |
| Rated AC Grid Frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Nominal Output Current | 216.6 A |
| Max. Output Current | 238.2 A |
| Adjustable Power Factor Range | 0.8 LG ... 0.8 LD |
| Total Harmonic Distortion | $THD_i$ < 1% (Rated) |
| **Protection** | |
| Smart String-level Disconnection (SSLD) | Yes |
| Smart Connector-level Detection (SCLD) | Yes |
| AC Overcurrent Protection | Yes |
| DC Reverse-polarity Protection | Yes |
| PV-array String Fault Detection | Yes |
| DC Surge Arrester | Type II |
| AC Surge Arrester | Type II |
| DC Insulation Resistance Detection | Yes |
| Residual Current Detection Unit | Yes |
| **Communication** | |
| Display | LED Indicators, WLAN + APP |
| USB | Yes |
| MBUS | Yes |
| RS485 | Yes |
| **General** | |
| Dimensions (W x H x D) | 1,048 x 732 x 395 mm |
| Weight (with mounting plate) | ≤ 112 kg |
| Operating Temperature Range | -25°C ~ 60°C |
| Cooling Method | Smart Air Cooling |
| Max. Operating Altitude without Derating | 4,000 m |
| Relative Humidity | 0 ~ 100% (Non-condensing) |
| DC Connector | HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA |
| AC Connector | Support OT / DT Terminal (Max. 400 $mm^2$) |
| Protection Degree | IP 66 |
| Anti-corrosion Protection | C5-Medium |
| Topology | Transformerless |
| **Standards Compliance** | |
| IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc. | |

# RB800

PROGRAMMABLE, LOW COST GSM/GPRS/UMTS TERMINALS

TELEORIGIN
UNIQUE TECHNOLOGY FOR TELEMETRY

The RB800 terminal series is the complete modem solution for wireless m2m applications. Based on the high quality module, it is available as DUAL or QUAD band versions and offers high level GSM/GPRS/UMTS features in a compact aluminum housing with all the standardized interfaces and optionally GPIO, SD memory card, backup battery or dual SIM option. Together with its small size and wide supply voltage range, it makes it easy to integrate into all kinds of machines.




## THE RB800 MODEM SERIES

The RB800 modem series enabling voice, eCall, data, SMS and fax communication is a universal solution for all low-volume M2M and mobile data applications including metering, traffic systems, transportation and logistics, security, vending machines, and facility management.



The device can be controlled by standard AT commands or by customer's application inside (embedded Python Script Interpreter), thus making it the smallest, complete SMT platform for M2M solutions.

# KEY BENEFITS




## FEATURES

RS232 & USB interfaces
Audio support
SMA antenna
Dual SIM, GPIO, SD card, Battery
Telit AT command set
Python Script Interpreter
m2mLOCATE, m2mAIR, m2mCLOUD

## SPECIFICATION:

- Ideal for connecting devices with RS232 or RS485:
  - Vending Automation - Indutrial control
  - Sensors - Alarms
  - Telemetry - Remote control
- Serial UART or USB interface
- SMA antennas connector
- Power supply from 5 to 30V DC
- Extremely compact (only 83 x 53.3 x 26 mm)
- Quad Band = can be used worldwide
- Perfect with customer APN and m2mAIR SIM cards
- Embedded TCP/IP and UDP stacks
- Control via AT commands or Python application

## OPTIONAL ACCESSORIES:

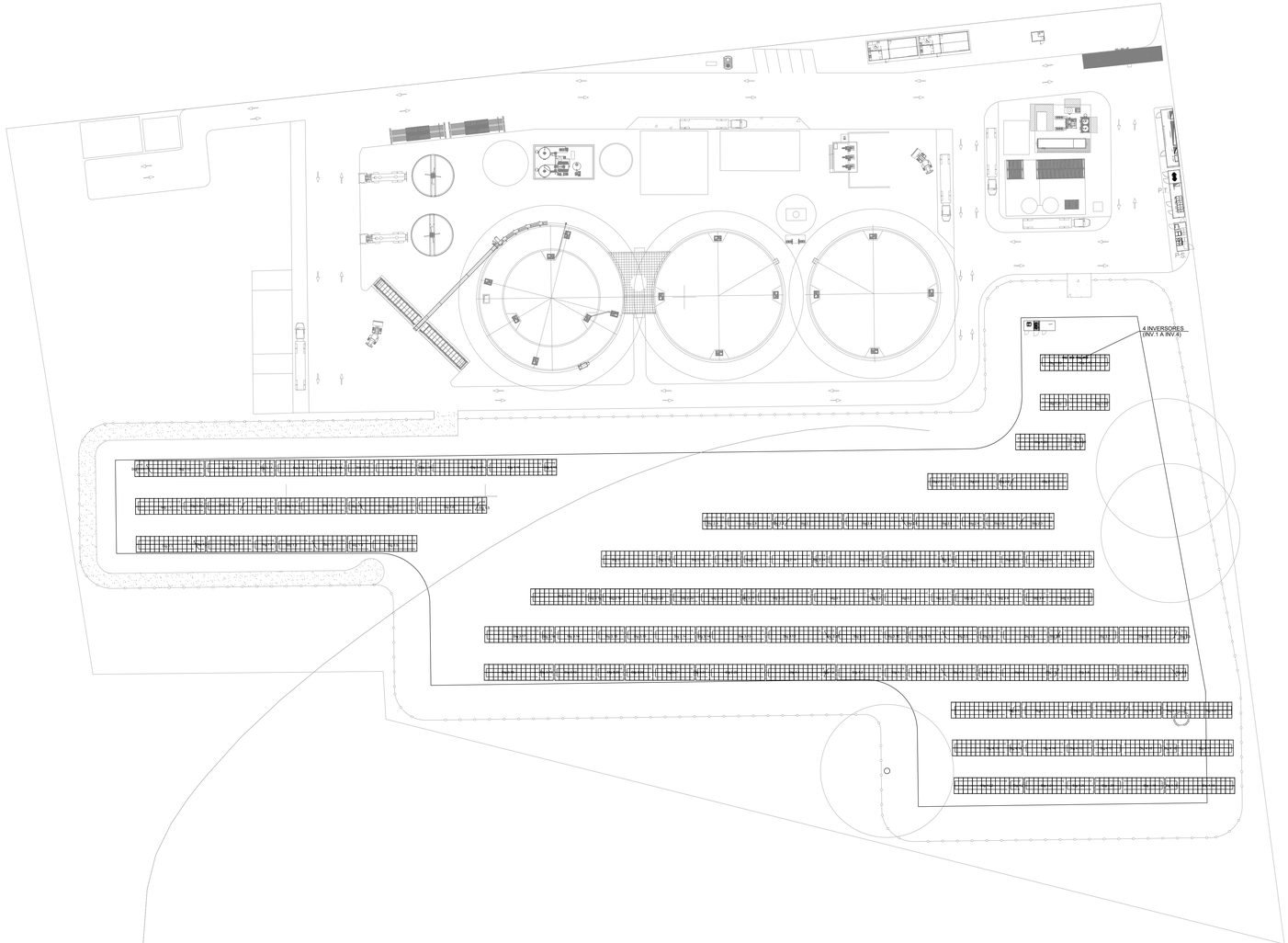
- External antenna
- Power supply and customized connection cable
- Optional internal backup battery
- DIN mounting
- Wall mounting

| Network | Model | Speed | Interface | | | GPIO | | Dual SIM | SD card | Function | | | Python | Audio | Battery |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | RS232 | RS485 | USB | In / Out | Analog in | | | SMS | Email | CSD | | | |
| 2G | RB800 | 85.6 kBit/s | • | o | - | - | - | o | - | • | • | • | • | • | - |
| | RB800-IO | 85.6 kBit/s | • | o | - | 7 | o5 | o | - | • | • | • | • | • | |
| | RB800-M | 85.6 kBit/s | • | o | - | - | - | o | • | • | • | • | • | • | - |
| | RB800-IO-M | 85.6 kBit/s | • | o | - | 7 | o5 | - | • | • | • | • | • | • | o |
| | RB800WR | 85.6 kBit/s | • | o | - | - | - | o | - | • | • | • | • | • | - |
| 3G | RB800U | 7.2 Mbit/s | • | o | • | - | - | o | - | • | • | - | • | - | - |
| | RB800U-M | 7.2 Mbit/s | • | o | • | - | - | o | • | • | • | - | • | - | - |
| | RB800U-IO | 7.2 Mbit/s | • | - | • | 7 | o5 | - | - | • | • | - | • | - | o |

• support o option - not support



www.teleorigin.com
Szymanowskiego 13, 05-092, Łomianki /Warsaw




## SIMBOLOGIA

- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- BANCADA FOTOVOLTAICA
- INVERSOR DC/AC
- CR01 CAIXA VISITA REDONDA
- CR01 CAIXA DE VISITA QUADRADA
- REDE DE MEDIA TENSÃO
- REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
- REDE DE DC

| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 1 | REVISÃO | 11.04.2025 |
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

âmbito do desenho
CONJUNTO
Implantação de Equipamentos
Planta Geral

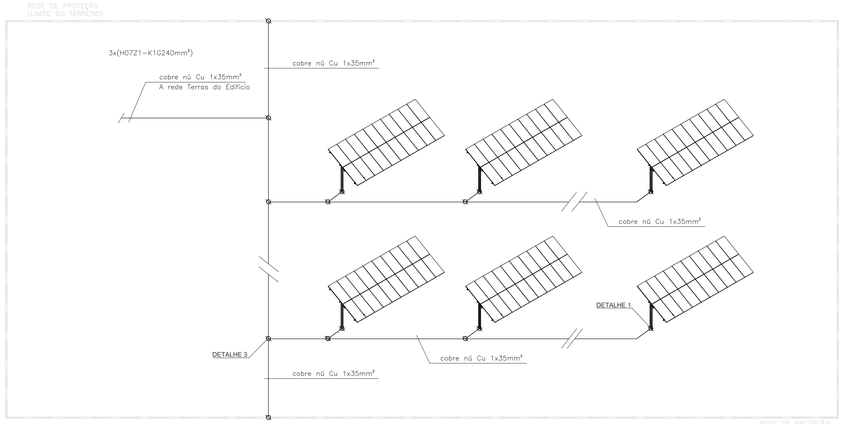
| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |
| nº desenho | escala |
| PL-SPV-00.101-R0 | 1:500 |

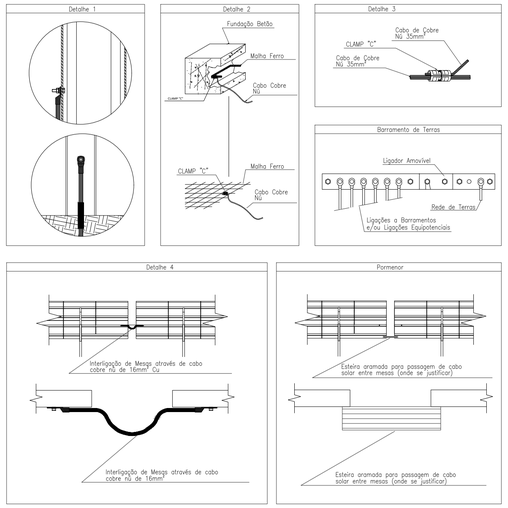
Rua Brito Capelo, 905
4450-078 Matosinhos - Portugal
tel +351 228 397 040
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

auditene

A4+ ( 1189 x 594mm)
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Proibida a sua cópia ou divulgação sem prévia autorização escrita. Todos os direitos reservados.

# REDE DE TERRAS UPAC PV




## LEGENDA

| | |
|---|---|
| ——— | CONDUTOR DE TERRA , A VISTA ISOLADO E ENTERRADO DESNUDADO. EXECUÇÃO EM CABO Cu NÚ DEVE SER TERMINADO COM BORNE DE LIGAÇÃO. (QUANDO ENTERRADO, PROFUNDIDADE MINIMA 0,5 METROS) |
| | ELECTROSOLDADURA |
| | ELECTRODO DE TERRA |
| | ELECTRODO DE TERRA EM GRAFITE |

## SIMBOLOGIA

| | |
|---|---|
| | POSTO DE TRANSFORMAÇÃO |
| | BANCADA FOTOVOLTAICA |
| | INVERSOR DC/AC |
| CXE1 | CAIXA VISITA REDONDA |
| CQE1 | CAIXA DE VISITA QUADRADA |
| | REDE DE MEDIA TENSÃO |
| | REDE DE BAIXA TENSÃO (AC) |
| | REDE DE DC |

| rev | descrição | data |
|---|---|---|
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente
capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Montorite

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

REDE DE TERRAS
Rede de Terras e Ligações Equipotenciais
Pormenores

desenhou: MN10 | aprovou: PF64

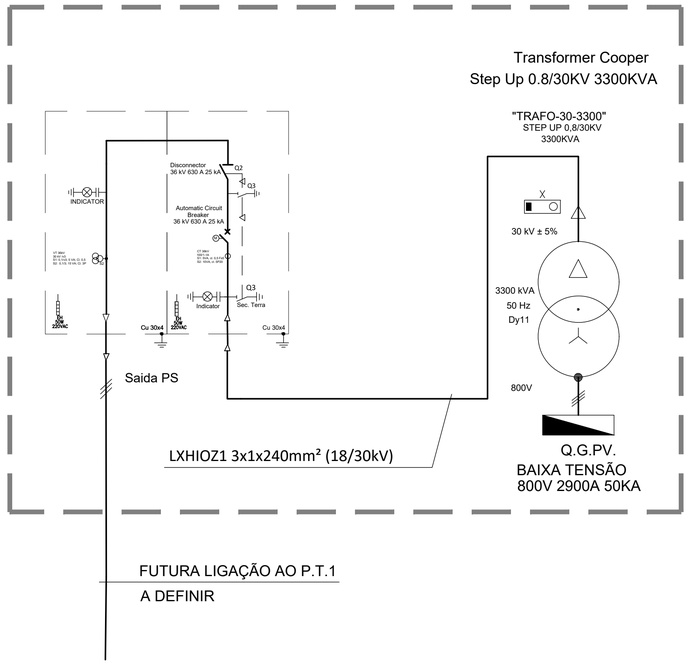
PL-SPV-01.101-R0 | escala: S:E

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel. + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. Proibida a sua reprodução, transmissão ou utilização sem autorização escrita da AUDITENE.

A1 (841 x 594mm)

# PTP
# 36KV 630A 25KA




## SIMBOLOGIA

### FECHADURAS DE APARELHAGEM

- CHAVE AUSENTE
- CHAVE LIVRE
- CHAVE PRISIONEIRA

### ESTADO DA APARELHAGEM

- POSIÇÃO DESLIGADO
- POSIÇÃO LIGADO

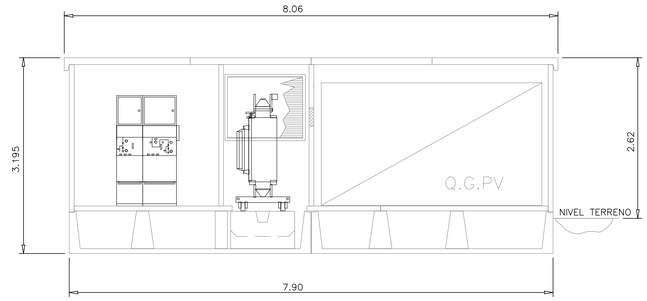
### DISPONIBIL. DE MANOBRA DA APAR.

- POSSÍVEL
- IMPOSSÍVEL

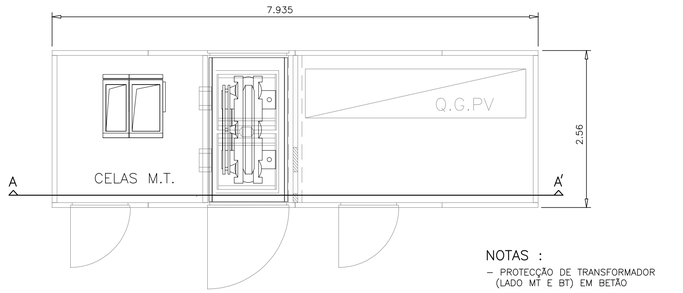
### FECHADURAS DE PORTA

- CHAVE AUSENTE
- CHAVE LIVRE
- CHAVE PRISIONEIRA

## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO




## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
PLANTA

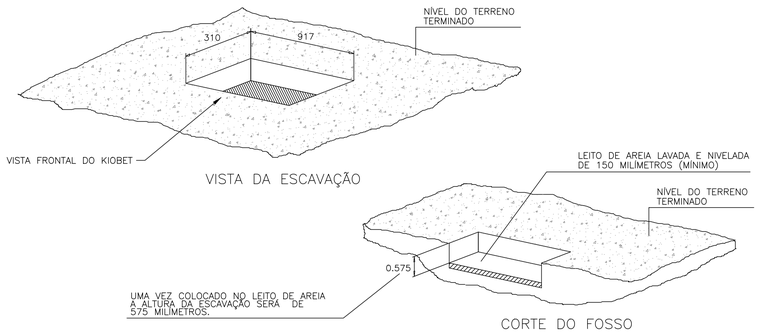



NOTAS :

– PROTECÇÃO DE TRANSFORMADOR (LADO MT E BT) EM BETÃO

– PORTAS DE PEÃO (ACESSO MT E BT) COM GRELHA DE VENTILAÇÃO INFERIOR

## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
FUNDAÇÕES




| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

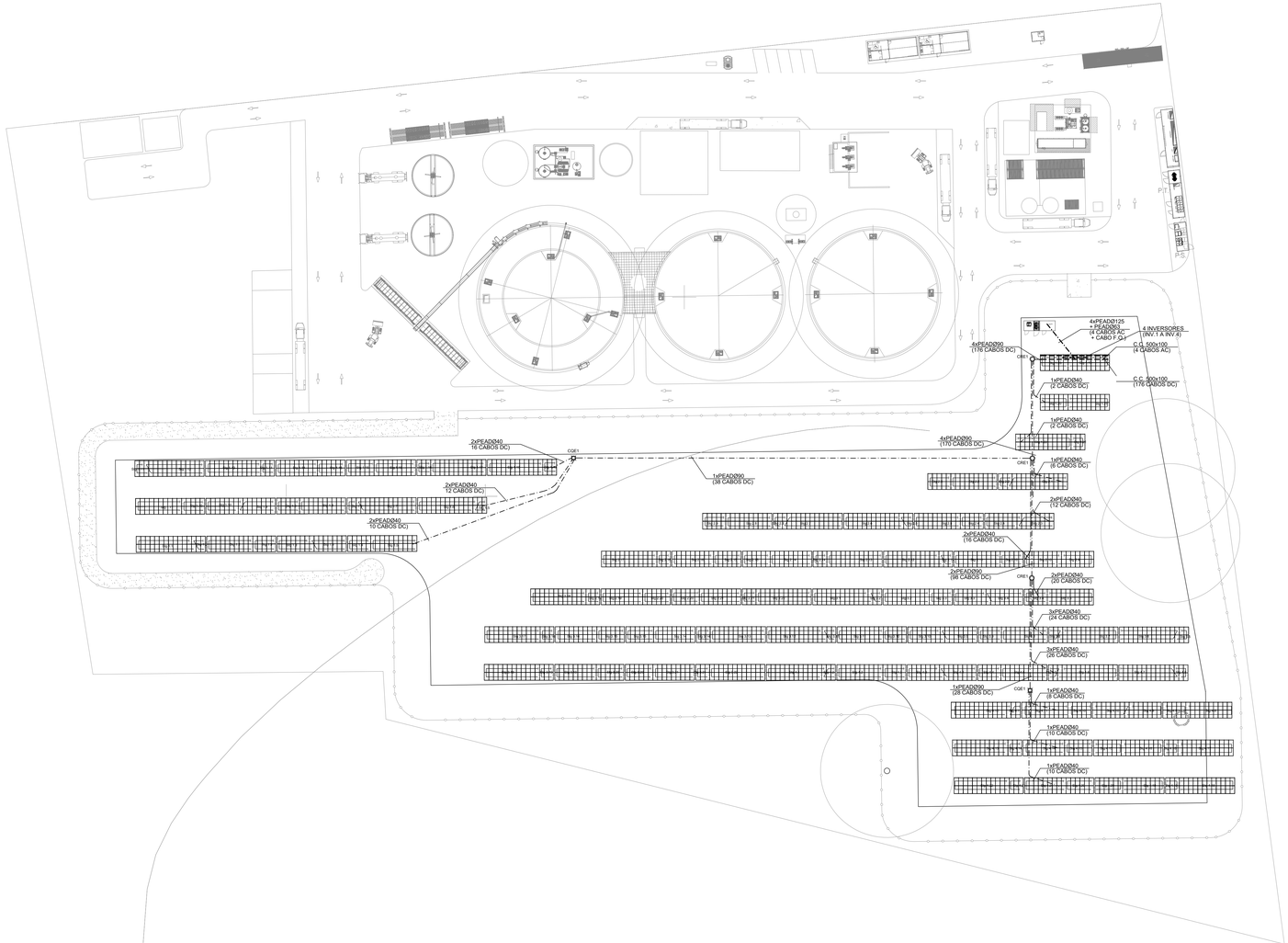
título do desenho
MÉDIA TENSÃO
Planta, Corte e Fosso Ed. P.T. Produção
Esquema de Media Tensão

| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |
| nº documento | escala |
| PL-SPV-02.101-R0 | 1:50 |

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos do autor e direitos conexos. É proibida a sua cópia, reprodução ou adaptação por qualquer processo ou em qualquer suporte sem a expressa autorização e sem a referência à propriedade.

A1 (841 x 594mm)




SIMBOLOGIA

- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
- BANCADA FOTOVOLTAICA
- INVERSOR DC/AC
- CB01 CAIXA VISITA REDONDA
- CB01 CAIXA DE VISITA QUADRADA
- REDE DE MEDIA TENSÃO
- REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
- REDE DE DC

| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 1 | REVISÃO | 11.04.2025 |
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

âmbito do desenho
BAIXA TENSÃO
Redes de Caixas e Tubagens Enterradas - AC e DC
Planta Geral

| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |

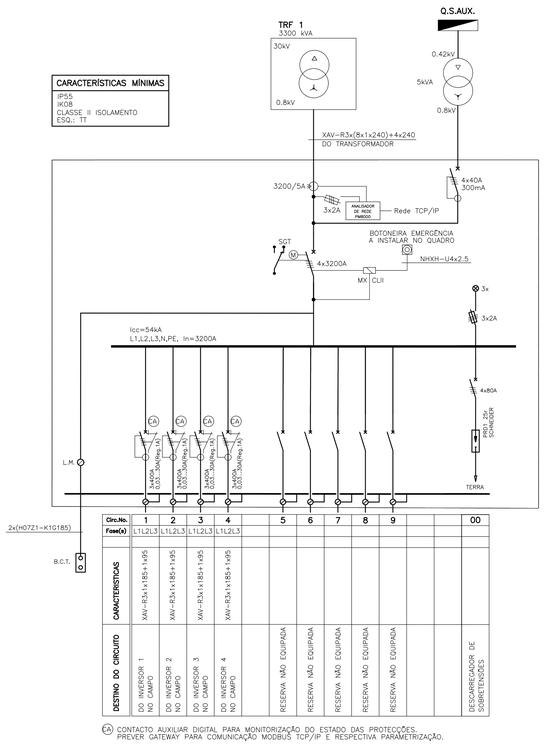
nº de desenho
PL-SPV-04.101-R0

escala
1:500

auditene
Rua Brito Capelo, 905
4450-078 Matosinhos - Portugal
tel 22 938 397 040
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

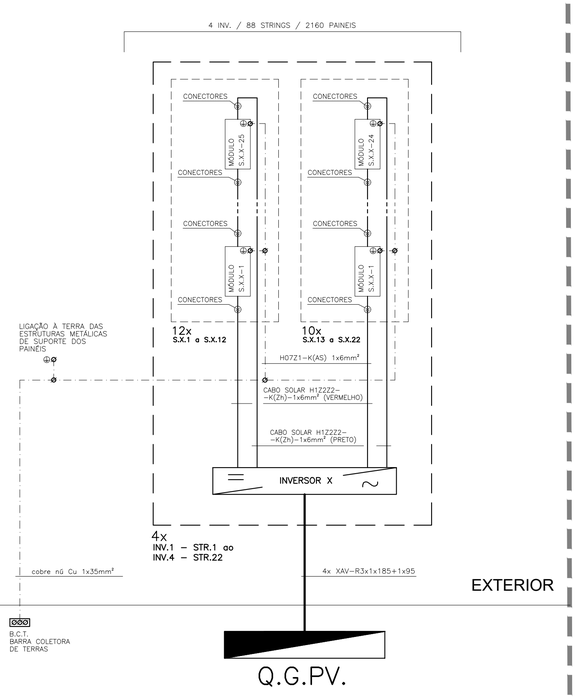
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Proibida a sua cópia ou divulgação sem prévia autorização escrita. Todos os direitos reservados.
A4 = ( 1189 x 594mm)

## Q.G.PV.




CA CONTACTO AUXILIAR DIGITAL PARA MONITORIZAÇÃO DO ESTADO DAS PROTECÇÕES.
PREVER GATEWAY PARA COMUNICAÇÃO MODBUS TCP/IP E RESPECTIVA PARAMETRIZAÇÃO.

## UPAC PV




| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título do desenho
BAIXA TENSÃO
Q.G.PV e Diagrama de Strings
Esquemas Electricos

| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |

nº desenho
PL-SPV-04.102-R0

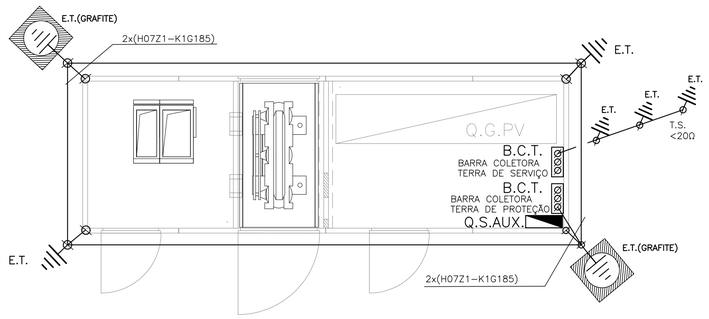
escala
S:E

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

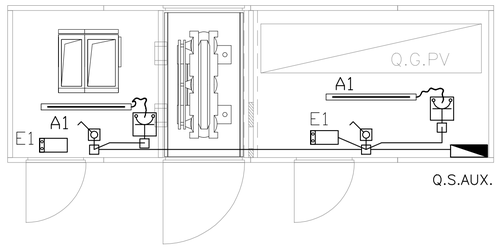
Este desenho é propriedade da AUDITENE. Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos, pelo que a sua reprodução por qualquer meio ou comunicação à sociedade sem prévia autorização escrita da empresa é proibida.

A1 (841 x 594mm)

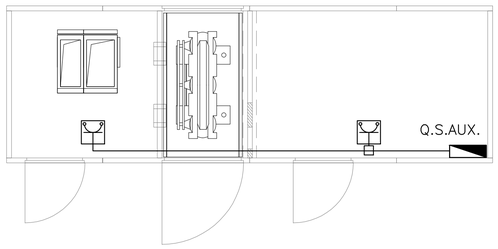
## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
REDE DE TERRAS




## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
ILUMINAÇÃO E LETREIROS DE SAIDA




## EDIFÍCIO DO P.T.PRODUÇÃO
TOMADAS DE USOS GERAIS




SIMBOLOGIA

- QUADRO ELÉCTRICO
- Q. ELÉCTRICO NÃO PERTENCENTE À EMPREITADA
- LIGADOR AMOVÍVEL
- BARRA COLECTORA DE TERRAS
- ELÉCTRODO DE TERRA
- SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- INTERRUPTOR SIMPLES EMB./SAL.
- ARMADURA DE ILUMINAÇÃO C/ 1 LÂMPADA
- CAIXA DE DERIVAÇÃO EMB./SAL
- BLOCO DE ILUMINAÇÃO DE SEGURANÇA: NÃO PERMANENTE E AUTÓNOMO
- TOM. MONOF. C/ ALV. PROT. ESTANQ. EMB./SAL.

| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título do desenho
BAIXA TENSÃO
Iluinação Normal, Let. de Saida e Tomadas U.G.
Edifício P.T. Produção

| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |

| nº desenho | escala |
|---|---|
| PL-SPV-04.103-R0 | 1:50 |

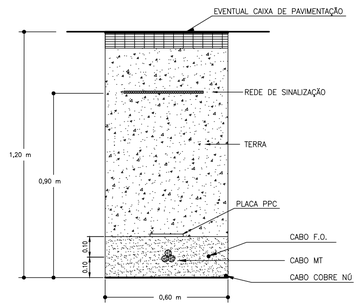
auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Este desenho é propriedade da AUDITENE. Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. Qualquer cópia, reprodução ou divulgação por qualquer forma ou comunicação à terceiros sem prévia autorização escrita da mesma é proibida.

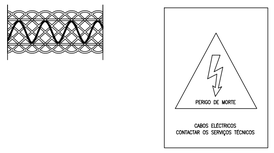
A1 (841 x 594mm)

## VALA TIPO PARA ALIMENTAÇÃO MT

PERFIL VALA M.T.

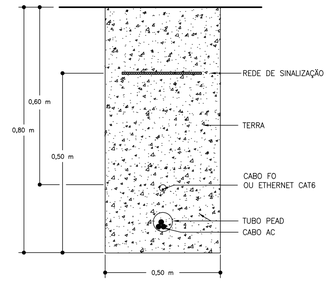



REDE DE SINALIZAÇÃO FITA DE SINALIZAÇÃO

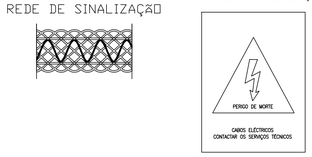



## VALA TIPO PARA TUBAGEM DE ENERGIA AC

PERFIL VALA B.T.

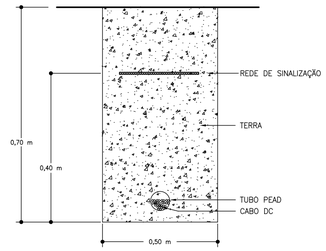



REDE DE SINALIZAÇÃO FITA DE SINALIZAÇÃO



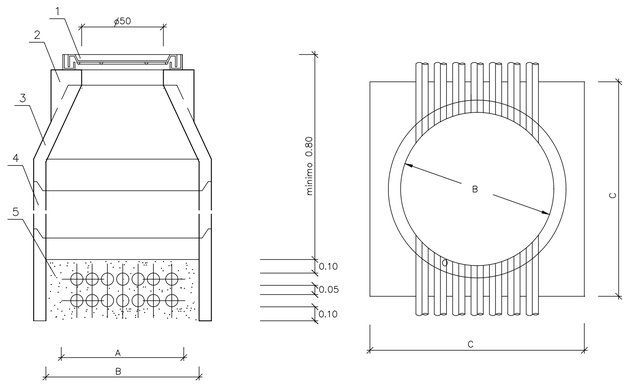

## VALA TIPO PARA TUBAGEM DE ENERGIA DC

PERFIL VALA C.C.




REDE DE SINALIZAÇÃO

## CAIXA REDONDA DE VISITA A REDE ELECTRICA



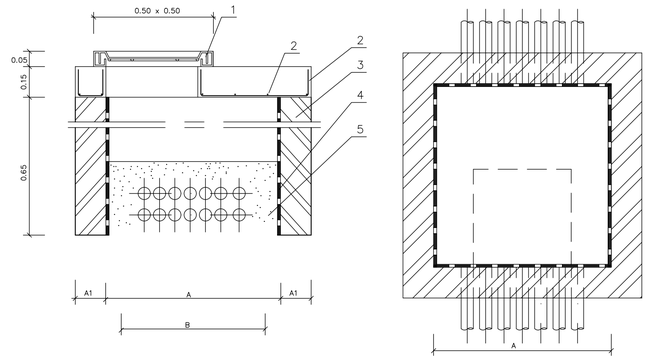

CORTE VERTICAL CORTE HORIZONTAL

Legenda

1 TAMPA DE FERRO FUNDIDO (REFORÇADA NAS ZONAS DE TRAFEGO)
2 COLA PARA ASSENTAMENTO E FIXAÇÃO DO ARO METALICO EM BETÃO
3 CONE DE BETÃO PRÉ-FABRICADO
4 ANEIS EM BETÃO PRÉ-FABRICADOS
5 AREIA DOCE

| Tipo | A | B |
|---|---|---|
| CRE 1 | ø0.80 | ø1.00 |
| CRE 2 | ø1.00 | ø1.20 |

## CAIXA QUADRADA DE VISITA DA REDE ELECTRICA




CORTE VERTICAL CORTE HORIZONTAL

Legenda

1 TAMPA DE FERRO FUNDIDO (REFORÇADA NAS ZONAS DE TRAFEGO)
2 ø12 af. 0.25
3 TIJOLO
4 SERZITE
5 AREIA DOCE

| Tipo | A | B |
|---|---|---|
| CQE 1 | 0.50 | 0.40 |
| CQE 2 | 1.00 | 0.90 |

| rev. | descrição | data |
|---|---|---|
| 0 | LICENCIAMENTO | 21.02.2025 |

cliente

capWatt

empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

título de desenho
BAIXA TENSÃO
Valas e Caixas Tipo para AC e DC
Pormenores

| desenhou | aprovou |
|---|---|
| MN10 | PF64 |
| nº desenho | escala |
| PL-SPV-04.104-R0 | S:E |

auditene
Rua Brito Capelo, 825
4450-076 Matosinhos - Portugal
tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

A1 (841 x 594mm)
Este desenho é propriedade da AUDITENE - Projectos e Auditorias Energéticas, Lda. e encontra-se protegido pelos direitos de autor e direitos conexos. É proibida a sua cópia, reprodução ou publicação por qualquer forma sem prévia autorização escrita da referida entidade.



AUDITENE, LDA
rua brito capelo, 825
4450-076 matosinhos, Portugal

tel.: + 351 229 397 540
auditene@auditene.pt
www.auditene.pt

Anexo 1

# TERMO DE RESPONSABILIDADE PELO PROJETO
## DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE SERVIÇO PARTICULAR

(artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 96/2017, de 10 de agosto)

| **1** | Promotor / Entidade Exploradora | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nome: | Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda | | | | |
| Telefone: | +351 934 333 111 | E-mail: | Helena.soares@capwatt.com | NIF: | 517 539 470 |

| **2** | Técnico responsável pelo projecto | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nome: | José Manuel Carreira Nunes | | | | | | |
| N.º BI/CC: | 12252389 | | | | | | |
| Telefone: | 229397540 | E-mail: | Jose.nunes@auditene.pt | | | NIF: | 229264999 |
| N.º DGEG: | 55093 | N.º OE: | 63696 | N.º OET: | | | |
| Morada: | Rua Brito Capelo, n.º 825 | | | | | | |
| C. Postal: | 4450 - 076 Matosinhos | | | | | | |

| **3** | Identificação do imóvel | | |
|---|---|---|---|
| Lugar/Rua: | Monte do Altinho, s/n | | |
| Freguesia: | Monforte | | |
| Concelho: | Monforte | Distrito: | Portalegre |
| Tipo de estabelecimento: | Instalação de Produção de Energia sem injecção na rede - Tipo fotovoltaico | | |

| **4** | Identificação da instalação eléctrica | | |
|---|---|---|---|
| NIP: | | Instalação nova | X |
| CPE(s): | | Instalação existente | |

Declaro que se observam, no projecto de execução, as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.
Declaro também que o projecto simplificado está em conformidade com o projecto de execução, no que respeita às disposições regulamentares de segurança aplicáveis para efeitos de vistoria/inspecção.

21/02/2025

José Manuel Carreira Nunes

(Data e assinatura do técnico responsável pelo projeto)

# Anexo_15_Dimensionamento_Chamine_Caldeira

## Portaria n.º 190-A/2018 de 2 de julho

**Cálculo de Hp** — **Cálculo da altura em função da emissão de efluentes gasosos**

**Hp=S^(1/2)x(1/QxΔt)^(1/6)**
**S=Fxq/C**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tg | 150,0 | ºC | Temperatura dos gases à saída da chaminé |
| Ta | 14,1 | ºC | Temperatura média da Região |
| ΔT | 135,9 | ºC | Variação de temperatura |
| q | 2003 | Kg/h | Caudal mássico de efluentes gasosos |
| ρ | 0,84 | kg/m3 | Densidade do ar a temperatura de saída da chaminé (Tg) |
| Q | 2374 | m3/h | Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg |
| | Partículas | | |
| F | 680 | | Coeficiente de correcção (680 para partículas) |
| C | 0,12 | mg/m3 | Concentração |
| Cr | 0,15 | mg/m3 | Concentração de referência (0,15 mg/m3) |
| Cf | 0,03 | mg/m3 | Zona Rural 0,03mg/m3 / Zona Urbana 0,05mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado) |
| q | 0,047 | Kg/h | Caudal mássico máximo passível de emissão (20 mg/Nm3 se P<1MWt; 50 mg/Nm3 se P>=1MWt) |
| S | 269 | | =(F x q)/C |
| Hp | 2,0 | m | Altura |
| | NOx | | |
| F | 340 | | Coeficiente de correcção (340 para gases) |
| C | 0,12 | mg/m3 | Concentração |
| Cr | 0,14 | mg/m3 | Concentração de referência (0,14 mg/m3) |
| Cf | 0,02 | mg/m3 | Zona Rural 0,02mg/m3 / Zona Urbana 0,04mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado) |
| q | 0,71 | Kg/h | Caudal mássico máximo passível de emissão (300 mg/Nm3 se P<1MWt; 500 mg/Nm3 se P>=1MWt) |
| S | 2018 | | =(F x q)/C |
| Hp | 5,4 | m | Altura |
| | SO2 | | |
| F | 340 | | Coeficiente de correcção (340 para gases) |
| C | 0,07 | mg/m3 | Concentração |
| Cr | 0,1 | mg/m3 | Concentração de referência (0,1 mg/m3) |
| Cf | 0,03 | mg/m3 | Zona Rural 0,015mg/m3 / Zona Urbana 0,03mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado) |
| q | 0 | Kg/h | Caudal mássico máximo passível de emissão (0 par queima exclusiva de biomassa sólida de madeira) |
| S | 0 | | =(F x q)/C |
| Hp | 0,0 | m | Altura |

**Interferência com chaminés**

| | Existente [m] | Nova [m] | |
|---|---|---|---|
| D | 36 | | Distância entre eixos das chaminés |
| hj | 9,4 | 5,42 | Altura de chaminé existente |
| Condição I | 0 | | Distância entre os eixos das duas chaminés inferior à soma hi + hj + 10 |
| Condição II | 1 | | hi superior à metade de hj |
| Condição III | 1 | | hj superior à metade de hi |
| Dependência (?) | Não | | Caso se verifique existência de dependência: S=Fx(qi+qj)/C |
| **Hp calculado =** | 5,42 | **m** | Hp=S^(1/2)x(1/(Qi+Qj)xΔt)^(1/6) |

**Cálculo de Hc** — **Cálculo da altura em função dos «Obstáculos Próximos»**

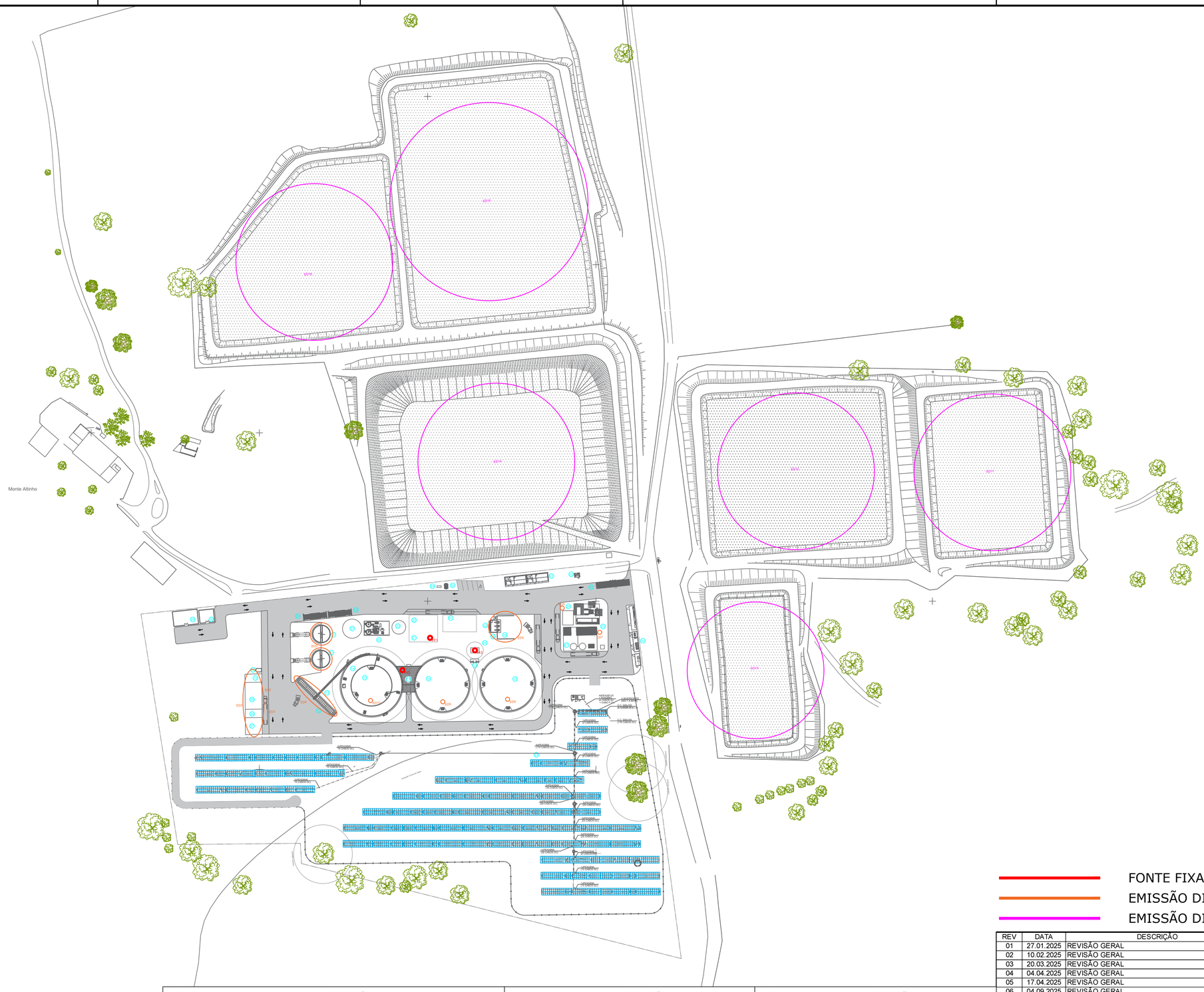
**Hc=h0+3-((2xD)/(5xh0 ))**

| Edificio | Digestores [m] | Digestores [m] | ETA [m] | |
|---|---|---|---|---|
| Hc | 8,5 | 11,1 | 7,6 | Altura da chaminé |
| L | 36,0 | 32,0 | 8,6 | Largura do Obstáculo |
| h0 | 6,5 | 8,8 | 5,0 | Altura em relação a cota da central térmica |
| D | 16,0 | 16,0 | 5,0 | Distância da chaminé a obstáculo |
| Obstáculo Próximo | Sim | Sim | Sim | |
| Condição I | 1 | 1 | 1 | h0 ≥ D/5 |
| Condição II | 1 | 1 | 1 | L ≥ 1 + (14D)/300 |
| **Hc Calculado =** | 11,1 | | | |
| H Legislado = | 8 | m | | Altura mínima legislada para a chaminé (3m acima da cobertura da central) |
| **CONCLUSÃO** | 11,1 | m | | **(Altura real da chaminé > Altura mínima imposta por lei) - OK** |

**Cálculo de V** — **Cálculo da velocidade em função do diâmetro**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Øint | 400 | mm | 0,126 | Area (m2) | Diâmetro interior da chaminé |
| Q | 2374 | m3/h | 0,66 | Q (m3/s) | Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg |
| **V calculado =** | 5,2 | m/s | | V (m/s)=Q (m3/s) / A (m2) | |
| V legislado = | 4 | m/s | | (Velocidade mínima = 6m/s para caudal > 5000 m3 /h, 4m/s nos restantes) | |
| **CONCLUSÃO:** | OK | m/s | | (Velocidade real na chaminé > Velocidade imposta por lei) | |

# Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_Rev_06_PEA




| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

FONTE FIXA

EMISSÃO DIFUSA

EMISSÃO DIFUSA (Residual)

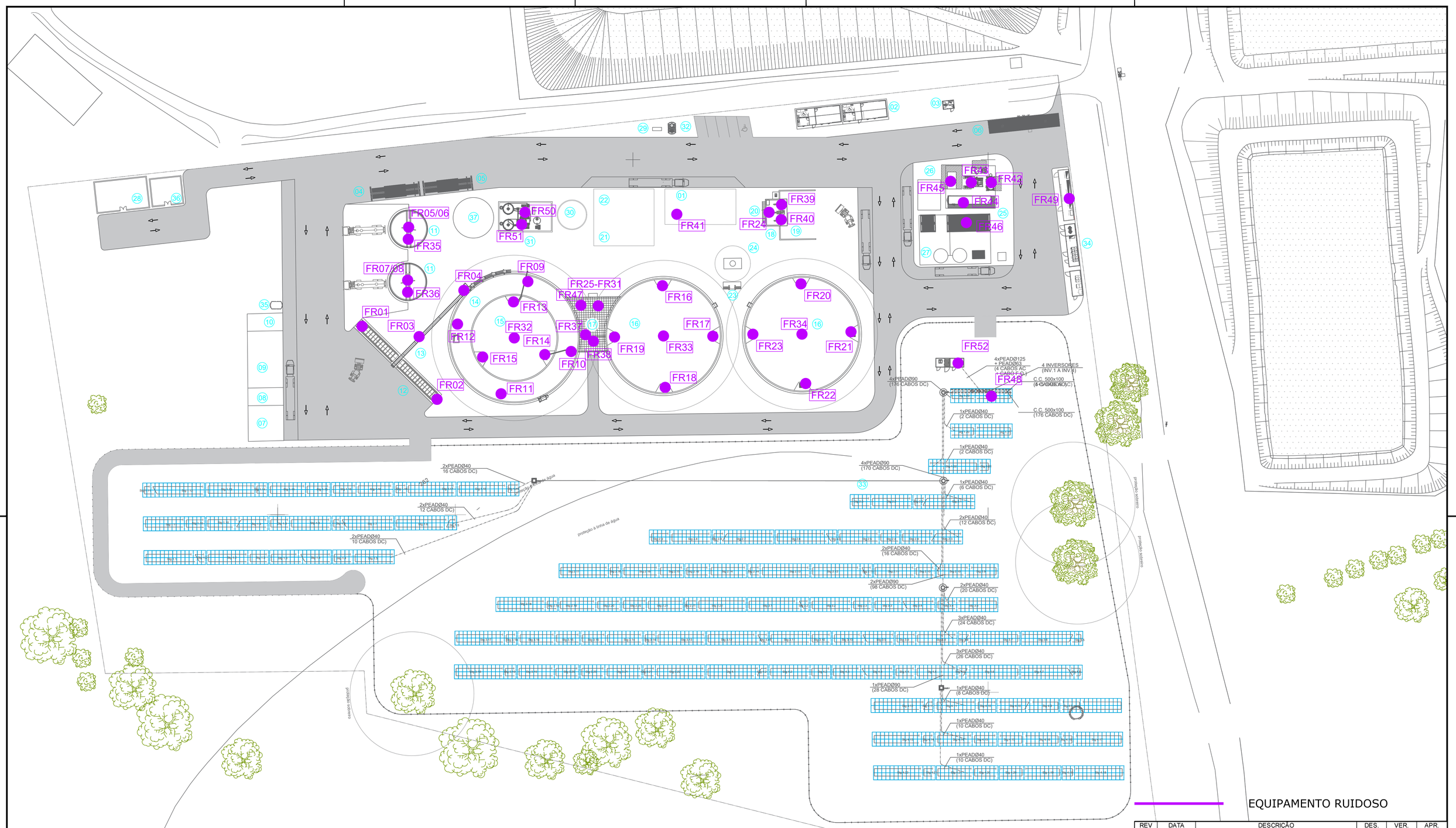
| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | 17.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 06 | 04.09.2025 | REVISÃO GERAL | | | |

capWatt

| | |
|---|---|
| AREA: BIOMETHANE | PROJETO: MONFORTE |
| DESCRIÇÃO: FONTES DE EMISSÃO | TAMANHO: A1 · DESENHO N.: DWG - 07 · REV: 06 |
| | ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO |
| | ESCALA: 1:1200 · FOLHA: 07 |

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

# Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_Rev_05_PEA




| Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO | Nº | DESIGNAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Serviços Centralizados | 16 | Digestor Terciário - Ø32,0 x h.10,0m | 31 | Tratamento de Água |
| 2 | Escritórios | 17 | Sala de Bombas | 32 | Fossa Séptica |
| 3 | Portaria | 18 | FSP | 33 | Painéis Fotovoltaicos |
| 4 | Lavagem de Rodados | 19 | Área de Armazenamento de Sólidos FSP | 34 | PT |
| 5 | Arco de Desinfeção | 20 | Tanque de Filtrado FSP | 35 | Depósito de Gasóleo |
| 6 | Báscula | 21 | Caldeira | 36 | Parque de Resíduos |
| 7 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Galinha | 22 | Área de Armazenamento de Biomassa | 37 | Reservatório de água bruta e reserva para combate a incêndio |
| 8 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Camas de Peru | 23 | Bombas | | |
| 9 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Estrume de Vaca | 24 | Queimador | | |
| 10 | Zona de Armazenamento de Resíduos de Esterco de Ovelha | 25 | Limpeza e Purificação do Biogás | | |
| 11 | Tanque de receção de Liquidos - Ø10,0 x h.5,0 m | 26 | Compressão Biometano | | |
| 12 | Alimentador de sólidos | 27 | Liquefação de CO2 | | |
| 13 | Cinta Transportadora | 28 | Oficina e Armazém de Peças Consumíveis | | |
| 14 | Digestor Triton - Øext: 36,0 x hext: 7,0m | 29 | Separador de Hidrocarbonetos | | |
| 15 | Digestor Triton - Øint: 24,0 x hint: 8,0m | 30 | Depósito de Água tratada | | |

EQUIPAMENTO RUIDOSO

| REV | DATA | DESCRIÇÃO | DES. | VER. | APR. |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 16.12.2024 | PRIMEIRA VERSÃO | | | |
| 01 | 27.01.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 02 | 10.02.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 03 | 20.03.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 04 | 04.04.2025 | REVISÃO GERAL | | | |
| 05 | 04.09.2025 | REVISÃO GERAL | | | |

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: EQUIPAMENTOS RUIDOSOS

TAMANHO: A1 | DESENHO N.: DWG - 06 | REV: 05

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500 | FOLHA: 06

Todo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são e permanecerão propriedade intelectual da CapWatt S.A., e não podem ser utilizados para qualquer fim comercial ou não comercial, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.. Os utilizadores não podem copiar, descarregar, utilizar ou retransmitir qualquer parte deste desenho ou documentos relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

# Anexo_18_Lista_Equipamentos_Ruidosos_Rev_PEA

**Lista de Equipamentos Ruidosos – Unidade Biometano em Monforte**

| ID | ID Planta | TAG | Equipamentos /Designação | Tipo de fonte | N.º de fontes | Pressão sonora (a 1 m) dB(A) | Localização (Interior/exterior) | Coordenadas (EPSG20790) Latitude | Coordenadas (EPSG20790) Longitude | Altura acima do solo m | Regime de funcionamento (contínuo/ intermitente) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FR01 | 12 | SFD-150107/15110 | Alimentador de sólidos | Linear | 2 | <70 | Exterior | 39,075534 | -7,393283 | 0 | 8:00 – 18:00 |
| FR02 | 12 | | | | | | | 39,075345 | -7,393043 | | |
| FR03 | 13 | BCO-150010 | Cinta transportadora | Linear | 1 | <70 | Exterior | 39,075505 | -7,393098 | 0 | 8:00 – 18:00 |
| FR04 | - | - | Alimentador lateral | Pontual | 1 | <70 | Exterior | 39,07562 | -7,39295 | 5,5 | 8:00 – 18:00 |
| FR05 | 11 | MXR-13010/13011 | Agitador tanque recepção #1 | Pontual | 2 | 71,9 (Lwa=83.7) | Exterior | 39,075783 | -7,393126 | 0,3 | 20 min/h em 24 horas |
| FR06 | 11 | | | | | | | 39,075783 | -7,393126 | | |
| FR07 | 11 | MXR - 13020/13021 | Agitador tanque recepção #2 | Pontual | 2 | 71,9 (Lwa=83.7) | Exterior | 39,075648 | -7,393132 | 0,3 | 20 min/h em 24 horas |
| FR08 | 11 | | | | | | | 39,075648 | -7,393132 | | |
| FR09 | 14 | MXR-41010 a MXR-41013 | Agitadores externos digestor Triton | Pontual | 4 | <70 | Interior digestores | 39,07564 | -7,392741 | 5,5 | 15 min/h em 24 h |
| FR10 | 14 | | | | | | | 39,07546 | -7,392604 | | |
| FR11 | 14 | | | | | | | 39,075356 | -7,392834 | | |
| FR12 | 14 | | | | | | | 39,075535 | -7,392972 | | |
| FR13 | 15 | MX-42010 a MX42012 | Agitadores internos digestor Triton | Pontual | 3 | <70 | Interior digestores | 39,075589 | -7,392789 | 5,5 | 15 min/h em 24 h |
| FR14 | 15 | | | | | | | 39,075454 | -7,39269 | | |
| FR15 | 15 | | | | | | | 39,07545 | -7,392892 | | |
| FR16 | 16 | MX-43010 a MX43013 | Agitadores digestor terciário #1 | Pontual | 4 | <70 | Interior digestores | 39,075623 | -7,392303 | 8,5 | 15 min/h em 24 h |
| FR17 | 16 | | | | | | | 39,075493 | -7,392142 | | |
| FR18 | 16 | | | | | | | 39,075365 | -7,3923 | | |
| FR19 | 16 | | | | | | | 39,075495 | -7,392462 | | |
| FR20 | 16 | MX-43110 a MX43113 | Agitadores digestor terciário #2 | Pontual | 4 | <70 | Interior digestores | 39,075622 | -7,391852 | 8,5 | 15 min/h em 24 h |
| FR21 | 16 | | | | | | | 39,075498 | -7,391693 | | |
| FR22 | 16 | | | | | | | 39,075369 | -7,391843 | | |
| FR23 | 16 | | | | | | | 39,075496 | -7,392012 | | |
| FR24 | - | MX53010 | Agitador tanque de filtrado | Pontual | 1 | <80 | Interior tanque | 39,075805 | -7,391952 | 8,5 | 15 min/h em 24 h |
| FR25 | - | P-03010 | Bomba anti espuma | Pontual | 1 | 64.9 (Lwa) | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 5 min/h em 24 h |
| FR26 | 17 | P-07010 | Bomba centrífuga - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | Contínuo |
| FR27 | 17 | P-41010A/B | Bomba lobular (volumétrica) - sala de bombas | Pontual | 2 | <80 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 12 h |
| FR28 | 17 | P-50010 | Bomba de cavitação progressiva - sala de bombas | Pontual | 1 | <80 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 12 h |

| ID | ID Planta | TAG | Equipamentos /Designação | Tipo de fonte | N.º de fontes | Pressão sonora | Localização (Interior/exterior) | Coordenadas | | Altura acima do solo | Regime de funcionamento (contínuo/ intermitente) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | (a 1 m) | | (EPSG20790) | | | |
| | | | | | | dB(A) | | Latitude | Longitude | m | |
| FR29 | 17 | P-50110 | Bomba de cavitação progressiva - sala de bombas | Pontual | 1 | <80 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 12 h |
| FR30 | 17 | P-53010 | Bomba de cavitação progressiva - sala de bombas | Pontual | 1 | <80 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 12 h |
| FR31 | 17 | SH3-31010A | Triturador - sala de bombas | Pontual | 1 | <80 | Interior | 39,075575 | -7,392513 | 0 | 12 h |
| FR32 | 15 | BLO-42010 | Sopradores - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Exterior | 39,075497 | -7,392788 | 8 | 16 h |
| FR33 | 16 | BLO-43010 | Sopradores - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Exterior | 39,075496 | -7,392303 | 10 | Contínuo |
| FR34 | 16 | BLO-43110 | Sopradores - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Exterior | 39,075494 | -7,391852 | 10 | Contínuo |
| FR35 | 11 | P-13010 | Bomba trituradora submersível (chopper) pré-tanque #1 | Pontual | 1 | <70 | Interior | 39,075752 | -7,393128 | 0 | 6 h |
| FR36 | 11 | P-13020 | Bomba trituradora submersível (chopper) - pré tanque #2 | Pontual | 1 | <70 | Interior | 39,075618 | -7,393133 | 0 | 6 h |
| FR37 | 17 | P-15010 | Bomba trituradora submersível (chopper) - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Interior | 39,075554 | -7,393023 | 0 | 6 h |
| FR38 | 17 | P-41020 | Bomba trituradora submersível (chopper) - sala de bombas | Pontual | 1 | <70 | Interior | 39,075485 | -7,392531 | 0 | 6 h |
| FR39 | 18 | FSP-50010 | Filtro-prensa | Pontual | 1 | <80 | Exterior | 39,075823 | -7,391911 | 5 | 12 |
| FR40 | 18 | FSP-50110 | Filtro-prensa | Pontual | 1 | <80 | Exterior | 39,075785 | -7,391913 | 5 | 12 |
| FR41 | 1 | PK-04010 | Compressor de ar | Pontual | 1 | 70 | Interior | 39,075804 | -7,392252 | 0 | Contínuo |
| FR42 | 25 | - | Unidade de dessulfurização química (scruber) (2 bombas 1 ventilador) | Pontual | 1 | 88 | Exterior | 39,07587 | -7,391227 | 0 | Contínuo |
| FR43 | 25 | - | Unidade desidratação biogás | Pontual | 1 | 88 | Interior (contentor) | 39,075871 | -7,391293 | 0 | Contínuo |
| FR44 | 25 | PK71010 | Upgrading biogás (filtros de carvão activado (remoção de H2S, COV) e membranas (remoção de CO2) | Pontual | 1 | 75 | Interior (contentor) | 39,07582 | -7,391319 | 0 | Contínuo |
| FR45 | - | - | Compressor de biometano | Pontual | 1 | <80 | Exterior | 39,075875 | -7,39136 | 0 | Contínuo |
| FR46 | 27 | - | Unidade de liquefação de dióxido de carbono | Pontual | 1 | <70 | Interior (contentor) | 39,07577 | -7,391311 | 0 | Contínuo |
| FR47 | 17 | - | Unidade de produção de oxigénio (PSA) | Pontual | 1 | <60 | Interior | 39,075577 | -7,39257 | 0 | Contínuo |
| FR48 | 33 | - | Inversores/UPAC | Pontual | 10 | 75 | Exterior | 39,075328 | -7,391239 | 0 | 12 horas (horas de sol) |
| FR49 | 34 | - | Posto de transformação | Pontual | 1 | 70 | Interior (contentor) | 39,075826 | -7,390975 | 0 | Contínuo |
| FR50 | 31 | XXA/B | Bombas de água bruta | Pontual | 2 | 80 | Interior | 39,075815 | -7,392746 | 0 | Contínuo |
| FR51 | 31 | XXA/B | Bomba de água tratada | Pontual | 2 | 80 | Interior | 39,075785 | -7,392758 | 0 | Contínuo |
| FR52 | - | - | Posto transformação UPAC | Pontual | 1 | 64 | Interior (contentor) | 39,075406 | -7,391346 | 0 | 12 horas (horas de sol) |

# Anexo_19_Fichas_Tecnicas_Equipamentos_Ruidosos

### 4.3.3 Condizioni ambientali

| **Componente** | **Specifiche tecniche** |
|---|---|
| Temperatura di conservazione e trasporto | da -40 a +70 °C |
| Funzionamento a temperatura ambiente | da -25 a +55 °C |
| Umidità relativa dell'aria<br>(non condensante) | max. 100 % |

### 4.3.4 Altro

| | |
|---|---|
| **Classe di sicurezza** a norma EN 954-1 | 1 |
| **Tipo di protezione antideflagrante** e **marchio CE** | Ex II 3G X CE |
| **Livello di pressione acustica**<br>(a una distanza di 1 m) | < 70 dB (A) |


© 05 / 05, V. 1.0, DOMA Fördertechnik GmbH

# 4.3 Specifiche tecniche

**Avvertenza:**
Per i dettagli relativi alle specifiche tecniche dei componenti impiegati vedere anche il manuale operativo dei produttori.

### 4.3.1 Misure e pesi

| Componente | Specifiche tecniche |
|---|---|
| – Lunghezza (scocca) | 3000 – 28000 mm |
| – Larghezza (senza motore) | 750/900 mm |
| – Altezza | 600 mm |
| – Peso a vuoto (dipendente dalla lunghezza) | circa 400 – 5000 kg |
| – Angolo di inclinazione max. | 17° |

### 4.3.2 Dati di collegamento / potenza

| Componente | Specifiche tecniche |
|---|---|
| Motoriduttore elettrico | 230/400V – 50 Hz – min.1,5 kW |

### 4.3.3 Condizioni ambientali

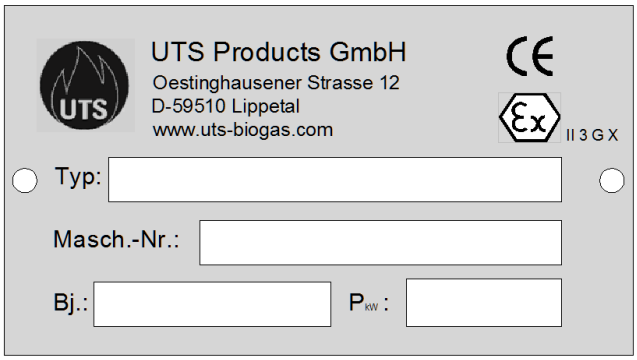
| Componente | Specifiche tecniche |
|---|---|
| Temperatura di conservazione e trasporto | da -40 a +70 °C |
| Funzionamento a temperatura ambiente | da -25 a +55 °C |
| Umidità relativa dell'aria (non condensante) | max. 100 % |

### 4.3.4 Altro

| | |
|---|---|
| **Classe di sicurezza** a norma EN 954-1 | 1 |
| **Tipo di protezione antideflagrante** e **marchio CE** | II 3G X |
| **Livello di pressione acustica** (a una distanza di 1 m) | < 70 dB (A) |

## 5.3 Nameplate

For all enquiries (reorder, spare parts etc.), this data must be given. The nameplate is attached to the housing.




| **Nameplate data** | |
|---|---|
| Typ | |
| Masch.-Nr. | Serial number |
| Bj. | Year of manufacture |
| $P_{kW}$ | Rating |
| $EX_{II3GX}$ | Use in Ex-Zone 2 |

## 5.4 Technical Data

| **Type of auger** | **SEBS -500-600-45°** |
|---|---|
| Inlet cross-section | 800 mm x 800 mm |
| Auger diameter | 500 mm |
| Installation height | 600 mm |
| Installation angle | 45° |
| Total length of auger pipe | 1800 mm |
| Total length of auger | 2050 mm |
| Auger pipe diameter | 600 mm |
| Type of drive unit | SK 3282A G/3G-112M/4 RD/2G |
| Rating / Voltage / Current | 3,6 kW / 400V |
| Nominal current consumption | 7.5 A |
| Speed of motor/gearbox | 1450/50 rpm |
| Weight | 500 kg |
| Noise emission | <70 dbA |
| Auger incline | 500 mm |
| Delivery rate | Ca. 20 $m^3$/h |
| Direction of rotation | Right, viewed from the top on the auger |
| Maximum fibre length | max. 15 cm long |

# *TEST REPORT PROVE IN AUTOCONTROLLO DI PRESSIONE E POTENZA ACUSTICA*

*(DLGS n° 17 del 27-01-2010)*

## *CERTIFICATO PROVE ACUSTICHE IN REGIME DI AUTOCONTROLLO*

NUMERO DI CERTIFICATO

***MXS 001***

PRODUTTORE E POSSESSORE DEL CERTIFICATO

***CRI-MAN S.p.A.***
*Via del Lavoro 9/A*
*42015 Correggio - RE*

### *VERIFICA DELLE FAMIGLIE MXP 7,5 - 11 kW*

Caratteristiche delle macchine o attrezzature:

Tipo: **Miscelatore**

- Denominazione commerciale: serie **MXP**

Versione: 11/60
Numero di matricola:
Tipo di motore/i: Asincrono trifase
Fabbricante del motore: FELM
Tipo di fonte energetica: Elettrica
Potenza 11/15 (kW/HP)
N° poli: 4

**Valori rilevati:**

- Potenza acustica Lwa: 83,7 dBA
- Pressione acustica Lpa: 71,9 dBA (distanza ml 1,00, altezza mt 1,00)

**Nota:** i valori di potenza e pressione acustica delle famiglie di macchine descritte sono stati rilevati in Sala prove Cri-Man. Ogni altra condizione di esercizio potrebbe alternare il valore dei dati rilevati.

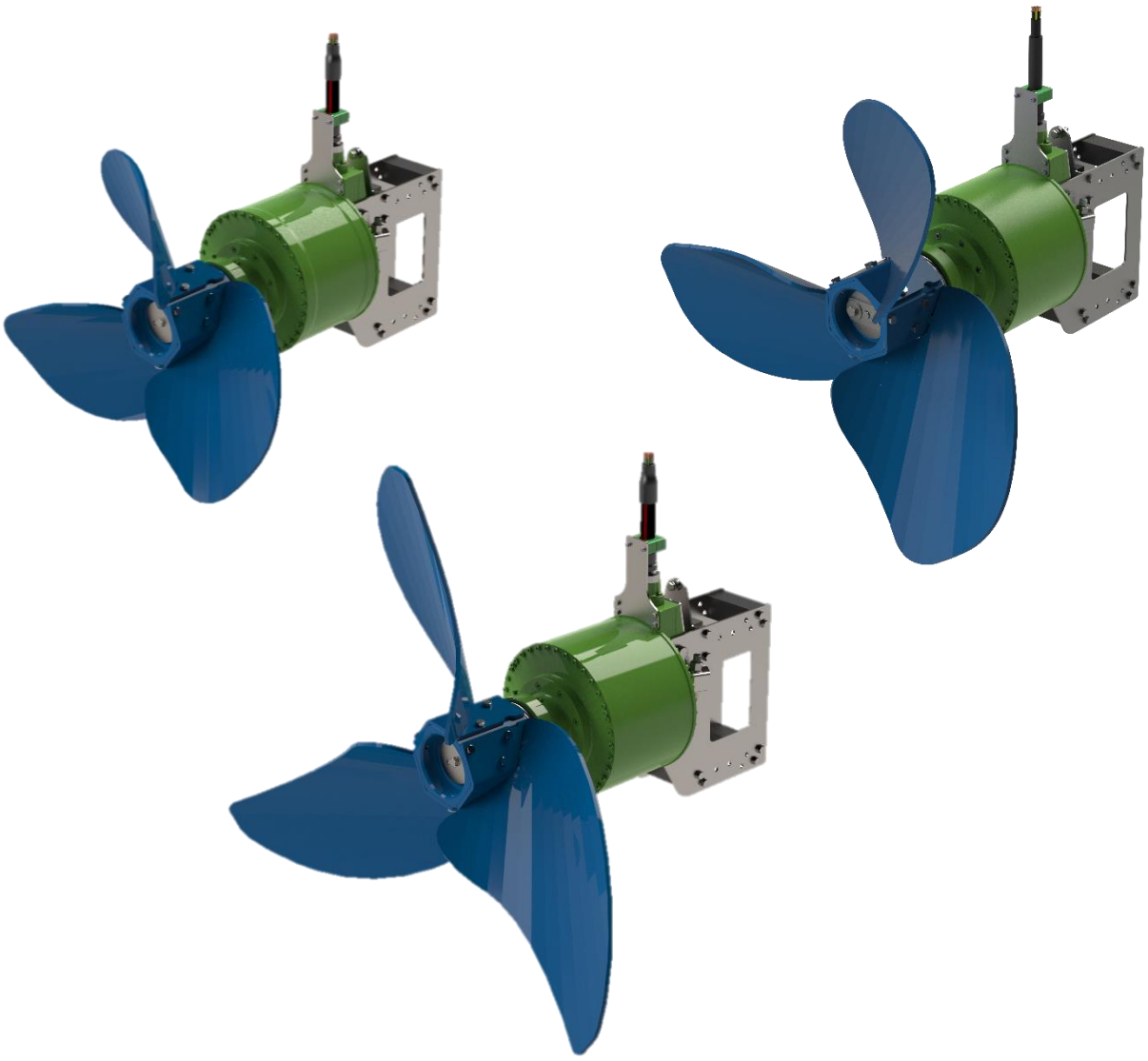
Data e luogo del report di prova

Correggio, 02-12-21

Responsabile di produzione



| Technical Data Sheet | 301 |
|---|---|
| PSM_ATEX | |
| **Date** | **03 Mai 2023** |
| **Revision** | **1.7** |
| **File name** | **301_TDS_PSM-ATEX_R1.7_EN_20230503** |



Anaergia
Technologies

# CONTENTS

Contents ..... 2
1 General ..... 3
1.1 Technology ..... 3
1.2 Application ..... 3
1.3 Modell Types ..... 3
1.4 Options, Versions and Auxiliary ..... 4
2 Mechanical ..... 5
2.1 Geometry Data ..... 5
2.2 Process data ..... 6
2.3 Ambiance conditions ..... 7
2.4 Material and Surface ..... 7
3 Electrical ..... 8
3.1 Drive unit PSM ..... 8
3.2 Automation and Integration ..... 8
3.2.1 DMC Emotron ..... 8
3.2.2 DMC Siemens ..... 9
3.2.3 Evaluation for leakage probe ..... 10
3.2.5 PTC-Resistor Relay ..... 11
4 Hydraulic / Pneumatics ..... 11

# 1 GENERAL

## 1.1 TECHNOLOGY

The PSM submersible mixer delivers high efficiency mixing in tough applications. High efficiency is maintained by a Dynamic Mixer Controller (DMC) that provides variable rotation speeds and regulates thrust to automatically react to the medium being mixed.

## 1.2 APPLICATION

The PSM is applicated in the agriculture sector (liquid manure management, biogas plants), in municipal services facility (wastewater plants, effluent plants) and industry facilities (biogas plants, effluent plants)

## 1.3 MODELL TYPES

Several Types of the PSM are available:

| Type | Remark |
|---|---|
| PSM 940 | Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 940mm (37inch). |
| PSM 1200 | Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 1200mm (47inch). |
| PSM 1500 | Mixer with an outer surface of painted carbon steel or cast iron, and a propeller diameter of 1500mm (59inch). |
| PSMA4 940 | Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 940mm (37inch). |
| PSMA4 1200 | Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 1200mm (47inch). |
| PSMA4 1500 | Mixer with an outer surface of stainless-steel type 316, and a propeller diameter of 1500mm (597nch). |

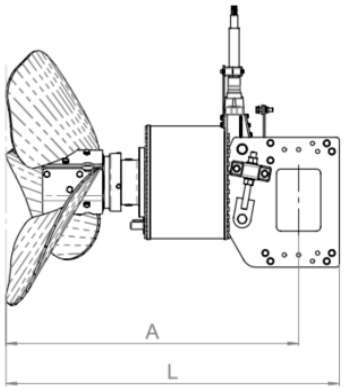
## 1.4 Options, Versions and Auxiliary

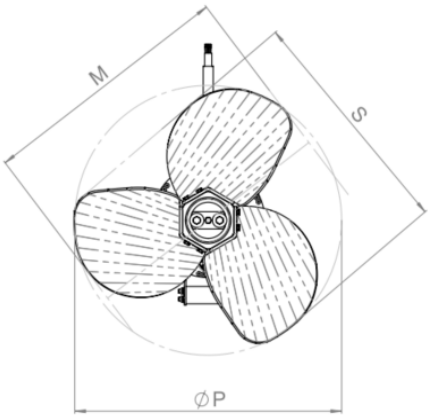
For the PSM a few Options are available:

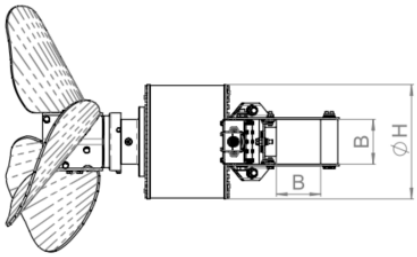
| Artikel | Verwendungszweck |
|---|---|
| Brackets | Bracket to attach the mixer to a square guide pipe with 100x100mm (4x4inch). or 200x200mm (8x8inch). |
| Rope attachment PSM | A Clamp around the housing to optimize the attachment position for the rope. |
| Floor end-stop PSM | Stop rod, attached to the mixer bracket, to maintain the minimum distance to the floor. |
| Spacer | Spacer placed at the square guide pipe to prevent the propeller Ø1200mm (47inch) or Ø1500mm (59inch) hitting the floor. |
| DMC | Various control unit to operate the mixer coming with a variation of communication interfaces. |

# 2 MECHANICAL

## 2.1 GEOMETRY DATA




| | | Unit | PSM 940<br>PSMA4 940 | PSM 1200<br>PSMA4 1200 | PSM 1500<br>PSMA4 1500 |
|---|---|---|---|---|---|
| Propeller diameter | ØP | mm | 940 | 1200 | 1500 |
| | | inch | 37 | 47 | 59 |
| Min. centered propeller width | M | mm | 889 | 1113 | 1334 |
| | | inch | 35.00 | 43.82 | 52.52 |
| Min. propeller width | S | mm | 816 | 1010 | 1189 |
| | | inch | 32.13 | 37.76 | 46.81 |
| Housing diameter | ØH | mm | 396 | | |
| | | inch | 15.59 | | |
| Length from square guide pipe axis 150x150mm (6”x6”) | A | mm | 1024 | 992 | 1040 |
| | | inch | 40.31 | 39.06 | 40.94 |
| Complete length | L | mm | 1167 | 1134 | 1182 |
| | | inch | 45.94 | 44.65 | 64.54 |
| Open space for square guide pipe 150x150mm (6”x6”) | B | mm | 155 | | |
| | | inch | 6.10 | | |
| Weight | m | kg | 304 | 326 | 326 |
| | | lbs | 670 | 719 | 719 |
| Number of propeller blades | Z | - | 3 | | |

## 2.2 PROCESS DATA

| | | Unit | PSM 940<br>PSMA4 940 | PSM 1200<br>PSMA4 1200 | PSM 1500<br>PSMA4 1500 |
|---|---|---|---|---|---|
| Power consumption [1] (at approx. 500Nm) | $P_{500}$ | kW | 7,9 | 6,0 | 6,3 |
| | | HP | 10.6 | 8.0 | 8.4 |
| Power consumption [1] (at approx. 800Nm) | $P_{800}$ | kW | 11,8 | 11,0 | 9,1 |
| | | HP | 15.8 | 14.8 | 12.2 |
| Operating speed | n | rpm | 100 to 150 | 80 to 120 | 80 to 110 |
| Min. operating speed | $n_{min}$ | rpm | 20 | | |
| Thrust [1] | F | kN | 2.0 to 4.1 | 2.0 to 4.6 | 2.0 to 5.3 |
| Max. flow rate [1] | Q | $m^3/h$ | 6079 | 8220 | 11029 |
| | | gpm | 26765 | 36192 | 48559 |
| Immersion depth | D | m | 15 | | |
| | | ft | 49 | | |
| Protection code | IP | - | 68 | | |
| [1] | Stated value depending on mixing medium. | | | | |

## 2.3 AMBIANCE CONDITIONS

| | | Unit | PSM 940<br>PSMA4 940 | PSM 1200<br>PSMA4 1200 | PSM 1500<br>PSMA4 1500 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ambiance temperature PSM | $T_A$ | °C | +5 to +60 | | |
| | | °F | +41 to +140 | | |
| Max. medium density | $\rho_M$ | kg/m³ | 1040 | | |
| | | lbs/gal | 10.42 | | |
| Dry-matter content [1)] | TS | % | up to 12 | up to 12 | up to 8 |
| pH-value | pH | - | 6,0 to 8,0 | | |
| pH-value (PSMA4) | pH | - | 4,0 to 8,0 | | |
| Noise emission (1m Distance in Air) | NE | dB (A) | < 70 | | |
| Certification | - | - |  II 2 G Ex e IIA T1 Gb | | |

## 2.4 MATERIAL AND SURFACE

| | PSM 940 PSM 1200 PSM 1500 | | PSMA4 940 PSMA4 1200 PSMA4 1500 | |
|---|---|---|---|---|
| | Material | Surface | Material | Surface |
| Drive unit housing | cast iron | painted RAL 6018 | stainless steel type 316 | blank |
| Front bearing housing | cast iron | painted RAL 6018 | stainless steel type 316 | blank |
| Propeller hub | carbon steel | painted RAL 5010 | stainless steel type 316 | blank |
| Propeller blade | carbon steel | painted RAL 5010 | stainless steel type 316 | blank |
| Bracket | stainless steel type 304 | blank | stainless steel type 316 | blank |
| Cable support | stainless steel type 304 | blank | stainless steel type 316 | blank |
| Rope attachment | stainless steel type 304 | blank | stainless steel type 316 | blank |
| Spacer | stainless steel type 304 | blank | stainless steel type 316 | blank |

# 3 ELECTRICAL

## 3.1 DRIVE UNIT PSM

| | | Unit | PSM 940<br>PSMA4 940 | PSM 1200<br>PSMA4 1200 | PSM 1500<br>PSMA4 1500 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rated power<br>(at approx.°500Nm) | $P_{500}$ | kW | 6,3 | | |
| | | HP | 8.4 | | |
| Rated power<br>(at approx.°1000Nm) | $P_{1000}$ | kW | 12,5 | | |
| | | HP | 16.8 | | |
| Min. operational torque | $M_{min}$ | Nm | 120 | | |
| Max. torque | $M_{max}$ | Nm | 800 | | |
| Rated current<br>(at approx. 500Nm) | $I_{500}$ | A | 14,5 | 13,5 | 14,3 |
| Rated current<br>(at approx. 800Nm) | $I_{800}$ | A | 24,2 | 25,5 | 24,1 |
| Operation mode<br>(up to 500Nm) | S | - | S1 | | |
| Operation mode<br>(up to 800Nm) | S | - | S2 – 20min or<br>S1 (with power regulation via DMC) | | |
| Nominal operating voltage | U | V | 388 to 415 | | |
| Insulation class | - | - | F | | |

## 3.2 AUTOMATION AND INTEGRATION

### 3.2.1 DMC EMOTRON

| | | Unit | DMC Emotron400 |
|---|---|---|---|
| Rated power | $P_{DMC}$ | kW | 18,5 |
| | | HP | 24.8 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Protection code | IP | - | 20 | 54 |
| Input frequency | $f_I$ | Hz | 50 or 60 | |
| Rated supply voltage | $U_{DMC}$ | V (AC) | 400 or 460 (3 phases) | |
| Rated current | $I_{DMC}$ | A | 36 (at 400V) or 29 (at 460V) | |
| Ambiance temperature DMC | $T_{DMC}$ | °C | +4 to +40 | |
| | | °F | +39 to +104 | |
| Height above sea level | H | m | 1000 | |
| | | ft | 3281 | |
| Ambiance rel. humidity | $h_{DMC}$ | % | < 95 | |
| Weight | $m_{DMC}$ | kg | 17 | 24 |
| | | lbs | 37.5 | 52.9 |
| Communication interfaces | - | - | Hard-wired, Profibus, Profinet or Modbus/TCP | |
| Certification | - | - | CE cULus | |

### 3.2.2 DMC SIEMENS

| | | Unit | DMC Siemens400 | DMC Siemens600 |
|---|---|---|---|---|
| Rated power | $P_{DMC}$ | kW | 15 | |
| | | HP | 20.1 | |
| Protection code | IP | - | 20 | |
| Input frequency | $f_I$ | Hz | 50 or 60 | |
| Rated supply voltage | $U_{DMC}$ | V (AC) | 400 or 460 (3 phases) | 600 (3 phases) |
| Rated current | $I_{DMC}$ | A | 32 (at 400V) or 26 (at 460V) | 18 |
| Ambiance temperature DMC | $T_{DMC}$ | °C | -20 to +40 | |
| | | °F | -4 to +104 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Height above sea level | H | m | 1000 | |
| | | ft | 3281 | |
| Ambiance rel. humidity | $h_{DMC}$ | % | < 95 | |
| Weight | $m_{DMC}$ | kg | 4,8 | 17 |
| | | lbs | 10.6 | 37.5 |
| Communication interfaces | - | - | Hard-wired, Profibus, Profinet, Modbus/TCP, Ethernet IP | |
| Certification | - | - | CE cULus | |

### 3.2.3 EVALUATION FOR LEAKAGE PROBE

| | | Unit | ACS SRA-100 |
|---|---|---|---|
| Rated supply voltage | $U_S$ | V (AC) | 20 to 253 |
| Input frequency | $f_I$ | Hz | 48 to 62 |
| Relay output voltage | $U_{SC}$ | V (AC) | 30 |
| Relay output current | $I_{SC}$ | A | 5 |
| Protection code | IP | - | 20 |
| Ambiance temperature | $T_A$ | °C | -20 to +50 |
| | | °F | -4 to +122 |
| Dimensions | h w d | mm | 114,5 x 22,5 x 99 |
| | | inch | 4.51 x 0.89 x 3.90 |
| Weight | m | kg | 0,145 |
| | | lbs | 0.320 |
| Certification | - | - | Ex II (1) G [Ex ia Ga] IIB/IIC |

### 3.2.5 PTC-RESISTOR RELAY

| | | Unit | PTC-Resistor Relay MS220KA |
|---|---|---|---|
| Rated supply voltage | $U_S$ | V (AC/DC) | 24 ±10% |
| Input frequency | $f_I$ | Hz | 50 or 60 |
| Protection code | IP | - | 20 |
| Ambiance temperature | $T_A$ | °C | -20 to +55 |
| | | °F | -4 to +131 |
| Dimensions | h w d | mm | 75 x 22,5 x 110 |
| | | inch | 2.95 x 0.89 x 1.33 |
| Weight | m | kg | 0,150 |
| | | lbs | 0.330 |
| Zertifikat | - | - | CE cULus Ex SIL |

# 4 HYDRAULIC / PNEUMATICS

The PSM mixers does not include any hydraulic or pneumatic part, therefore no data is shown here.

Designed and manufactured by:

**Anaergia Technologies GmbH**

Oestinghausener Str. 12
59510 Lippetal

GERMANY

Telephone: +49 2923 61094-121
Fax: +49 2923 61094-100
Web: https://www.anaergia-technologies.com/
email: technologies@anaergia.com




Anaergia 2023. All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, modified, or distributed in any form or by any means, or stored in any database or retrieval system, without the prior written permission of Anaergia. Any such unauthorized use for any purpose is a violation of the relevant copyright laws.

| Technical Data Sheet | 301 |
|---|---|

# Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000
# Rohr-Pump-Matic RPM 4000
# Central Pump Station ZPS 4000

| | |
|---|---|
| **Date** | **19 July 2021** |
| **Revision** | **1.0** |
| **File name** | **301_TDS_DRP-RPM-ZPS4000_R1.0_EN_20210719** |



Anaergia
Technologies

# CONTENTS

Contents ..... 3
1 General ..... 4
1.1 Technology ..... 4
1.2 Application ..... 4
1.3 Model Types ..... 4
1.4 Options, Versions and Auxiliary ..... 5
2 Mechanical ..... 6
2.1 Geometry data DRP 4000 E/S and DRP 4000 E/T ..... 6
2.2 Geometry data RPM 4000 E and ZPS 4000 E ..... 7
2.3 Technical data ..... 8
2.3.1 DRP 4000 E/S ..... 8
2.3.2 DRP 4000 E/T ..... 13
2.3.3 RPM 4000 E ..... 14
2.3.4 ZPS 4000 E ..... 15
2.3.5 Pump Characteristic curves ..... 16
2.4 Ambiance conditions ..... 18
2.5 Material and Surface ..... 19
3 Electrical ..... 21
3.1 Automation and Integration ..... 21
4 Hydraulic / Pneumatics ..... 21

# 1 GENERAL

## 1.1 TECHNOLOGY

The Pressure chopper mix pump DRP 4000, the Rohr-Pump-Matic RPM 4000 and the Central Pump Station ZPS 4000 are very suitable for the conveying and homogenization of fluids with a proportion of solid and fiber material up to 12%. This is achieved by a freeflow impeller, which has WIDIA carbide plating on all edges for chopping and wear edges, in the area of the feed ring and impeller. Subject to technical and design modifications!

## 1.2 APPLICATION

The different pumps are used for pumping tasks in agriculture and for biogas plants and also in dehydration and industrial plants.

## 1.3 MODEL TYPES

Several Types of the pumps are available:

| TYPE | REMARK |
|---|---|
| DRP 4000 E/S | With a pump housing aspirating from below; with riser |
| DRP 4000 E/T | With a submersible motor and a pump housing aspirating from below |
| RPM 4000 E | With a surface-mounted motor and front-priming pump casing |
| ZPS 4000 E | With a centrifugal pump with an external drive in the housing of the central pumping station ZPS 4000E |

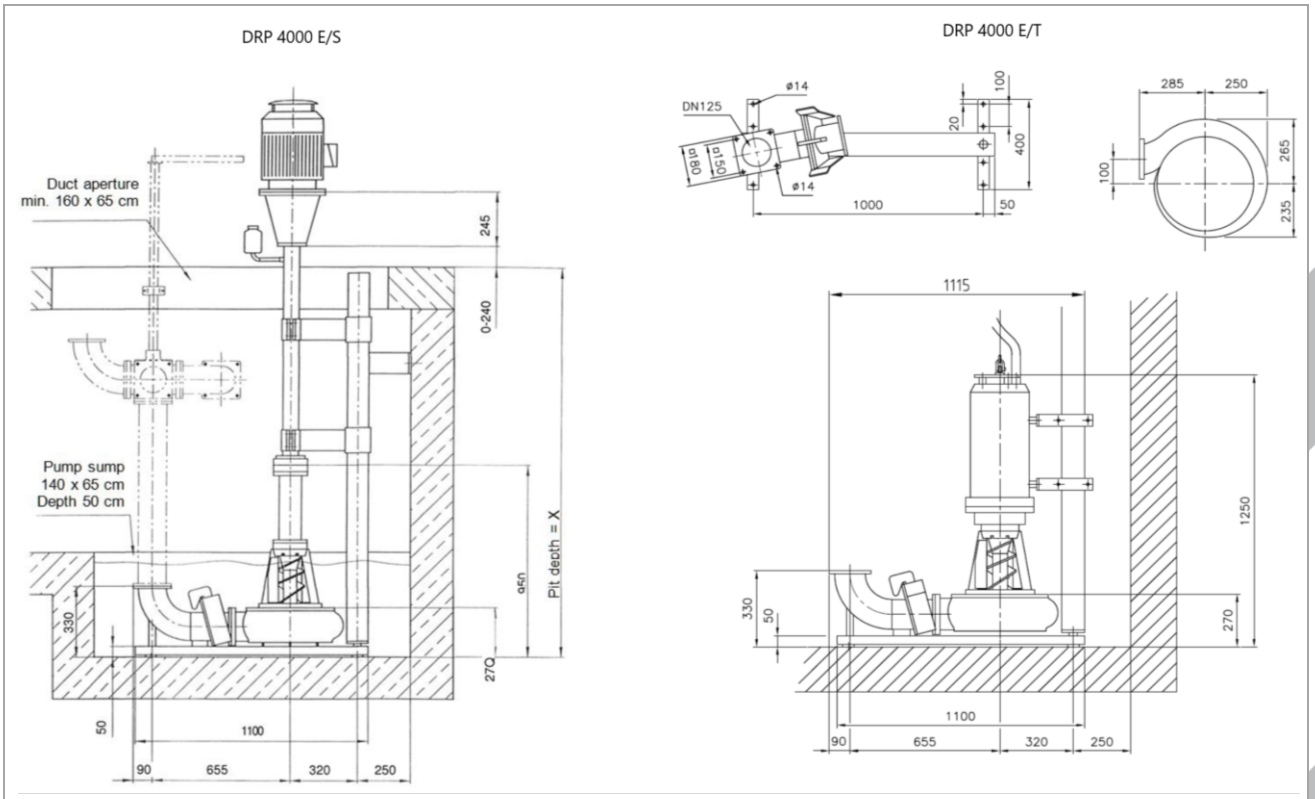
## 1.4 Options, Versions and Auxiliary

For the pumps a few options are available:

| ITEM | PURPOSE |
|---|---|
| Riser (DRP 4000 E/S) | for draining liquid e.g. in over floor outlet / side outlet |
| Mixing nozzle (DRP 4000 E/S) | for mixing in the pit |
| Support foot with latch claw (DRP 4000 E/T) | to fix the pump in the pit |
| Pivoting and stop-ping device (DRP 4000 E/T) | For turning the pump and adjusting mixing direction |
| Height adjustment | For lifting and lowering the pump in the pit |
| Square guide tube | For guiding the pump |

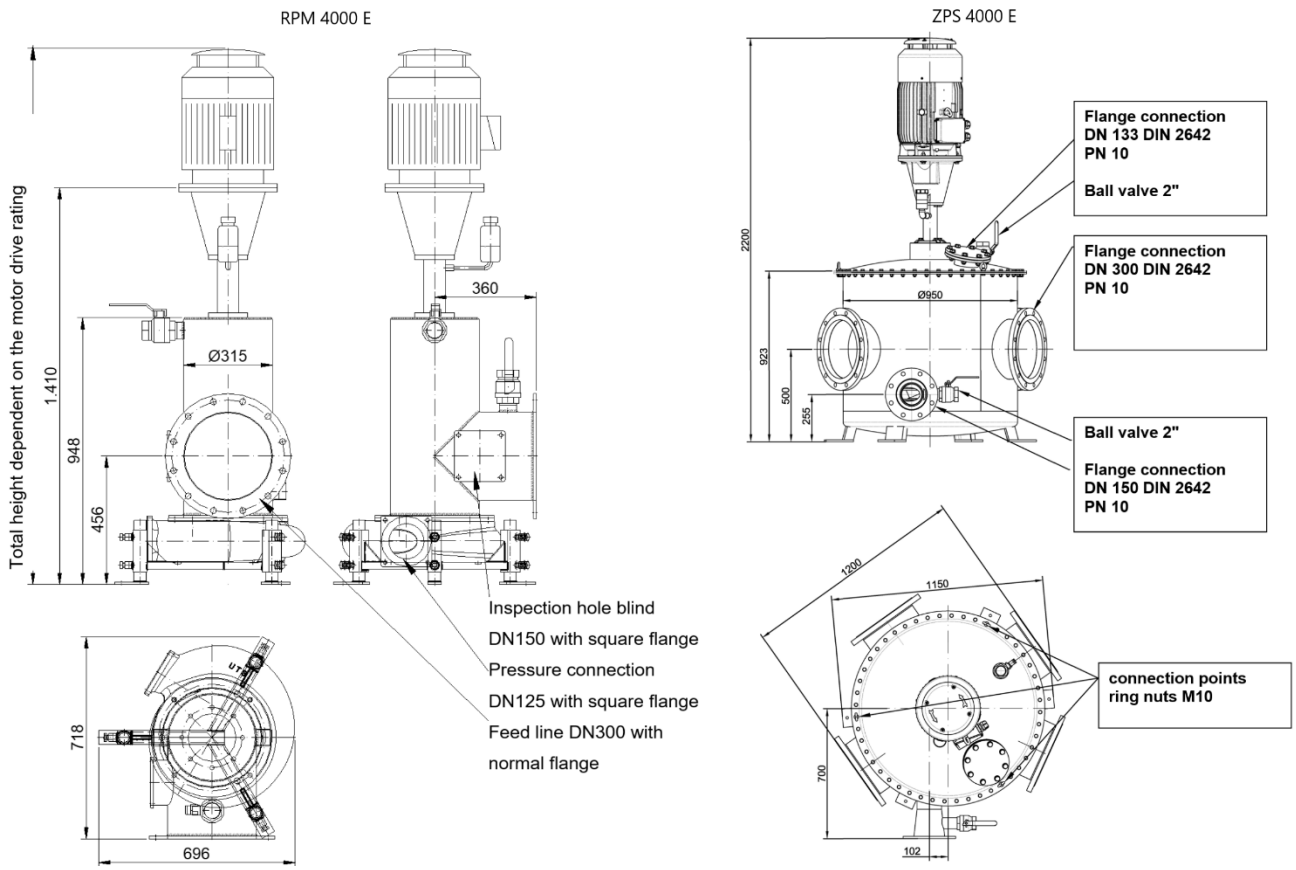
# 2 MECHANICAL

## 2.1 GEOMETRY DATA DRP 4000 E/S AND DRP 4000 E/T




| | | Unit | DRP 4000 E/S | DRP 4000 E/T |
|---|---|---|---|---|
| Total size | L | mm | 637 | 562.6 |
| | | inch | 25.1 | 22.2 |
| | B | mm | 494 | 497 |
| | | inch | 19.5 | 19.6 |
| | H | mm | 1500 - 7000<br>depending on the application | 1189 |
| | | inch | 59.1 - 275.6 | 46.8 |
| Connection flange | | mm | 180 x 180 | 182 x 182 |
| | | inch | 7.1 x 7.1 | 7.2 x 7.2 |
| Bolt circle flange | | mm | 150 x 150 | 150 x 150 |
| | | inch | 5.9 x 5.9 | 5.9 x 5.9 |

## 2.2 GEOMETRY DATA RPM 4000 E AND ZPS 4000 E



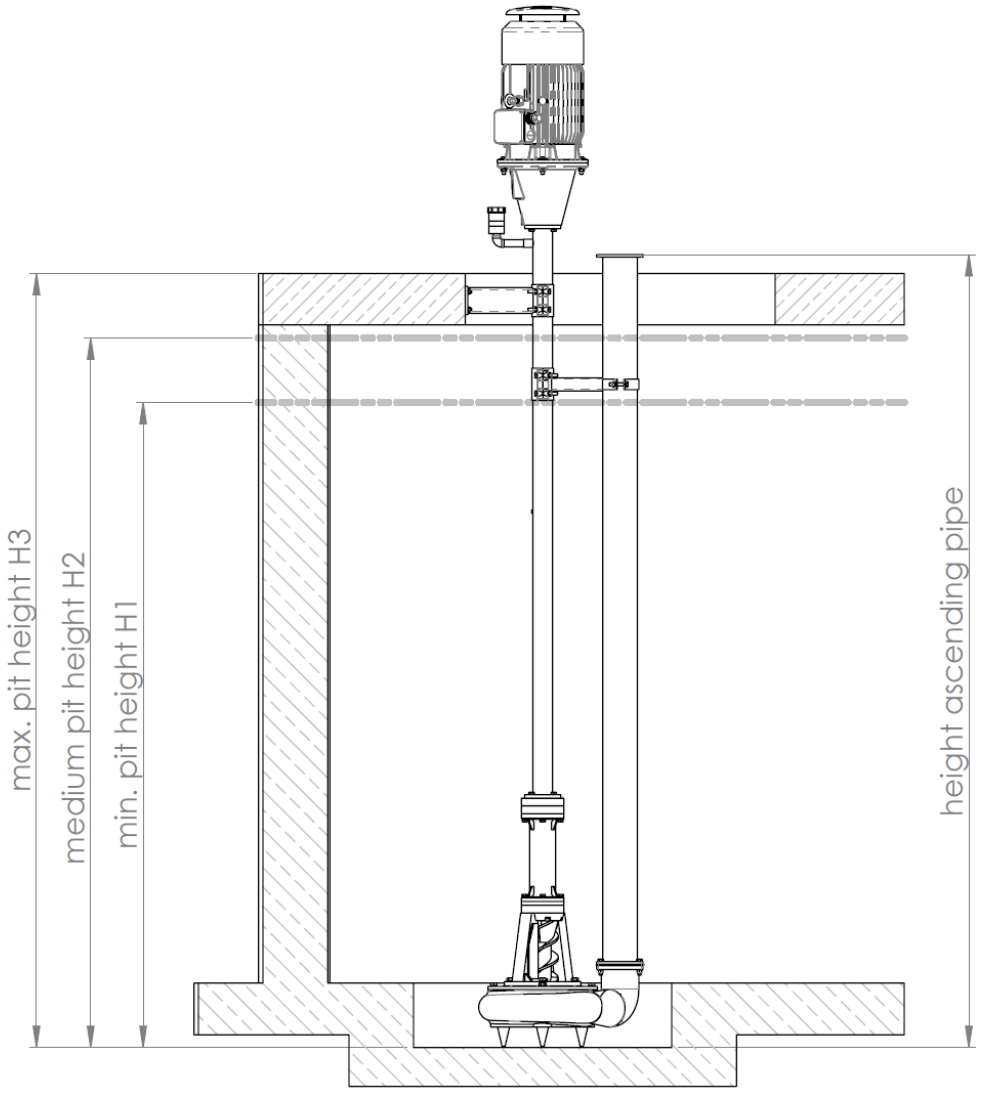

| | | Unit | RPM 4000 E | ZPS 4000 E |
|---|---|---|---|---|
| Total size | L | mm | 861 | ~ 1335 |
| | | inch | 34 | 52.6 |
| | B | mm | 754 | ~ 1250 |
| | | inch | 30 | 49.2 |
| | H | mm | Up to 2082 | ~ 2200 |
| | | inch | Up to 82 | 86.6 |
| Connection flange | | mm | DN300 (445) | 1 x DN150 (285)<br>4 x DN300 (445) |
| | | inch | DN300 (17.5) | 1 x DN150 (11.2)<br>4 x DN300 (17.5) |
| Bolt circle flange | | mm | 400 | 1 x 240<br>4 x 400 |
| | | inch | 15.7 | 1 x 9.5<br>4 x 17.5 |

## 2.3 TECHNICAL DATA

### 2.3.1 DRP 4000 E/S

| | | Unit | DRP 4000 E/S | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Performance class | | | **11.0** | **15.0** | **18.5** | **22** | **30** |
| Impeller Ø A | | mm | 250 | 265 | 285 | 298 | 348 |
| | | inch | 9.8 | 10.4 | 11.2 | 11.7 | 13.7 |
| Rated output | P | kW | 11.0 | 15.0 | 18.5 | 22 | 30 |
| | | HP | 14.8 | 20.1 | 24.8 | 29.5 | 40.2 |
| Rated voltage | U | V | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Rated current | I | A | 20.5 | 27.9 | 34.0 | 39.3 | 56.2 |
| Performance factor | | Cos φ | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.87 | 0.82 |
| Nominal frequency | f | Hz | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Nominal speed | $P_{max}$ | rpm | 1465 | 1465 | 1480 | 1475 | 1485 |
| Type of starting | | | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start |
| Motor weight | $m_{Motor}$ | kg | 93 | 122 | 155 | 155 | 315 |
| | | lbs | 205.0 | 269.0 | 341.7 | 341.7 | 694.5 |
| Total weight *) | $m_{total}$ | kg | 405 | 427 | 467 | 478 | 570 |
| | | lbs | 892.9 | 941.4 | 1029.6 | 1053.8 | 1256.6 |
| Noise emission | NE | dB(A) | <70 | | | | |
| Protection class | IP | | 55 | | | | |
| Insulation class | | | F | | | | |
| *) | Weight with motor, ascending pipe and mixing nozzle based on the example of a 1.9m pit depth; for each additional meter 32 kg / 70.5 lbs are added | | | | | | |

| pit depth [m] with pump sump | | pit heights [m] - pitch 250 mm | | | height ascending pipe [m] - pitch 250 mm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| from | up to | H1 | H2 | H3 | at H1 | at H2 | at H3 |
| 2,00 | 2,50 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,08 | 2,33 | 2,58 |
| 2,50 | 3,00 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 2,58 | 2,83 | 3,08 |
| 3,00 | 3,50 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,08 | 3,33 | 3,58 |
| 3,50 | 4,00 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | 3,58 | 3,83 | 4,08 |
| 4,00 | 4,50 | 4,00 | 4,25 | 4,50 | 4,08 | 4,33 | 4,58 |
| 4,50 | 5,00 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 4,58 | 4,83 | 5,08 |
| 5,00 | 5,50 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 5,08 | 5,33 | 5,58 |
| 5,50 | 6,00 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 5,58 | 5,83 | 6,08 |



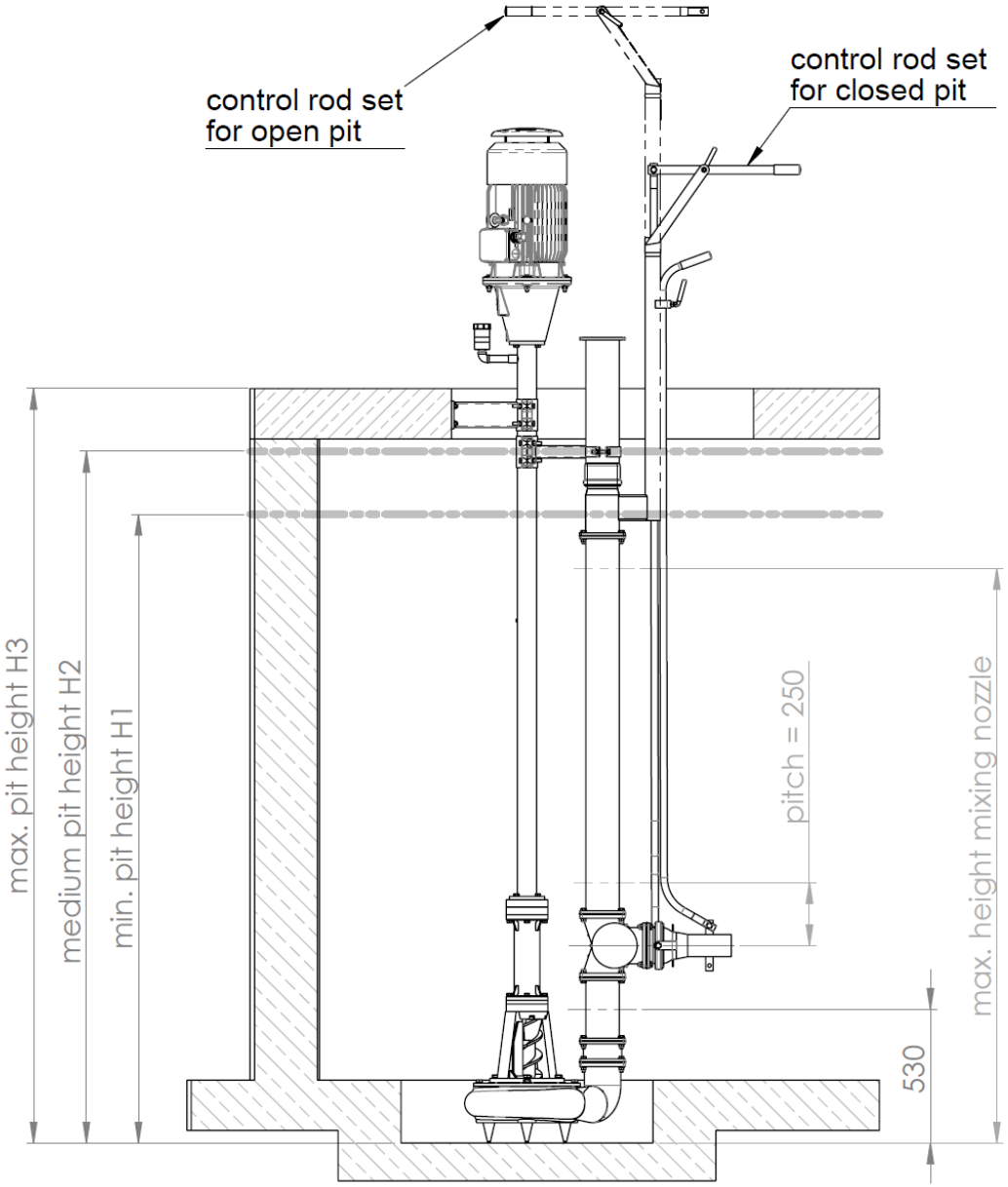

Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
with riser pipe installation dimensions

| Zeichnungs-Nr.: | Name / name: | Status / status: | |
|---|---|---|---|
| 2141-6130-900 | Maßstab / scale: 1:25 | Datum / Date: | A4 |

| pit depth [m] with pump sump | | pit heights [m] - pitch 250 mm | | | height mixing nozzle [m] - pitch 250 mm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| from | up to | H1 | H2 | H3 | min. | max. at H1 | max. at H2 | max. at H3 |
| 2,00 | 2,50 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 0,53 | 1,28 | 1,53 | 1,78 |
| 2,50 | 3,00 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 0,53 | 1,78 | 2,03 | 2,28 |
| 3,00 | 3,50 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 0,53 | 2,28 | 2,53 | 2,78 |
| 3,50 | 4,00 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | 0,53 | 2,78 | 3,03 | 3,28 |
| 4,00 | 4,50 | 4,00 | 4,25 | 4,50 | 0,53 | 3,28 | 3,53 | 3,78 |
| 4,50 | 5,00 | 4,50 | 4,75 | 5,00 | 0,53 | 3,78 | 4,03 | 4,28 |
| 5,00 | 5,50 | 5,00 | 5,25 | 5,50 | 0,53 | 4,28 | 4,53 | 4,78 |
| 5,50 | 6,00 | 5,50 | 5,75 | 6,00 | 0,53 | 4,78 | 5,03 | 5,28 |



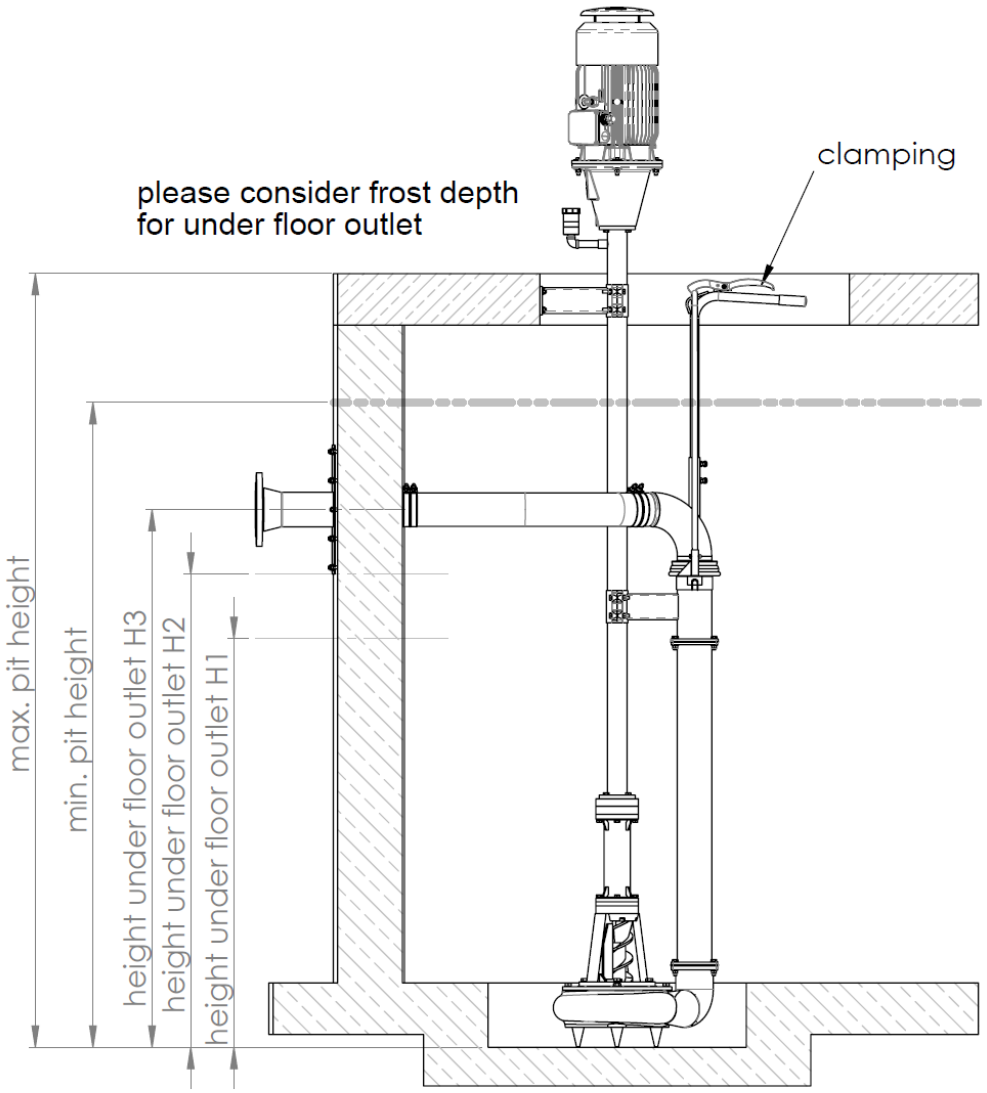

Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Overfloor outlet/mixing nozzle installation dimensions

| Zeichnungs-Nr.: | Name / name: | Status / status: | |
|---|---|---|---|
| 2141-6230-900 | Maßstab / scale: 1:25 | Datum / Date: | A4 |

| pit depth [m] with pump sump | | height under floor outlet [m] - pitch 250 mm | | |
|---|---|---|---|---|
| from | up to | H1 | H2 | H3 |
| 2,00 | 2,50 | - | 1,33 | 1,58 |
| 2,50 | 3,00 | 1,58 | 1,83 | 2,08 |
| 3,00 | 3,50 | 2,08 | 2,33 | 2,58 |
| 3,50 | 4,00 | 2,58 | 2,83 | 3,08 |
| 4,00 | 4,50 | 3,08 | 3,33 | 3,58 |
| 4,50 | 5,00 | 3,58 | 3,83 | 4,08 |
| 5,00 | 5,50 | 4,08 | 4,33 | 4,58 |
| 5,50 | 6,00 | 4,58 | 4,83 | 5,08 |



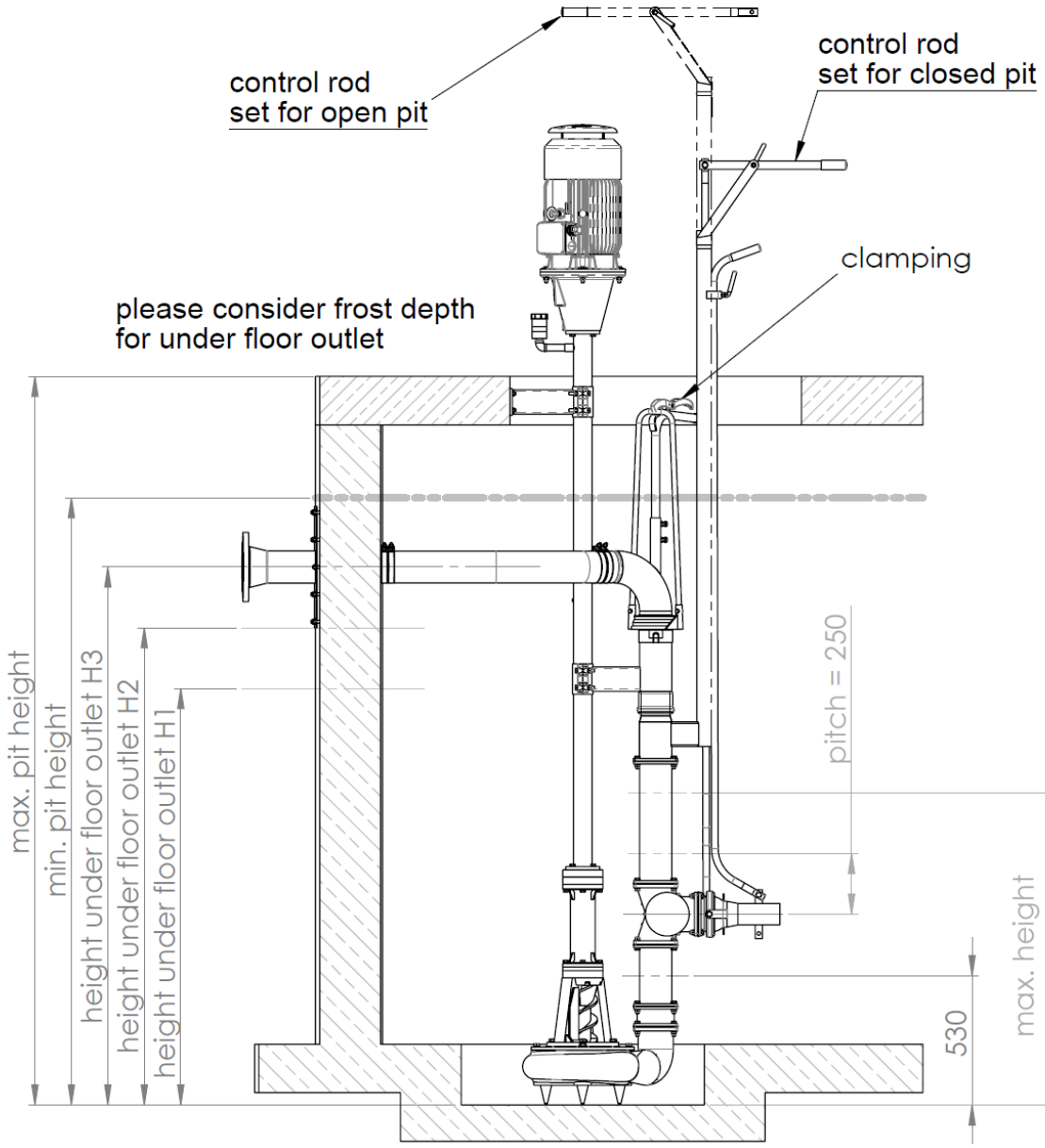

Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Underfloor outlet installation dimensions

| Zeichnungs-Nr.: | Name / name: | Status / status: | |
|---|---|---|---|
| 2141-6330-900 | Maßstab / scale: 1:25 | Datum / Date: | A4 |

| pit depth [m] with pump sump | | height under floor outlet [m] - pitch 250 mm | | | height mixing nozzle [m] - pitch 250 mm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| from | up to | H1 | H2 | H3 | min. | max. at H1 | max. at H2 | max. at H3 |
| 2,00 | 2,50 | - | 1,46 | 1,71 | 0,53 | - | 0,53 | 0,78 |
| 2,50 | 3,00 | 1,71 | 1,96 | 2,21 | 0,53 | 0,78 | 1,03 | 1,28 |
| 3,00 | 3,50 | 2,21 | 2,46 | 2,71 | 0,53 | 1,28 | 1,53 | 1,78 |
| 3,50 | 4,00 | 2,71 | 2,96 | 3,21 | 0,53 | 1,78 | 2,03 | 2,28 |
| 4,00 | 4,50 | 3,21 | 3,46 | 3,71 | 0,53 | 2,28 | 2,53 | 2,78 |
| 4,50 | 5,00 | 3,71 | 3,96 | 4,21 | 0,53 | 2,78 | 3,03 | 3,28 |
| 5,00 | 5,50 | 4,21 | 4,46 | 4,71 | 0,53 | 3,28 | 3,53 | 3,78 |
| 5,50 | 6,00 | 4,71 | 4,96 | 5,21 | 0,53 | 3,78 | 4,03 | 4,28 |




Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, liegt bei uns. Soweit nicht Schutzrechte aufgrund des Gesetzes oder vertraglicher Vereinbarung Dritten zustehen, liegen alle Rechte bei UTS Biogastechnik GmbH

UTS Products GmbH
www.uts-biogas.com

Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Underflor outlet/mixing nozzle installation dimensions

| Zeichnungs-Nr.: | Name / name: | Status / status: | |
|---|---|---|---|
| 2141-6430-900 | Maßstab / scale: 1:25 | Datum / Date: | A4 |

### 2.3.2 DRP 4000 E/T

| | | Unit | DRP 4000 E/T | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Performance class | | | **7.5** | **11.0** | **15.0** | **18.5** |
| Impeller Ø A | | mm | 235 | 250 | 265 | 285 |
| | | inch | 9.3 | 9.8 | 10.4 | 11.2 |
| Rated output | P | kW | 7.5 | 11.0 | 15.0 | 18.5 |
| | | HP | 10.1 | 14.8 | 20.1 | 24.8 |
| Rated voltage | U | V | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Rated current | I | A | 15.6 | 22.0 | 28.6 | 34.6 |
| Performance factor | | Cos φ | 0.81 | 0.84 | 0.86 | 0.87 |
| Nominal frequency | f | Hz | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Nominal speed | $P_{max}$ | rpm | 1450 | 1400 | 1450 | 1400 |
| Type of starting | | | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start |
| Motor weight | $m_{Motor}$ | kg | 107 | 130 | 153 | 161.5 |
| | | lbs | 236 | 286.6 | 337.3 | 356.0 |
| Total weight | $m_{total}$ | kg | 329 | 372 | 435 | 453.5 |
| | | lbs | 725.3 | 820.1 | 959.0 | 999.8 |
| Noise emission | NE | dB(A) | <70 | | | |
| Protection class | IP | | 68 | | | |
| Insulation class | | | F | | | |

### 2.3.3 RPM 4000 E

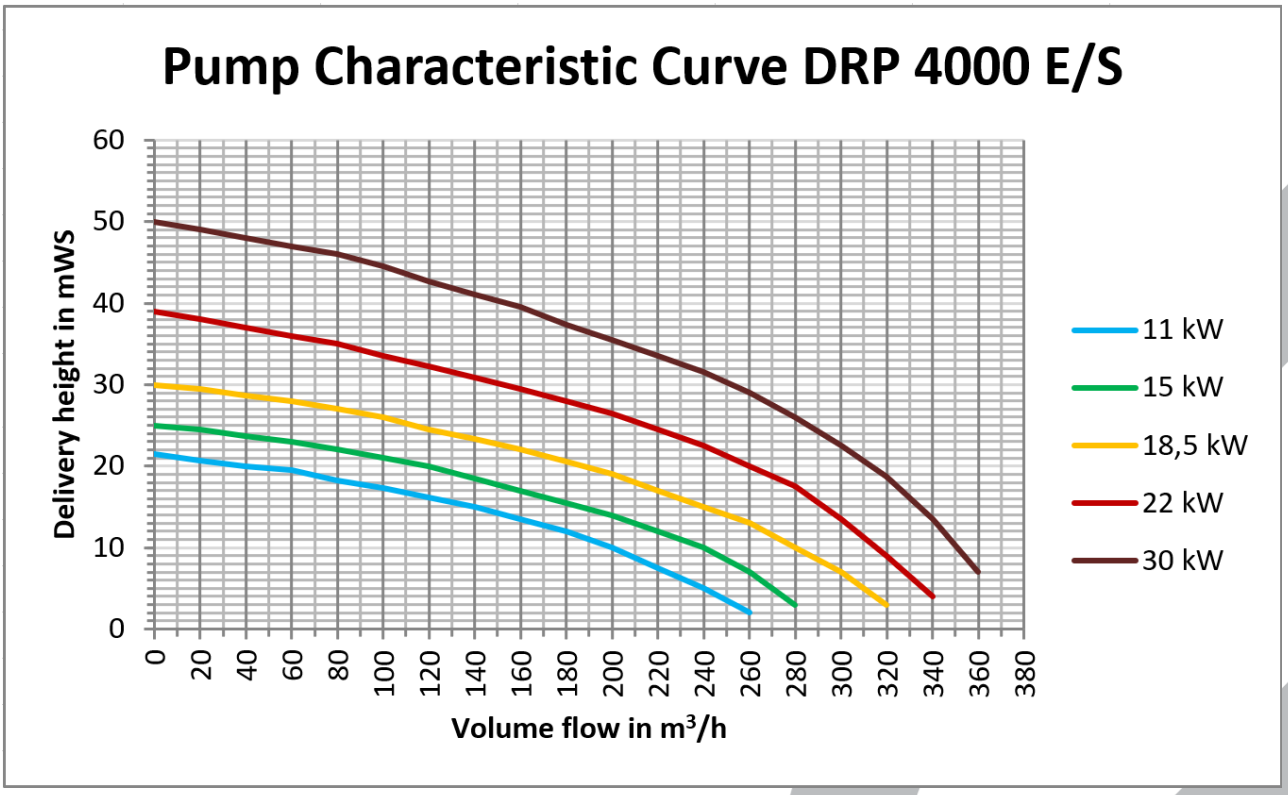
| | | Unit | RPM 4000 E | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Performance class | | | **11.0** | **15.0** | **18.5** | **22** |
| Impeller Ø A | | mm | 250 | 265 | 285 | 298 |
| | | inch | 9.8 | 10.4 | 11.2 | 11.7 |
| Rated output | P | kW | 11.0 | 15.0 | 18.5 | 22 |
| | | HP | 14.8 | 20.1 | 24.8 | 29.5 |
| Rated voltage | U | V | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Rated current | I | A | 20.5 | 27.9 | 34.0 | 39.3 |
| Performance factor | | Cos φ | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.87 |
| Nominal frequency | f | Hz | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Nominal speed | $P_{max}$ | rpm | 1465 | 1465 | 1480 | 1475 |
| Type of starting | | | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start |
| Motor weight | $m_{Motor}$ | kg | 93 | 122 | 155 | 155 |
| | | lbs | 205.0 | 269.0 | 341.7 | 341.7 |
| Total weight | $m_{total}$ | kg | 508 | 537 | 570 | 570 |
| | | lbs | 1120.0 | 1183.9 | 1256.6 | 1256.6 |
| Noise emission | NE | dB(A) | <85 | | | |
| Protection class | IP | | 55 | | | |
| Insulation class | | | F | | | |

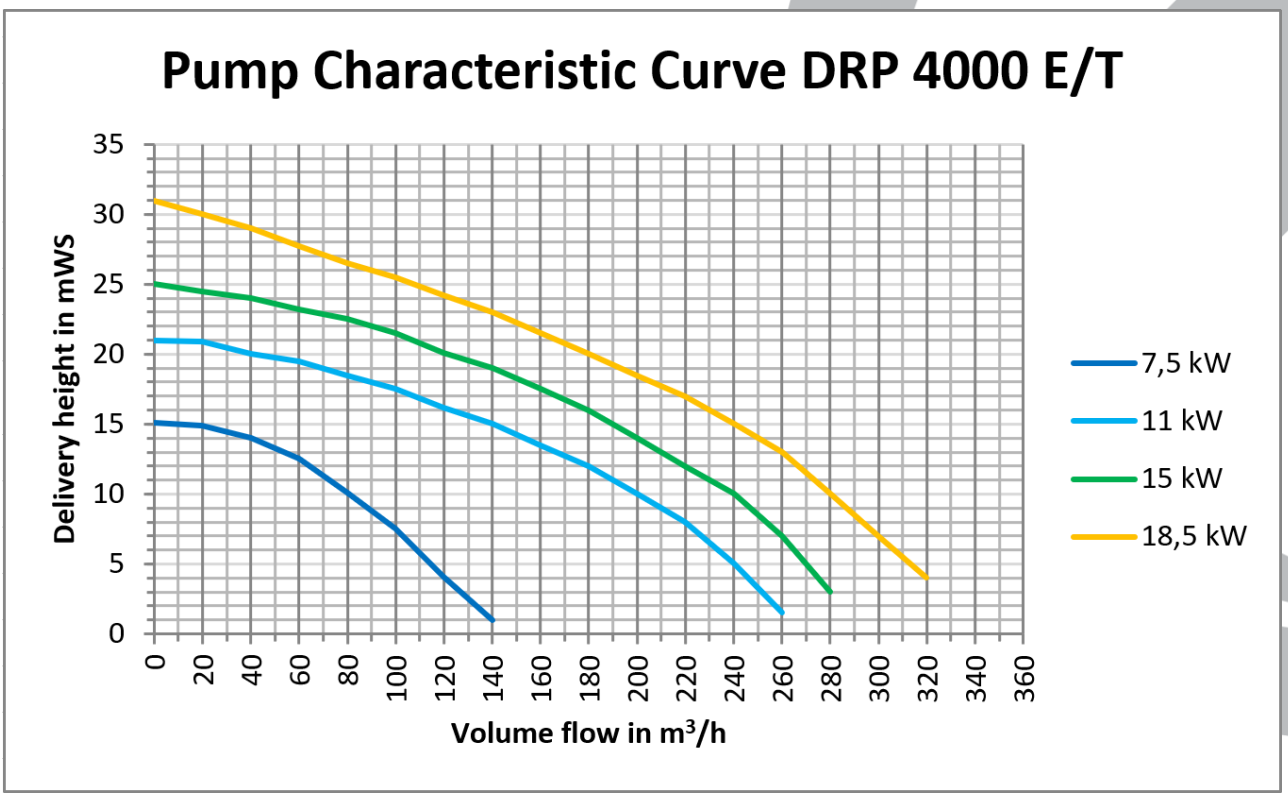
### 2.3.4 ZPS 4000 E

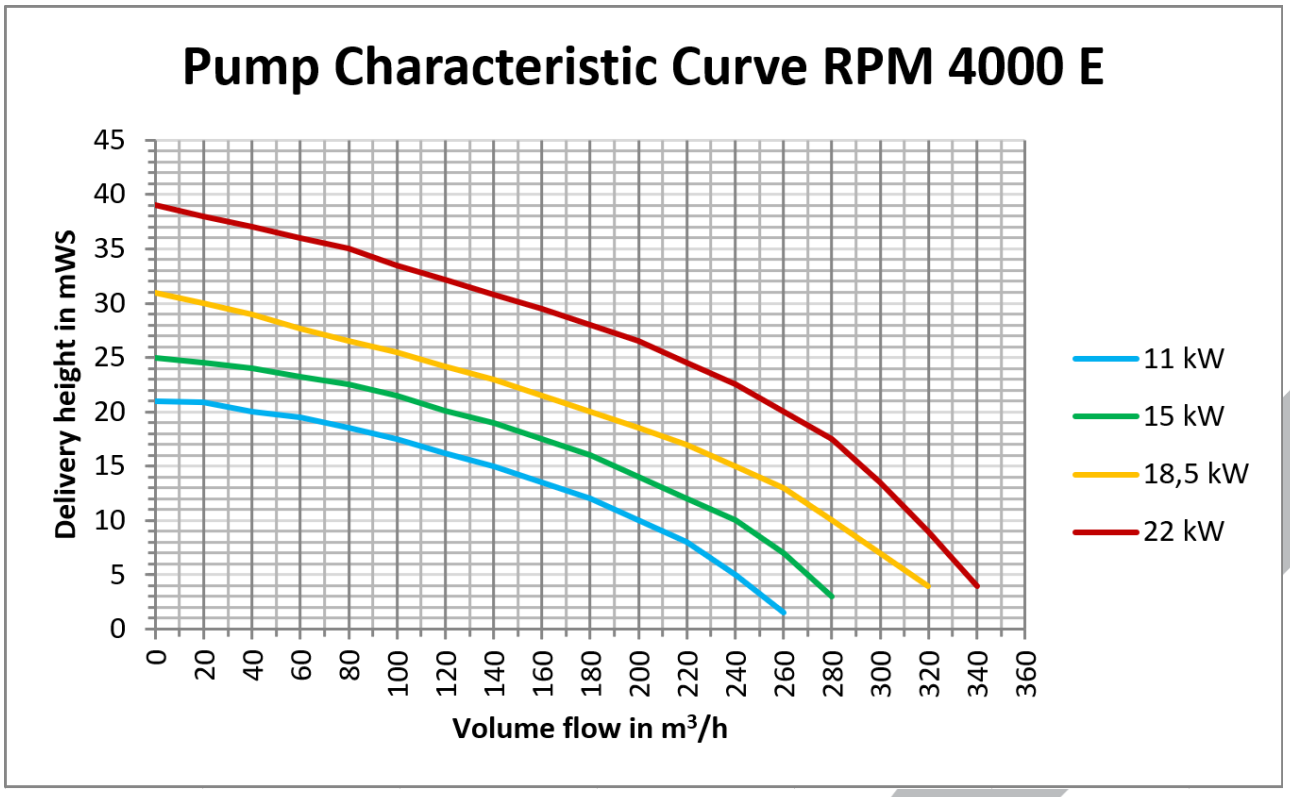
| | | Unit | ZPS 4000 E | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Performance class | | | **11.0** | **15.0** | **18.5** | **22** | **30** |
| Impeller Ø A | | mm | 250 | 265 | 285 | 298 | 348 |
| | | inch | 9.8 | 10.4 | 11.2 | 11.7 | 13.7 |
| Rated output | P | kW | 11.0 | 15.0 | 18.5 | 22 | 30 |
| | | HP | 14.8 | 20.1 | 24.8 | 29.5 | 40.2 |
| Efficiency class | | | IE3 | IE3 | IE3 | IE3 | IE3 |
| Rated voltage | U | V | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Rated current | I | A | 20.5 | 27.9 | 34.0 | 39.3 | 56.2 |
| Performance factor | | Cos φ | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.87 | 0.82 |
| Nominal frequency | f | Hz | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Nominal speed | $P_{max}$ | rpm | 1465 | 1465 | 1480 | 1475 | 1485 |
| Type of starting | | | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start |
| Motor weight | $m_{Motor}$ | kg | 93 | 122 | 155 | 155 | 315 |
| | | lbs | 205.0 | 269.0 | 341.7 | 341.7 | 694.5 |
| Total weight | $m_{total}$ | kg | 508 | 537 | 570 | 570 | 730 |
| | | lbs | 1120.0 | 1183.9 | 1256.6 | 1256.6 | 1609.4 |
| Noise emission | NE | dB(A) | <70 | | | | |
| Protection class | IP | | 55 | | | | |
| Insulation class | | | F | | | | |

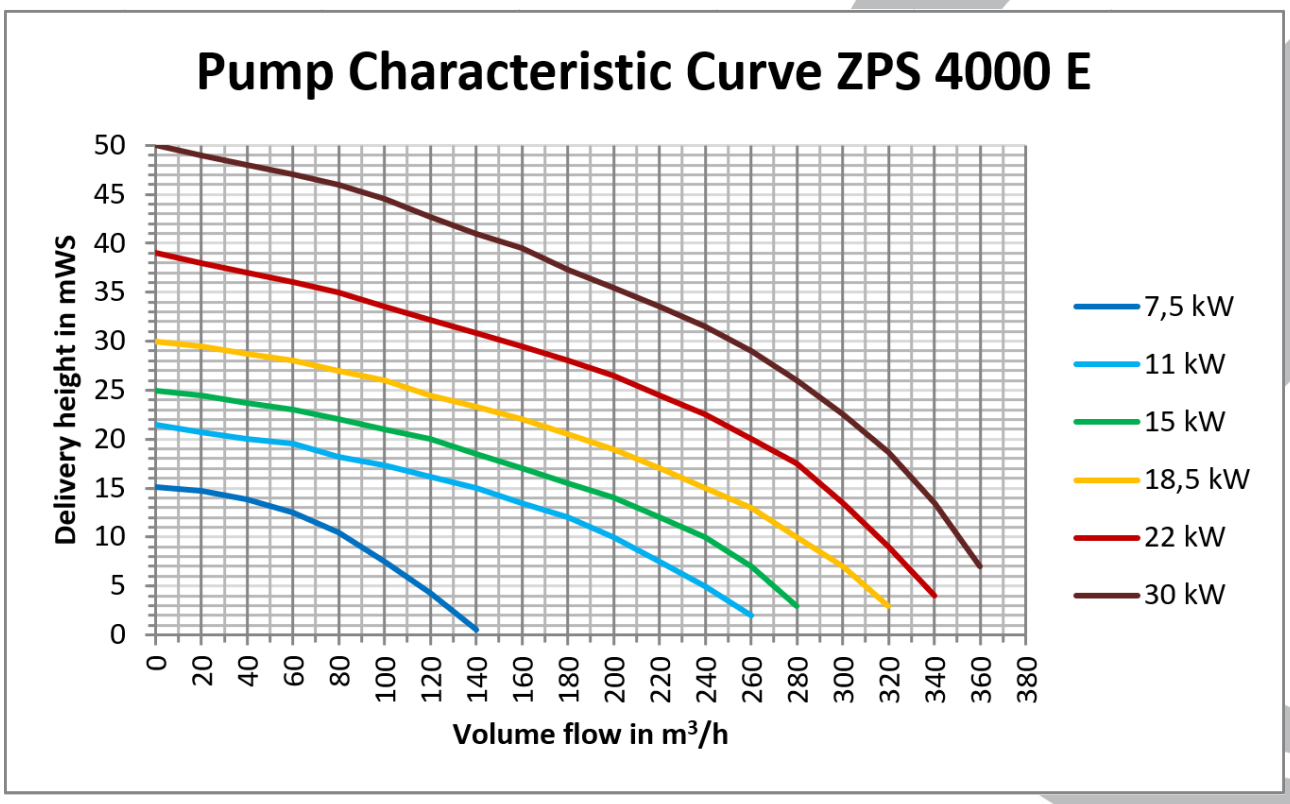
### 2.3.5 PUMP CHARACTERISTIC CURVES

Caution: The values given are taken from measurements for operation with effluent. Deviations caused by another solid content of the medium to be conveyed cannot be excluded.




Pump Characteristic Curve RPM 4000 E
Delivery height in mWS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
Volume flow in m³/h
11 kW
15 kW
18,5 kW
22 kW


Pump Characteristic Curve ZPS 4000 E
Delivery height in mWS
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
380
Volume flow in m³/h
7,5 kW
11 kW
15 kW
18,5 kW
22 kW
30 kW

## 2.4 AMBIANCE CONDITIONS

| | | Unit | DRP 4000 E/S | DRP 4000 E/T | RPM 4000 E | ZPS 4000 E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pump type | | | Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000 ES | Pressure Chopper Mix Pump DRP 4000 ET | Rohr-Pump-Matic RPM 4000 E | Central Pumping Station ZPS 4000 E |
| Dry Matter Content | TS | % | max. 12% | max. 12% | max. 12% | max. 12% |
| Grain size | | mm | max. 30 | max. 30 | max. 30 | max. 30 |
| Fiber length | | mm | Short fiber, max. 50 mm long | Short fiber, max. 50 mm long | Short fiber, max. 50 mm long | Short fiber, max. 50 mm long |
| Medium temperature | $T_A$ | °C | max. 60 | max. 40-45 | max. 60 | max. 60 |

## 2.5 MATERIAL AND SURFACE

| | DRP 4000 E/S | | DRP 4000 E/T | |
|---|---|---|---|---|
| | Material | Surface-treatment | Material | Surface-treatment |
| Motor | Cast iron | Painted RAL 5010 | Cast iron | Painted RAL 5010 |
| Pump housing | Cast iron | Painted RAL 5010 | Cast iron | Painted RAL 5010 |
| Impeller | S235, steel plated with WoC | Painted RAL 5010 | S235, steel plated with WoC | Painted RAL 5010 |
| Jacket pipe | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | - | - |
| Connecting flange | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | - | - |
| Base frame | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | - | - |

| | RPM 4000 E | | ZPS 4000 E | |
|---|---|---|---|---|
| | Material | Surface-treatment | Material | Surface-treatment |
| Motor | Cast iron | Painted RAL 5010 | Cast iron | Painted RAL 5010 |
| Pump housing | Cast iron | Painted RAL 5010 | Cast iron | Painted RAL 5010 |
| Impeller | S235, steel plated with WoC | Painted RAL 5010 | S235, steel plated with WoC | Painted RAL 5010 |
| Jacket pipe | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - |
| Connec-ting flange | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - |
| Base frame | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - | Stainless steel type 316 or galva-nized steel | - |

# 3 ELECTRICAL

## 3.1 AUTOMATION AND INTEGRATION

All pumps are equipped with an electric motor. For ideal control a frequency converter is recommended, for normal operation a soft starter should be used. Operation by means of Y/Δ - switch is also possible. For further information please contact our sales department.




# 4 HYDRAULIC / PNEUMATICS

Hydraulic and pneumatic components are not required for the installation and operation of pumps.

Designed and manufactured by

**UTS Products GmbH**

Oestinghausener Str. 12
59510 Lippetal

GERMANY

Phone: +49 2923 61094-121
Fax: +49 2923 61094-100
Web: www.uts-products.com
email: info@uts-products.com

Anaergia 2020. All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, modified or distributed in any form or by any means, or stored in any database or retrieval system, without the prior written permission of Anaergia. Any such unauthorized use for any purpose is a violation of the relevant copyright laws.

**Procedura test: rumorosità a 1 m di distanza, esecuzione test in accordo a procedure del costruttore**

Di seguito si riporta la procedura standard del costruttore (procedura interna Vogelsang), relativamente al test di rumorosità ad 1 m di distanza per le nostre pompe volumetriche.
Il test standard viene eseguito sul corpo pompa considerando 50 Hz di frequenza oppure ai punti di lavoro indicati in specifica dal cliente.
Su richiesta sono disponibili ulteriori tipologie di test della rumorosità secondo i seguenti standard:
Hydraulic Institute, API 676, DIN EN 14343, potenza sonora in banda d'ottave (ISO 3744), pressione sonora 1/3 d'ottava.
Altre metodiche dovranno essere discusse di volta in volta.

La rumorosità massima delle nostre pompe volumetriche è </= a 80 +/- 3 db

| | |
|---|---|
| PO number | |
| Customer | |
| Pump model | |
| Serial No. | |
| Tag No. | |
| Norm | |
| Inspection time | |

| Test execution | |
|---|---|
| 1. test step: | Before the test the lobes of the pump have to be wetted with a water glycol mix. After the drive motor is connected with the electric circuit the test can start. |
| 2. test step: | The test will be executed by nominal speed (50 Hz) and without operating load (no fluid), only internal load. |
| 3. test step: | The sound pressure level will be measured in 1m distance behind the pump. The measurement direction is to the cover of the pump. During the run the test unit has also to be checked for unusual noise. |

| Test examination | |
|---|---|
| Sound pressure level: | The measured value of the sound pressure level in dB (A) has to be checked with the agreed limit of the PO. |
| | |
| Results / Remarks : | |

Test result: ok / not ok

Date:

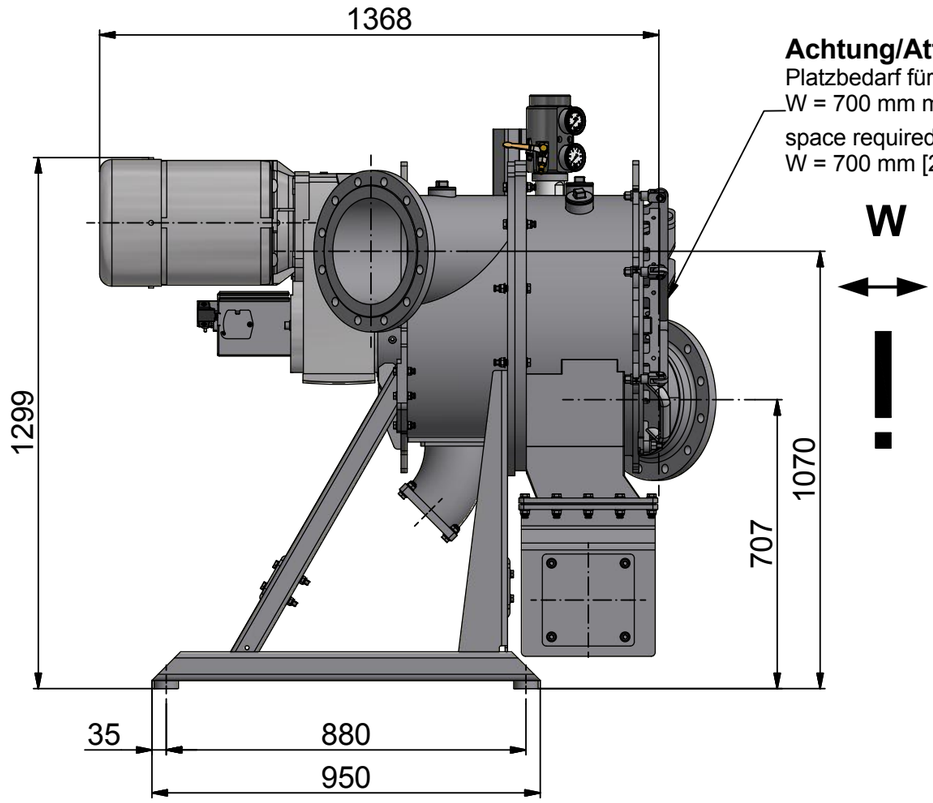
Examiner / Personnel number:

**VOGELSANG S.r.l. Socio Unico**
P. IVA e CF IT04925020960
Capitale Sociale Euro 115.000,00 i.v.
REA CR 164942

**Sede Legale e Uffici:**
Via Bertolino 9/a
I - 26025 Pandino CR

**Ingresso Merci:**
Via Marona 33/f
I-26025 Pandino CR

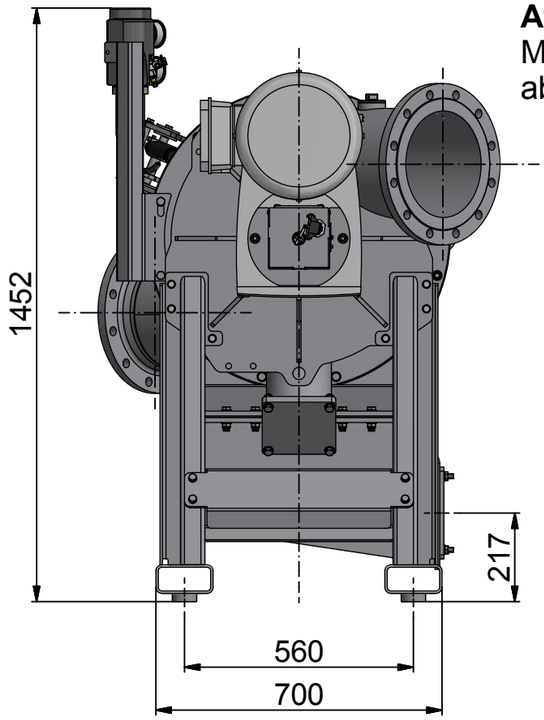
**Contatti**
Tel: +39 0373 97 06 99
Fax: +39 0373 91087
**www.vogelsang-srl.it**
**info@vogelsang-srl.it**



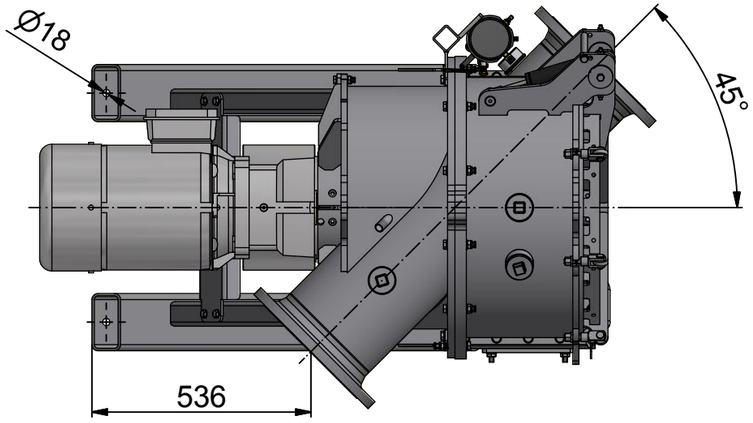

**Achtung/Attention**
Platzbedarf für Wartungsarbeiten
W = 700 mm mind., 1000 mm empfohlen

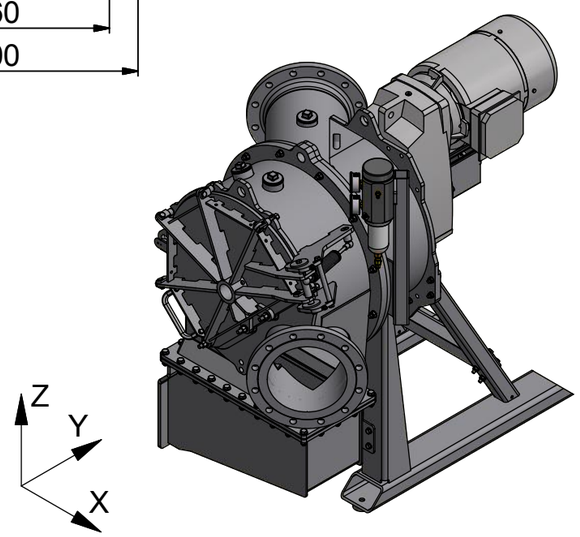
space required for maintenance work
W = 700 mm [28 in] min., 1000 mm [39 in] recommended




**Achtung!**
Wartungstür schwenkt über Rohrleitung!
**Attention!**
Maintenance door swivels above pipework!

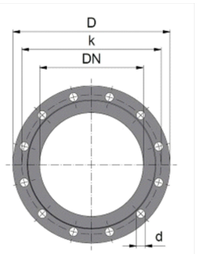



Alle Maße in mm
all dimensions in mm

Maßänderungen vorbehalten
changes of dimensions reserved

| Anschlussmaße / Connector dimensions | | |
|---|---|---|
| | Links / Left | Rechts / Right |
| Norm / Standard | ASME B16.5 RF 150lbs | EN 1092-1/11 B1 PN16 |
| DN | 10" | 250 |
| D | 406 | 405 |
| k | 362 | 355 |
| d | 25 | 26 |
| Lochanzahl / Number of holes | 12 | 12 |




Keine Fertigungsfreigabe!

Allgemeintoleranzen
DIN ISO 2768-v
Tolerances acc. to
DIN ISO 2768-v

| Status/ status | Änderungen/modifications | Datum/date | Name/ name |
|---|---|---|---|
| A01 | | | |

| | Datum/date | Name/name |
|---|---|---|
| Erstellt | 27.01.2020 | Altmann |
| Geprüft | | |
| Geändert | 27.01.2020 | Altmann |
| Version | A01 | |

Maßstab/scale: 1:15

Werkstoff/material: 1.0038 S235JR

RotaCut RCX58G

© Vogelsang GmbH & Co. KG
49632 Essen +49(0)5434 83-0 www.vogelsang.info
-**VERTRAULICH-** Schutzvermerk ISO 16016 beachten.
-**CONFIDENTIAL**- Observe protection notices in acc. with DIN ISO 16016.

Zeichnungs ID/drawing ID: IT2023117

Teilenummer/part No.:

Blatt/page: 1 / 1
A3

Ers. für/replacement for:

Ers. durch/replaced by:

## 10. Technical data

**Supply voltage**

1 x 230 V ± 10 %, 50/60 Hz, PE.

**Motor protection**

The pump requires no external motor protection.

**Enclosure class**

IPX4D (EN 60529).

**Insulation class**

F.

**Relative air humidity**

Maximum 95 %.

**Ambient temperature**

0 to 40 °C.

During transport: -40 to +70 °C.

**Temperature class**

TF110 (EN 60335-2-51).

**Liquid temperature**

Continuously: -10 to +110 °C.

Stainless steel pumps in domestic hot-water systems:

In domestic hot-water systems, we recommend that you keep the liquid temperature below 65 °C to eliminate the risk of lime precipitation.

**System pressure**

The actual inlet pressure and the pump pressure against a closed valve must be lower than the maximum permissible system pressure.

The maximum permissible system pressure is stated on the pump nameplate:

PN 6: 6 bar or 0.6 MPa

PN 10: 10 bar or 1.0 MPa

PN 16: 16 bar or 1.6 MPa.

**Test pressure**

The pumps can withstand test pressures as indicated in EN 60335-2-51.

- PN 6: 7.2 bar
- PN 10: 12 bar
- PN 6/10: 12 bar
- PN 16: 19.2 bar.

During normal operation, do not use the pump at higher pressures than those stated on the nameplate. See fig. 18.

The pressure test has been made with water containing anti-corrosive additives at a temperature of 20 °C.

**Minimum inlet pressure**

The following relative minimum inlet pressure must be available at the pump inlet during operation to avoid cavitation noise and damage to the pump bearings.

The values in the table below apply to single-head pumps and twin-head pumps in single-head operation.

| Single-head pumps DN | Liquid temperature | | |
|---|---|---|---|
| | 75 °C | 95 °C | 110 °C |
| | Inlet pressure [bar] / [MPa] | | |
| 25-40/60/80/100/120 | 0.10 / 0.01 | 0.35 / 0.035 | 1.0 / 0.10 |
| 32-40/60/80/100/120 | 0.10 / 0.01 | 0.35 / 0.035 | 1.0 / 0.10 |
| 32-120 F | 0.10 / 0.01 | 0.20 / 0.020 | 0.7 / 0.07 |
| 40-40/60 F | 0.10 / 0.01 | 0.35 / 0.035 | 1.0 / 0.10 |
| 40-80/100/120/150/180 F | 0.10 / 0.01 | 0.50 / 0.05 | 1.0 / 0.10 |
| 50-40/60/80 F | 0.10 / 0.01 | 0.40 / 0.04 | 1.0 / 0.10 |
| 50-100/128 F | 0.10 / 0.01 | 0.50 / 0.05 | 1.0 / 0.10 |
| 50-150/180 F | 0.70 / 0.07 | 1.20 / 0.12 | 1.7 / 0.17 |
| 65-40/60/80/100/120/150 F | 0.70 / 0.07 | 1.20 / 0.12 | 1.7 / 0.17 |
| 80-40/60/80/100/120 F | 0.50 / 0.05 | 1.00 / 0.10 | 1.5 / 0.15 |
| 100-40/60/80/100/120 F | 0.70 / 0.07 | 1.20 / 0.12 | 1.7 / 0.17 |

In the case of twin-head operation, increase the required relative inlet pressure by 0.1 bar or 0.01 MPa compared to the stated values for single-head pumps or twin-head pumps in single-head operation.

The actual inlet pressure and the pump pressure against a closed valve must be lower than the maximum permissible system pressure.

The relative minimum inlet pressures apply to pumps installed up to 300 metres above sea level. For altitudes above 300 metres, increase the required relative inlet pressure by 0.01 bar or 0.001 MPa per 100 metres altitude. The pump is only approved for an altitude of maximum 2000 metres above sea level.

**Sound pressure level**

The sound pressure level of the pump is lower than 43 dB(A).

**Leakage current**

The mains filter will cause a leakage current to earth during operation. The leakage current is less than 3.5 mA.

**Power factor**

The terminal-connected versions have a built-in active power factor correction which gives a cos φ from 0.98 to 0.99.

The plug-connected versions have a built-in passive power factor correction with coil and resistors which ensure that the current drawn from the grid is in phase with the voltage and that the current is approximately sinusoidal which gives a cos φ from 0.55 to 0.98.

## 11. Disposing of the product

This product has been designed with focus on the disposal and recycling of materials. The following average disposal values apply to all variants of MAGNA1 pumps:

- 85 % recycling
- 10 % incineration
- 5 % depositing.

Dispose of this product or parts of it in an environmentally sound way according to local regulations.

For further information, see the end-of-life information on www.grundfos.com.

### 2.2.3 RPM 3000 E

| | | Unit | RPM 3000 E | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Performance class | | | **5.5** | **7.5** | **11.0** | **15.0** | **18.5** | **22** |
| Impeller Ø A | | mm | 225 | 235 | 250 | 265 | 285 | 298 |
| | | inch | 8.9 | 9.3 | 9.8 | 10.4 | 11.2 | 11.7 |
| Rated output | P | kW | 5.5 | 7.5 | 11.0 | 15.0 | 18.5 | 22 |
| | | HP | 7.4 | 10.1 | 14.8 | 20.1 | 24.8 | 29.5 |
| Rated voltage | U | V | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Rated current | I | A | 10.9 | 15.7 | 20.5 | 27.9 | 34.0 | 39.3 |
| Performance factor | | Cos φ | 0.80 | 0.77 | 0.85 | 0.85 | 0.84 | 0.87 |
| Nominal frequency | f | Hz | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Nominal speed | $P_{max}$ | rpm | 1465 | 1460 | 1465 | 1465 | 1480 | 1475 |
| Type of starting | | | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start | Y/Δ Start-up or soft start |
| Motor weight | $m_{Motor}$ | kg | 55 | 62 | 93 | 122 | 155 | 155 |
| | | lbs | 121.3 | 136.7 | 205.0 | 269.0 | 341.7 | 341.7 |
| Total weight | $m_{total}$ | kg | 183 | 194 | 226 | 246 | 286 | 296 |
| | | lbs | 403.4 | 427.7 | 498.2 | 542.3 | 630.5 | 652.6 |
| Noise emission | NE | dB(A) | <70 | | | | | |
| Protection class | IP | | 55 | | | | | |
| Insulation class | | | F | | | | | |

**9.0 GUASTI - CAUSE – RIMEDI**

| *Inconveniente* | *Cause* | *Rimedi* |
|---|---|---|
| Dosaggio difettoso | Intasamento filtri di aspirazione | a – pulizia filtri<br>b – sostituzione filtri |
| | Rottura del diaframma | a– sostituire diaframma |
| | Valvola intasata | a – pulizia valvola<br>b – sostituzione valvola |
| Il motore elettrico non gira | Mancanza alimentazione | a - verificare la presenza della tensione di alimentazione |
| | Sovraccarico del motore | b - verificare se è scattata la protezione termica |
| Mancanza totale di portata | Valvole intasate | a - verificare il buon funzionamento delle valvole |
| | Regolazione corsa 0% | b - verificare la posizione dell'asta di regolazione |
| Piccole perdite di liquido trattato | | a - verificare gli anelli di tenuta<br>b - serrare periodicamente la bulloneria |

**10.0 SMANTELLAMENTO**

Prima di effettuare la dismissione è necessario un accurato lavaggio con liquidi compatibili al liquido pompato delle parti idrauliche, in quanto possono sussistere dei residui di liquido tossico, caustici o acidi.
Inoltre dovrà essere prestata attenzione all'eventualità di presenza di liquidi in pressione nell'impianto, per cui si dovrà procedere a "sezionare" le tubazioni più prossime alla pompa.
Occorrerà, altresì, attenersi alle vigenti norme per gli eventuali riciclaggi e smaltimenti delle materie prime e dei materiali metallici della macchina.
Se la macchina deve rimanere fuori servizio per lunghi periodi, specialmente prima dell'avviamento, si dovrà procedere a riempire il corpo della pompa, rivestendo così il riduttore, i manovellismi, ed anche la testa pompante di speciale olio protettivo.

**11.0 RUMORE EMESSO DALLA MACCHINA O DA MACCHINA IDENTICA**

Vengono di seguito riportati i risultati delle misurazioni fonometriche effettuate su una macchina identica a quella fornitaVi in diverse condizioni di funzionamento.
I valori riportati sono i più elevati tra tutti quelli rilevati. I metodi di verifica sono quelli riportati nella **ISO 3741 – IEC 704-1 – UNI EN 23741 CENELEC HD 423.1 S1 Generali.**

| **Fasi di funzionamento e risultati in dBA** | | | | **LWA (media)** |
|---|---|---|---|---|
| Portata 10% | 62.7 | 62.8 | 63.0 | **62.8** |
| Portata 50% | 64.4 | 64.4 | 64.4 | **64.4** |
| Portata 100% | 65.4 | 64.8 | 64.6 | **64.9** |

| | SX 3 | SX 4 | SX 6 | SX 8 |
|---|---|---|---|---|
| Topping up volume [l] (minimum–maximum) | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |

Tab. 17 Cooling oil charge quantity

## 2.11 Motors and power

### 2.11.1 Compressor motor

| | SX 3 | SX 4 | SX 6 | SX 8 |
|---|---|---|---|---|
| Rated power [kW] | 2.2 | 3.0 | 4.0 | 5.5 |
| Rated speed[1)] [rpm] | 2910 / 3490 | 2910 / 3520 | 2910 / 3520 | 2930 / 3540 |
| Enclosure protection | IP54 | IP54 | IP54 | IP54 |
| [1)] Mains frequency: 50 Hz / 60 Hz | | | | |

Tab. 18 Compressor motor

## 2.12 Noise emission [dB(A)]

| Mains frequency | SX 3 | SX 4 | SX 6 | SX 8 |
|---|---|---|---|---|
| 50 Hz | 59 | 60 | 61 | 64 |
| 60 Hz | 61 | 62 | 63 | 66 |
| Noise pressure level in operation at maximum working gauge pressure as per ISO 2151 and the basic standard ISO 9614-2, uncertainty: ±3 dB(A) | | | | |

Tab. 19 Noise emission [dB(A)]

## 2.13 Electrical connection

The machine is designed in accordance with the conditions for an electrical power supply specified in EN 60204-1 (IEC 60204-1) section 4.3.
If no other conditions are specified by the operator, the thresholds described in this standard must be adhered to.
It is recommended that the user and the supplier reach an agreement on the basis of EN 60204-1, Annex B.

For electrical connection of the machine, a symmetric three-phase supply is necessary.
In a symmetrical three-phase supply the phase angles and voltages are all the same.

Incoming line within the switching cabinet to be as short as possible.

If external sensors or communications lines are to be connected to the machine, use shielded cables and insert the same through EMC connections into the switching cabinet.



This machine may only be supplied from an earthed TN or TT three-phase supply in which the **neutral point** is earthed.
The connection to an IT three-phase supply or a three-phase supply with one earthed phase is not permitted.

Further information The wiring diagram in chapter 13.4 contains further details of the power supply connection.

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

# Application Note-Noise Level of STS

Revision History
Version 1.0 Nov. 2021 – Initial release

## Applicable products and models

Listed in the table below.

## Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".
Detailed noise level for each applicable STS islisted in the table below.

| STS type | Noise level (Sound power level) | Equivalent environment |
|---|---|---|
| STS-3000K-H1<br>JUPITER-3000K-H1 | 64 dB(A) @1m |  <br>Factory level/ Loud and noisy talk |
| STS-6000K-H1<br>JUPITER-6000K-H1 | 70 dB(A) @1m | |
| JUPITER-9000K-H0<br>JUPITER-9000K-H1 | 75 dB(A) @1m | |

### Test condition & test method

The STS sound level measurements are carried out at rated output voltage and rated frequency, and immediately after the background measurements, A-weighted sound pressure level measurements are carried out for each measuring position located around the transformer as detailed in the IEC 60076-1.

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

# Subject: Application Note-Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System

## Revision History

Version 2.0 Dec. 2022

## Applicable products and models

Listed in the table below.

## Description

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and nosie level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also be described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detialed nosie level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

| Inverter type | Noise level | Equivalent environment |
|---|---|---|
| SUN2000L-2~5KTL | <=25 dB (Typical Condition) |  Library level/ Whisper in the ear |
| SUN2000-2~5KTL-L0 | <=25 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-2~6KTL-L1 | <=29 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-3~10KTL-M0/M1 | <=29 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-12~20KTL-M0/M2 | <=29 dB (Typical Condition) | |
| LUNA2000-5/10/15-S0 | <=29 dB (Typical Condition)* | |
| SUN2000-12, 15, 17KTL-M5 | <=45 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-20，25KTL-M5 | <=50 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-30, 36, 40KTL-M3 | <=50 dB (Typical Condition) |  Office level/ Normal discussion |
| SUN2000-33KTL-A, 36KTL | <=55 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-50KTL-M3 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-50/60KTL-M0 | <=55 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-100/105KTL-H1 | <=55 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-100KTL-M1 | <=65 dB (Typical Condition) |  Factory level/ Loud and noisy talk |
| SUN2000-100KTL-M2 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-115KTL-M2 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-185KTL-H1 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-200KTL-H2/H3 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-215KTL-H0/H3 | <=65 dB (Typical Condition) | |
| SUN2000-330KTL-H1/H2 | <=75dB (Typical Condition) | |

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.

*LUNA2000 Noise Level 850V,5KW @1m at 30℃

# Anexo_20_Pathogens in AD

# DECIMATION TIME

Comparison between the decimation time (T-90)* of some pathogenic bacteria in the AD system and in untreated slurry system.

| Bacteria | AD system | | Untreated slurry system | |
|---|---|---|---|---|
| | 53°C hours | 35°C days | 18-21°C weeks | 6-15°C weeks |
| *Salmonella* typhimurium | 0.7 | 2.4 | 2.0 | 5.9 |
| *Salmonella* dublin | 0.6 | 2.1 | – | – |
| *Escherichiacoli* | 0.4 | 1.8 | 2.0 | 8.8 |
| *Staphylococcus aureus* | 0.5 | 0.9 | 0.9 | 7.1 |
| *Mycobacterium paratuberculosis* | 0.7 | 6.0 | – | – |
| Coliform bacteria | – | 3.1 | 2.1 | 9.3 |
| Group D Streptococci | – | 7.1 | 5.7 | 21.4 |
| *Streptococcus faecalis* | 1.0 | 2.0 | – | – |

* Destruction of 90% of the pathogens

# PATHOGENS VS. BIOLOGICAL STABILITY

Correlation between pathogen content vs. biological stability

| | $OD_{20}$ (mg $O_2$ $g^{-1}$ TS) | ABP (Nl $kg^{-1}$ TS) | Pathogen content – Starting (CFU $g^{-1}$ ww) | Pathogen content – Final (CFU $g^{-1}$ ww) |
|---|---|---|---|---|
| **Enterobacteriaceae (Log CFU $g^{-1}$ ww)** | r=0.50, p<0.05, n=24 | r=0.57, p<0.05, n=24 | $6{,}85x10^{3} \pm 1{,}8x10^{1}$ | $1{,}82x10^{1} \pm 3{,}8x10^{1}$ |
| **Fecal Coliform (Log CFU $g^{-1}$ ww)** | r=0.68, p<0.05, n=20 | r=0.59, p<0.05, n=20 | $1{,}82x10^{4} \pm 9{,}09$ | $2{,}45x10^{1} \pm 3{,}8x10^{1}$ |
| **Escherichia coli (Log CFU $g^{-1}$ ww)** | r=0.57, p<0.05, n=20 | r=0.57, p<0.05, n=20 | $8{,}72x10^{3} \pm 2{,}4x10^{1}$ | $1{,}8x10^{1} \pm 2{,}94x10^{1}$ |
| **Clostridium perfrigens (Log CFU $g^{-1}$ ww)** | r=0.54, p<0.05, n=30 | r=0.40, p<0.05, n=30 | $6{,}4x10^{4} \pm 7{,}7$ | $5{,}2x10^{3} \pm 8{,}1$ |

# PATHOGENS VS. BIOLOGICAL STABILITY

Pathogen content before and after anaerobic digestion of organic waste and sludge

| | | Mixture 1 | Digestate |
|---|---|---|---|
| **Salmonella** | in 25 g | absence | absence |
| **Fecal coliforms** | ufc/g | 33.000 | 0 |
| **Helminth eggs** | ufc/g | negative | negative |
| **Escherichia coli** | ufc/g | 38.000 | 0 |
| **Verotoxin Escherichia coli** | | ndp | - |
| **Fecal streptococci** | ufc/g | 2.000.000 | 0 |
| **Enterobacteriaceae** | ufc/g | 100.000 | 0 |
| **Listeria monocytogenes** | | negative | negative |

| | | Mixture 2 | Digestate |
|---|---|---|---|
| **Salmonella** | in 25 g | present | absence |
| **Fecal coliforms** | ufc/g | 1.400.000 | 0 |
| **Helminth eggs** | ufc/g | negative | negative |
| **Escherichia coli** | ufc/g | 900.000 | 0 |
| **Verotoxin Escherichia coli** | | ndp | - |
| **Fecal streptococci** | ufc/g | 770.000 | 100 |
| **Enterobacteriaceae** | ufc/g | 2.900.000 | 0 |
| **Listeria monocytogenes** | | negative | negative |

# Anexo_21_

# Descricao_do_Sistema_de_Controlo_do_Projeto

**Descrição do sistema de controlo do Projeto de Monforte**

A Anaergia define e fornece o software de automação e controlo do PLC (*Programmable Logic Controller*) principal da planta. Os dados recolhidos em tempo real dos dispositivos da planta são passados para o PLC. O projeto PLC/SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) é instalado na estação de trabalho, e um acesso protegido por password permite a supervisão e controlo da instalação, tanto a nível local como à distância.

Os componentes de hardware garantem recursos adequados para uma experiência de visualização natural e fluida do SCADA/HMI (*Human-Machine Interface*) e de outros softwares instalados. Diferentes níveis de acesso definem as ações permitidas a cada tipo de utilizador.

O software gere sinais digitais e analógicos, com limites definidos e respetivos cálculos. Para medições variáveis como o nível, a pressão, a temperatura, os instrumentos enviam um input digital ou analógico para o PLC, o efeito executado pelo PLC é definido caso a caso, uma vez determinada a funcionalidade da instalação.

Todos os sinais medidos e registados pelo PLC são automaticamente arquivados numa lista dedicada, que pode ser usada para gerar curvas de interesse, sobrepostas em diferentes tendências para consulta, e descarregados num ficheiro Excel editável.

A tabela seguinte apresenta o registo de dados com unidades, tempos de amostragem e número de casas decimais. Esta tabela será ajustada aos instrumentos instalados na planta.

| SECÇÃO | DESCRIÇÃO | UNIDADES | FREQUÊNCIA DE AMOSTREAGEM | FORMATO |
|---|---|---|---|---|
| Tempo | Tempo | s | - | 0 |
| | | min | - | 0 |
| | | h | - | 0,0 |
| Nível | Nível do tanque | cm | 60s | 0 |
| | Nível do teto da membrana/ nível do gasholder | % | 60s | 0,0 |
| Quantidade | Peso | Kg | 60s | 0 |
| Fluxo | Caudal de gás | $Nm^3/h$ ($Sm^3/h$ se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano) | 15s | 0 |
| | Caudal de líquido | $m^3/h$ | 15s | 0,0 |
| Quantidade total entregue | Transferência de sólidos | kg | 15s | 0 |
| | Transferência de líquidos | $m^3$ | 15s | 0,0 |
| | Transferência de gás | $Nm^3/h$ ($Sm^3/h$ se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano) | 15s | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pressão | Pressão do gás, FSP/separador, pressão WWTP | mbar(g) | 15s | 0,0 |
| | Outras pressões de líquidos | bar(g) | 15s | 0,00 |
| Temperatura | Temperatura | °C | 10min para tanques, 15s para tanques de pasteurização e condutas de água | 0,0 |
| Análise (se existente) | pH, reox, OD, SS, etc | Variável | 60s | 0,0 |
| Biogás/Biometano análise | $CH_4$, $CO_2$, $O_2$, $N_2$, He | % | 10min para tanques e linhas de biogás, 60s para biogás upgradimg e biometano | 0,00 |
| | LEL | % | 10min | 0,00 |
| | $H_2S$, $H_2$ | ppm (mg/$Sm^3$ para $H_2S$ no biometano) | 10min para tanques e linhas de biogás, 60s para biogás upgradimg e biometano | 0,00 |
| | Ponto de arrefecimento | °C | 60s | 0,00 |
| | Densidade relativa | - | 60s | 0,000 |
| | Valor de aquecimento, índice de Wobbe | MJ/$Nm^3$ ($Sm^3$ se requisitado pelo distribuidor de biometano/metano) | 60s | 0,00 |
| Corrente elétrica e energia | Tensão | V | 1s | 0,0 |
| | Corrente | A | 60s para painéis, 15s para VFDs | 0,0 |
| | Potência, potência ativa | kW | 60s para painéis, 15s para VFDs | 0,0 |
| | Potência aparente | kVA | 60s | 0,0 |
| | Energia, energia ativa | kWh | 60s | 0 |
| | Energia aparente | kVAh | 60s | 0,0 |
| | Fator de potência | | 60s | 0,00 |
| Potência térmica e energia | Potência | kW | 15s | 0,0 |
| | Energia | kWh | 15s | 0 |
| Comandos analógicos e feedback | PID OP, comando válvula moduladora, comando de velocidade | % | 15s, na mudança para comando manual | 0,0 |
| | Feedback da velocidade VFD | Hz | 15s | 0,0 |
| | Feedback tipo U da velocidade VFD | rpm | 15s | 0 |
| | Feedback binário de VFD | Nm | 15s | 0 |
| Posição | Desgaste do triturador | % | 10min | 0,0 |

O software inclui comandos automáticos e manuais que dominam a regulação da instalação através de seletores de controlo, parâmetros e receitas. Cada operação manual e automática é registada e armazenada numa lista de eventos, onde são indicadas a data, a hora, o local e a duração da operação. Exemplos destas operações são o fecho/abertura de válvulas, o arranque/paragem do sistema de mistura etc.

Os alarmes e avisos também são registados numa lista, para permitir a sua identificação e priorização, bem como para manter um registo.

Finalmente, todos os dias o software cria um relatório diário que resume os dados mais importantes do dia, tais como totalizadores de cada material e fluxo de energia, temperatura média de cada tanque, tempo de funcionamento da *flare* para biogás e biometano.

# Anexo_22_Metodologia_Calculo_Cap_Inst_PCIP_Informacao_Confidencial

Esta informação é confidencial.

Deve ser consultado o Anexo “Capwatt_Monforte_Informacao_Confidencial_PEA”.

# Anexo_23_Email_ETAR_Monforte_ApR

## Joana Salgado

**De:** Helena Soares <helena.soares@capwatt.com>
**Enviado:** 13 de outubro de 2025 12:35
**Para:** Joana Salgado
**Cc:** Benedita Ferreira; Diana Lira Pereira; Ana Pires da Silva; Ana Salgueiro
**Assunto:** FW: Validação de existência de licença de ApR atribuída à ETAR Monforte

Joana,

Partilho o e-mail da CM de Monforte relativamente à ApR.

Cumprimentos,

Helena Soares
Biomethane Business Development Manager PT

helena.soares@capwatt.com
Mobile: +351934333111

*Na Capwatt respeitamos o tempo de todos os nossos colegas e parceiros, como tal, não esperamos que este email seja respondido fora do teu horário de trabalho.*

*At Capwatt, we respect the time of all our colleagues and partners, therefore, we do not expect this email to be answered outside your working hours.*

**From:** Lina Barroqueiro <Lina.Barroqueiro@cm-monforte.pt>
**Sent:** 13 de outubro de 2025 12:11
**To:** Helena Soares <helena.soares@capwatt.com>
**Subject:** Re: Validação de existência de licença de ApR atribuída à ETAR Monforte

**Caution:** This email was originated from **Outside Capwatt**. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Bom dia Engenheira,

confirmo a informação em anexo, a ETAR que serve a Vila de Monforte, a mesma fica na fica junto á vila, que está a cerca de 6 km do local onde a Capwatt Biometano Monforte pretende instalar a Unidade de Biometano, e não possui licença de Água para Reutilização (ApR).

Com os melhores cumprimentos,

Lina Barroqueiro
*Chefe de Divisão da U.O.F.U.O.S.U.*
*e-mail:* lina.barroqueiro@cm-monforte.pt

**Município de Monforte**
Praça da República, Apartado 4 ◆ 7450-115 Monforte, Portugal
Telef. 245578060 ◆ Fax. 245578069 ◆ e-mail: cmmonforte@mail.telepac.pt ◆ url: http://www.cm-monforte.pt

**De:** Helena Soares <helena.soares@capwatt.com>
**Enviado:** 9 de outubro de 2025 13:10
**Para:** Lina Barroqueiro
**Cc:** Diana Lira Pereira; Benedita Ferreira
**Assunto:** Validação de existência de licença de ApR atribuída à ETAR Monforte

Boa tarde, Eng.ª Lina Barroqueiro,

No seguimento da nossa conversa telefónica, venho pelo presente pedir que nos valide se a ETAR da CM de Monforte, que fica dentro do perímetro urbano de Monforte e que está a cerca de 6 km do local onde a Capwatt Biometano Monforte pretende instalar a Unidade de Biometano, possui licença de Água para Reutilização (ApR) ?

Muito obrigada pelo esclarecimento.

Cumprimentos,

Helena Soares
Biomethane Business Development Manager PT

helena.soares@capwatt.com
Mobile: +351934333111

*Na Capwatt respeitamos o tempo de todos os nossos colegas e parceiros, como tal, não esperamos que este email seja respondido fora do teu horário de trabalho.*

*At Capwatt, we respect the time of all our colleagues and partners, therefore, we do not expect this email to be answered outside your working hours.*

# Anexo_24_PCSIE

CAPWATT BIOMETANO MONFORTE, UNIPESSOAL LDA

# INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO

MONFORTE

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO | SETEMBRO 2025

LISTA DE ELEMENTOS

PEÇAS ESCRITAS:

| CÓDIGO | LEGENDA | VERSÃO | DATA |
|---|---|---|---|
| 2238_EXE.SCI-CP | CAPA GERAL DA ESPECIALIDADE | V1 | 2025.09.30 |
| 2238_EXE.SCI-MD | MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA | V1 | 2025.09.30 |

PEÇAS DESENHADAS:

| CÓDIGO | PEÇAS DESENHADAS | ESCALA | VERSÃO | DATA |
|---|---|---|---|---|
| 2238_EXE.SCI-01 | LISTA DE PEÇAS DESENHADAS | S. esc. | V1 | 2025.09.30 |
| 2238_EXE.SCI-02 | SIMBOLOGIA E SINALÉTICA | S. esc. | V1 | 2025.09.30 |
| 2238_EXE.SCI-03 | PLANTA DE IMPLANTAÇÃO | 1:500 | V1 | 2025.09.30 |
| 2238_EXE.SCI-04 | PLANTA PARCIAL A PISO TÉRREO | 1:200 | V1 | 2025.09.30 |
| 2238_EXE.SCI-05 | PLANTA PARCIAL B PISO TÉRREO | 1:200 | V1 | 2025.09.30 |

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO | EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA | SETEMBRO 2025

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1. Introdução ..... 5
1.1. Objetivos ..... 5
1.2. Legislação aplicável ..... 5
1.3. Localização ..... 5
1.4. Caracterização e descrição geral do edifício ..... 6
1.5. Classificação e identificação do risco ..... 6
2. Condições Exteriores ..... 8
2.1. Vias de acesso ..... 8
2.2. Acessibilidade às fachadas ..... 9
2.3. Limitações à propagação do incêndio pelo exterior ..... 9
2.4. Disponibilidade de água para os meios de socorro ..... 9
3. Resistência ao Fogo de Elementos de Construção ..... 10
3.1. Resistência ao fogo de elementos estruturais e incorporados em instalações ..... 10
3.2. Isolamento entre utilizações-tipo distintas ..... 10
3.3. Compartimentação geral de fogo ..... 10
3.4. Isolamento e proteção de locais de risco ..... 10
3.5. Isolamento e proteção de meios de circulação ..... 11
3.6. Proteção de vãos interiores ..... 12
4. Reação ao Fogo dos Materiais ..... 13
4.1. Revestimentos em vias de evacuação ..... 13
4.2. Revestimentos em locais de risco ..... 13
4.3. Outras situações ..... 14
5. Evacuação ..... 14
5.1. Evacuação dos locais ..... 15
5.2. Caracterização das vias horizontais de evacuação ..... 15
5.3. Caracterização das vias verticais de evacuação ..... 16
5.4. Localização e caracterização das zonas de refúgio ..... 16
5.5. Caracterização das portas ..... 16
6. Condições Gerais das Instalações Técnicas ..... 16

6.1. Instalações de Energia Elétrica ..... 16
6.2. Instalações de aquecimento ..... 18
6.3. Instalações de confeção e de conservação de alimentos ..... 19
6.4. Evacuação de Efluentes de Combustão ..... 19
6.5. Ventilação e Condicionamento de Ar ..... 20
6.6. Ascensores ..... 22
6.7. Instalações de armazenamento e utilização de líquidos e gases combustíveis ..... 22
7. Condições Gerais dos Equipamentos e Sistemas de Segurança ..... 25
7.1. Sinalização ..... 25
7.2. Iluminação de emergência ..... 26
7.3. Sistema de deteção, alarme e alerta ..... 27
7.4. Controlo de Fumo ..... 30
7.5. Meios de Intervenção ..... 30
7.6. Sistemas fixos de Extinção Automática de incêndios ..... 33
7.7. Sistema de Cortina de Água ..... 34
7.8. Controlo de poluição de ar ..... 34
7.9. Deteção Automática de Gás Combustível ..... 34
7.10. Drenagem de águas residuais da extinção de incêndios ..... 34
7.11. Posto de Segurança ..... 34
7.12. Outros meios de proteção dos edifícios ..... 35

# 1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva e justificativa é parte integrante do projeto de segurança contra incêndio de uma instalação de produção de biogás e biometano em Monforte, que tem por base um sistema de digestão anaeróbica de resíduos agroindustriais. As matérias-primas que serão valorizadas na instalação são resíduos avícolas e da indústria do azeite. Estes irão ser digeridos anaerobiamente e utilizando o biogás produzido, será gerado biometano e CO2. O biometano será comprimido a 250 bar numa fase inicial e transportado em trailers de GNC a 250 bar (estado gasoso).

Além de todos os equipamentos instalados no recinto destinados à produção de biogás e biometano, também serão construídos alguns edifícios técnicos e de escritórios.

Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda é o requerente desta operação urbanística.

Os critérios de conceção, pressupostos e modelo funcional que serviram de base à elaboração do presente projeto de segurança contra incêndio baseiam-se na otimização das medidas de segurança passiva, nomeadamente na compartimentação corta-fogo, no correto dimensionamento do efetivo, na definição dos caminhos e das saídas de evacuação, nas características dos elementos construtivos, bem como na valorização dos meios ativos, designadamente a deteção (no edifício de escritórios e áreas técnicas) e extinção de incêndios.

## 1.1. OBJETIVOS

As medidas de segurança a implementar no recinto e edifícios têm por finalidade alcançar os seguintes objetivos:

- Reduzir a probabilidade de eclosão de um incêndio;
- Limitar o desenvolvimento de eventuais incêndios, circunscrevendo e minimizando os seus efeitos, nomeadamente a propagação do fumo e gases de combustão;
- Garantir a evacuação rápida e segura dos ocupantes;
- Facilitar a intervenção eficaz dos meios de socorro.

Existiu a preocupação de dotar o edifício de todos os meios indispensáveis por forma a garantir a segurança geral de todos os utilizadores e a proteção total dos espaços.

## 1.2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projeto de segurança contra incêndio observa as disposições legais em vigor, especificações, notas técnicas e recomendações aplicáveis, nomeadamente as exigências estabelecidas na seguinte regulamentação:

- Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro, terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que estabelece o regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios;
- Portaria n.º 135/2020 de 2 de junho, alteração ao Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RT-SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro;
- Despacho n.º 8954/2020 de 18 de setembro, alteração ao Despacho n.º 2074/2009, de 15 de janeiro, que define os critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada;
- Notas técnicas da ANEPC.

## 1.3. LOCALIZAÇÃO

A instalação de produção de biogás e biometano encontra-se localizada em Monforte.

Os bombeiros mais próximos das instalações – Associação dos Bombeiros Voluntários de Monforte – encontram-se a aproximadamente 6 km, sendo o tempo médio previsto de chegada do primeiro veículo de intervenção ao local de 10 minutos.

## 1.4. CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL DO EDIFÍCIO

A instalação é constituída por um recinto, onde estão instalados os equipamentos necessários à atividade e onde são armazenadas as matérias-primas necessárias, e pelos edifícios de apoio e de escritórios.

### 1.4.1. Utilizações-tipo

A instalação caracteriza-se como sendo uma utilização-tipo XII «Industriais, oficinas e armazéns»: corresponde a edifícios, partes de edifícios ou recintos ao ar livre, não recebendo habitualmente público, destinados ao exercício de atividades industriais ou ao armazenamento de materiais, substâncias, produtos ou equipamentos, oficinas de reparação e todos os serviços auxiliares ou complementares destas atividades.

O recinto possui uma área bruta de 23 355,96 $m^2$. Os espaços administrativos inserem-se na UT dominante, uma vez que são geridos sob a sua responsabilidade, não estão acessíveis ao público e ocupam menos de 20% da área total afeta à UT XII.

### 1.4.2. Descrição funcional e respetivas áreas piso a piso

Ver peças desenhadas.

O efetivo também se encontra indicado nas peças desenhadas. Nas situações em que, numa mesma utilização-tipo, existam locais distintos que sejam ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes, o efetivo total a considerar para a globalidade dessa utilização-tipo pode ter em conta que esses efetivos parciais não coexistam em simultâneo. Pressupõe-se que esses espaços sejam ocupados pelo mesmo pessoal que se encontra nos restantes locais do edifício. Os espaços referidos anteriormente são as copas dos escritórios.

## 1.5. CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO RISCO

As utilizações-tipo dos edifícios e recintos em matéria de risco de incêndio podem ser classificadas como sendo da 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias. A cada uma destas categorias, encontra-se associado um risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado, que dependem de diversos fatores, tais como:

- Espaço coberto ou ao ar livre;
- Altura;
- Área bruta das utilizações-tipo;
- Número de pisos abaixo do plano de referência;
- Efetivo;
- Carga de incêndio.

### 1.5.1. Fatores de classificação de risco aplicáveis

Para a UT XII, os fatores de classificação afetos à atribuição da respetiva categoria de risco são os seguintes:

- Espaço coberto ou ao ar livre;
- Número de pisos abaixo do plano de referência;

- Densidade de carga de incêndio modificada.

### 1.5.2. Categoria de risco

UT XII – Industriais, oficinas e armazéns

- Espaço coberto – Edifício administrativo (2.ª Categoria de risco)
  - Densidade de carga de incêndio modificada qs =1 068,50 MJ/m$^2$;
  - Número de pisos abaixo do plano de referência = 0.
- Espaço ao ar livre – Recinto (1.ª Categoria de risco)
  - Densidade de carga de incêndio modificada qs = 375,05 MJ/m$^2$.

CÁLCULO DENSIDADE DE CARGA DE INCÊNDIO MODIFICADA

| Compartimento | Mercadoria | Si (m$^2$) | hi | % | Vol (m$^3$) | qvi/qsi | Ci | $q_{vi/si}$ Ci Vol | Rai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Escritórios<br>$S_T$ = 121,90 m$^2$ | Material de escritório | 62,62 | 1 | 50% | 31,31 | 1 300 | 1,60 | 65 124,80 | 2,0 |
| $S_T$ = 121,90 m$^2$ | | | | | | | $q_T$ [MJ/m$^2$] = | 1 068,50 | 2,0 |

Quadro 1 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada do edifício administrativo

| Compartimento | Mercadoria | Si (m$^2$) | hi | % | Vol (m$^3$) | qvi/qsi | Ci | $q_{vi/si}$ Ci Vol | Rai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Recinto<br>$S_T$ = 23 355,96 m$^2$ | 4. Detergentes – Produtos de lavagem (lixívia) | - | - | - | 0,20 | 200 | 1,00 | 40,00 | 1,0 |
| | 7. Resíduos de estrume de galinha – Palha prensada | - | - | - | 400,00 | 800 | 1,30 | 416 000,00 | 1,5 |
| | 8. Resíduos de camas de peru – Palha prensada | - | - | - | 50,00 | 800 | 1,30 | 52 000,00 | 1,5 |
| | 9. Resíduos de estrume de vaca – Palha prensada | - | - | - | 640,00 | 800 | 1,30 | 665 600,00 | 1,5 |
| | 10. Resíduos de esterco de ovelha – Palha prensada | - | - | - | 200,00 | 800 | 1,30 | 208 000,00 | 1,5 |
| | 14. Biogás [CH4 (55%) + CO2 (não inflamável)] – Metano H=50,2 MJ/kg | - | - | - | 219,00 | | 1,60 | 8 032,00 | 2,0 |
| | 15. Biogás [CH4 (55%) + CO2 (não inflamável)] – Metano H=50,2 MJ/kg | - | - | - | 815,00 | | 1,60 | 40 160,00 | 2,0 |
| | 16. Biogás [CH4 (55%) + CO2 (não inflamável)] – Metano H=50,2 MJ/kg | - | - | - | 3 636,00 | | 1,60 | 176 704,00 | 2,0 |
| | 19. Sólidos FSP – Palha prensada | | | | 540,00 | 800 | 1,30 | 561 600,00 | 1,5 |
| | 22. Biomassa – Madeira, restos de | | | | 120,00 | 2 500 | 1,60 | 600 000,00 | 2,0 |
| | 26. Biometano - Metano H=50,2 MJ/kg | | | | | | 1,60 | 1 333 312,00 | 2,0 |
| | 28. Peças mecânicas – Depósitos merc. incomb. em estantes metálicas | 135,00 | 2,00 | 80,00 | 216,00 | 20 | 1,00 | 4 320,00 | 1,0 |
| | 35. Gasóleo – Gasóleo H=42,0 MJ/kg | | | | | | 1,60 | 174 720,00 | 2,0 |
| | 36. Óleo usado de motores – Petróleo H=42,0 MJ/kg | | | | | | 1,60 | 68 544,00 | 2,0 |

| Compartimento | Mercadoria | Si ($m^2$) | hi | % | Vol ($m^3$) | qvi/qsi | Ci | $q_{vi/si}$ Ci Vol | Rai |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 36. Embalagens contaminadas – Tonéis de plástico | | | | 1,00 | 800 | 1,30 | 1 040,00 | 1,5 |
| | 36. Embalagens de plástico e/ou metal contaminadas – Tonéis de plástico | | | | 1,20 | 800 | 1,30 | 1 248,00 | 1,5 |
| | 36. Absorventes: panos de limpeza contaminado – Tecidos sintéticos | | | | 0,50 | 1 300 | 1,30 | 845,00 | 2,0 |
| | 36. Absorventes: papel contaminado – Papel, resíduos/restos/desperdícios prensados | | | | 0,50 | 2 100 | 1,30 | 1 365,00 | 2,0 |
| | 36. Filtros de óleo – Matérias sintéticas, artigos de | | | | 1,00 | 800 | 1,30 | 1 040,00 | 1,5 |
| | 36. Aerossóis – Produtos químicos combustíveis | | | | 0,20 | 1 000 | 1,60 | 320,00 | 2,0 |
| | 36. Sucata eletrónica – Aparelhos eletrónicos | | | | 0,20 | 400 | 1,00 | 80,00 | 1,0 |
| | 36. Madeira não contaminada – Madeira H=16,7 MJ/kg | | | | | | 1,30 | 43 420,00 | 2,0 |
| | 36. Embalagens de plástico – Tonéis de plástico | | | | 1,00 | 800 | 1,30 | 1 040,00 | 1,5 |
| | 36. Metais – Depósitos merc. incomb. em estantes metálicas | | | | 1,00 | 20 | 1,00 | 20,00 | 1,0 |
| | | | | | | | | | |
| | 2. Escritórios – Material de escritório | 65,20 | 1,00 | 15,00 | 9,78 | 1 300 | 1,60 | 20 342,40 | 2,0 |
| $S_T$ = 23 355,96 $m^2$ | | | | | | | $q_T$ [$MJ/m^2$] = | 375,05 | 2,0 |

Quadro 2 – Cálculo da densidade de carga de incêndio modificada no recinto

Sustâncias perigosas:

- Hidróxido de Sódio NaOH - não inflamável e não combustível;
- AD21 - não inflamável.

### 1.5.3. Locais de risco

Ver peças desenhadas.

## 2. Condições Exteriores

### 2.1. Vias de acesso

O estacionamento das viaturas de socorro no interior do recinto é garantido a uma distância não superior a 30 m de, pelo menos, uma das saídas de evacuação do edifício administrativo.

As vias verificaram as seguintes características:

- Largura da via não inferior a 3,5 m;
- Altura útil da via mínima de 4 m;
- Raio de curvatura mínimo, medido ao eixo de 11 m;

- Inclinação máxima de 15 %;
- Capacidade de suporte mínima de 130 KN, correspondendo 40 KN ao eixo dianteiro e 90 KN ao eixo traseiro.

**O último ponto deverá ser garantido na via, em terra batida, de acesso ao terreno.**

O recinto é servido por duas vias a partir da via pública, com larguras superiores à mínima regulamentar de 3,5 m.

As vias na envolvente do recinto asseguram, para lançamento das operações de socorro, um corredor livre com as seguintes características:

- Comprimento não inferior a metade do perímetro do recinto;
- Largura útil não inferior a 3,5 m;
- Altura útil mínima de 4 m.

### 2.2. Acessibilidade às fachadas

Os edifícios deverão possuir pontos de penetração, à razão mínima de um ponto de penetração por cada 800 $m^2$ de área de piso, ou fração que servem, situação que se verifica. Os pontos de penetração cumprem a dimensão mínima admissível de 1,2 x 0,6 $m^2$.

Estes pontos de penetração deverão ser de abertura fácil pelo exterior ou ser facilmente destrutíveis pelos bombeiros.

### 2.3. Limitações à propagação do incêndio pelo exterior

Paredes exteriores

O edifício administrativo é constituído por um único piso.

O edifício de escritórios não possui diedros.

Não existem edifícios nas proximidades a menos de 8 m do edifício de escritórios. Não existem equipamentos de produção ou de armazenamento situados ao ar livre a uma distância inferior a 12 m dos escritórios.

Paredes de empena

Não aplicável.

Coberturas

Caso a cobertura do edifício de escritórios seja em terraço, os materiais de revestimento devem ter classe de reação ao fogo mínima E. Caso a cobertura seja inclinada, os componentes constituintes do revestimento exterior devem ser, no mínimo, da classe de reação ao fogo C-s2, d0.

Os elementos de obturação dos vãos praticados na cobertura para iluminação, ventilação ou outras finalidades, devem ser constituídos por produtos, pelo menos, da classe B-s1, d0.

### 2.4. Disponibilidade de água para os meios de socorro

O fornecimento de água para abastecimento dos veículos de socorro deve ser assegurado por hidrantes exteriores. Assim sendo, propõe-se a instalação de marcos de incêndio no interior da propriedade, como representado nas peças desenhadas. Existe um marco de incêndio a uma distância inferior a 30 m das saídas

do edifício administrativo e os restantes marcos estão distribuídos pelo recinto com um raio de cobertura de 150 m. Os marcos deverão ser abastecidos pela central de serviço de incêndio do recinto.

Os modelos dos hidrantes exteriores devem obedecer à norma EN 14384.

# 3. Resistência ao Fogo de Elementos de Construção

## 3.1. Resistência ao fogo de elementos estruturais e incorporados em instalações

Resistência ao fogo de elementos estruturais

Os elementos estruturais do edifício de escritórios devem possuir uma resistência ao fogo mínima R 60 para suporte e REI 60 para suporte e compartimentação, garantindo desta forma as suas funções de suporte de cargas, de isolamento térmico e de estanquidade durante todas as fases de combate a incêndio.

Elementos estruturais metálicos expostos deverão ser protegidos pela aplicação de esquema de pintura intumescente adequado ao referido escalão de tempo e à massividade dos perfis.

Resistência ao fogo de elementos incorporados em instalações

As cablagens elétrica e de fibra ótica e as de sistema de energia ou sinal, bem como os seus acessórios, tubos e meios de proteção, que sirvam os sistemas de segurança ou sejam indispensáveis para o funcionamento de locais de risco F devem ficar embebidos, ou protegidos em ducto próprio ou, em alternativa, garantir as classes de resistência, P ou PH, com os respetivos escalões de tempo exigidos.

## 3.2. Isolamento entre utilizações-tipo distintas

Não aplicável.

## 3.3. Compartimentação geral de fogo

O edifício administrativo insere-se no caso IV do Artigo 302.º da Portaria n.º 135/2020 e, por isso, não são exigidos limites de compartimentação.

## 3.4. Isolamento e proteção de locais de risco

Os espaços identificados no ponto 1.5.3., com exceção dos locais de risco A, deverão ser isolados dos espaços adjacentes por elementos de construção que garantam as seguintes classes de resistência ao fogo:

| Local | Elementos da construção | Resistência ao fogo padrão mínima |
|---|---|---|
| Risco C | Paredes sem função de suporte | EI 60 |
| | Pavimentos e paredes com função de suporte | REI 60 |
| | Portas | E 30 C |
| Risco C+ | Paredes sem função de suporte | EI 90 |
| | Pavimentos e paredes com função de suporte | REI 90 |
| | Portas | E 45 C |
| Risco F | Paredes sem função de suporte | EI 90 |
| | Pavimentos e paredes com função de suporte | REI 90 |
| | Portas | E 45 C |

Quadro 3 – Índices mínimos de resistência ao fogo nos locais de risco

## 3.5. ISOLAMENTO E PROTEÇÃO DE MEIOS DE CIRCULAÇÃO

### 3.5.1. Proteção das vias horizontais de evacuação

As vias horizontais do edifício administrativo estão inseridas nos respetivos locais, passando a designar-se por caminhos de evacuação. Esses caminhos não precisam ser protegidos.

### 3.5.2. Proteção das vias verticais de evacuação

Não aplicável.

### 3.5.3. Isolamento de outras circulações verticais

Não aplicável.

### 3.5.4. Isolamento e proteção das caixas dos elevadores

Não aplicável.

### 3.5.5. Isolamento e proteção de canalizações e condutas

Campo de aplicação

As disposições seguintes aplicam-se a canalizações elétricas, de esgoto, de gases, incluindo as de ar comprimido e de vácuo, bem como a condutas de ventilação, de tratamento de ar, de evacuação de efluentes de combustão, de desenfumagem e de evacuação de lixos.

São aplicáveis as disposições específicas do presente documento relativas às instalações a que respeitam, sempre que sirvam locais de risco C.

Meios de isolamento

O isolamento das condutas e das canalizações dos edifícios pode ser obtido por:

- Alojamento em ductos;
- Atribuição de resistência ao fogo às próprias canalizações ou condutas;
- Instalação de dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio.

Sem prejuízo de condições mais gravosas, é considerado suficiente que as paredes das condutas, das canalizações ou dos ductos que as alojem, apresentem classe de resistência ao fogo padrão não inferior a metade da requerida para os elementos de construção que atravessem.

Condições de isolamento

Com exceção das condutas de ventilação e tratamento de ar, devem ser alojadas em ductos as canalizações e as condutas que possuam diâmetro nominal superior a 315 mm ou secção equivalente.

As canalizações e condutas não abrangidas pelo parágrafo anterior devem ser isoladas de acordo com as disposições dos pontos seguintes.

Devem ser dotadas de meios de isolamento que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados:

- As condutas ou canalizações com diâmetro nominal > 75 mm, ou secção equivalente, que atravessem paredes ou pavimentos de compartimentação corta-fogo ou de separação entre locais ocupados por entidades distintas;

- As condutas que conduzam efluentes de combustão provenientes de grupos geradores, centrais térmicas, cozinhas e aparelhos de aquecimento autónomos;

As exigências supracitadas no primeiro ponto são dispensadas nos seguintes casos:

- Condutas metálicas com ponto de fusão superior a 850 ºC;
- Condutas de PVC da classe B com diâmetro nominal não superior a 125 mm, desde que dotadas de anéis de selagem nos atravessamentos, que garantam a classe de resistência ao fogo padrão exigida para os elementos atravessados.

As canalizações e as condutas com diâmetro nominal superior a 125 mm, ou secção equivalente, com percursos no interior de locais de risco C devem, naqueles percursos, ser dotadas de meios de isolamento.

As adufas, os ramais de descarga e os tubos de queda das condutas de evacuação de lixo, devem ser estanques, construídos com materiais da casse A1 e garantir a classe de resistência ao fogo padrão EI 60.

As exigências de resistência ao fogo expressas nos pontos anteriores podem ser asseguradas apenas nos pontos de atravessamento das paredes ou dos pavimentos no caso de condutas isoláveis por meio de dispositivos de obturação automático em caso de incêndio.

Características dos ductos

- Os ductos com secção superior a 0,2 m² devem ser construídos com materiais da classe A1;
- Sem prejuízo do ponto seguinte, os ductos devem, sempre que possível, ser seccionados por septos com materiais da classe A1, nos atravessamentos de elementos de compartimentação corta-fogo ou isolamento de locais de entidades distintas;
- Nos ductos destinados a alojar canalizações de líquidos e gases combustíveis:
  - Não é permitido qualquer seccionamento;
  - Os troços verticais devem dispor de aberturas permanentes de comunicação com o exterior do edifício com área não inferior a 0,1 m², situadas uma na base do ducto, acima do nível do terreno circundante, e outra no topo, ao nível da cobertura;
- As portas de acesso devem ser da classe de resistência ao fogo padrão E 30 C, se a altura do edifício for menor ou igual a 28 m, ou E 60 C nas restantes situações, sem prejuízo do n.º 7 do Artigo 14.º da Portaria n.º 135/2020, que indica que a passagem de canalizações ou condutas devem ser seladas ou ter registos corta-fogo com características de resistência ao fogo padrão iguais aos elementos que atravessam, ou a metade desse tempo se passarem em ductos e desde que a porta de acesso ao ducto garanta, também, metade desse valor.

Dispositivos de obturação automática

O acionamento dos dispositivos no interior das condutas para obturação automática em caso de incêndio deve ser comandado por meio de dispositivos de deteção automática de incêndio, duplicados por dispositivos manuais.

## 3.6. PROTEÇÃO DE VÃOS INTERIORES

### 3.6.1. Resistência ao fogo de portas

A classe de resistência ao fogo padrão, EI ou E, das portas que, nos vãos abertos, isolam os compartimentos corta-fogo, deve ter um escalão de tempo igual a metade da parede em que se inserem, exceto nos casos particulares.

#### 3.6.2. Isolamento e proteção através de câmaras corta-fogo

Não aplicável.

#### 3.6.3. Dispositivos de fecho e retenção das portas resistentes ao fogo

As portas resistentes ao fogo de acesso ou integradas em caminhos de evacuação devem ser sempre providas de dispositivos de fecho que as reconduzam automaticamente, por meios mecânicos, à posição fechada, garantindo a classificação C. As portas resistentes ao fogo devem ser dotadas de dispositivo seletor de fecho se forem de rebater de duas folhas.

#### 3.6.4. Dispositivos de fecho das portinholas de acesso a ductos de isolamento

As portinholas de acesso a ductos de isolamento de canalizações ou condutas devem ser munidas de dispositivos que permitam mantê-las fechadas, garantindo a classificação C.

## 4. Reação ao Fogo dos Materiais

Os revestimentos das superfícies devem apresentar, do ponto de vista da reação ao fogo, características tais que não constituam risco particular relativamente à propagação do incêndio e à produção de fumos e gases tóxicos.

### 4.1. Revestimentos em vias de evacuação

#### 4.1.1. Vias horizontais

Os materiais de revestimento das vias horizontais de evacuação devem garantir as seguintes classes de reação ao fogo:

- Paredes e tetos: C-s3, d1;
- Pavimentos: $D_{fl}$-s2.

#### 4.1.2. Vias verticais

Os materiais de revestimento da via vertical de evacuação devem garantir as seguintes classes de reação ao fogo:

- Paredes e tetos: A2-s1, d0;
- Pavimentos: $C_{fl}$-s1.

#### 4.1.3. Câmaras corta-fogo

Não aplicável.

### 4.2. Revestimentos em locais de risco

Os revestimentos da envolvente dos locais de risco deverão garantir no mínimo a seguinte classe de reação ao fogo:

- Locais de risco A:
  - Paredes e tetos – D-s2, d2;
  - Pavimentos – $E_{fl}$.

- Locais de risco C e C+:
  - Paredes e tetos – A1;
  - Pavimentos – $A1_{fl}$.
- Locais de risco F:
  - Paredes e tetos – A1;
  - Pavimentos – $C_{fl}$-s2.

### 4.3. Outras situações

- Materiais de tetos falsos:
  - Com ou sem isolamento térmico ou acústico – C-s2, d0;
  - Os materiais de equipamentos embutidos para difusão de luz (não devem ultrapassar 25% da área total do espaço a iluminar) – D-s2, d0;
  - Dispositivos de fixação e suspensão – A1.
- Elementos em relevo ou suspensos:
  - Os elementos de informação, sinalização, decoração ou publicitários (não devem ultrapassar 20% da área da parede ou do teto) – B-s1, d0;
  - Quadros, tapeçarias ou obras de arte em relevo – sem exigências desde que a parede garanta a classe A1;
  - Não é permitida a existência de reposteiros ou de outros elementos suspensos, transversalmente ao sentido da evacuação, nas vias de evacuação e nas saídas de locais de risco C e F.
- Materiais de correção acústica:
  - Os materiais devem satisfazer as exigências impostas para os diferentes locais de risco;
  - Os materiais de correção acústica que estão protegidos por elementos com qualificação de resistência ao fogo ou construídos com materiais A1, sem rasgos ou perfurações, podem ser da classe E de reação ao fogo.
- Elementos de decoração temporária
  - As plantas artificiais, árvores de Natal ou outros elementos sintéticos semelhantes, devem estar afastados de qualquer fonte de calor, a uma distância adequada à potência desta.
  - É permitida a utilização de materiais da classe de reação ao fogo não especificada nos elementos de decoração temporária de espaços interiores destinados a festas, exposições ou outras manifestações extraordinárias, desde que aplicados em suportes das classes de reação ao fogo D-s1, d0, no caso de tetos e paredes, ou $D_{fl}$-s1, no caso de pavimentos, e sejam adotadas as medidas de autoproteção previstas para alterações de uso, lotação ou configuração de espaços.

## 5. Evacuação

Os espaços do edifício encontram-se organizados de modo a garantir que, em caso de incêndio, os ocupantes possam alcançar um local seguro no exterior pelos seus próprios meios, de modo fácil, rápido e seguro.

## 5.1. EVACUAÇÃO DOS LOCAIS

### 5.1.1. Dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas

O número de saídas do edifício administrativo cumpre as exigências regulamentares.

O número de saídas do recinto para a via pública cumpre as exigências regulamentares.

A largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação é medida em unidades de passagem (UP). Quer os caminhos de evacuação, quer as saídas do edifício de escritórios respeitam as larguras mínimas admissíveis. Também a largura das portas dos edifícios de apoio e técnicos cumprem os mínimos regulamentares.

Os caminhos de evacuação e a saída do recinto cumprem com a largura de passagem.

### 5.1.2. Distribuição e localização das saídas

A distribuição das saídas deve ser feita de forma criteriosa de forma a assegurar uma densidade de fluxo constante em qualquer secção, tendo em conta as distâncias a percorrer e as velocidades das pessoas de acordo com a sua condição física, de modo a conseguir tempos de evacuação convenientes.

Relativamente às distâncias a percorrer nos locais, foram garantidas as seguintes distâncias para a UT XII:

- A distância máxima a percorrer nos locais, em impasse, não excede os 25 m, até se atingir uma saída para o exterior, uma via protegida ou um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder, direta ou indiretamente, ao exterior, medida segundo o eixo dos caminhos horizontais de evacuação;
- A distância máxima a percorrer nos locais, existindo alternativa de fuga, não excede os 60 m, até se atingir uma via protegida ou um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder, direta ou indiretamente, ao exterior, medida segundo o eixo dos caminhos horizontais de evacuação.

**Em locais ao ar livre, são admissíveis distâncias máximas duplas das referidas no parágrafo anterior. Para dar cumprimento às distâncias de evacuação no recinto, este deverá possuir um acesso direto à via pública, de forma que os ocupantes da Oficina e Armazém de Peças Consumíveis não tenham de exceder os limites referidos anteriormente.**

Nos locais de risco A, o mobiliário, os equipamentos e os elementos decorativos devem ser dispostos de forma que os percursos até às saídas sejam clara e perfeitamente delineados.

## 5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS HORIZONTAIS DE EVACUAÇÃO

As vias estão inseridas nos locais e, por isso, a distância máxima a percorrer deve cumprir os valores referidos no ponto 5.1.2., situação que se verifica.

Em vias de evacuação com mais de 1 UP (0,90 m) é permitida a existência de elementos de decoração, placas publicitárias ou de equipamentos compreendidos nos espaços de circulação, desde que:

- Sejam solidamente fixados às paredes ou aos pavimentos;
- Não reduzam as larguras mínimas impostas em mais de 0,1 m;
- Não possuam saliências suscetíveis de prender o vestuário ou os objetos normalmente transportados pelos ocupantes.

Também a admissibilidade de elementos de sinalização de segurança está sujeita às condições do ponto anterior.

A existência, numa via de evacuação, de elementos contínuos ao longo de toda a via e com uma altura máxima de 1,1 m, pode reduzir a sua largura, de cada lado, num valor máximo igual a:

- 0,05 m para as vias com uma UP (0,90 m);

- 0,10 m para as vias com mais do que uma UP (0,90 m).

### 5.3. Caracterização das vias verticais de evacuação

Não aplicável.

### 5.4. Localização e caracterização das zonas de refúgio

Não aplicável.

### 5.5. Caracterização das portas

As portas que abram para o interior de vias de evacuação devem ser recedidas, a fim de não comprometer a passagem nas vias quando se encontrem total ou parcialmente abertas.

**As portas de locais de risco C+ devem abrir no sentido da saída. Nesse sentido, a porta do Parque de Resíduos deverá inverter o sentido de abertura.**

## 6. Condições Gerais das Instalações Técnicas

As instalações técnicas devem ser concebidas, instaladas e mantidas, nos termos legais, de modo que não constituam causa de incêndio nem contribuam para a sua propagação.

### 6.1. Instalações de Energia Elétrica

Tanto a instalação, como todos os equipamentos elétricos, devem estar em conformidade com os regulamentos aplicáveis em vigor.

#### 6.1.1. Fontes centrais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

Não aplicável. Não existem instalações de segurança que careçam de alimentação por fonte central. A central de bombagem deverá ter motobomba.

#### 6.1.2. Fontes locais de energia de emergência e equipamentos que alimentam

A CDI e iluminação de emergência são equipamentos com fontes locais, ou seja, não carecem de ligação à fonte central.

As fontes locais de energia de emergência, para apoio de instalações de potência reduzida, devem ser constituídas por baterias estanques, do tipo níquel-cádmio ou equivalente, dotadas de dispositivos de carga e regulação automáticas.

Os dispositivos referidos anteriormente devem:

- Na presença de energia da fonte normal, assegurar a carga ótima dos acumuladores;
- Após descarga por falha de alimentação da energia da rede, promover a sua recarga automática no prazo máximo de 30 horas, período durante o qual as instalações apoiadas pelas fontes devem permanecer aptas a funcionar;
- O tempo de autonomia a garantir pelas fontes deve ser adequado à instalação ou ao sistema apoiados.

### 6.1.3. Condições de segurança da instalação elétrica

Os circuitos de alimentação das instalações e os indispensáveis ao funcionamento de locais de risco F devem ser independentes de quaisquer outros e protegidos para que qualquer rotura, sobreintensidade ou defeito de isolamento num circuito não perturbe os outros.

Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, incluindo condutores, cabos, canalizações e acessórios e aparelhagem de ligação, devem ser constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, respeitando os escalões de tempo mínimo indicados de seguida:

| Instalações | Escalão de tempo (min.) |
|---|---|
| Sistema automático de alarme e deteção de incêndios | 15 |
| Iluminação de emergência e sinalização de segurança | 30 |
| Pressurização de água para combate a incêndio e sistemas e meios de comunicação necessários à segurança contra incêndio | 60 |
| Locais de risco F | 90 |

Quadro 4 – Resistência mínima ao fogo das instalações/ canalizações elétricas

O disposto no Quadro anterior não se aplica aos circuitos de alimentação de fontes locais de energia de emergência com autonomia igual ou superior aos respetivos escalões de tempo referidos no parágrafo anterior, com o mínimo de uma hora.

Sistemas de gestão técnica centralizada

Os sistemas de gestão técnica centralizada existentes em edifícios e recintos não devem interferir com as instalações relacionadas com a segurança contra incêndio, podendo apenas efetuar registos de ocorrências sem sobreposição, em caso algum, aos alarmes, sinalizações e comandos de sistemas e equipamentos de segurança, autónomos ou proporcionados por aquelas instalações.

Iluminação normal dos locais de risco F

Nos locais de risco F, a proteção contra contactos indiretos dos circuitos de iluminação normal deve ser assegurada de modo que a um defeito de isolamento num circuito não prive o local de iluminação.

### 6.1.4. Cortes geral e parciais de energia

Os quadros elétricos serão instalados à vista ou em armários próprios, com acesso livre de obstáculos de qualquer natureza, permitindo a sua manobra e deverão estar devidamente sinalizados, quando não for fácil a sua identificação.

Quadros elétricos situados em vias de evacuação ou locais de risco F devem satisfazer as seguintes condições:

- Potência superior a 45 kVA, mas não superior a 115 kVA – invólucros metálicos;
- Potência superior a 115 kVA – invólucros metálicos, embebidos em alvenaria e dotados de portas da classe E 30 ou encerrados em armários da mesma classe de resistência ao fogo.

## 6.2. INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO

### 6.2.1. Condições de segurança de centrais térmicas

Condições de instalação e isolamento

Existe uma caldeira instalada no recinto ao ar livre.

O acesso à zona da caldeira deve ser:

- Reservado a pessoal técnico especializado adstrito à sua exploração ou manutenção;
- Devidamente sinalizado.

Aparelhos de produção de calor

Os aparelhos de produção de calor, instalados sobre o pavimento, devem ser montados em maciços, construídos com materiais da classe de reação A1, com uma altura mínima de 0,1 m.

Em torno dos aparelhos devem ser reservados corredores com largura adequada para assegurar a manobra dos órgãos de comando e de regulação, bem como as operações de manutenção, conservação e limpeza.

Ventilação e evacuação de efluentes de combustão

A caldeira está em contacto direto com o exterior, logo é naturalmente ventilada.

Dispositivos de corte de emergência

Os circuitos de alimentação de energia elétrica e as canalizações de abastecimento de combustível aos aparelhos devem ser equipados com dispositivos de corte, de acionamento manual, que assegurem a interrupção imediata do funcionamento dos aparelhos nelas instalados.

Os dispositivos referidos anteriormente devem ser acionados por órgãos de comando situados no exterior das centrais, junto dos seus acessos, em locais visíveis e convenientemente sinalizados, como também no posto de segurança.

Passagem de canalizações ou condutas

As canalizações para transporte de fluidos combustíveis, canalizações elétricas afetas a instalações de segurança ou condutas de ventilação e tratamento de ar só poderão existir no interior das centrais térmicas se as servirem em exclusivo.

As canalizações e condutas das instalações referidas anteriormente que atravessem espaços contíguos às centrais térmicas devem ser alojadas em ductos dotados das condições de isolamento e proteção previstas no ponto 3.5.5..

### 6.2.2. Condições de segurança da aparelhagem de aquecimento

Aparelhos de aquecimento autónomos

No caso de existirem aparelhos de aquecimento autónomos, só é permitida a sua instalação em locais de risco A.

Nos restantes locais de risco e nas vias de evacuação de qualquer local, apenas são permitidos aparelhos autónomos exclusivamente alimentados a energia elétrica que não apresentem resistências em contacto direto com o ar, nem possuam potência total instalada superior a 25 kW.

Se existirem aparelhos autónomos instalados nas vias de evacuação, estes devem ser fixados às paredes ou aos pavimentos.

Aparelhos de aquecimento autónomos de combustão

Não aplicável.

Aparelhos de queima de combustíveis sólidos

Não aplicável.

### 6.3. INSTALAÇÕES DE CONFEÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

Existe uma copa classificada como um local de risco A, uma vez que a potência instalada é inferior a 20 kW.

#### 6.3.1. Instalação de aparelhos

Não aplicável.

#### 6.3.2. Ventilação e extração de fumo e vapores

Não aplicável.

#### 6.3.3. Dispositivos de corte e comando de emergência

Não aplicável.

### 6.4. EVACUAÇÃO DE EFLUENTES DE COMBUSTÃO

Não aplicável. Não existe evacuação de efluentes de combustão no interior dos edifícios de apoio, técnicos e administrativo.

Caso venham a existir, dever-se-á ter em conta os pressupostos descritos nos parágrafos abaixo.

Condutas de evacuação de efluentes de combustão

A extração dos efluentes dos aparelhos de combustão deve ser feita para o exterior do edifício por meio de condutas construídas com materiais da classe A1, que obedeçam às condições de isolamento mencionadas no ponto 3.5.5. e ainda que:

- Possuam reduzida permeabilidade;
- No caso de funcionarem em sobrepressão:
  - Sendo interiores ao edifício, estejam alojadas em ducto devidamente ventilado;
  - Sendo exteriores ao edifício, respeitem as distâncias de segurança aos vãos abertos em fachadas e coberturas.

As condutas referidas anteriormente não devem ter percursos no interior de locais de depósito ou de armazenamento de combustíveis nem de locais de risco F.

A extração dos efluentes dos aparelhos de queima de combustíveis sólidos deve ser independente de condutas que sirvam chaminés e outros aparelhos produtores de gases de combustão distintos, tal como motores de combustão ou caldeiras.

As condutas que sirvam aparelhos de combustão de fogo aberto devem ser sempre do tipo individual.

Sem prejuízo do último parágrafo, só são permitidas condutas coletivas de evacuação de efluentes de combustão que sirvam locais de risco A.

As condutas referidas nos parágrafos acima devem:

- Ter o seu lado menor não inferior a metade do maior, se forem de secção retangular;
- Servir no máximo 5 locais, exceto se destinadas exclusivamente a aparelhos a gás do tipo B, caso em que se admite um número máximo de 7;
- Possuir ramais de ligação com a altura máxima de um piso.

Só é permitida a existência de exaustores mecânicos nas condutas coletivas quando todos os aparelhos a gás do tipo B a elas ligados forem dotados de dispositivos de corte de respetiva alimentação em caso de paragem dos exaustores.

No caso de a ventilação mecânica ser assegurada por exaustores mecânicos nos locais de captação, devem existir exaustores estáticos no topo das condutas, cujos socos que lhes servem de base devem possuir parede dupla, para evitar o arrefecimento do fumo.

Aberturas de escape de efluentes de combustão

Sem prejuízo do cumprimento do RGEU, as aberturas exteriores das condutas para escape de efluentes de combustão devem ser instaladas de modo que:

- Estejam elevadas no mínimo 0,5 m acima da cobertura do edifício que servem;
- A distância, medida na horizontal, a qualquer obstáculo que lhes seja mais elevado nãos seja inferior à diferença de alturas, com um máximo exigível de 10 m;
- O seu acesso seja garantido, para efeitos de limpeza, manutenção ou intervenção em caso de incêndio.

## 6.5. Ventilação e Condicionamento de Ar

Condições de instalação e isolamento de unidades da cobertura

As unidades de cobertura destinadas a aquecimento ou a refrigeração por ar forçado, ou a condicionamento de ar:

- Instaladas em terraços acessíveis, devem respeitar as respetivas restrições de área ocupada;
- Sempre que comportem aparelhos de combustão com potência útil superior a 200 kW, devem ser alojadas em centrais térmicas.

Dispositivo central de segurança

As instalações de ventilação, de aquecimento por ar forçado e de condicionamento de ar devem ser dotadas de um dispositivo de segurança que assegure automaticamente a paragem dos ventiladores e dos aparelhos de aquecimento, caso existam, sempre que temperatura do ar na conduta ultrapasse 120 ºC.

Os dispositivos referidos anteriormente devem ser instalados na origem das condutas principais, imediatamente a jusante dos aparelhos de aquecimento, quando existam, e duplicados por dispositivos de acionamento manual bem visíveis e convenientemente sinalizados.

Os dispositivos centrais de segurança não são requeridos nos casos em que o aquecimento do ar se realize em permutadores de calor nos quais a temperatura do fluído no circuito primário não possa exceder 110 ºC.

Baterias de resistências elétricas alhetadas dispostas nos circuitos de ar forçado

As baterias de resistências elétricas alhetadas dispostas nos circuitos de ar forçado devem ser protegidas por invólucros constituídos por materiais da classe A1.

Os materiais combustíveis de condutores elétricos eventualmente existentes no interior de condutas devem ser resguardados da radiação direta das resistências.

Imediatamente a jusante de cada bateria, a uma distância máxima de 0,15 m, devem ser instalados corta-circuitos térmicos que assegurem o corte no fornecimento de energia às baterias quando a temperatura do ar na conduta ultrapasse 120 ºC.

A alimentação de energia elétrica das baterias centrais ou terminais deve ser impossibilitada em caso de não funcionamento dos ventiladores.

Condutas de distribuição de ar

Os materiais das condutas de distribuição de ar, bem como quaisquer outros aplicados no seu interior, devem ser da classe A1.

O disposto no parágrafo anterior não se aplica a acessórios de dispositivos terminais de condutas exclusivas aos locais que servem.

Os materiais de isolamento térmico aplicados na face exterior das condutas devem garantir a classe $B_L$-s2, d0.

Não é exigida qualificação de reação ao fogo às juntas das condutas.

Os motores de acionamento dos ventiladores devem ser instalados fora dos circuitos de ar, exceto se forem equipados com dispositivos térmicos de corte automático da alimentação de energia elétrica em caso de sobreaquecimento.

As condutas de ventilação dos locais de risco F não devem servir locais de risco C.

Filtros

Os elementos de filtragem de ar utilizados em centrais de tratamento com capacidade superior a 10 000 $m^3$ de ar por hora devem satisfazer as condições indicadas nos parágrafos seguintes.

As caixas que comportam os filtros devem ser construídas com materiais da classe A1, exceto no que se refere a colas e a juntas de estanquidade, e ser afastadas de 0,2 m de quaisquer materiais combustíveis, ou deles separadas por painéis que assegurem proteção equivalente.

Os materiais constituintes dos filtros devem, em geral, garantir a classe D-s1, d2 de reação ao fogo, podendo ser da classe F, desde que sejam regeneráveis através de lavagem por água nas suas caixas e a massa dos materiais referidos seja limitada a 0,5 g por metro cúbico por hora de caudal de instalação.

Imediatamente a jusante de cada conjunto de filtros devem ser instalados detetores de fumo que assegurem, quando ativados, o corte no fornecimento de energia aos ventiladores e às baterias de aquecimento, caso existam, bem como a interrupção da conduta respetiva.

Deve ser controlado o grau de colmatação de cada conjunto de filtros.

No caso de utilização de filtros de óleo, devem ser tomadas medidas para evitar o seu derrame acidental para as condutas.

Junto ao acesso das caixas que alojam os filtros devem ser afixados sinais com a inscrição «Perigo de incêndio – Filtro com poeiras inflamáveis» ou com pictograma equivalente.

Bocas de insuflação e de extração

As bocas de insuflação e de extração acessíveis ao público serão protegidas por grelhas com malha de dimensões não superiores a 10 mm, ou por outros elementos de eficácia semelhante contra a introdução de objetos estranhos nas condutas.

Nota: O sistema de ventilação e ar condicionado será alvo de um projeto específico, satisfazendo as indicações dadas neste projeto, evitando atravessamentos na compartimentação geral corta-fogo e cumprindo as prescrições do Título V, Capítulo VI, da Portaria n.º 135/2020.

## 6.6. ASCENSORES

### 6.6.1. Condições gerais de segurança

Não aplicável.

### 6.6.2. Ascensor para uso dos bombeiros em caso de incêndios

Não aplicável.

## 6.7. INSTALAÇÕES DE ARMAZENAMENTO E UTILIZAÇÃO DE LÍQUIDOS E GASES COMBUSTÍVEIS

### 6.7.1. Condições gerais de segurança

Armazenamento e locais de risco

O recinto possui espaços classificados em locais de armazenamento de líquidos e gases combustíveis.

É interdita a utilização ou o depósito de líquidos ou gases combustíveis, em qualquer quantidade, em vias de evacuação e locais de risco F.

Nos locais de utilização no interior dos edifícios e dos recintos só é permitida a existência de gases combustíveis nas situações exclusivamente referentes a garrafas ou cartuchos de GPL, por compartimento corta-fogo, no número máximo de quatro garrafas, cheias ou vazias, ou em cartuchos, em qualquer dos casos com capacidade global não superior a 106 $dm^3$ e respeitando as disposições da legislação aplicável, nomeadamente da Portaria n.º 460/2001, de 8 de maio.

Devem ser devidamente sinalizados, indicando o perigo inerente e a proibição de fumar ou de fazer lume:

- Todos os espaços que contenham gases combustíveis;
- Todos os espaços que contenham um volume total de líquidos combustíveis superior a:
  - 10 l, se o seu ponto de inflamação for inferior a 21 ºC;
  - 50 l, se o seu ponto de inflamação for igual ou superior a 21 ºC e menor que 55 ºC;
  - 250 l, se o seu ponto de inflamação for igual ou superior a 55 ºC.

Devem ser dotados de ventilação natural permanente por meio de aberturas inferiores e superiores criteriosamente distribuídas, com secção total não inferior a 1% da sua área, com um mínimo de 0,1 $m^2$, todos os espaços referidos no ponto anterior, independentemente de serem considerados locais de risco C ou não, sempre que constituam armazéns desses produtos.

É proibida a instalação de reservatórios, enterrados ou não, ou de quaisquer outros depósitos de combustíveis, líquidos ou gasosos, debaixo de edifícios ou recintos, com exceção dos depósitos de gasóleo com capacidade inferior a 500 l, instalados nas condições previstas neste documento e necessários para garantir o funcionamento de grupos geradores de energia elétrica.

Instalações de utilização de líquidos e gases combustíveis

Numa mesma utilização-tipo não é permitida a existência de instalações de utilização de gases combustíveis provenientes de redes ou fontes centrais, que utilizem gases de famílias distintas, como gás natural e gás de petróleo liquefeito.

Os locais de utilização de fluídos combustíveis existentes nos edifícios e recintos são classificados locais de risco C desde que contenham:

- Reservatórios de combustíveis líquidos;
- Equipamento a gás cuja potência total seja superior a 40 kW.

Condições específicas UT XII

**Isolamento e proteção**

Os locais onde sejam armazenados ou manuseados líquidos combustíveis, para além do estabelecido anteriormente, devem ainda, relativamente ao seu isolamento e proteção:

- Ser providos de bacia de retenção, construída com materiais da classe de reação A1;
- Possuir sistema de esgotos próprio e que proporcione a fácil remoção dos produtos derramados;
- Ser separados do resto do edifício de que façam parte por paredes e pavimentos das classes de resistência ao fogo padrão EI ou REI 120 e portas EI 60 C, ou superiores – no presente caso, situam-se ao ar livre.

Sem prejuízo do disposto no parágrafo anterior, os líquidos combustíveis cujo ponto de inflamação seja inferior a 21ºC:

- Podem ser armazenados nos locais de trabalho, em recipientes próprios e fechados, desde que a sua capacidade total seja inferior a 20 l;
- Devem ser armazenados nos locais com as características de isolamento e proteção referidas no parágrafo anterior, em recipientes próprios e fechados, desde que a sua capacidade total seja superior a 20 l e inferior a 200 l;
- Devem ser armazenados em edifícios afastados ou depósitos enterrados, sempre que a sua capacidade total seja superior a 200 l.

No caso de armazenamento de recipientes de gás comprimido, nomeadamente garrafas e cartuchos, cheios ou vazios, só é permitida em recintos de acesso restrito garantindo, no mínimo:

- Em edifícios de uso exclusivo, paredes envolventes resistentes ao fogo EI ou REI 120 e cobertura ligeira, sem exigências de resistência ao fogo;
- Em recintos ao ar livre, vedação descontínua, do tipo rede ou outra, eventualmente com uma cobertura ligeira, sem exigências de resistência ao fogo;
- Em recintos ao ar livre, vedação contínua, tipo muro de alvenaria ou outra, satisfazendo as condições de ventilação necessárias.

**Instalações técnicas**

Todos os espaços destinados a armazenamento de produtos explosivos ou outros suscetíveis de formar misturas explosivas com o ar, diluentes, vernizes, soluções celulósicas e líquidos inflamáveis, derivados ou não do petróleo, e as zonas destinadas ao manuseamento ou trasfega destes produtos, como as de pinturas ou aplicação de vernizes devem:

- Ser dotados de sistemas de proteção contra eletricidade estática;

- Garantir, no mínimo, a qualidade antideflagrante de todo o equipamento elétrico e a qualidade antiexplosivo EX para o equipamento e ferramentas de trabalho e materiais de revestimento, nomeadamente do pavimento;
- Possuir ventilação adequada, a qual, nas zonas de utilização dos produtos, deve ser sempre por meios ativos, dimensionada de forma a evitar que os vapores libertos possam criar uma atmosfera suscetível de ocasionar um sinistro;
- Quando for permitido o recurso a ventilação natural, observar nas respetivas aberturas de ventilação de entrada e saída de ar os valores mínimos de:
  - 0,5 $m^2$ por cada 150 $m^2$ de área em espaços de fabricação e reparação;
  - 0,5 $m^2$ por cada 100 $m^2$ de área em espaços de armazenamento.

Espaços destinados a armazenamento de gás comprimido devem ser dotados exclusivamente de ventilação natural, sendo as respetivas aberturas localizadas nos pontos mais altos da cobertura e junto ao pavimento, dimensionadas à razão de 2 $m^2$ por cada 10 m de perímetro de recinto, devidamente protegidas por rede tapa-chamas e cumprindo ainda o disposto nos dois primeiros pontos do parágrafo anterior.

Todos os espaços destinados a armazenamento de gás nas condições referidas nos pontos anteriores devem ser ventilados junto ao pavimento, cumprindo as condições de dimensionamento e proteção das aberturas já mencionadas.

Espaços onde se verifique trasvasamento pneumático de solventes, ou outros líquidos inflamáveis, devem estar preparados com um sistema que permita a realização de tal operação, exclusivamente, na presença de um gás inerte.

As instalações de trasvasamento entre recipientes fechados devem comportar condutas de retorno de vapores.

A altura máxima de qualquer pilha de recipientes de gás para armazenagem, nas condições impostas neste regulamento, deve ser:

- De 1,6 m no caso de recipientes não paletizados, correspondendo a cinco recipientes de 12 $dm^3$ cada, três de 26 $dm^3$ cada ou um de 112 $dm^3$;
- A correspondente a quatro grades sobrepostas, no caso de recipientes paletizados.

A armazenagem dos recipientes só é permitida com estes na vertical, com a válvula de manobra para cima e permanentemente acessível, independentemente da localização do recipiente no empilhamento.

### 6.7.2. Dispositivos de corte e comando de emergência

Todos os locais de utilização e os que contêm os reservatórios da instalação devem dispor de válvula de corte de emergência da alimentação ou do fornecimento de combustível.

As válvulas a que se refere o número anterior devem ser devidamente sinalizadas, estar permanentemente acessíveis e estar localizadas no exterior dos compartimentos, com exceção para os locais de utilização que também incluam o seu reservatório exclusivo, situação em que se poderão localizar no seu interior.

# 7. Condições Gerais dos Equipamentos e Sistemas de Segurança

## 7.1. Sinalização

Critérios gerais

Na linha de visão das pessoas, não devem ser dispostas placas, publicitárias ou não, nem outros objetos, que, pela intensidade da sua iluminação ou pela sua forma, cores ou dimensões, possam ocultar os dispositivos de sinalização ou iludir os ocupantes, confundindo-os.

Dimensões

As placas devem ter áreas (A) não inferiores às determinadas em função da distância (d) a que devem ser vistas, com um mínimo de 6 m e um máximo de 50 m, conforme a expressão $A \geq d^2/2000$.

Formatos e materiais

As placas de sinalização indicam proibição, perigo, emergência e meios de intervenção, consoante o seu formato e cor, devendo ser de material rígido fotoluminescente, e serem ensaiadas de acordo com as referenciais normativos nacionais de estados membros da EU.

A cor de segurança dos meios de primeira intervenção, caminhos de evacuação e informações complementares são vermelho, verde e azul respetivamente.

Distribuição e visibilidade das placas

A distribuição das placas de sinalização deve permitir a visibilidade a partir de qualquer ponto onde a informação que contém deva ser conhecida, isto é:

- Ser paralela às paredes com iluminação numa só face;
- Ser perpendicular às paredes, ou suspensas do teto, com informação em dupla face;
- Fazer um ângulo de 45º com a parede, com informação nas duas faces exteriores.

As placas que fiquem salientes relativamente aos elementos de construção que as suportam, devem ser fixadas a uma altura igual ou superior a 2,1 m e não superior a 3 m, exceto em espaços amplos mediante justificação fundamentada.

Além disso, as placas devem ser colocadas da seguinte forma:

- Nível superior – Instalação entre 2,1 m < h < 3,0 m
  - Evacuação;
  - Localização dos meios de 1ª intervenção;
  - Botões de acionamento de alarme.
- Nível intermédio – Entre 1,2 m e 1,6 m | nível da visão
  - Modo de abertura das portas;
  - Tipo de agente extintor;
  - Instruções de utilização dos meios de 1ª intervenção;
  - Instruções referentes à utilização de elevadores;
  - Identificação de obstáculos;
  - Plantas de emergência.
- Nível inferior – Topo a 0,40 m
  - Perfis;

- Lâminas;
- Sinalização de evacuação e meios de 1ª intervenção (Replicar).

Localização das placas

A sinalização dentro dos locais de permanência deve ser claramente distinguível de qualquer ponto desse local cuja linha de observação relativamente à placa faça um ângulo superior a 45º com a parede onde se localiza o objeto, elemento ou equipamento sinalizado.

Toda a sinalização referente às indicações de evacuação e localização de meios de intervenção, alarme e alerta, quando colocada nas vias de evacuação, deve estar na perpendicular ao sentido da fuga a tomar, de forma inequívoca.

Nos locais de mudança de direção das vias referidas deve ser colocada sinalização adequada ao sentido de fuga a tomar.

Sem prejuízo do 1º parágrafo, a distância de colocação das placas nas vias de evacuação e nos locais de permanência deve variar entre 6 e 30 m, devendo ainda nos locais de permanência e nas vias horizontais de evacuação acessíveis a público ser visível uma placa indicadora de saída ou de sentido de evacuação, pelo menos, a partir de qualquer ponto suscetível de ocupação.

Nas vias verticais de evacuação devem ser montadas placas, pelo menos, no patamar de acesso, indicando o número do andar ou a saída, se for o caso, e no patamar intermédio, indicando o sentido da evacuação.

Todas as placas de sinalização serão colocadas o mais próximo possível das fontes luminosas existentes, a uma distância inferior a 2 metros em projeção horizontal, mas não colocadas sobre os aparelhos. Constitui exceção a sinalização colocada diretamente sobre os difusores de uma ou de duas faces em vias de evacuação, desde que a colagem dos pictogramas sobre os equipamentos não prejudique os níveis de iluminação mínimos a garantir nem as dimensões mínimas legais das placas face às distâncias de visibilidade.

## 7.2. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência compreende:

- Iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando situações de pânico.
- Iluminação de balizagem ou circulação, com o objetivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução de manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

A iluminação de substituição, caso exista, deve ter uma fonte diferente da de emergência.

Nas instalações de iluminação ambiente e de balizagem ou circulação, as lâmpadas de descarga, quando existam, devem possuir tempos de arranque não superiores a:

- 5 segundos para atingir 50% da intensidade da iluminação;
- 60 segundos para atingir 100% da intensidade da iluminação.

### 7.2.1. Iluminação ambiente

O sistema a utilizar para a iluminação ambiente dos locais de risco C, F e sanitários serão baseados em blocos autónomos, que devem garantir níveis de iluminância tão uniformes quanto possível, com um valor mínimo de 1 lux, medido no pavimento.

#### 7.2.2. Iluminação de balizagem ou circulação

O sistema a utilizar para a iluminação de balizagem ou circulação será baseado em blocos autónomos permanentes, conforme representado nas peças desenhadas, devendo os dispositivos garantir níveis de iluminância não inferiores a 5 lux, medidos a 1 m do pavimento ou obstáculo a identificar e, ser colocados a menos de 2 m em projeção horizontal:

- Da interseção de corredores;
- De mudanças de direção de vias de comunicação;
- De patamares de acesso e intermédios de vias verticais;
- De câmaras corta-fogo;
- De botões de alarme;
- De comandos de equipamentos de segurança;
- De meios de primeira intervenção;
- De saídas.

O recinto deve possuir iluminação exterior.

### 7.3. SISTEMA DE DETEÇÃO, ALARME E ALERTA

Critérios de segurança

O sistema de deteção automática de incêndio é uma instalação técnica que visa detetar o incêndio e, em caso de emergência, difundir o alarme para os seus ocupantes, alertar os bombeiros e acionar sistemas e equipamentos de segurança.

Composição das instalações

A configuração global de um Sistema Automático de Deteção de Incêndio (SADI) é baseada nos seguintes equipamentos:

- Dispositivos de acionamento manual (botões de alarme);
- Detetores automáticos de incêndio;
- Centrais e quadros de sinalização e comando;
- Sinalizadores de alarme restrito;
- Difusores de alarme geral;
- Equipamentos de transmissão automática do sinal ou mensagem de alerta;
- Telefones para transmissão manual do alerta;
- Dispositivos de comando de sistemas e equipamentos de segurança;
- Fontes locais de energia de emergência.

Os sistemas de deteção automática devem cumprir os requisitos na norma EN 54.

Configurações das instalações de alarme

A configuração depende do tipo de utilização e da sua categoria de risco.

Para efeitos de conceção, estes sistemas podem apresentar as configurações apresentadas no quadro seguinte, em função das utilizações-tipo e da categoria de risco associada.

| Componentes e funcionalidade | | Configuração | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Botões de acionamento de alarme | | x | x | x |
| Detetores automáticos | | x | x | x |
| Central de sinalização e comando | Temporizações | | x | x |
| | Alerta automático | | | x |
| | Comandos | | x | x |
| | Fonte local de alimentação de emergência | x | x | x |
| Proteção | Total | | | x |
| | Parcial | x | x | |
| Difusão do alarme | No interior | x | x | x |
| | No exterior | | x | |

Quadro 5 – Configuração do sistema automático de deteção de incêndio

### 7.3.1. Conceção do sistema e espaços protegidos

O edifício deverá possuir um sistema de deteção automática de incêndio de Configuração Tipo 3.

### 7.3.2. Características técnicas dos elementos constituintes do sistema

Central de Deteção de Incêndio

A central encontra-se na entrada principal do edifício administrativo.

A CDI instalada deverá assegurar as seguintes funcionalidades e/ ou elementos:

- A alimentação dos dispositivos de acionamento do alarme;
- A alimentação dos difusores de alarme geral, no caso de estes não serem constituídos por unidades autónomas;
- A sinalização de presença de energia de rede e de avaria da fonte de energia autónoma;
- A sinalização sonora e ótica dos alarmes restrito e geral do alerta;
- A sinalização do estado de vigília das instalações;
- A sinalização de avaria, teste ou desativação de circuitos dos dispositivos de acionamento e de interrupção do alarme geral;
- A temporização do sinal de alarme geral, quando exigido;
- O comando dos sistemas e equipamentos de segurança do edifício, quando exigido;
- O comando de acionamento do alerta.

Dispositivos de acionamento manual do alarme

As botoneiras destinam-se a desencadear manualmente um processo de alarme, pelo que serão instalados nos caminhos horizontais de evacuação, junto às saídas dos pisos e a locais sujeitos a riscos especiais, a cerca

de 1,2 m do pavimento, devidamente sinalizados e bem visíveis, não sendo ocultados por quaisquer elementos decorativos ou outros, nem por portas, quando abertas.

Detetores automáticos

Os dispositivos de deteção automática serão selecionados e colocados em função das características do espaço a proteger, do seu conteúdo e da atividade exercida, cobrindo convenientemente a área em causa. Assim sendo, encontram-se instalados dois tipos de detetores, nomeadamente, detetores do tipo ótico de fumos e de dupla tecnologia, que se encontram distribuídos nas peças desenhadas de acordo com os seguintes critérios: nos edifícios de apoio à central de produção serão instalados detetores de dupla tecnologia, de forma a evitar os falsos alarmes devido à diversidade de matéria-prima armazenada, e nos restantes espaços serão instalados detetores de fumo.

Difusores de alarme

Os difusores de alarme geral serão instalados fora do alcance dos ocupantes e no caso de se situarem a uma altura do pavimento inferior a 2,25 m, serão protegidos por elementos que os resguardem de danos acidentais.

O sinal emitido deve ser inconfundível com qualquer outro e audível em todos os locais do edifício ou recinto a que seja destinado.

No caso das instalações de deteção, alarme e alerta de tecnologia com transmissão de sinal por cabo elétrico, as unidades autónomas que integram os difusores de alarme devem assegurar a:

- Alimentação dos difusores em caso de falha no abastecimento de energia da rede;
- Interrupção do sinal de alarme geral, quer por meios manuais, quer de forma automática, após um tempo determinado.

Conceção das instalações de alerta

O sistema de alerta será automático.

O sistema automático deve ser efetuado através de rede telefónica privativa ou comutada, pública ou privada.

O sistema de alerta automático pode, ainda, ser efetuado através de rede rádio, desde que os respetivos equipamentos terminais possuam fonte de energia de emergência.

### 7.3.3. Funcionamento genérico do sistema

Quando um detetor detete a presença de incêndio ou quando é atuado um botão de alarme manual, será desencadeado de imediato o processo de alarme. A CDI ao rececionar o sinal gerado pela ativação dos sensores, aciona os alarmes acústicos e visuais da própria CDI, iniciando-se uma temporização de reconhecimento.

Caso não haja a introdução de novas informações na CDI por forma a bloquear a emissão do alarme, esta desencadeará de imediato as funções auxiliares previstas, atuando sobre:

- Dispositivos acústicos de alarme;
- Sistemas mecânicos de ventilação e climatização;
- Ascensores que, em caso de incêndio, ativarão as funcionalidades de segurança;
- Sistemas mecânicos de controlo de fumo;

- Transmissão do alerta de incêndio aos meios de socorro locais.

#### 7.3.4. Configuração de alarme

A configuração de alarme a adotar depende da existência de vigilância permanente ou não do edifício onde o sistema se encontra instalado.

Caso o edifício disponha de vigilância permanente, o sistema pode ser configurado apenas para modo "Dia" permitindo o reconhecimento e confirmação do alarme. Caso contrário, o sistema deverá permitir a criação de duas formas distintas de alarme, isto é, modo "Dia" e modo "Noite".

A diferença entre as configurações é o tratamento do SADI perante o acionamento de um botão de alarme manual em detrimento do acionamento do SADI pelos detetores automáticos de incêndio.

| | |
|---|---|
| Modo "Dia" | Ao executar a deteção de um alarme proveniente de um detetor, a CDI registará a ocorrência e dará início a uma temporização de presença (0 a 5 minutos). Após isso, há intervenção humana na verificação do alarme registado (reconhecimento), podendo o SADI iniciar ou não, as ações seguintes previstas e programadas (registo de uma segunda temporização para intervenção local). Após confirmação local, o alarme geral é acionado e é efetuada a transmissão de alarme aos bombeiros mais próximos do edifício através do equipamento de transmissão automática ou por telefones para transmissão manual. |
| Modo "Noite" | Por atuação de qualquer dos botões de alarme manual, serão acionadas de imediato as ações previstas e programadas no SADI. |

Quadro 6 – Configurações de alarme do sistema automático de incêndios

### 7.4. Controlo de Fumo

#### 7.4.1. Aspetos Gerais

Não aplicável.

### 7.5. Meios de Intervenção

Os edifícios e recinto deve dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

A utilização-tipo será dotada dos seguintes meios de intervenção:

<u>Primeira intervenção</u>

- Extintores móveis e portáteis;
- Um recipiente com 100 l de areia e uma pá;
- Rede de incêndio armada.

#### 7.5.1. Meios portáteis e móveis de extinção

O cálculo do número de extintores para o edifício administrativo e capacidade teve por base os seguintes pressupostos:

- 18 l de agente extintor padrão por 500 $m^2$ ou fração de área de pavimento do piso em que situem;

- Um por cada 200 $m^2$ de área de piso ou fração, com um mínimo de 2 por piso.

Adotar-se-ão extintores de Pó Químico ABC dada a sua polivalência em termos de uso e $CO_2$ em algumas áreas técnicas e junto aos quadros elétricos.

Teve-se em consideração a distância a percorrer, de forma que a distância de qualquer saída de um local de risco para os caminhos de evacuação até ao extintor mais próximo não exceda 15 m.

Os extintores devem estar convenientemente distribuídos, sinalizados e instalados em locais bem visíveis, em suporte ou nicho próprio, de modo que o seu manípulo fique a uma altura não superior a 1,2 m do pavimento.

Junto da caldeira devem ser instalados, enquanto meios adicionais de primeira intervenção:

i) Um recipiente com 100 l de areia e uma pá;

ii) Extintores de eficácia mínima 34 B, à razão de dois por queimador, com um máximo exigível de quatro, nos casos de combustível sólido ou liquido, e um extintor de pó químico ABC, de eficácia mínima 5 A/34 B, nos casos de combustível gasoso.

Os meios adotados são os necessários à luz do regulamento. **Caso haja a necessidade de dotar a instalação de outro tipo de meios específicos à atividade em causa, a entidade exploradora deve fazê-lo.**

### 7.5.2. Conceção da rede de incêndios e localização das bocas de incêndio

Foi considerada a instalação de uma rede de incêndio armada, constituída por bocas de incêndio do tipo carretel.

Número e localização das bocas de incêndio do tipo carretel

As bocas de incêndio do tipo carretel, assinaladas nas peças desenhadas, encontram-se distribuídas uniformemente de modo que:

- O comprimento das mangueiras permita atingir uma distância inferior a 5 m a partir de todos os pontos do espaço a proteger;
- Exista uma boca-de-incêndio nos caminhos horizontais de evacuação junto à saída para os caminhos verticais, a uma distância inferior a 3 m do respetivo vão de transição;
- A distância entre bocas de incêndio, na medida no eixo dos percursos de circulação nunca exceda o dobro do comprimento das mangueiras.

Características das bocas de incêndio do tipo carretel

Os carretéis devem ainda assegurar que:

- O seu manípulo de manobra se situa a uma altura do pavimento não superior a 1,50 m;
- Os carretéis de tambor fixo são exclusivamente para instalação à face da parede e possuam guia de roletes omnidirecional;
- Os carretéis encastrados, com ou sem armário, são do tipo de rodar o de pivotar;
- Os armários são sempre do tipo homologado em conjunto com o carretel e a respetiva porta, instalada à face da parede ou saliente desta, de modo que possa rodar 170º na sua abertura;
- Cumprem a norma EN 671-1.

A eixo com os carretéis, instalados ou não em armário, deve existir um espaço desimpedido e livre de quaisquer elementos que possam comprometer o seu acesso ou a sua manobra, com um raio mínimo, medido em planta, de 1 m e altura de 2 m.

Alimentação das redes de incêndio armadas do tipo carretel

A rede de alimentação das bocas de incêndio deve garantir, em cada boca de incêndio em funcionamento com metade das bocas abertas, até um máximo exigível de quatro, um caudal instantâneo mínimo de 1,5 l/s.

A pressão dinâmica a montante da boca de incêndio mais desfavorável deve assegurar o caudal instantâneo mínimo referido no número anterior, sendo apenas aceite a instalação de bocas de incêndio com um coeficiente de descarga K mínimo de 42 l/min.bar$^{0,5}$.

A alimentação à rede de incêndio armada tem origem num depósito privativo associado a grupos sobrepressores que, quando acionados exclusivamente a energia elétrica, devem ser apoiados por fontes de energia de emergência.

A pressão da água nas redes de incêndio deve ser indicada por meio de manómetros instalados nos seus pontos mais desfavoráveis.

### 7.5.3. Caracterização do depósito privativo do serviço de incêndios e conceção da central de bombagem

O depósito privativo de serviço de incêndios é elevado, e deve obedecer ao disposto no Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto, retificado pela Declaração de Retificação n.º 153/95, de 30 de novembro.

O volume do depósito de combate a incêndio foi definido tendo por base os meios que alimenta, os respetivos caudais de débito e o tempo de autonomia do sistema, conforme descrito na Nota Técnica n.º 14 da ANEPC. O reservatório deve possuir um volume de 187,20 m$^3$.

O grupo sobrepressor deve conter os equipamentos necessários ao seu funcionamento, controlo e sinalização, designadamente: bomba principal e bomba de reserva, bomba equilibradora de pressão (jockey), quadros elétricos, válvulas de seccionamento, de retenção e de alívio de pressão, manómetros, pressóstatos, caudalímetro e coletores.

A central de bombagem deverá possuir, no mínimo, bomba principal, bomba de reserva e uma bomba equilibradora de pressão (“jockey”).

A bomba jockey e a bomba principal serão de acionamento elétrico e a bomba de reserva a diesel. As bombas principais devem funcionar em reserva ou ajuda, com arranque da segunda em caso de falha da primeira ou em caso de caudal insuficiente desta. Devem possuir caraterísticas semelhantes. O arranque deve ser exercido através dos pressóstatos por encravamento elétrico, sendo a paragem apenas manual.

A bomba equilibradora de pressão (jockey) deve ter caraterísticas inversas às das bombas principais, isto é, ser de caudal inferior e altura manométrica superior. O seu arranque e paragem devem ser automáticos através do respetivo pressóstato.

O compartimento destinado à instalação do grupo sobrepressor de incêndio, local de risco F, deve possuir as seguintes caraterísticas:

- Ser exclusivos para a proteção contra incêndio, admitindo-se que possam conter centrais de bombagem para outras instalações hidráulicas do edifício;
- Possuir temperatura ambiente superior a 4°C, quando constituído por eletrobomba;
- Possuir ventilação adequada, de acordo com as recomendações do fabricante;

- Possuir drenagem de águas residuais. Para o cálculo dos caudais mínimos a escoar devem ser tidos em consideração os valores debitados pelas redes de extinção automática ou cortinas de água eventualmente existentes, aos quais deve ser adicionado o valor mínimo de 500 l/min correspondente aos meios de extinção manuais.

A potência do grupo sobrepressor deve ser calculada com base no caudal máximo exigível para a operação simultânea dos sistemas de extinção manuais e automáticos, durante o período adequado à categoria de risco da UT.

#### 7.5.4. Caracterização e localização das alimentações da rede de incêndios

Utilização de meios de segunda intervenção

Por requisito da entidade exploradora, deverá ser prevista uma rede húmida no recinto.

A rede húmida deverá manter-se permanentemente em carga, com água proveniente de um depósito privativo do serviço de incêndios, pressurizada através de um grupo sobrepressor próprio.

A rede húmida deve ter a possibilidade de alimentação alternativa pelos bombeiros, através de tubo seco, de diâmetro apropriado, ligado ao coletor de saída das bombas sobrepressoras.

Localização das bocas de piso e de alimentação

As bocas de incêndio devem ser duplas, com acoplamento do tipo storz, com o diâmetro de junção DN 50, tendo o respetivo eixo uma cota relativamente ao pavimento variando entre 0,8 m e 1,2 m.

Admite-se a localização das bocas de incêndio à vista, dentro de nichos ou dentro de armários, desde que devidamente sinalizados e a distância entre o eixo das bocas e a parte inferior dos nichos ou armários seja, no mínimo, de 0,5 m.

### 7.6. Sistemas fixos de Extinção Automática de incêndios

Os sistemas fixos de extinção automática de incêndios têm como objetivos, na área por eles protegida, a circunscrição e extinção de um incêndio através da descarga automática de um produto extintor, podendo adicionalmente efetuar a deteção e proteger as estruturas.

#### 7.6.1. Espaços protegidos por sistemas fixos de extinção automática

Sistemas fixos de extinção automática de incêndios por água

Não aplicável.

Sistemas fixos de extinção automática de incêndios por agente extintor diferente de água

Não aplicável.

#### 7.6.2. Critérios de dimensionamento de cada sistema

Características dos sistemas fixos de extinção automática por água

Não aplicável.

Caracterização dos sistemas fixos de extinção automática por agente extintor diferente da água

Não aplicável.

## 7.7. Sistema de Cortina de Água

### 7.7.1. Utilização dos sistemas

Não aplicável.

### 7.7.2. Conceção de cada sistema

Não aplicável.

## 7.8. Controlo de poluição de ar

### 7.8.1. Espaços protegidos por sistemas de controlo de poluição

Não aplicável.

### 7.8.2. Conceção e funcionalidade de cada sistema

Não aplicável.

## 7.9. Deteção Automática de Gás Combustível

### 7.9.1. Espaços protegidos por sistemas de deteção de gás combustível

Não aplicável.

### 7.9.2. Conceção e funcionalidade de cada sistema

Não aplicável.

## 7.10. Drenagem de águas residuais da extinção de incêndios

Não aplicável.

## 7.11. Posto de Segurança

O edifício será dotado de um posto de segurança destinado a centralizar toda a informação de segurança e os meios principais de receção e difusão de alarmes e de transmissão do alerta, bem como a coordenar os meios operacionais e logísticos em caso de emergência.

### 7.11.1. Localização e proteção

O posto de segurança ficará junto à saída principal do edifício administrativo.

### 7.11.2. Meios disponíveis

No posto de segurança existirá um chaveiro de segurança contendo as chaves de reserva para abertura de todos os acessos dos espaços que serve, bem como dos seus compartimentos e acessos a instalações técnicas e de segurança.

No posto de segurança deve também existir um exemplar do projeto de segurança contra incêndio e as medidas de autoproteção afetas ao edifício.

## 7.12. OUTROS MEIOS DE PROTEÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Instalações acessórias

- Instalações de para-raios

Os edifícios em relação aos quais as descargas atmosféricas constituem um risco significativo de incêndio devem ser dotados de uma instalação para-raios, de acordo com os critérios técnicos aplicáveis.

O ARDA é obrigatório.

Condições gerais de autoproteção

O edifício e o recinto deverão ser dotados de medidas de organização e gestão da segurança, designadas por medidas de autoproteção, adaptadas às condições reais de exploração do edifício.

As medidas de autoproteção exigidas são:

- Registos de segurança;
- Plano de prevenção;
- Procedimentos em caso de emergência;
- Ações de sensibilização e formação em SCIE.

Para concretização das medidas de autoproteção, o RS estabelece a organização necessária, recorrendo a funcionários, trabalhadores e colaboradores das entidades exploradoras dos espaços ou a terceiros.

Maia, 30 de setembro de 2025

.....

Ana Sofia Moreira Botelho da Silva

(Engenheira Civil)

A4 (210 x 297mm)

| Nº DESENHO | DESCRIÇÃO | ESCALA | VERSÃO |
|---|---|---|---|
| 2238_EXE.SCI-01 | LISTA DE PEÇAS DESENHADAS | S. esc. | V1 |
| 2238_EXE.SCI-02 | SIMBOLOGIA E SINALÉTICA | S. esc. | V1 |
| 2238_EXE.SCI-03 | PLANTA DE IMPLANTAÇÃO | 1:500 | V1 |
| 2238_EXE.SCI-04 | PLANTA PARCIAL A PISO TÉRREO | 1:200 | V1 |
| 2238_EXE.SCI-05 | PLANTA PARCIAL B PISO TÉRREO | 1:200 | V1 |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| V1 | 1ª EMISSÃO | 2025.09.30 |
| VERSÃO | DESCRIÇÃO | DATA |

CLIENTE

CAPWATT BIOMETANO MONFORTE, UNIPESSOAL LDA

CORE CONCEPT

DESIGNAÇÃO DO PROJETO

INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO
MONFORTE

FASE

EXECUÇÃO

ESPECIALIDADE

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

TÍTULO DO DESENHO

LISTA DE PEÇAS DESENHADAS

Av. Visconde de Barreiros 89, 2º Piso | 4470-151 Maia
(+351) 229 440 051 | www.coreconcept.pt | info@coreconcept.pt

| PROJETOU | DESENHOU | APROVOU |
|---|---|---|
| ANA BOTELHO | ANA BOTELHO | ANA BOTELHO |

| CÓDIGO | NÚMERO DESENHO | VERSÃO | ESCALA |
|---|---|---|---|
| 2238_EXE.SCI | 01 | V1 | S. esc. |

Este desenho é propriedade da CORE CONCEPT e está protegido pelos direitos de autor, não podendo ser utilizado, reproduzido por todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem sua expressa autorização.

A3 (420 x 297mm)

## LEGENDA | SIMBOLOGIA

### 1. CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE RISCO

LOCAL DE RISCO

A | B | C | D | E | F | C+

EFETIVO

8

PLANO DE REFERÊNCIA

PR

POSTO DE SEGURANÇA

PS

### 2. CONDIÇÕES EXTERIORES

- . Vias de acesso pedonal ao edifício
- . Vias de acesso para viaturas de emergência
- . Faixa de operação
- . Ponto de penetração
- . Guarda da cobertura

### 3. RESISTÊNCIA AO FOGO

- . Compartimentação
- R / E / I (min) . Elementos resistentes fixos ou móveis
  R - Resistência estrutural
  E - Estanquicidade a chamas e gases quentes
  I - Isolamento térmico, garantindo que na face não exposta no elemento não se atingem temperaturas críticas
- . Fecho automático de portas de rebater (C)
- . Fecho automático de portas e portões de correr (C)
- . Dispositivo de retenção
  Porta normalmente aberta
- . Dispositivo de bloqueamento
  Porta normalmente fechada
- . Botoneira de desbloqueio de porta
- . Grelha intumescente

COMPARTIMENTAÇÃO CORTA-FOGO

- . Limite de Compartimentação - 120 minutos de Resistência
- . Limite de Compartimentação - 90 minutos de Resistência
- . Limite de Compartimentação - 60 minutos de Resistência
- . Limite de Compartimentação - 30 minutos de Resistência
- . Teto falso de Compartimentação

### 4. VIAS DE EVACUAÇÃO

- . Caminho de evacuação (percurso), sentido a seguir
- . Fechadura com manipulo antipânico
- . Barra antipânico
- . Seletor de fecho
- . Caminho horizontal de evacuação assinalado no pavimento
- CCF . Câmara Corta Fogo
- ZR . Zona de Refúgio
- PE . Planta de Emergência

### 5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

- IE . Espaço com Iluminação Ambiente
- . Luminária de emergência permanente
- . Luminária de emergência não permanente
- K . Kits de emergência
- . Projetor de emergência
- IE . Comando de corte / ativação manual de Iluminação de Emergência
- S1 . Saída em frente
- S2 . Saída para a Direita
- S3 . Porta de Saída
- S4 . Saída para a Esquerda
- S9 . Descer para a Saída
- S10 . Subir para a Saída

### 6. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS

- . Calor
- . Detetor de calor tipo linear
- . Detetor pontual térmico
- . Detetor pontual Termovelocimétrico
- . Fumo
- . Detetor ótico de fumo pontual
- . Detetor ótico de fumo pontual acima do teto falso
- . Detetor ótico de fumo pontual sob o pavimento falso
- . Detetor ótico de fumo associado a sistema de aspiração
- . Espaço coberto por deteção por aspiração
- . Teto falso coberto por deteção por aspiração
- . Pavimento falso coberto por deteção por aspiração
- CDI . Central de Deteção de Incêndio
- CDEI . Central de Deteção e Extinção fixa de Incêndios
- CDI-R . Central de Deteção de Incêndio - Repetidor
- . Detetor de fumos linear por feixe recetor
- . Detetor de fumos linear por feixe emissor
- . Detetor de fumos linear por feixe emissor / recetor
- . Refletor de detetor de fumos linear por feixe
- . Detetor de fumo com comunicação radioelétrica
- . Detector de dupla tecnologia (ótico e térmico)
- . Chama
- . Detetor de chamas
- . Detetor de dupla tecnologia químico-ótico (CO+Fumo)
- . Detector de dupla tecnologia químico-Térmico (CO+Temperatura)
- . Acionamento manual
- . Botoneira manual de alarme de incêndio
- . Dispositivo avisador de incêndio
- . Campainha ou besouro
- . Sirene ou cláxon
- . Altifalante
- . Sinal luminoso
- . Campainha de alarme de incêndio
- . Avisador luminoso de alarme de incêndio
- . Sinalizador ótico-acústico de alarme

### 7. CONTROLO DE FUMO

- . Espaço com desenfumagem
- N . Espaço com desenfumagem natural
- . Espaço com desenfumagem mecânica
- . Espaço com desenfumagem natural com abertura ativada por deteção de fumos
- . Espaço com desenfumagem natural com abertura ativada por fusível térmico
- . Botoneira de controlo de desenfumagem
- CDD . Central de Controlo de Desenfumagem
- . Equipamento de desenfumagem
- I . Equipamento de desenfumagem natural Insuflação
- E . Equipamento de desenfumagem natural Extração
- I . Equipamento de desenfumagem mecânica Insuflação
- E . Equipamento de desenfumagem mecânica Extração
- . Registo de Corta-fogo
- . Ventiladores de Impulso
- PC . Painel de Cantonamento

### 8. INSTALAÇÕES DE GÁS

- . Corte Geral de Gás
- . Corte Local de Gás

### 9. INSTALAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

- . Botoneira de corte geral de eletricidade (R-rede; G-gerador; U-UPS)
- . Botoneira de corte Local de Eletricidade (R-rede; G-gerador; U-UPS)
- . Matérias Perigosas
  Perigo n.º / Matéria n.º ONU
- PT . Posto de Transformação
- . Quadro geral de eletricidade
- . Fonte central de alimentação de energia elétrica
- FCE-GE . Fonte Central de Energia de Emergência por Gerador
- FCE-UPS . Fonte Central de Energia de Emergência por UPS
- UPS . Fonte Central de Alimentação Ininterrupta (UPS)
- FCIE . Fonte Central de Iluminação de Emergência

### 10. MEIOS DE 1ª INTERVENÇÃO

- . Extintor portátil
- . Extintor sobre rodas
- . Monitor de projeção
- nL . Extintor portátil de água (n-capacidade extintor)
- nL . Extintor portátil de espuma (n-capacidade extintor)
- nL . Extintor portátil de água com aditivo (n-capacidade extintor)
- nL . Extintor portátil de agente químico húmido (específico da classe F) (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor portátil de pó químico BC (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor portátil de pó químico ABC (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor portátil de pó químico D (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor portátil de Anidrido Carbónico (CO2) (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor móvel de Pó Químico ABC (n-capacidade extintor)
- nKg . Extintor móvel de Anidrido Carbónico (CO2) (n-capacidade extintor)
- . Monitor para projeção de espuma e água
- . Monitor para projeção de pó químico seco
- . Monitor para projeção de água
- . Balde / caixa de areia
- M . Manta Ignífuga

### 11. MEIOS DE 2ª INTERVENÇÃO

- . Equipamentos diversos de combate a incêndio
- . Hidrante exterior - Marco de água
- . Hidrante exterior - Boca de incêndio
- . Boca de incêndio armada - tipo Carretel
- . Boca de incêndio armada - tipo Carretel com saída dupla tipo SI e Válvula
- . Boca de incêndio armada - tipo Carretel com saída única tipo SI e Válvula
- . Boca de incêndio - tipo Teatro
- . Saída de coluna húmida com válvula
- . Saída dupla da coluna húmida com válvulas
- . Saída de coluna seca com válvula
- . Saída dupla de rede seca com válvula
- . Alimentação de rede seca
- . Alimentação seca a rede húmida (siamesa)
- . Alimentação dupla de rede húmida com válvula

### 12. REDE DE INCÊNDIO

- . Válvula manual
- . Válvula antirretorno
- n . Reservatório enterrado (n=capacidade em m³)
- n . Reservatório elevado (n=capacidade em m³)
- . Grupo de bombagem
- . Eletrobomba
- . Motobomba
- . Hidropneumático para água em carga
- . Manómetro de pressão de água

### 13. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

- . Sistema fixo de extinção
  Proteção total do local
- . Sistema fixo de extinção
  Proteção localizada
- . Sistema de extinção diferente de água
  proteção localizada
- . Sistema fixo de extinção por água
- . Sistema fixo de extinção por água
  cobertura parcial
- . Posto de controlo de sprinklers
- . Sistema fixo de proteção por água
  Cortina de água
- . Sistema fixo de extinção por agente diferente de água
- . Dispositivo de comando manual do sistema fixo de extinção

### 14. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO

- CDCO . Central de Deteção de Monóxido de Carbono
- . Sinalizador de atmosfera perigosa
- . Detetor de monóxido de carbono

### 15. LÍQUIDOS E GASES COMBUSTÍVEIS

- CDG . Central de Deteção de Gás Combustível
- . Sinalizador de atmosfera perigosa (Gás Combustível)
- . Detetor de gás combustível
- . Detetor linear de gás combustível
- . Bacia de retenção - Equipamento
- . Bacia de retenção - Estrutura
- . Compartimento ou equipamento ATEX

### 16. OUTROS SÍMBOLOS

- . Elevador prioritário - uso dos bombeiros
- . Chave de emergência
- . Local com drenagem de águas residuais de extinção incêndios
- . Meio de Comunicação

### PICTOGRAMAS




- P0950 EXTINTOR (PANORÂMICO)
- P0952 CARRETEL (PANORÂMICO)
- P0954 BOTONEIRA DE ALARME MANUAL (PANORÂMICO)
- P0401 EXTINTOR MÓVEL
- P0449 EXTINTOR DE CO2
- P0453 EXTINTOR DE PÓ ABC
- P0458 AGENTE EXTINTOR PARA A BOCA DE INCÊNDIO ARMADA TIPO CARRETEL
- P0500 AREIA PARA USO CONTRA INCÊNDIOS
- P0791 CENTRAL DE DETECÇÃO
- P0858 POSTO DE SEGURANÇA

| VERSÃO | DESCRIÇÃO | DATA |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| V1 | 1ª EMISSÃO | 2025.09.30 |

CLIENTE

CAPWATT BIOMETANO MONFORTE, UNIPESSOAL LDA

DESIGNAÇÃO DO PROJETO

INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO
MONFORTE

FASE: EXECUÇÃO

ESPECIALIDADE: SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

TÍTULO DO DESENHO

SIMBOLOGIA E SINALÉTICA


CORE CONCEPT

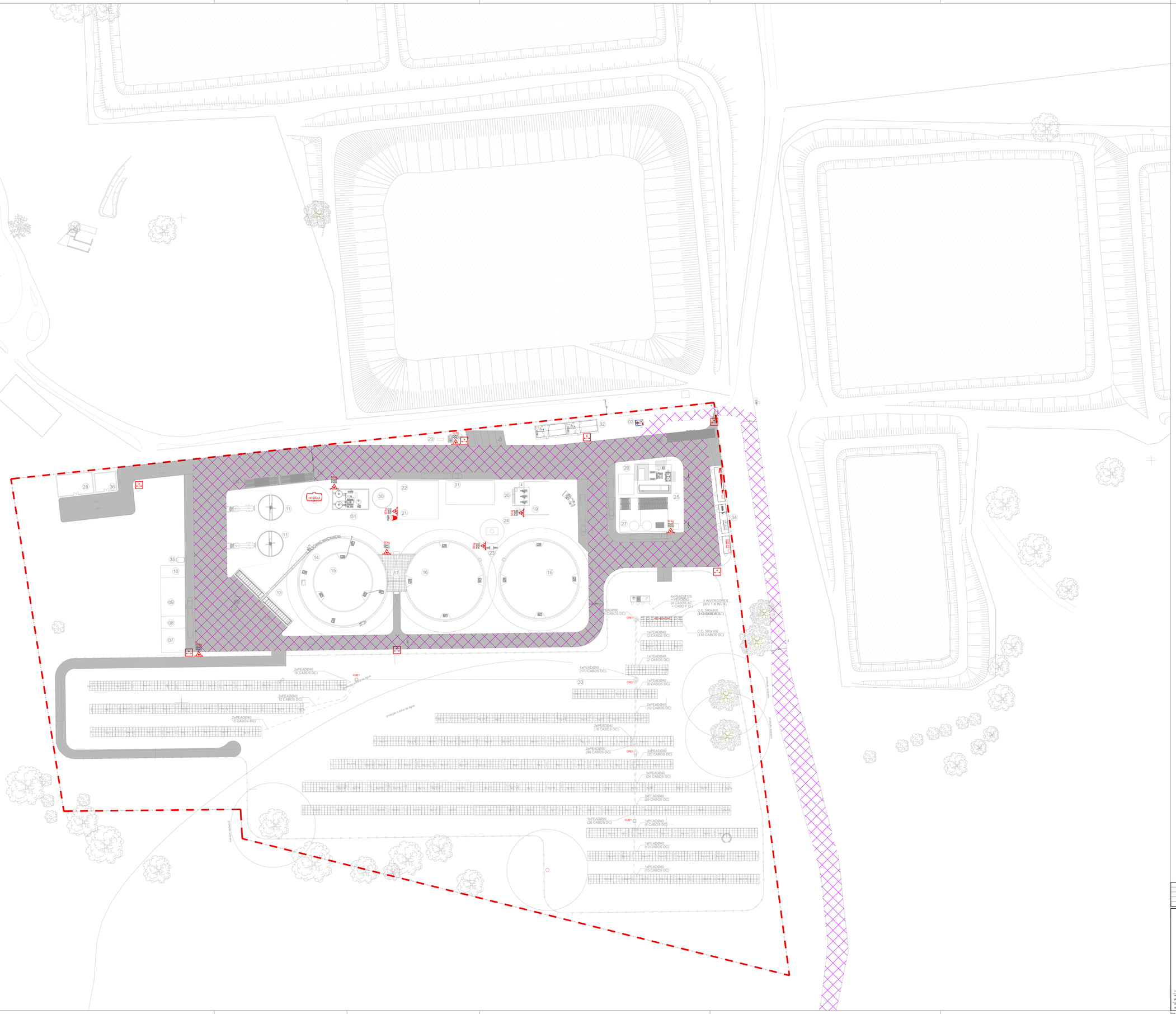
Av. Visconde de Barreiros 89, 2º Piso | 4470-151 Maia
(+351) 229 440 051 | www.coreconcept.pt | info@coreconcept.pt


| PROJETOU | DESENHOU | CÓDIGO | NÚMERO DESENHO | VERSÃO | ESCALA |
|---|---|---|---|---|---|
| ANA BOTELHO | ANA BOTELHO | 2238_EXE.SCI | 02 | V1 | S. esc. |

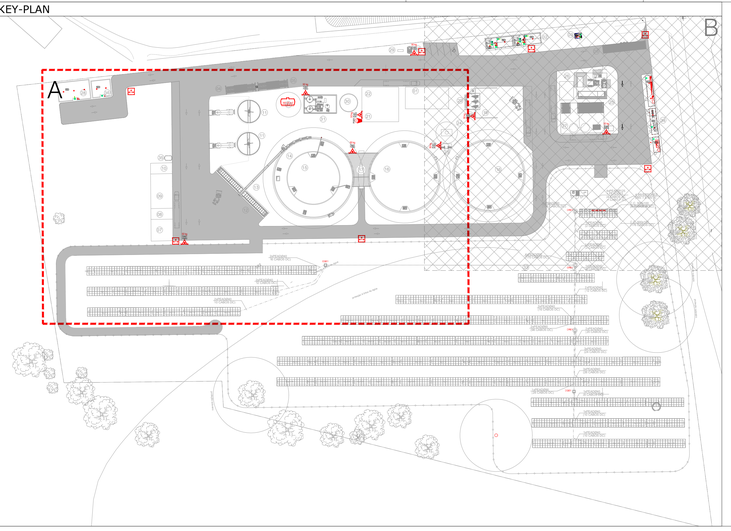
APROVOU: ANA BOTELHO

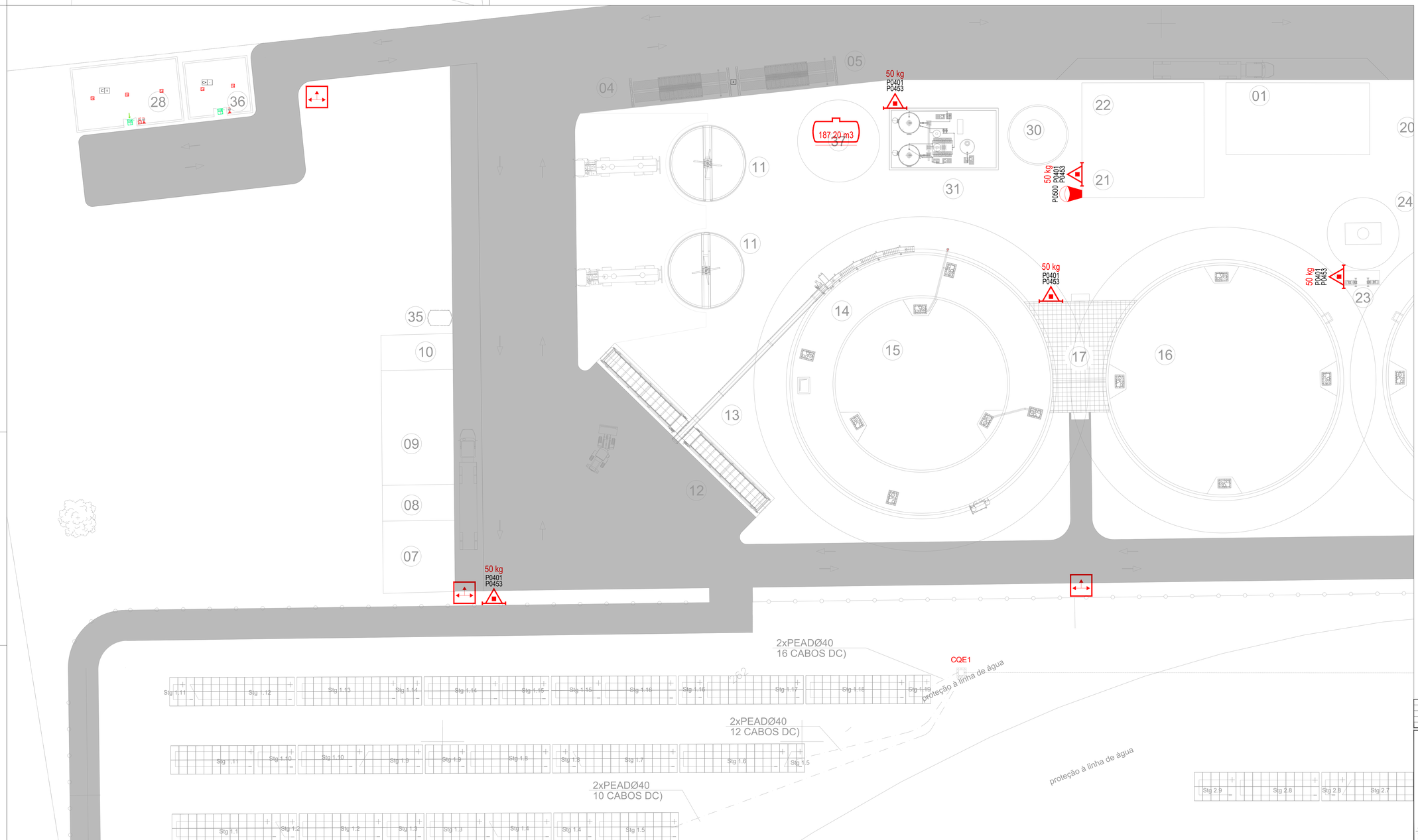

Este desenho é propriedade da CORE CONCEPT e está protegido pelos direitos de autor, não podendo ser utilizado, reproduzido por todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem sua expressa autorização.

A2 (1189 x 841mm)


LEGENDA
limite do terreno
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
4xPEAD0125 + PEAD063 (8 CABOS AC + CABO F.O.)
8 INVERSORES (INV.1 A INV.8)
C.C. 500x100 (8+8+8+8+8+8+8+8 CABOS DC)
1xPEAD090 (16 CABOS DC)
C.C. 500x100 (176 CABOS DC)
1xPEAD040 (2 CABOS DC)
1xPEAD040 (2 CABOS DC)
4xPEAD090 (170 CABOS DC)
1xPEAD040 (6 CABOS DC)
2xPEAD040 (12 CABOS DC)
2xPEAD040 (16 CABOS DC)
2xPEAD040 (12 CABOS DC)
2xPEAD040 (10 CABOS DC)
2xPEAD090 (96 CABOS DC)
2xPEAD040 (20 CABOS DC)
3xPEAD040 (24 CABOS DC)
3xPEAD040 (26 CABOS DC)
1xPEAD090 (28 CABOS DC)
1xPEAD040 (8 CABOS DC)
1xPEAD040 (10 CABOS DC)
1xPEAD040 (10 CABOS DC)
CORE 1
CORE 2
CORE 3
CORE 4
CORE 5
CORE 6
CORE 7
CORE 8
CORE 9
CORE 10
CORE 11
CORE 12
CORE 13
CORE 14
CORE 15
CORE 16
CORE 17
CORE 18
CORE 19
CORE 20
CORE 21
CORE 22
CORE 23
CORE 24
CORE 25
CORE 26
CORE 27
CORE 28
CORE 29
CORE 30
CORE 31
CORE 32
CORE 33
CORE 34
CORE 35
CORE 36
50 kg
37 kg
62 kg
10 kg
30 kg
10 kg
10 kg
10

KEY-PLAN




| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| V1 | 1ª EMISSÃO | 2025.09.30 |
| VERSÃO | DESCRIÇÃO | DATA |

CLIENTE
CAPWATT BIOMETANO MONFORTE, UNIPESSOAL LDA

DESIGNAÇÃO DO PROJETO
INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO
MONFORTE

FASE
EXECUÇÃO

ESPECIALIDADE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

TÍTULO DO DESENHO
PLANTA PARCIAL A PISO TÉRREO

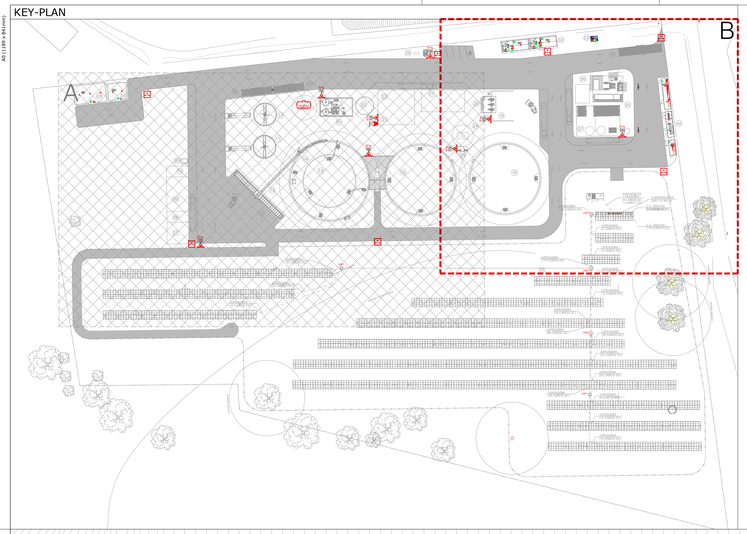

Av. Visconde de Barreiros 89, 2º Esq | 4470-151 Maia
(+351) 229 440 951 | www.coreconcept.pt | info@coreconcept.pt

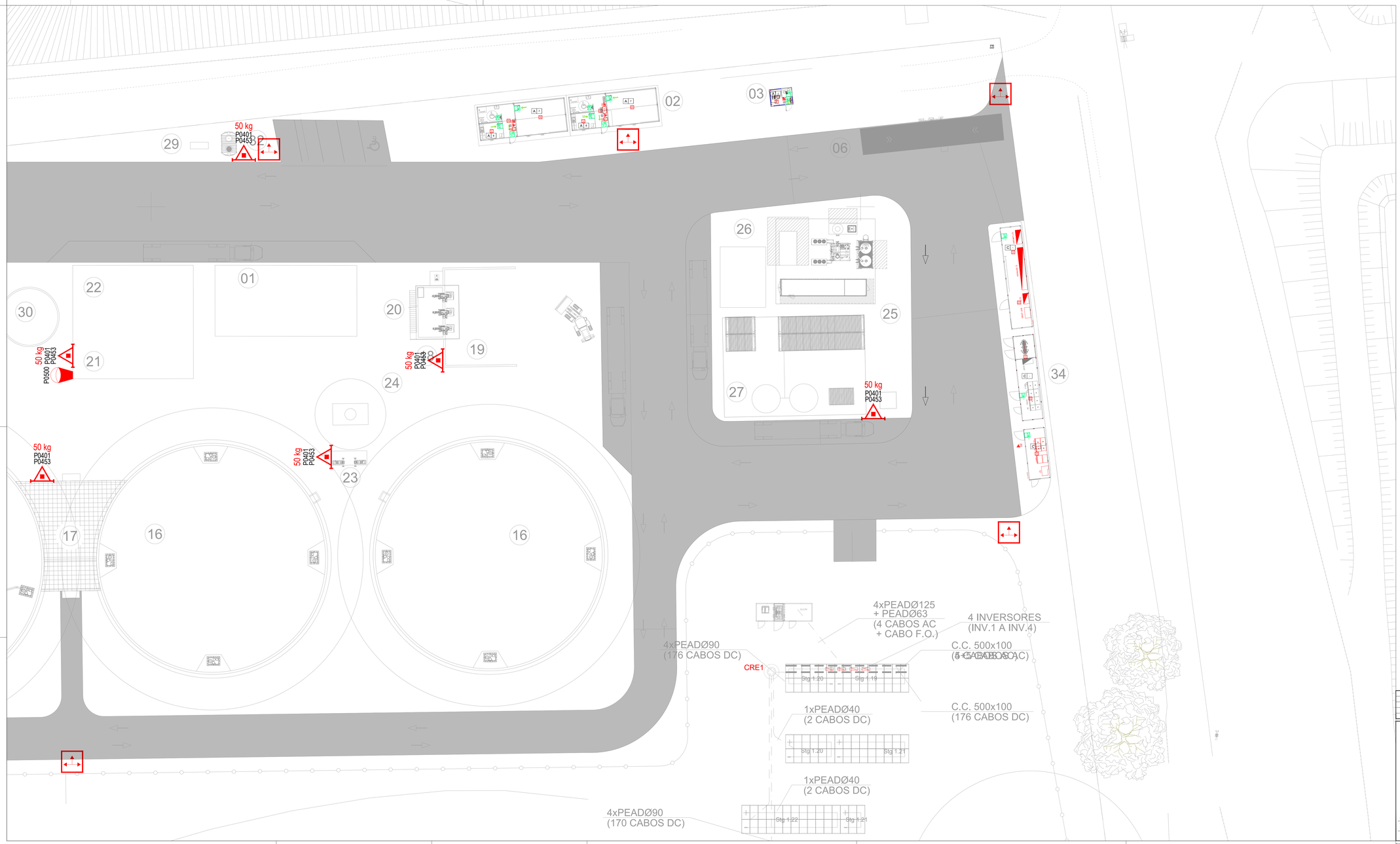

| DESENHO | VERIFICADO | CÓDIGO | NÚMERO DESENHO | VERSÃO | ESCALA |
|---|---|---|---|---|---|
| ANA BOTELHO | ANA BOTELHO | 2238_EXE.SCI | 04 | V1 | 1:200 |

APROVADO
ANA BOTELHO


Este desenho é propriedade da CORE CONCEPT e está protegido pelos direitos de autor, não podendo ser utilizado, reproduzido por todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem sua expressa autorização.

KEY-PLAN




| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| V1 | 1ª EMISSÃO | 2025.09.30 |
| VERSÃO | DESCRIÇÃO | DATA |

CLIENTE
CAPWATT BIOMETANO MONFORTE, UNIPESSOAL LDA

DESIGNAÇÃO DO PROJETO
INSTALAÇÃO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIOMETANO
MONFORTE

FASE
EXECUÇÃO

ESPECIALIDADE
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

TÍTULO DO DESENHO
PLANTA PARCIAL B PISO TÉRREO


CORE CONCEPT
Av. Visconde de Barreiros 89, 2º Esq | 4470-151 Maia
(+351) 229 449 551 | www.coreconcept.pt | info@coreconcept.pt


| PROJETO | DESENHO | CÓDIGO | NÚMERO DESENHO | VERSÃO | ESCALA |
|---|---|---|---|---|---|
| ANA BOTELHO | ANA BOTELHO | 2238_EXE.SCI | 05 | V1 | 1:200 |

APROVOU
ANA BOTELHO


Este desenho é propriedade da CORE CONCEPT e está protegido pelos direitos de autor, não podendo ser utilizado, reproduzido por todo ou em parte, ou comunicado a terceiros sem sua expressa autorização.