



LISTA DE ANEXOS

PROCESSO LUA PL20250530005698

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_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_Oleoalegre_Digerido_Lagoas

Anexo_10_Declaracao_CM_Monforte_Abastecimento_Agua

Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_R04

Anexo_12_Planta_Rede_Aguas_Residuais_R04

Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_R04

Anexo_14_MD_Licenciamento_UPAC

Anexo_15_Dimensionamento_Chamine_Caldeira

Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_R05

Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_R04

Anexo_18_Equipamentos_Ruidosos_R02

Anexo_19_Fichas_Tecnicas_Equipamentos_Ruidosos

Anexo_20_Pathogens in AD

Anexo_21_Descricao_do_Sistema_de_Controlo_do_Projeto

Anexo_01_Titulo_Registo_Previo_Prod_84_2024

23 OUT 2024 06851



Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda.

Lugar do Espido – Via Norte

4470-177 MAIA

Sua referência:

Processo:
RPG/0103

Nossa referência:
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
Diretor de Serviços

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

DN

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

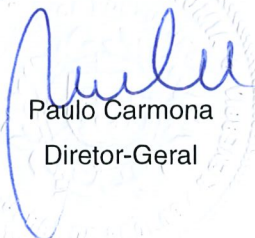
Registo Prévio PROD. 84/2024

Legislação Aplicável	Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto
Titular do Registo	Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal, Lda. NIPC – 517539470
Sede Social	Lugar do Espido – Via Norte 4470 - 177 Maia
Data de apresentação do pedido de registo	24/07/2023 11:00
Localização da instalação produtora de gás	Monte do Altinho Freguesia – Monforte Concelho – Monforte 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. (**) 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.

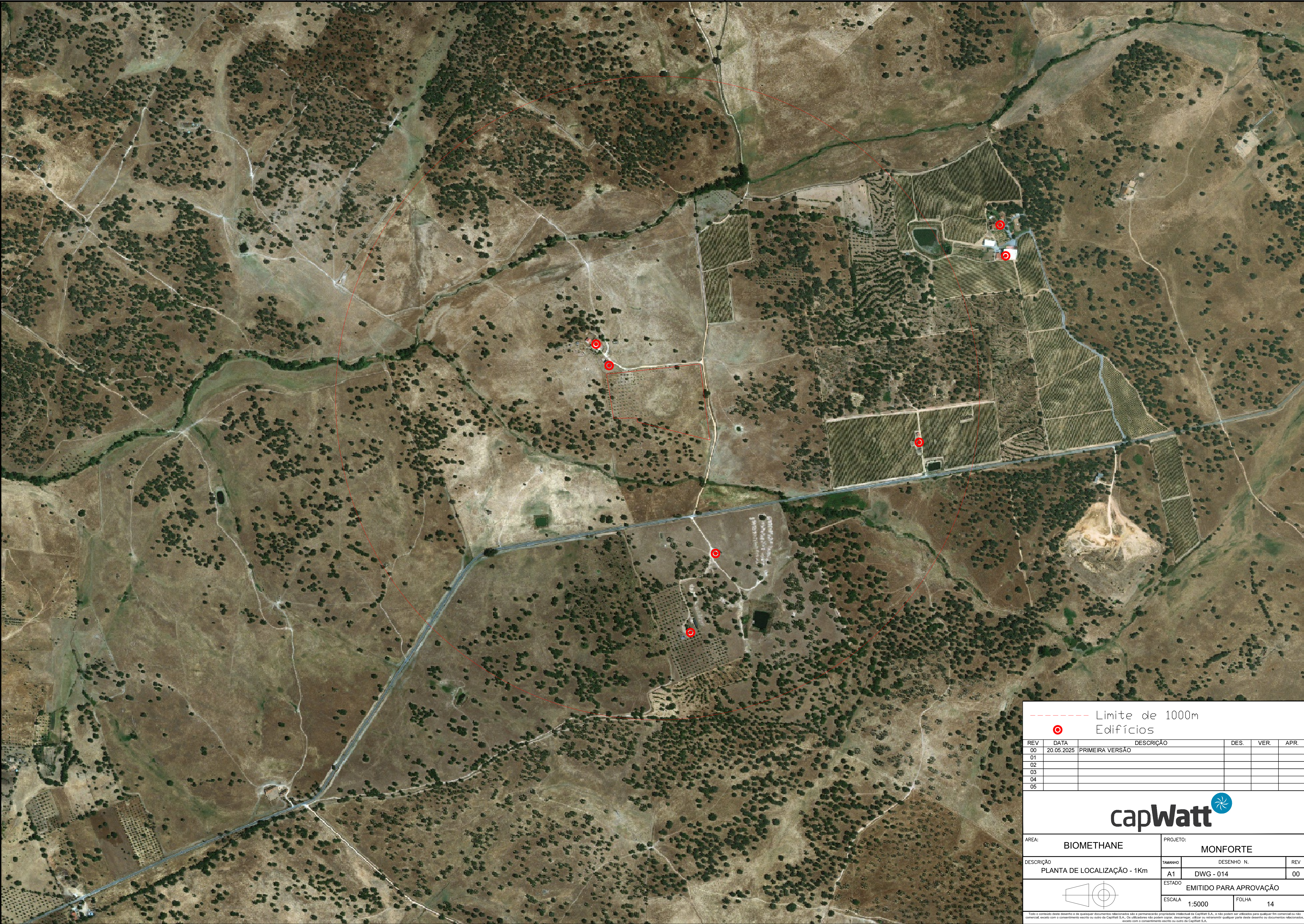
(*) Em fase de operação, será sempre da responsabilidade do operador da rede avaliar a injeção máxima de hidrogénio em cada instante e para cada ponto da rede, procedendo a eventuais reduções ou interrupções de injeção na rede, caso venha a ser necessário para garantir a qualidade e a operação do SNG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

Direção-Geral de Energia e Geologia, 21 de OUTUBRO de 2024



Paulo Carmona
Diretor-Geral

Anexo_02_Planta_de_localizacao_1km



Limite de 1000m

Edifícios

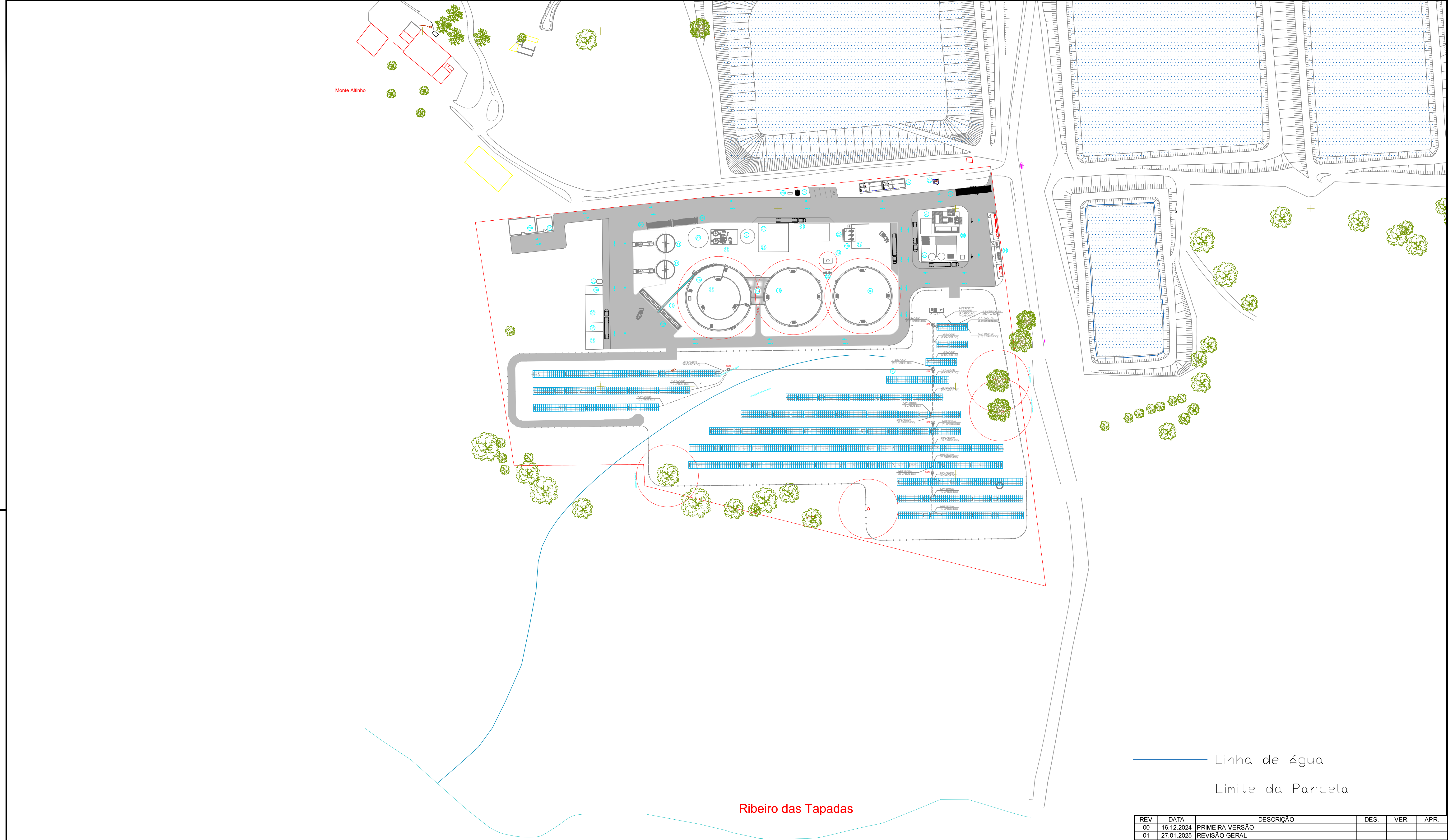
REV	DATA	DESCRIÇÃO	DES.	VER.	APR.
00	20.05.2025	PRIMEIRA VERSÃO			
01					
02					
03					
04					
05					

capWatt

AREA: BIOMETHANE		PROJETO: MONFORTE	
DESCRIÇÃO	TAMANHO	DESENHO N.	REV
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - 1Km	A1	DWG - 014	00
ESTADO EMITIDO PARA APROVAÇÃO			
ESCALA	1:5000	FOLHA	14

Tudo 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



— Linha de Água
- - - Limite da Parcela

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 Desinfecção	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 Vaca	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 Líquidos - 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					

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO: IMPLANTAÇÃO GENERAL

TAMANHO: A1

DESENHO N.: DWG - 01

REV: 04

ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:1000

FOLHA: 01

Tudo o conteúdo deste desenho e de qualquer documento relacionado são a 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 documento relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A..



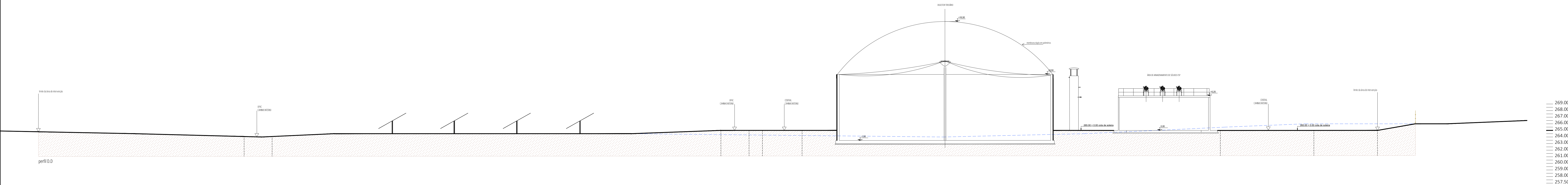
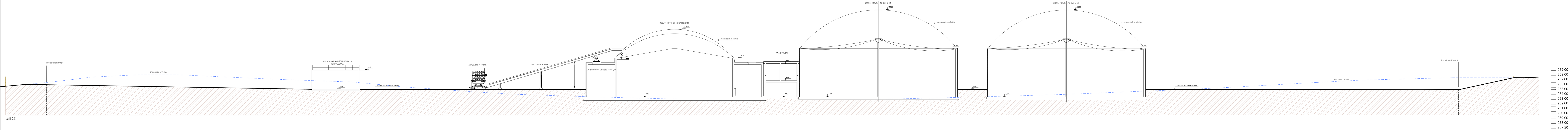
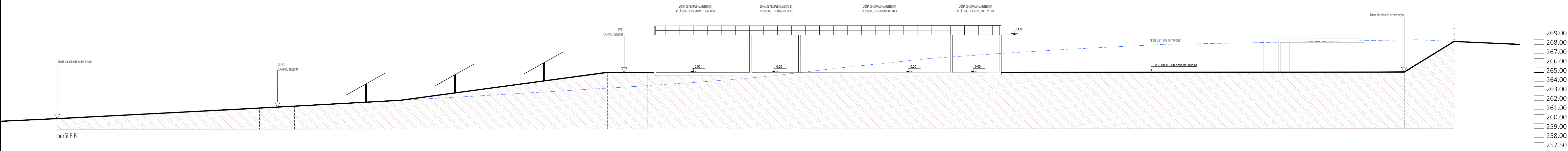
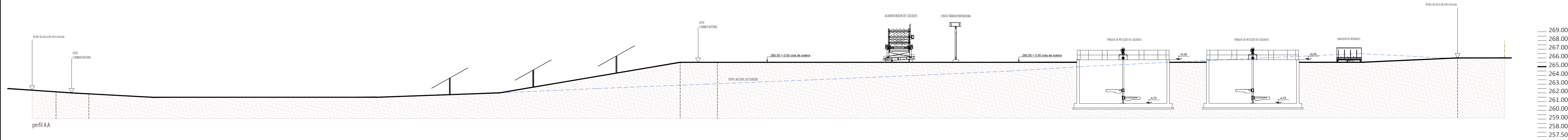
LEGENDA

- Perímetro de segurança
- Limite da zona de intervenção A= 53.270,35m²
- Caminhos internos
UPAC A= 872,75m²
CENTRAL DE BIOMATANO A= 7.813,29m²

ESTACIONAMENTO - Silagens A= 88,30m²

Área construção total = 4.631,15m²

Área de implantação (projeção) dos painéis = 4.982,40m²



Anexo_04_Diagrama_Fluxo_Blocos_R02

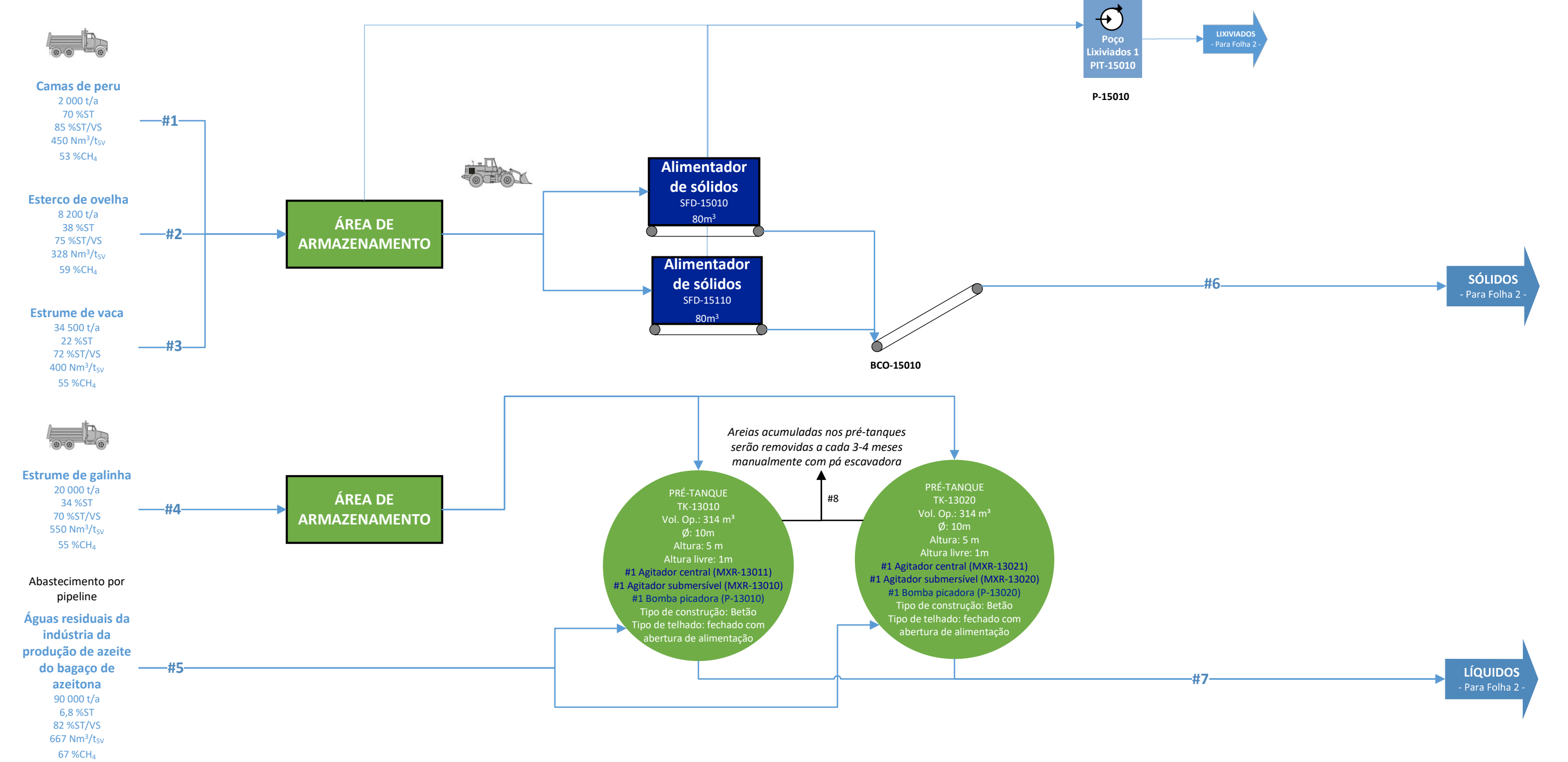
CapWatt
PROJETO BIOMETANO MONFORTE
Diagrama de Fluxo de Blocos (BFD)

Receção – Folha 1

HORAS DE OPERAÇÃO

10 h/d => 2 600 h/a

5 d/s => 260 d/a



Comentários:
1 ...
2 ...
3 ...

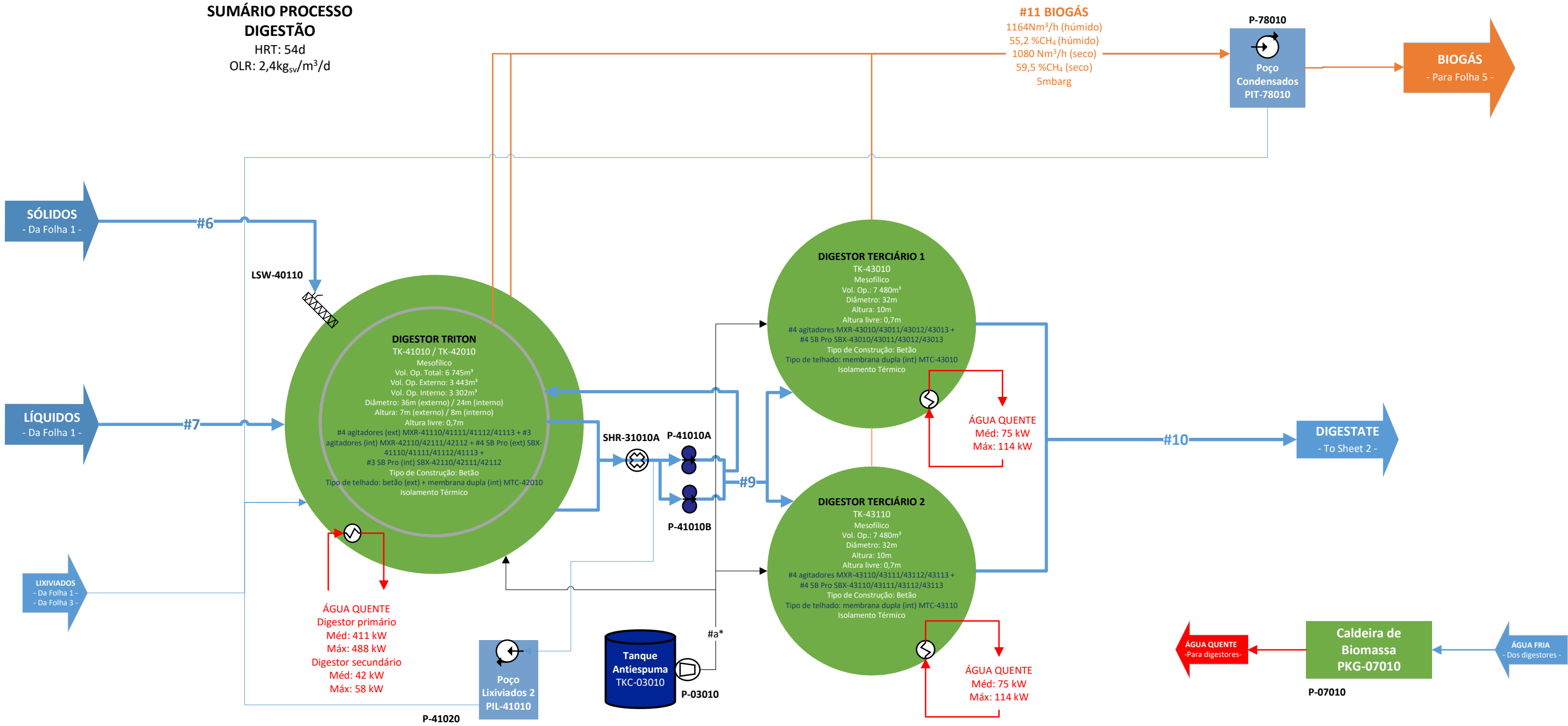
Rev.	Data	Creac.	Ver.	Apr.	Comentários

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

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



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

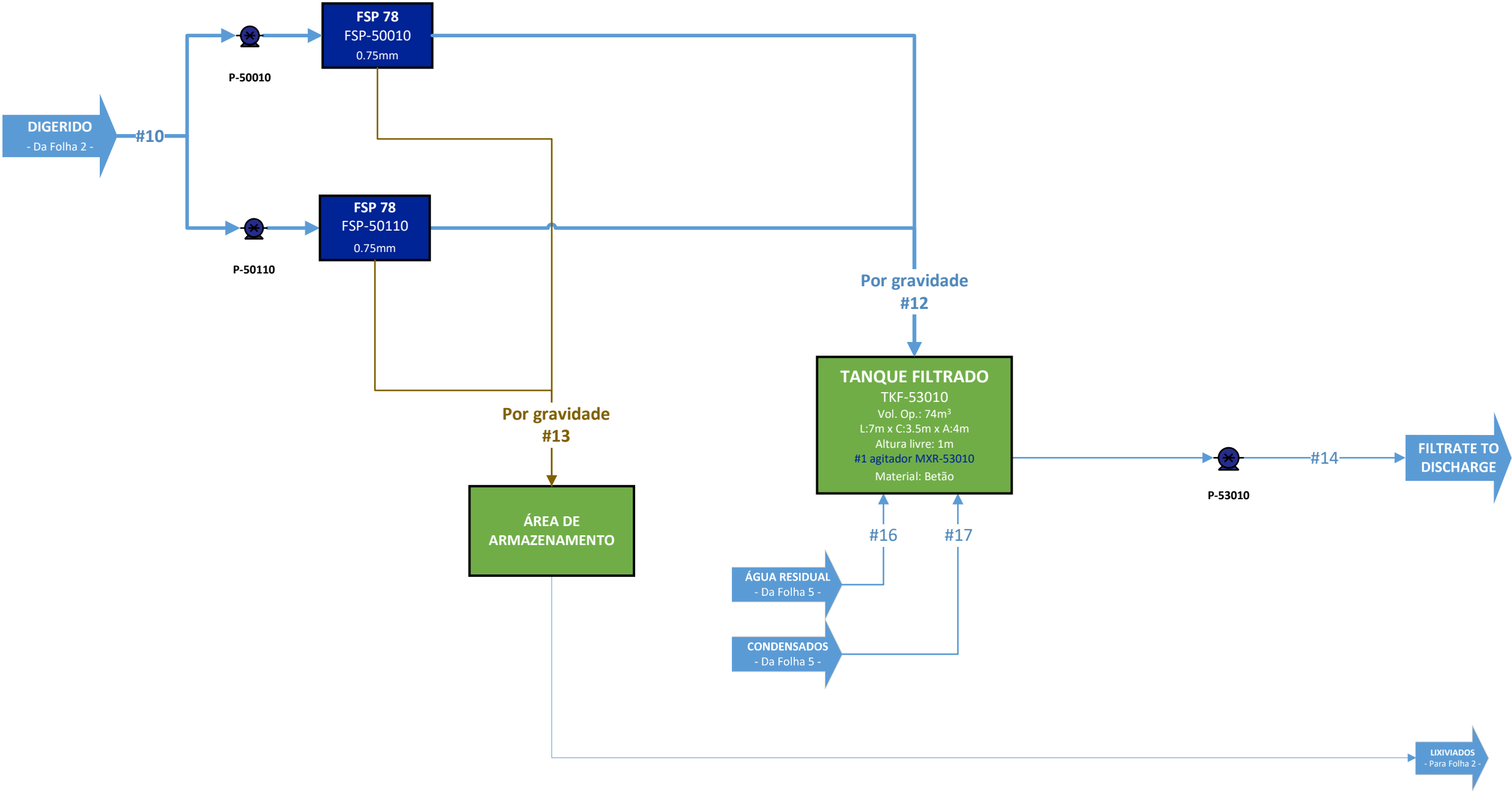
Diagrama de Fluxo de Blocos (BFD)

Desidatração do Digerido – Folha 3

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)

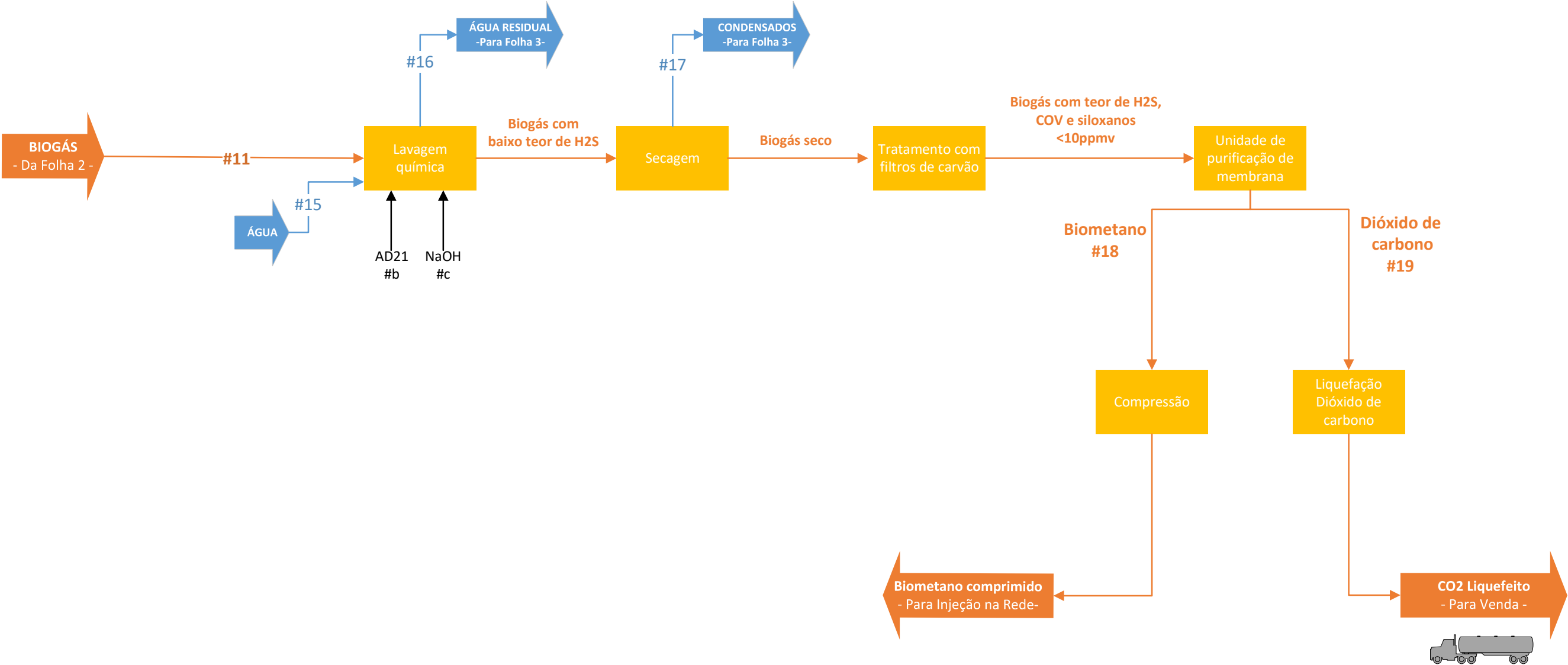
Pré-tratamento e Upgrading Biogás – Folha 4

PKG-71010

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	

CapWatt

PROJETO BIOMETANO MONFORTE

Diagrama de Fluxo de Blocos (BFD)

Tabela de Correntes – Folha 5

ESPECIFICAÇÕES DA ALIMENTAÇÃO									
Matéria-prima	Quantidade [ton/a]	ST%	SV%	ST [ton/a]	SV [ton/a]	BMP [Nm ³ /t _{sv}]	CH4%	Biogas [Nm ³ /a]	Biometano [Nm ³ /a]
Águas residuais da indústria da produção de azeite do 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
Estume 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		59%	9 463 434	5 628 782

Item	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Designação da corrente	Camas de peru	Esterco de ovelha	Estrume de vaca	Estrume de galinha	Águas residuais da indústria da produção de azeite do bagaço de azeitona	Entrada digestor do alimentador de sólidos	Entrada digestor do tanque de retenção	Areias	Digerido do digestor secundário	Digerido do digestor terciário
Dias de Operação [d/a]	260	260	260	260	365	260	365	-	365	365
Horas de Operação [h/d]	10	10	10	10	24	10	24	-	24	24
Caudal [ton/a]	2 000	8 200	34 500	20 000	90 000	44 700	109 592	408	143 870	142 030
Caudal [ton/d]	8	32	133	77	247	172	300	-	389	389
Caudal [ton/h]	0,8	3,2	13,3	7,7	10,3	17,2	12,5	-	16,2	16
ST [%]	70%	38%	22%	34%	7%	27%	12%	60%	10,7%	9,7%
SV [%]	85%	75%	72%	70%	82%	74%	77%	20%	61%	56%

Item	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19
Designação da corrente	Biogás	Filtrado FSP	Sólidos FSP	Filtrado para descarga	Água para lavagem química	Água residual	Condensados de secagem	Biometano	Dióxido de Carbono
Dias de Operação [d/a]	365	351	351	351	358	358	358	358	358
Horas de Operação [h/d]	24	12	12	12	24	24	24	24	24
Caudal [ton/a]	12 262	121 723	20 308	122 914	442	476	716	4 018	7 528
Caudal [ton/d]	34	347	58	350	1,2	1,3	2,0	11	21
Caudal [ton/h]	1	29	5	29	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9
ST [%]	-	7,5%	23%	7,5%	0,0%	0,0%	0,0%	-	-
SV [%]	-	43%	83%	42%	0%	0%	0%	-	-

Químicos * se necessário

Item	#a*	#b	#c
Designação da corrente	Antiespuma	AD21	NaOH
Dias de Operação [d/a]	365	358	358
Horas de Operação [h/d]	24	24	24
Caudal [ton/a]	0	24	10
Caudal [ton/d]	0	0,067	0,028
Caudal [ton/h]	0	0,003	0,0012

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_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 <i>Triton</i>	16
5.3 Digestor Terciário	18
4.4 Tecnologia de mistura	19
4.5 <i>Service Box</i>	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 <i>Upgrading</i>	29
7.1	Sistema de redução de H ₂ S: 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 – Serpentinhas 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	<i>Combined Heat and Power</i>
CNG	Gás Natural Comprimido
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO ₂ e	Dióxido de Carbono equivalente
COD	Carência Química de Oxigénio
dB	Decibéis
DBFOM	<i>Design Build Finance Operate Maintain</i>
DBO	<i>Design Build Operate</i>
DBOO	<i>Design Build Own Operate</i>
DBOOM	Design, Build, Own, Operate, Maintain
FIT	Feed-In-Tariffs
FM	Entrada Anual
FOG	<i>Fats, Oils and Grease</i>
FSP	Prensa de parafuso semfim
GRF	Fibra de Vidro Reforçada
GJ/h	Gigajoule por hora
GUP	<i>Gas Upgrading Plant</i>
H ₂	Hidrogénio
H ₂ S	Sulfureto de hidrogénio
HPU	<i>Hydraulic Power Unit</i>
HRT	Hydraulic Retention Time
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control Directive</i>
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
NO _x	Óxidos de Azoto NO e NO ₂
O&M	Operação e Manutenção
OLR	<i>Organic Loading Rate</i>
P	Fósforo
P&ID	<i>Process and Instrumentation Drawing</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PO	<i>Purchase Order</i>
POW	<i>Pure Organic Waste</i>
PPE	Equipamentos de Proteção Individual
ppm	Partes por Milhão
PSA	<i>Pressure Swing Absorption</i>
PP	Polipropileno
SO ₂	Dióxido de Enxofre
SO _x	Óxido Sulfúrico
SSO	<i>Source Separated Organics</i>
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

Código LER	Denominação	Estado	Quantidade	Armazenamento
			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})	CH ₄ (%)	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

- 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.



Figura 2 - Alimentador lateral

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 m³ 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.

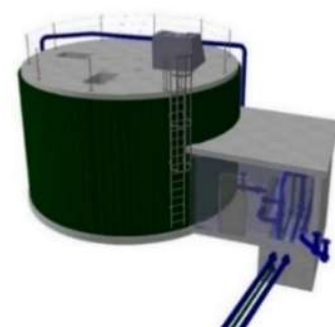


Figura 3 - Pré-tanques de Mistura

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 homogêneo 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/sobrepresão 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

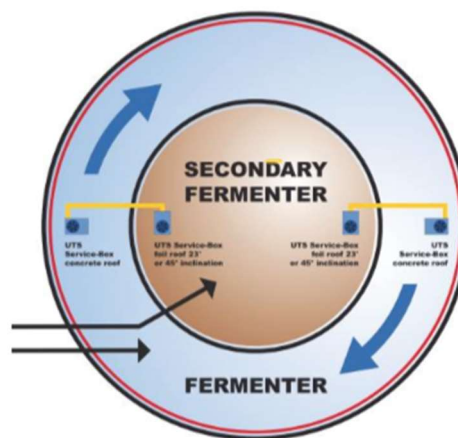


Figura 4 - Esquema do digestor

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.

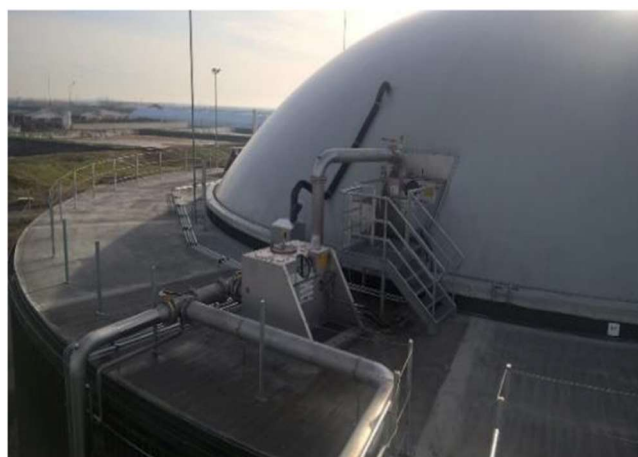


Figura 5 - Digestor Triton

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.

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).

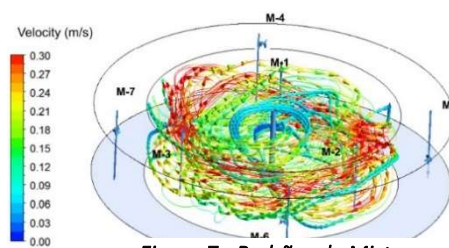


Figura 7 - Padrões de Mistura



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.

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



Figura 9 - Misturador PSM

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.

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.

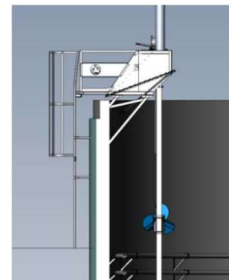


Figura 10 - Localização de Service Box



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.

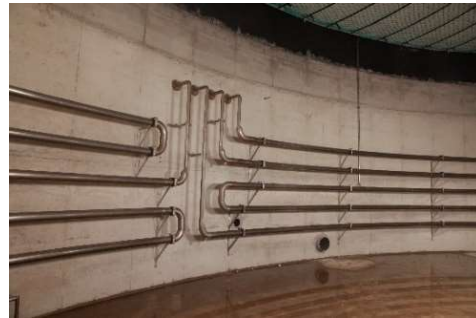


Figura 12 – Serpentina de Aquecimento Internas

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 dessulfuração, 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



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.

Figura 15 – Soprador para dessulfuração interna

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 Controle



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 registrará parâmetros de processo, sinalizará alarmes e arquivará registros;
- 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

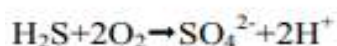
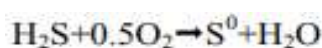
De seguida será descrita a solução técnica projetada para a produção de biometano comprimido para injeção na rede de gás a partir do biogás produzido na etapa de digestão anaeróbia dos resíduos.

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:



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 madura e convencional de produção local de O_2 por PSA (*pressure swing adsorption*).

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.

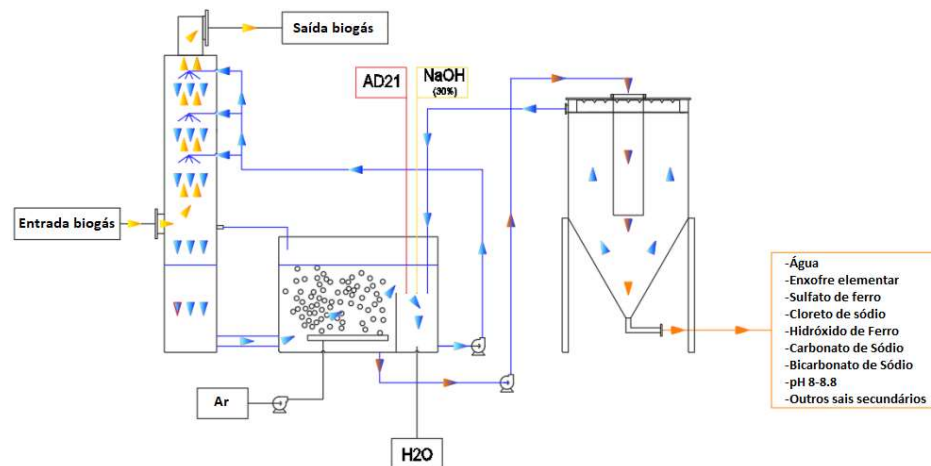


Figura 25 - Equipamento de lavagem de biogás

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), onde 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.

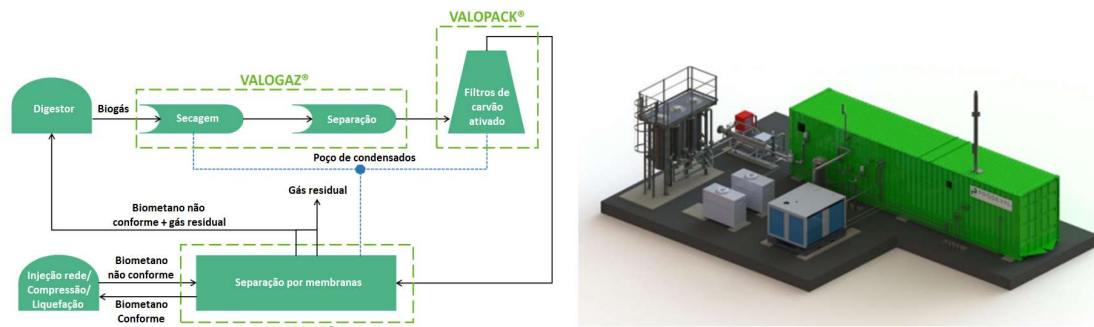


Figura 26 - Equipamento de limpeza e membranas de biogás

7.3 Sistema de liquefação e armazenamento de CO₂ biogénico

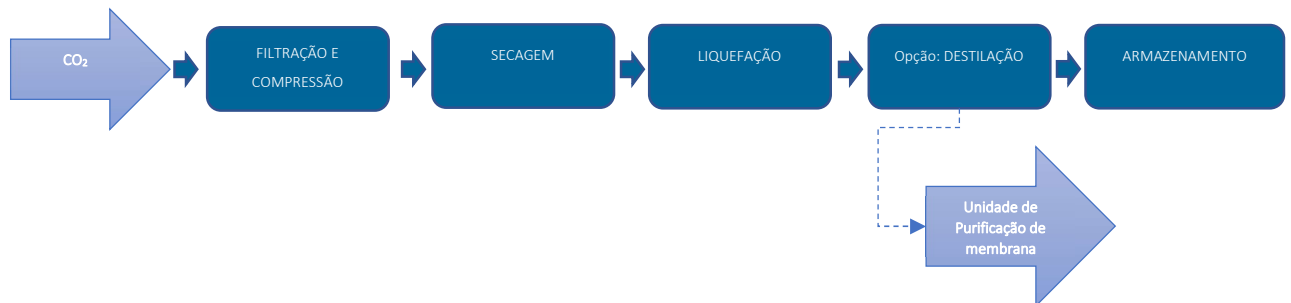


Figura 27 - Princípio do funcionamento do sistema de liquefação de CO₂ biogénico

O sistema de liquefação e armazenamento de CO₂ biogénico divide-se em 4 etapas:

- 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.
- 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.
- 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 vai remover o calor latente do CO_2 , tornando-o líquido. Este CO_2 líquido é armazenado num reservatório.

- d. Armazenamento: Finalmente, o CO₂ liquefeito é armazenado para posterior transporte aos locais de consumo.



Figura 28 - Equipamento de liquefação e armazenamento de CO₂

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.

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



Figura 29 – Queimador de emergência

O sistema padrão inclui:

1. Queimador de emergência com regulação 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 detecção 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 Operatórias	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	Sopradore	1	-	-	0,18kW	24h	-	
BLO-43010	Sopradore	1	-	-	0,18kW	24h	-	
BLO-43110	Sopradore	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	625kW _e	880B 1m (Sem abafador)
-	Compressão de biometano	1	-	-	110kW	24h	250bar	
-	Unidade de liquefação de CO2	1	-	-	-	24h	310kW _{he} / 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	-	-	-	-	-	-	
-	Bomba 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 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.

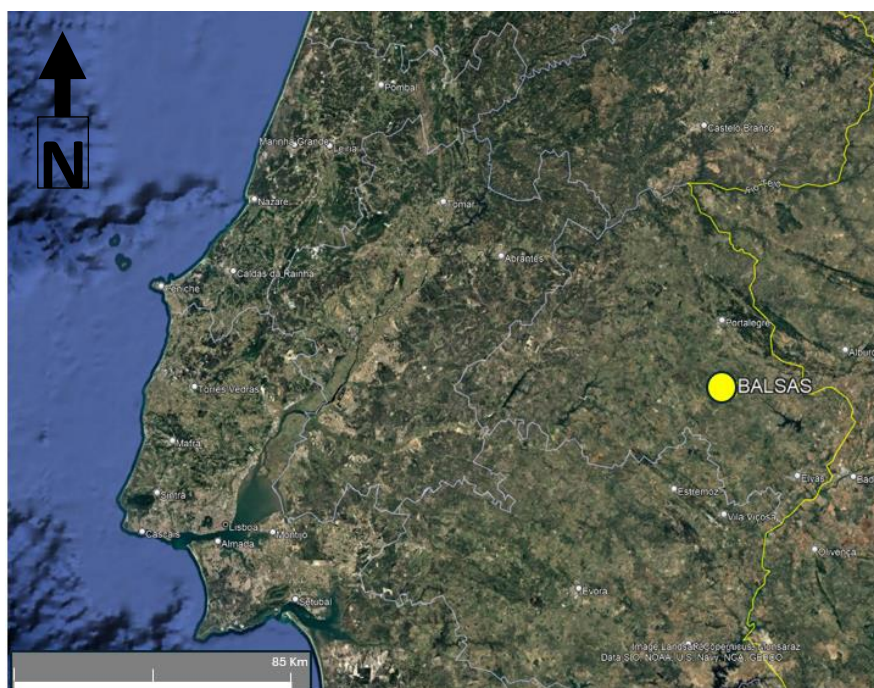


Figura 1. Localização das balsas de evaporação (adaptado de Google Maps, 2025).

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.

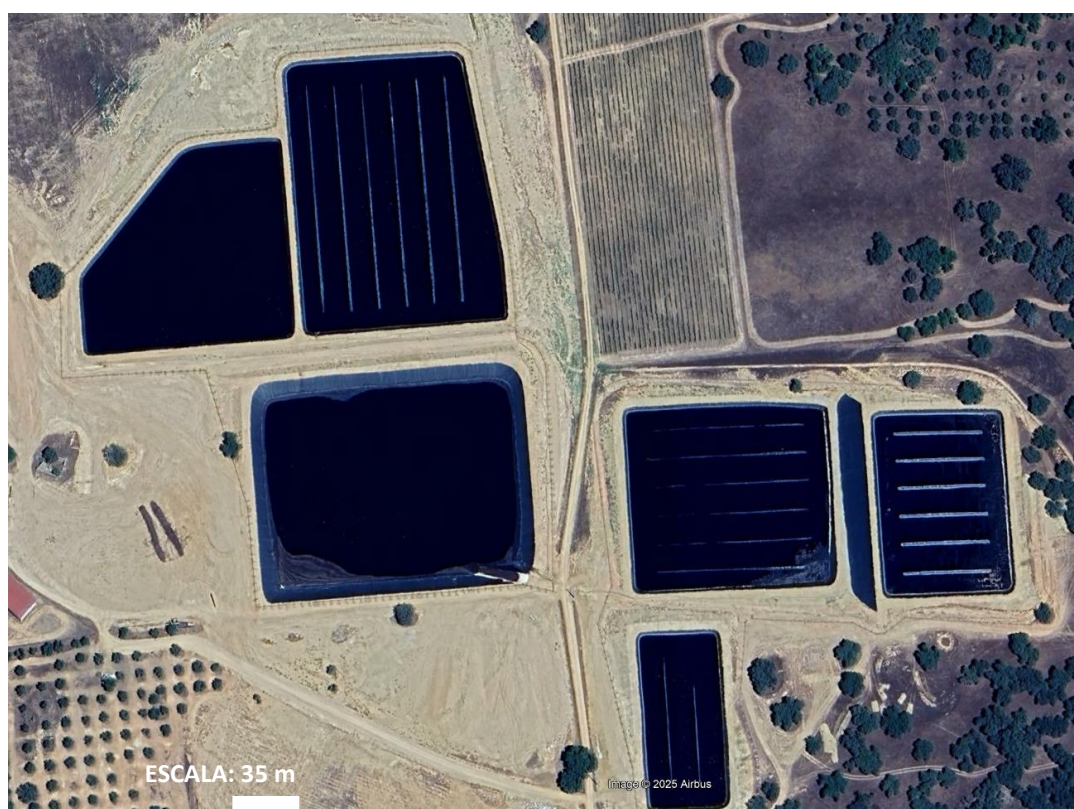


Figura 2. Disposição das balsas de evaporação (Fonte: Google Maps, 2025).

- 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 (m²)	Área superficial mínima (m²)	Profundidade (m)	Volume Total (m³)
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 utilizados 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 para as 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.

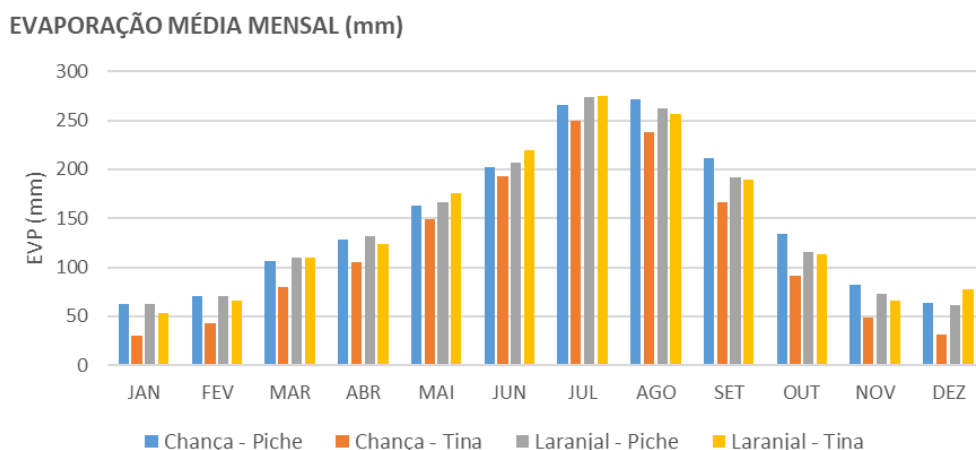


Figura 3. Evaporação média mensal observada nas duas estações climatológicas.

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

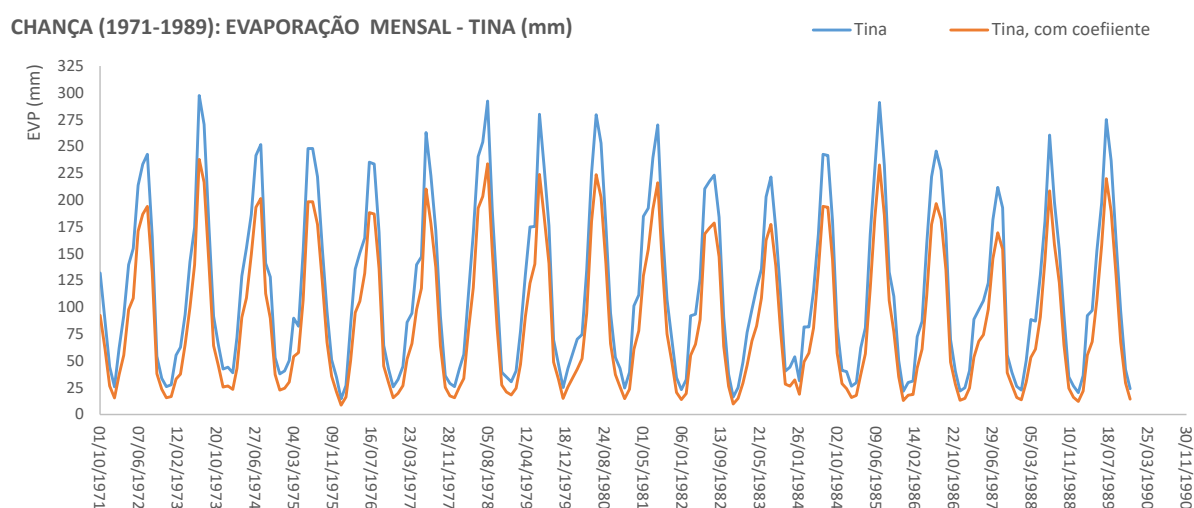


Figura 4. Evaporação mensal medida com tina na estação climatológica de Chança, com e sem coeficiente de tina.

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.

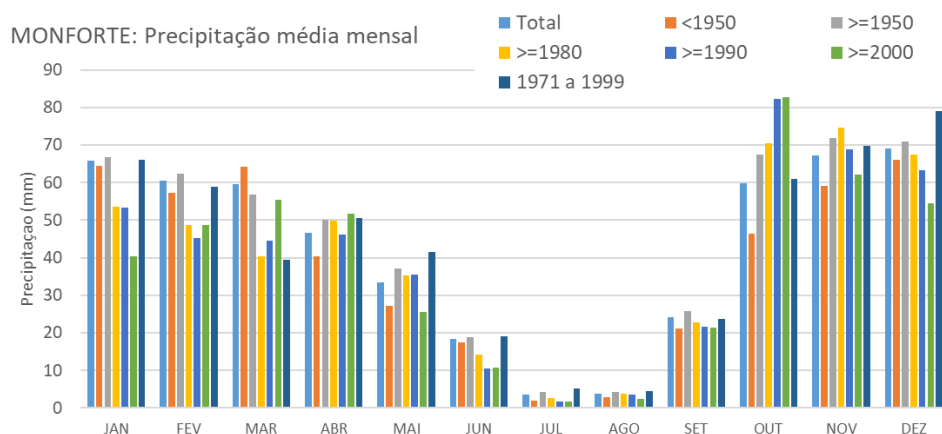


Figura 5. Precipitações médias mensais na estação udométrica de Monforte, para diferentes intervalos temporais.

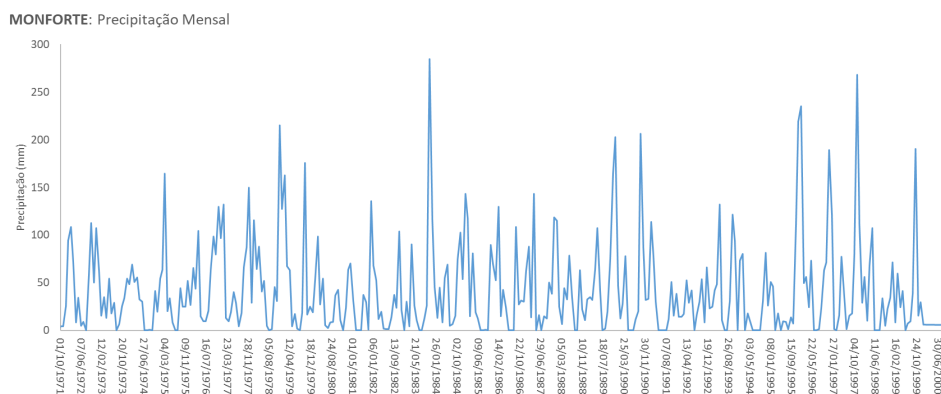


Figura 6. Precipitação mensal na estação udométrica de Monforte.

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.

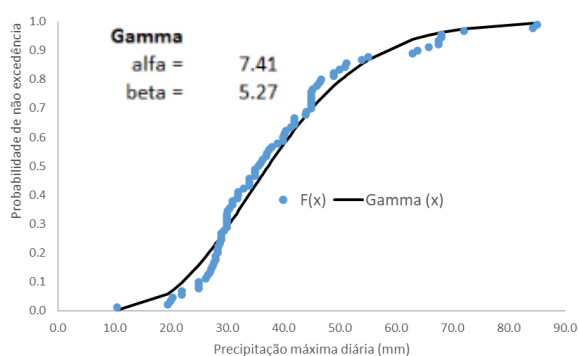


Figura 7. Ajustamento da função Gama à série de precipitação máxima diária anual.

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 alternativo³.
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.

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

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.

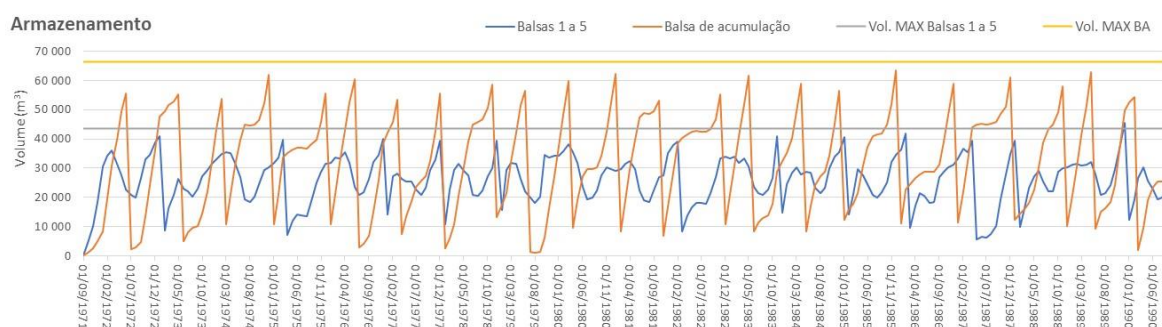


Figura 8. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM1.

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.

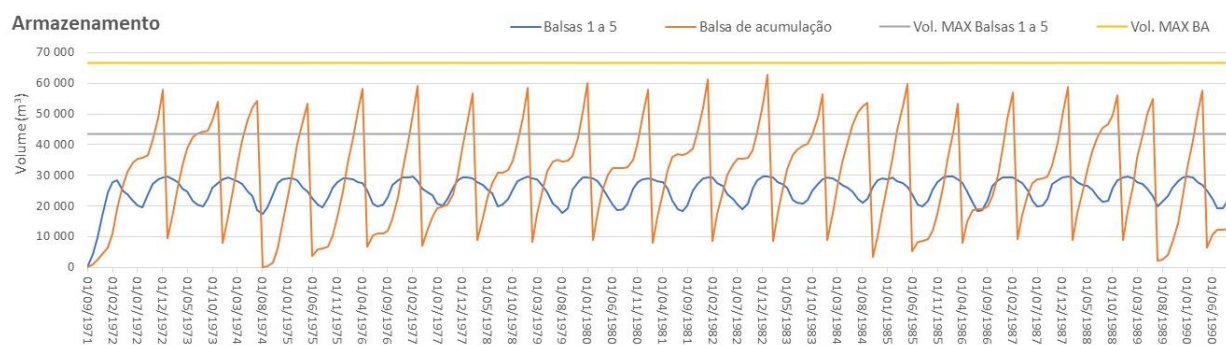


Figura 9. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM2.

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

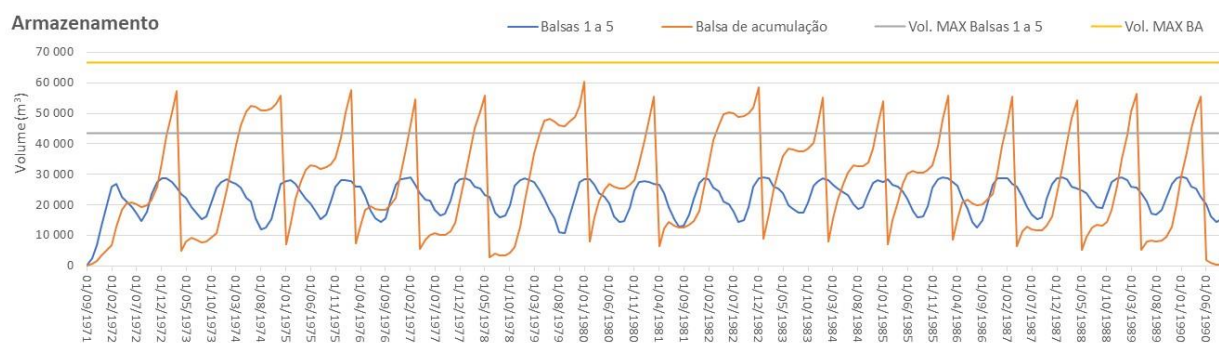


Figura 10. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM3.

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

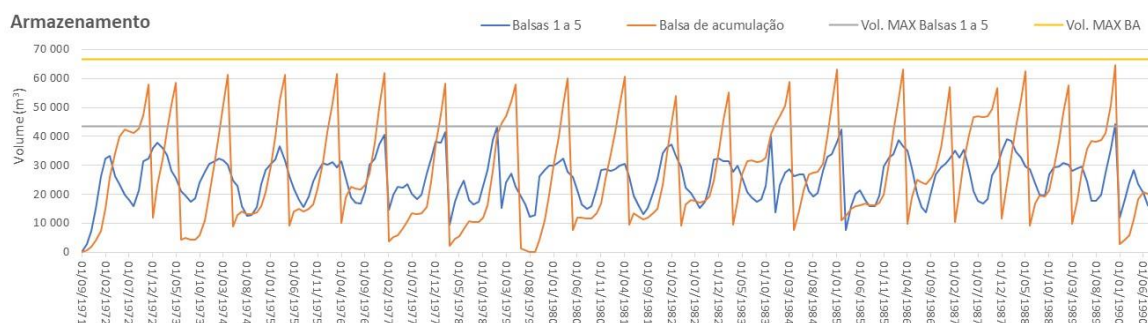


Figura 11. Variação de volumes armazenados nas balsas de evaporação e acumulação no cenário SIM4.

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 m³, considerando que da evaporação total (59 517 m³), 32 067 m³ 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 m². Os resultados são apresentados no Quadro 15.

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

Área superficial (m²)	Volume máximo (m³)	Número de descargas				dT de descarga 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 m² 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 m², 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 m³.

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 m³. No entanto é relevante verificar que grande parte de desse volume – cerca de 32 067 m³ 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 m². 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



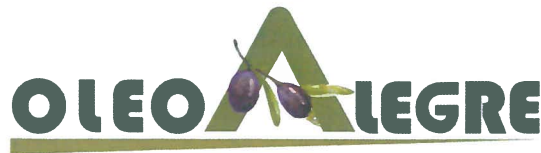
A Oleoalegre Lda., com o NIF 514 797 444, sito na Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte, declara para os devidos efeitos que irá receber o digerido sólido resultante da Unidade de produção de biometano da Capwatt Biometano Monforte, Unipessoal Lda., a localizar no Monte do Altinho, freguesia de Monforte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

A operação de compostagem está isenta de licenciamento ao abrigo dos artigos 59.º 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_Oleoalegre_Digerido_Lagoas



DECLARAÇÃO

A Oleoalegre Lda., com actividade na produção e comercialização de azeites, óleos vegetais, outros produtos agro-alimentares e a prestação de serviços conexos, com o NIF 514 797 444, sita à Herdade das Tapadas, 7450-115 Monforte, declara, para os devidos efeitos, que irá receber o digerido líquido resultante da unidade de produção de biometano que a CapWatt pretende implementar na Herdade do Monte do Altinho, em Monforte. Esta água residual será armazenada em lagoas de evaporação, ou poderá, em alternativa, ser utilizada para espalhamento no solo como fertirrega, mediante a devida autorização.

Monforte, 05 de Março de 2025

Nuno Ribeiro da Silva Gomes da Silva
Artur Cardoso Gomes Celso

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, cumre-me enviar a V. Exas. a certidão pretendida, bem como, a guia de recebimento nº 753, comprovativa do respetivo pagamento.

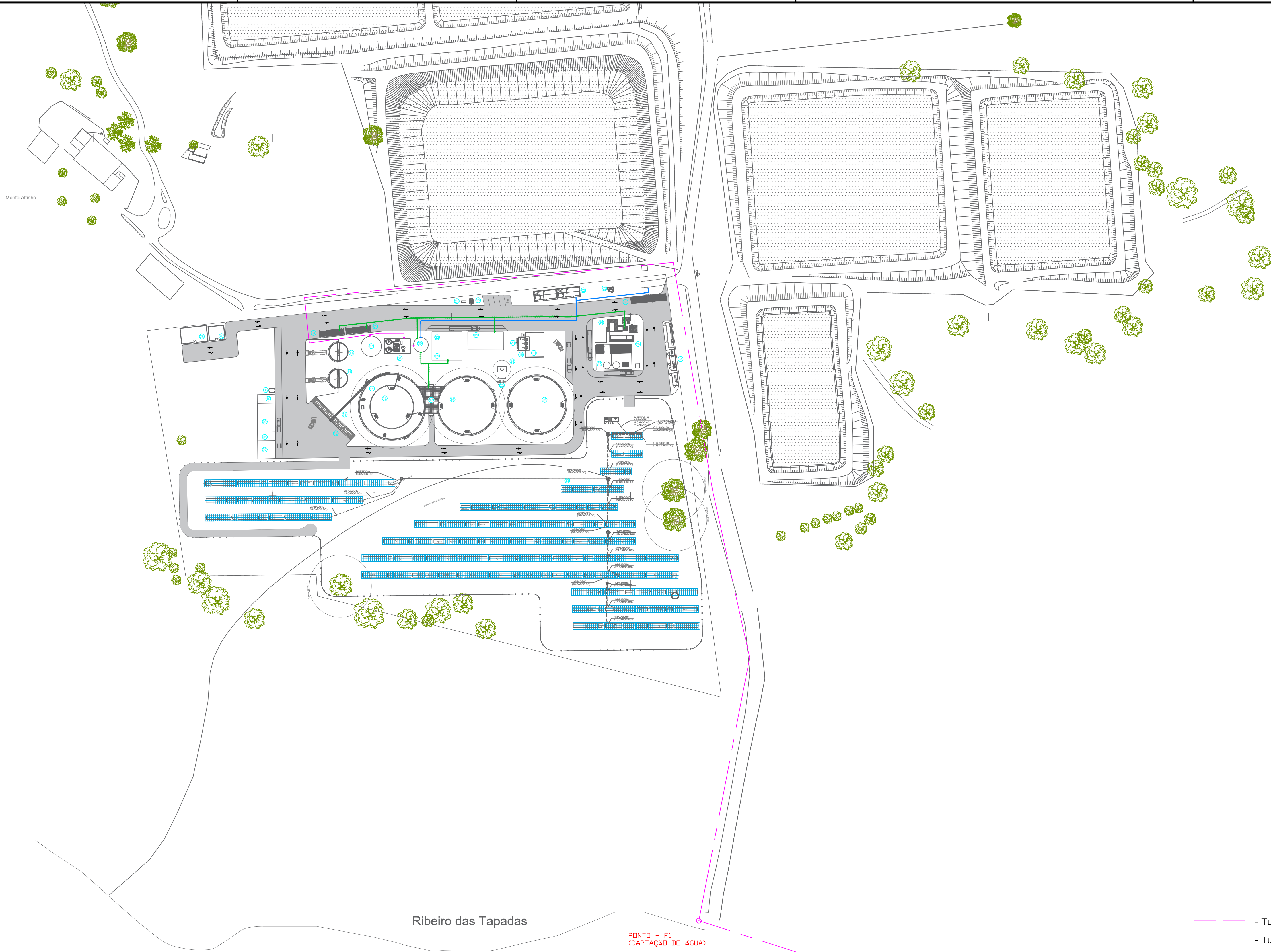
Com os melhores cumprimentos,

O Vereador do Pelouro

Fernando Manuel Caldeira Saião

EE/JRM

Anexo_11_Planta_Rede_Abastecimento_Agua_R04



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

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 Desinfecção	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 Líquidos - 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					



AREA:BIOMETHANE

PROJETO:MONFORTE

DESCRIÇÃO:ÁGUAS ABASTECIMENTO

TAMANHO:A1

DESENHO N.:DWG - 08

REV:04

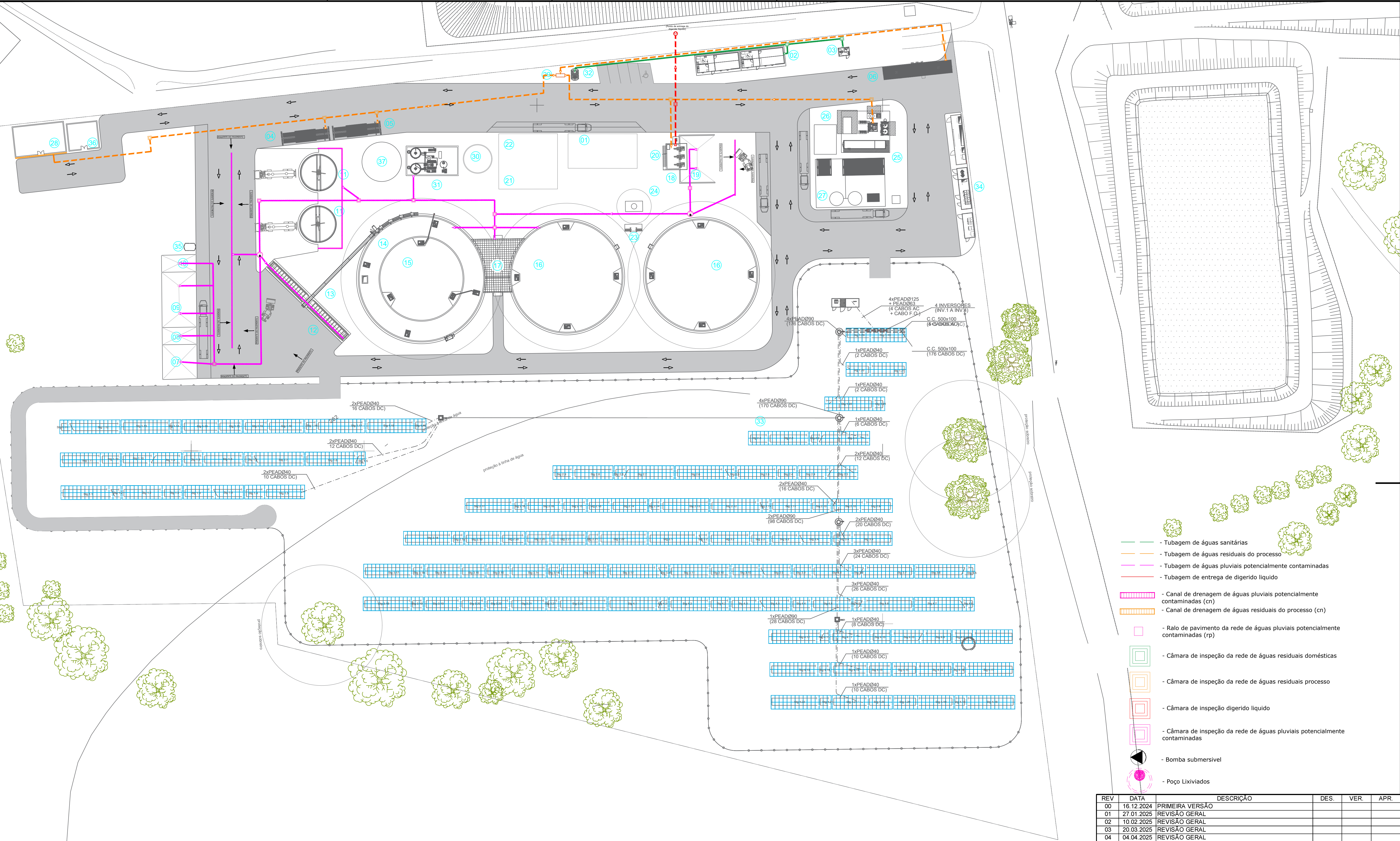
ESTADO:EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA:1:1200

FOLHA:08

Tudo o conteúdo deste desenho e de quaisquer documentos relacionados são a 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_Planta_Rede_Aguas_Residuais_R04



- Tubagem de águas sanitárias
- Tubagem de águas residuais do processo
- Tubagem de águas pluviais potencialmente contaminadas
- Tubagem de entrega de digerido líquido
- 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 líquido
- Câmara de inspeção da rede de águas pluviais potencialmente contaminadas
- Bomba submersível
- Poço Lixiviados

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					

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 Desinfecção	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 Líquidos - 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		

capWatt

AREA: BIOMETHANE

DESCRIÇÃO: ÁGUAS CONTAMINADAS

PROJETO: MONFORTE

TAMANHO: A1

DESENHO N.: DWG - 09

REV: 04

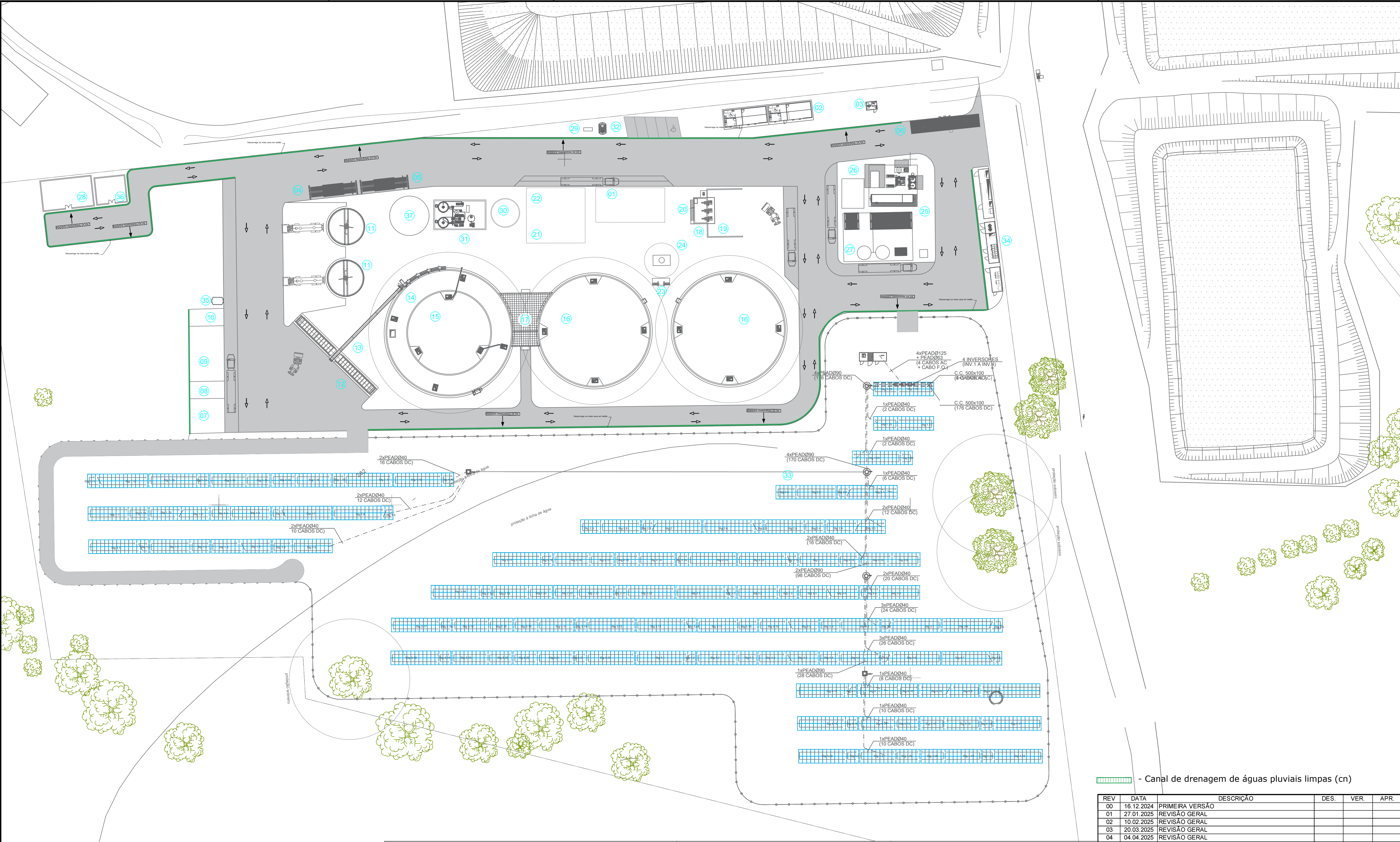
ESTADO: EMITIDO PARA APROVAÇÃO

ESCALA: 1:500

FOLHA: 09

Tudo o conteúdo deste desenho e de qualquer documento relacionado são a 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 documento relacionado, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A.

Anexo_13_Planta_Rede_Aguas_Pluviais_R04



 - 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					

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 Desinfecção	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 Líquidos - 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		



AREA:	BIOMETHANE	PROJETO:	MONFORTE		
DESCRIÇÃO	ÁGUAS PLUVIAIS LIMPAS	TAMANHO	DESENHO N.	REV	
		A1	DWG - 10		04
		ESTADO			
		EMITIDO PARA APROVAÇÃO			
		ESCALA	1:500	FOLHA	10

Tudo 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_14_MD_Licenciamiento_UPAC



audítene

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-estruturas 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 redacção actual: RSPPTS)

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]	Scs máx [MVA] (montante)	Scs 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; ΔU : 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 protecção; I2: Corrente convencional de funcionamento do dispositivo de protecção; 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 protecção: Fusível, Disjuntor.Equipamentos eléctricos: motores, transformadores, aparelhagem, aparelhos de medição, dispositivos de protecção, 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.).



projectos e auditorias
energéticas, lda.

memoria descritiva e justificativa índice

1. Introdução	4
2. Conceção	5
3. Promotor	6
4. Unidades de Produção	6
5. Caracterização da Instalação Fotovoltaica	7
6. Generalidades	7
7. Painei / 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



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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. Conceção

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 n.º 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 à 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.



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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, 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



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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 injeção 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

Coefficientes de Temperatura

- NOCT: 45°C ± 2°C

Os módulos serão montados sobre uma estrutura fixa ao solo com uma inclinação de 30° 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 injeção de energia eléctrica, na I.U., de acordo com as circunstâncias climáticas presentes.



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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 $U_n + 10\%$, fase 2 $U_n + 15\%$ e $U_n - 15\%$, 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



projectos e auditorias
energéticas, lda.

Saída

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

Dimensões (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, contém os requisitos ambientais essenciais ao conjunto de sensores necessários para a monitorização 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 melhorar 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;



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

11. Estrutura de fixação

Os módulos fotovoltaicos 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:	30°
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.

Analizador 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.



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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,



auditene

projectos e auditorias
energéticas, lda.

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 utilizados 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

A handwritten signature in blue ink that reads "José Manuel Carreira Nunes".

Autor do projecto de instalações eléctricas

(José Manuel Carreira Nunes)

- CARACTERÍSTICAS DO CONTADOR DE ENERGIA**

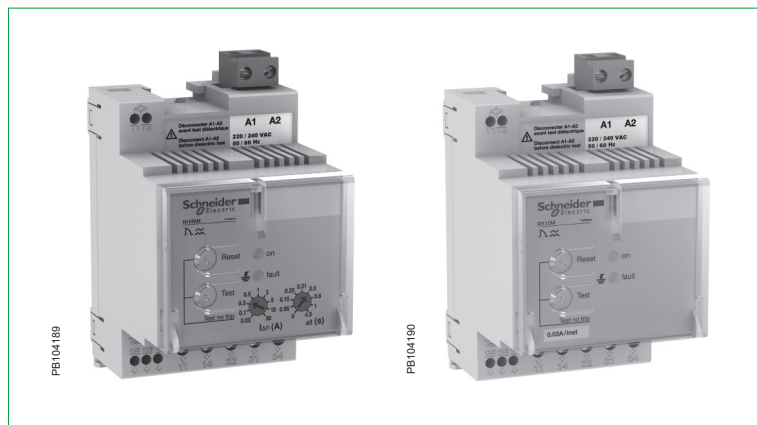
DESCRIÇÃO	Item nº 01
Referência	ACE SL7000 - SL761X230
Tipo	<i>contador estático</i>
Energia	<i>ativa e reativa (2 direções)</i>
Nº de fases / Frequência / nº de fios	<i>3 x 230/400V - 50 Hz - 3 ou 4 fios</i>
Calibre	<i>5(6)A</i>
Ligação	<i>Indireta (TI's)</i>
Índice de classe (acc. EN 60521)	<i>MID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



VigiPacT 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



Schneider
Electric™

Safety instructions / Consignes de sécurité / Sicherheitshinweise / Informazioni di sicurezza / Información de seguridad / Instruções de segurança / Указания по безопасности / 安全说明

PLEASE NOTE ■ Electrical equipment should be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel. ■ No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material.	REMARQUE IMPORTANTE ■ L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. ■ Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.	BITTE BEACHTEN ■ Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. ■ Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.	NOTA ■ Manutenzione, riparazione, installazione e uso delle apparecchiature elettriche si devono affidare solo a personale qualificato. ■ 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 ■ This device is designed to protect personnel and equipment. ■ This equipment must only be installed and serviced by qualified electrical personnel. ■ Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment. Lock the switchgear in the isolated position. ■ Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off. ■ Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.	RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC ÉLECTRIQUE ■ Cet appareil assure la protection des personnes et des biens. ■ Seul un personnel qualifié doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareil. ■ 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. ■ Utilisez toujours un dispositif de détection de tension ayant une valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée. ■ Remettez en place tous les équipements, les portes et les capots avant de remettre l'appareil sous tension. Si ces directives ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.	GEFAHR VON ELEKTRISCHEM SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN ■ Dieses Gerät gewährleistet den Schutz von Personen und Anlagen. ■ Diese Geräte dürfen nur von qualifizierten Elektrikern installiert und gewartet werden. ■ Schalten Sie vor Arbeiten am bzw. im Innern des Geräts die gesamte Spannungsversorgung ab. Die Schaltanlage in die Trennstellung bringen. ■ Verwenden Sie für die Prüfung vorhandener Spannung stets einen Spannungsfühler mit zutreffender Bemessungsspannung. ■ Bringen Sie alle Vorrichtungen, Türen und Abdeckungen wieder an, bevor Sie das Gerät einschalten. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.	RISCHIO DI FOLGORAZIONE, ESPLOSIONE O BAGLIORI DA ARCO ■ Questo apparecchio garantisce la protezione delle persone e delle apparecchiature. ■ Installazione e manutenzione di questa apparecchiatura si devono affidare solo ad elettricisti qualificati. ■ Prima di lavorare con l'apparecchiatura o al suo interno isolare completamente l'alimentazione elettrica. Bloccare l'interruttore in posizione isolata. ■ Per verificare che l'alimentazione sia isolata usare sempre un rilevatore di tensione correttamente tarato. ■ Sostituire dispositivi, sportelli e coperture prima di riaccendere l'alimentazione dell'apparecchiatura. Il mancato rispetto di queste istruzioni provocherà morte o gravi infortuni.

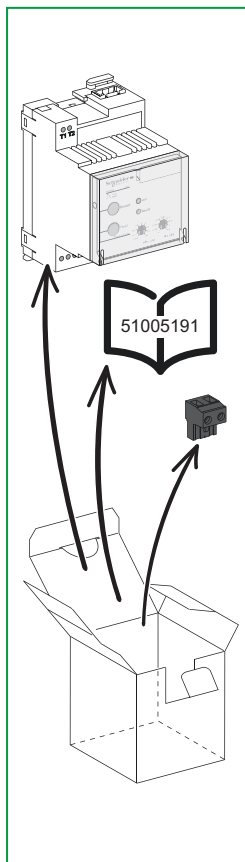
Safety instructions / Consignes de sécurité / Sicherheitshinweise / Informazioni di sicurezza / Información de seguridad / Instruções de segurança / Указания по безопасности / 安全说明

TENGA EN CUENTA ■ La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. ■ Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.	NOTA ■ A instalação, utilização e manutenção do equipamento eléctrico devem ser efectuadas exclusivamente por pessoal qualificado. ■ A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade pelas consequências resultantes da utilização deste material.	ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ ■ Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрического оборудования может выполняться только квалифицированными электриками. ■ Компания Schneider Electric не несет никакой ответственности за любые возможные последствия использования данной	请注意 ■ 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。 ■ Schneider Electric不承担由于使用本资料所引起的任何后果。
---	---	---	--

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

DB414855



The product's manufacture date is coded

PP-YYYY-Www-D, where:

- PP: plant code
- YYYY: year of manufacture
- Www: week of manufacture
- D: weekday of manufacture (Monday = 1)

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:

- PP: code usine
- YYYY: année de fabrication
- Www: semaine de fabrication
- D: jour de fabrication dans la semaine (lundi = 1)

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:

- PP: código de la planta
- YYYY: año de fabricación
- Www: semana de fabricación
- D: día de la semana de fabricación (lunes = 1)

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:

- PP: Werkscode
- YYYY: Herstellungsjahr
- Www: Herstellungswoche
- D: Herstellungstag (Montag = 1)

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:

- PP: codice stabilimento
- YYYY: anno di fabbricazione
- Www: settimana di fabbricazione
- D: giorno della settimana in cui il prodotto è stato fabbricato (lunedì = 1)

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:

- PP: código da fábrica
- YYYY: ano de fabrico
- Www: semana de fabrico
- D: dia da semana de fabrico (Segunda-feira = 1)

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:

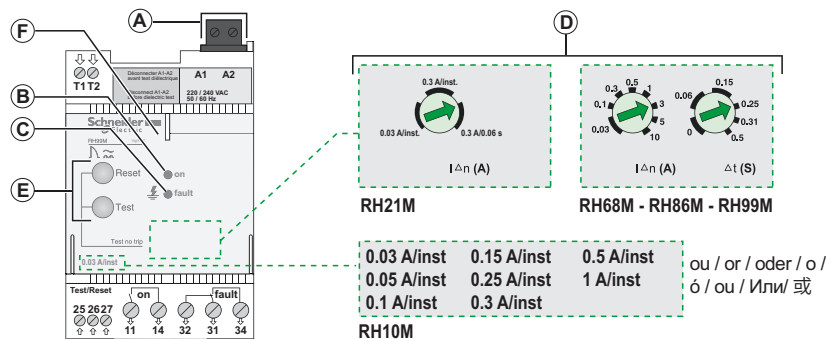
- PP: код завода
- YYYY: год производства
- Www: неделя производства
- D: день недели, когда был произведен продукт (понедельник = 1)

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:

- PP: 工厂代码
 - YYYY: 制造年份
 - Www: 第几周制造
 - D: 星期几制造 (星期一 = 1)
- 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 soglie e temporizzazione
E Pulsanti Test e Reset
F Coperchio piombato

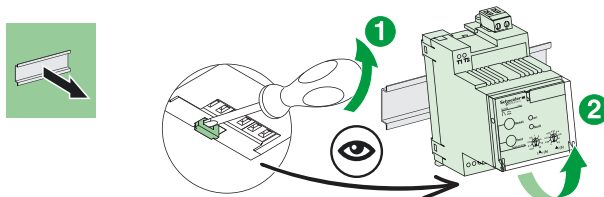
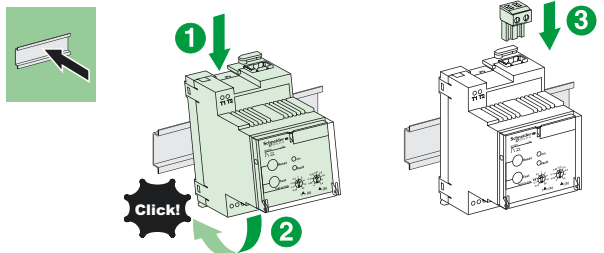
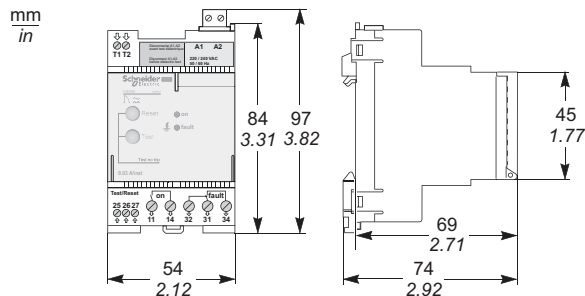
(ES) A Bornas de fuente de alimentación
B LED de encendido verd
C LED de fallo rojo
D Configuración de punto de ajuste y temporizador
E Botones Test y Reset
F Tapa de precintado

(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

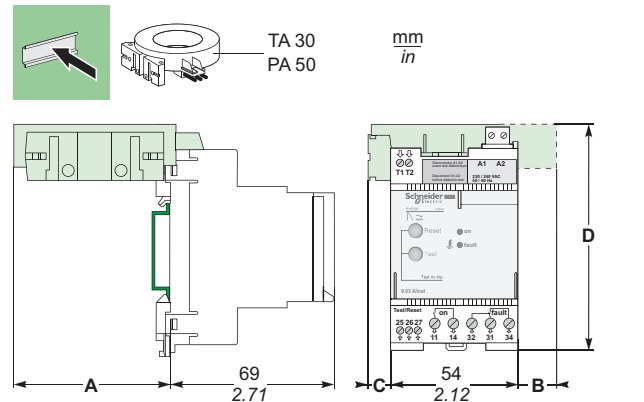
(RU) A Клеммные колодки электропитания
B Зеленый светодиод индикации электропитания
C Красный светодиод индикации отказа
D Настройки уставок и временных задержек
E Кнопки тестирования и сброса
F Герметизирующая крышка

(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

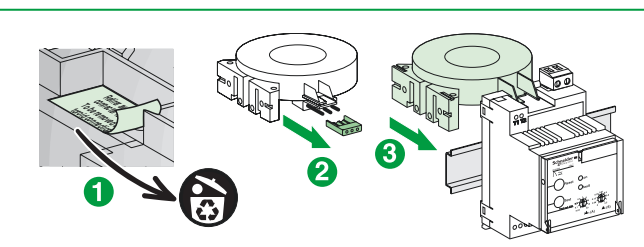


DB414958

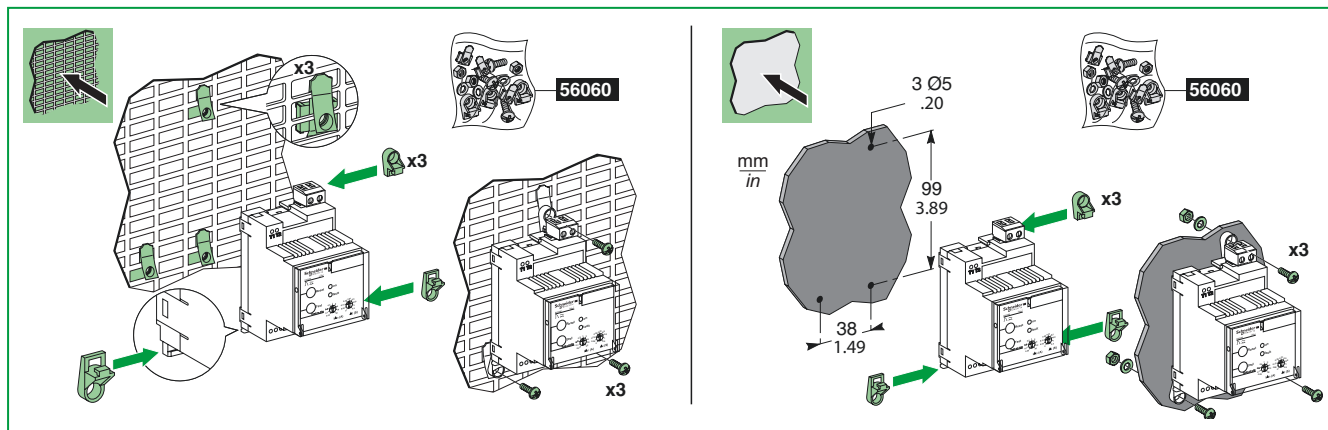


Type / Type / Geräte arten / Tipo / Tipo / Tipo / Тип / 类型	A		B		C		D	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch
TA30	59	2.32	-	-	13	0.51	97	3.82
PA50	86	3.39	20	0.79	14	0.55	98	3.86

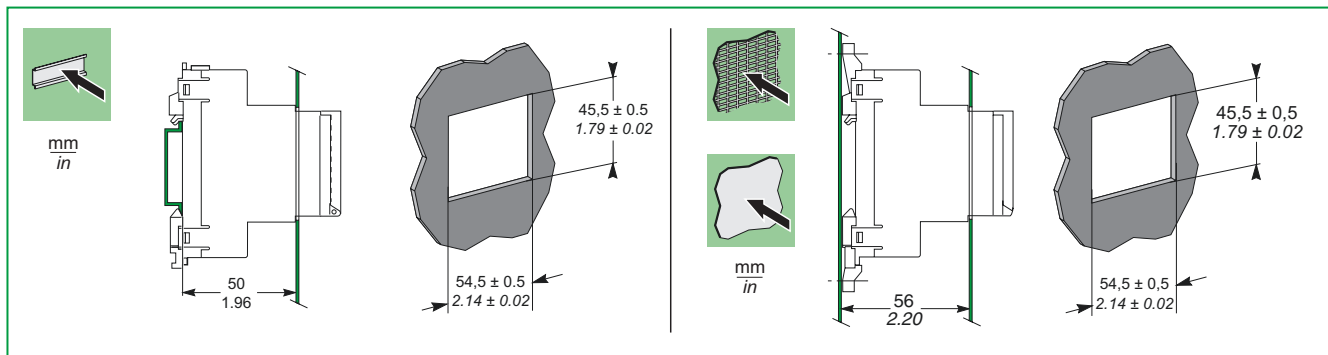
DB414961



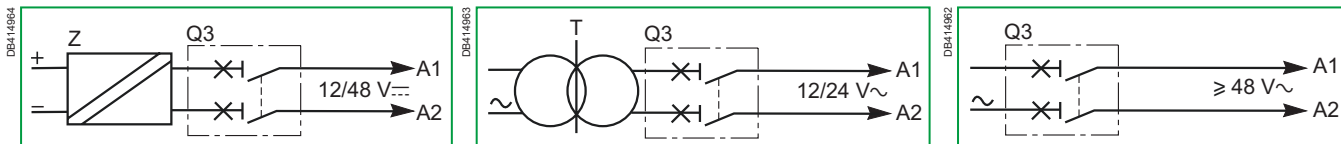
DB414859



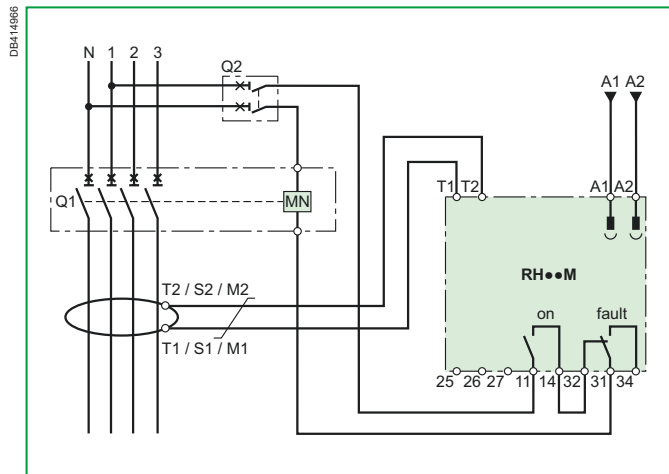
DB414860



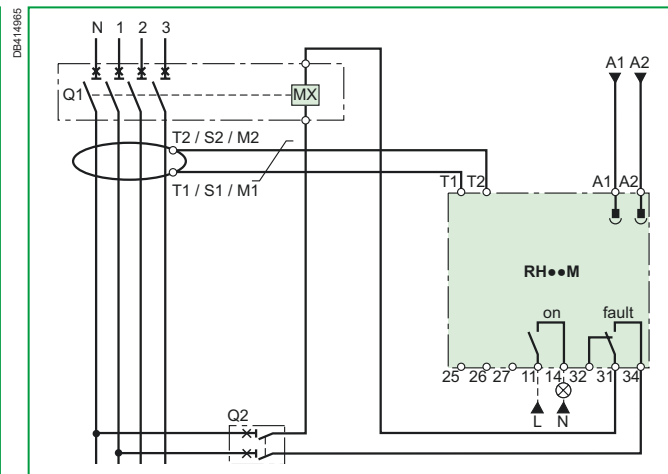
Relay supply / Alimentation des relais / Stromversorgung der Relais / Alimentazione dei relè / Alimentación de los relés /
Alimentação dos relés / Питание реле / 继电器供电



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: Auslösekenntlinie C oder D	Interruttore 1 A curva C o D
T	Class 2 insulation transformer compulsory for $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$	Transformateur d'isolement classe 2 obligatoire pour $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$	Trenntransformator Klasse 2 obligatorisch für $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$	Trasformatore di isolamento classe 2 obbligatorio per $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$
T1-T2, S1-S2, M1-M2	A or OA type toroid or rectangular sensor (if $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	Tore type A ou OA ou cadre sommateur (si $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	Wandler Typ A oder OA oder Summenwandler (bei $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	Toro tipo A o OA o toroide sommatore (se $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)
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"

Connection / Raccordement / Anschlüsse / Collegamento / Conexión / Conexões / Подключение / 接线

	(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 А, кривые срабатывания С или D	DPN 断路器C或D曲线
T	Transformador de aislamiento clase 2 obligatorio para $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$	O transformador de isolamento de Classe 2 é obrigatório para $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V CA}$	Изолирующий трансформатор принудительного поточкораспределения, класс 2 $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ В перем. тока}$	电压 $V_{A1, A2} \leq 24 \text{ V AC}$ 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 $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	Sensor rectangular ou do tipo toróide A ou OA (se $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	Тороидальный или прямоугольный датчик типа А или ОА (если $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)	使用 A 或 OA 型号的螺旋线圈或矩形传感器 (如果 $I_{\Delta n} \geq 500 \text{ mA}$)
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

Connection / Raccordement / Anschlüsse / Collegamento / Conexión / Conexões / Подключение / 接线

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 Longueur max. du câble Kabel maximale Länge Lunghezza max. di cavo Longitud máxima del cable Comprimento máx. dos cabos Максимальная длина кабеля 环形互感器					
RH10M, RH21M, RH86M, RH99M						
11, 14	-	0.2...4 mm ² AWG 24-12	0.2...2.5 mm ² 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 mm ² AWG 24-14		0.25...2.5 mm ² AWG 24-14	7 mm (0.27 in)	0.6 N.m. (5.3 lb-in)
T1, T2 ⁽¹⁾	-	0.14...1.5 mm ² AWG 26-16	0.14...1 mm ² AWG 26-18	0.2...0.5 mm ² 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 sommatore / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики / 矩形传感器						
L1: 280 x 115 L2: 470 x 160	10 m (30 ft)	0.5...2.5 mm ² 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 mm ² (AWG 22) ⁽³⁾			6...7 mm (0.25 in)	-
	60 m (197 ft)	0.75 mm ² (AWG 18) ⁽³⁾				
	80 m (262 ft)	1 mm ² (AWG 18) ⁽³⁾				
	100 m (328 ft)	1.5 mm ² (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 $R_{max} = 3 \Omega$
 Section des fils pour une résistance $R_{max} = 3 \Omega$
 Kabelquerschnitt bei einem Widerstand $R_{max} = \Omega$
 Sezione dei fili per una resistenza $R_{max} = 3 \Omega$
 Sección de los hilos para una resistencia $R_{max} = 3 \Omega$
 Secção cruzada de fios para uma R_{max} de resistência = 3 Ω
 Сечение провода для сопротивления $R_{max} = 3 \Omega$
 缆横截面积电阻 $R_{max}=3\Omega$

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 and 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.

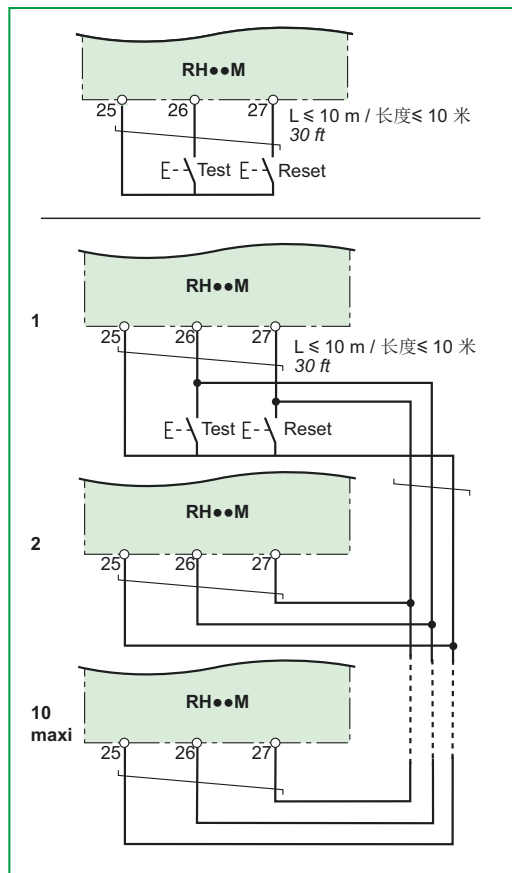
Utilizar botones pulsadores con contactos "bajo nivel" adaptados a la carga de 1 mA a 4 V.

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 mA при напряжении 4 В.

使用适用于 1mA 4V 最低负载带有低位触点的按钮。

DB414988



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

TA30, PA50, IA80, MA120, SA200, GA300, POA, GOA, TOA80, TOA120

VigiPacT RH●●M

OK

Rectangular sensors / Cadres sommateurs / Summenwandler / Toroidi sommatore / Captadores rectangulares / Sensores rectangulares / Прямоугольные датчики / 矩形传感器

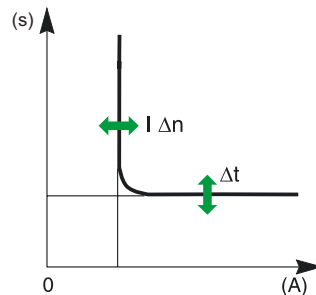
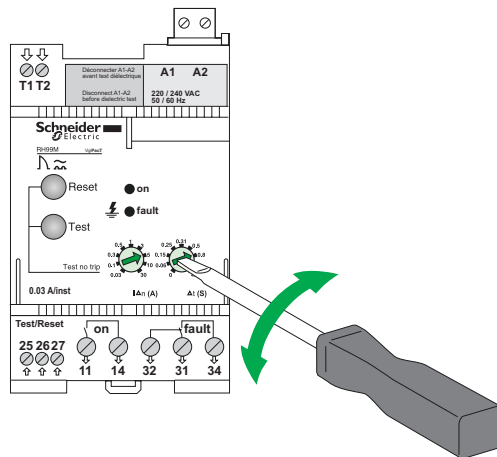
L1: 280 x 115

L2: 470 x 160

VigiPacT RH●●M

$I_{\Delta n} \geq 0.3 \text{ A}$

DB414989



If $I_{\Delta n}$ is set to 30 mA tripping is instantaneous ($\Delta t = 0$ s).

Si $I_{\Delta n}$ est réglé sur 30 mA le déclenchement est instantané ($\Delta t = 0$ s).

Falls $I_{\Delta n}$ auf 30 mA eingestellt ist erfolgt die Auslösung unmittelbar ($\Delta t = 0$ s).

Se $I_{\Delta n}$ è regolato su 30 mA, lo sgancio è istantaneo ($\Delta t = 0$ s).

Si $I_{\Delta n}$ se regula a 30 mA, el disparo es instantáneo ($\Delta t = 0$ s).

Se $I_{\Delta n}$ estiver definido para 30 mA, o disparo é imediato ($\Delta t = 0$ s).

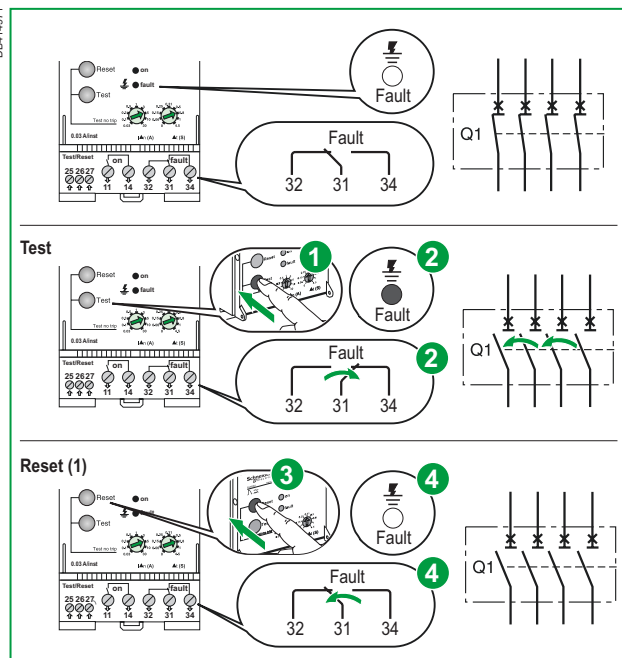
Если для $I_{\Delta n}$ установлено значение 30 mA, срабатывание происходит мгновенно ($\Delta t = 0$ с).

当 $I_{\Delta n}$ 设为 30 mA, 表示瞬时脱扣值 ($\Delta t = 0$ s)

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

DB414971



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

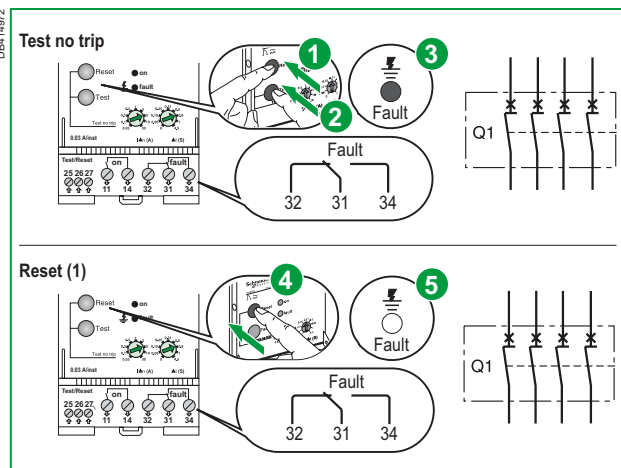
● ON / allumée / EIN / acceso / encendido / LIGADO / ВКЛ / 开启

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

DB414872



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

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

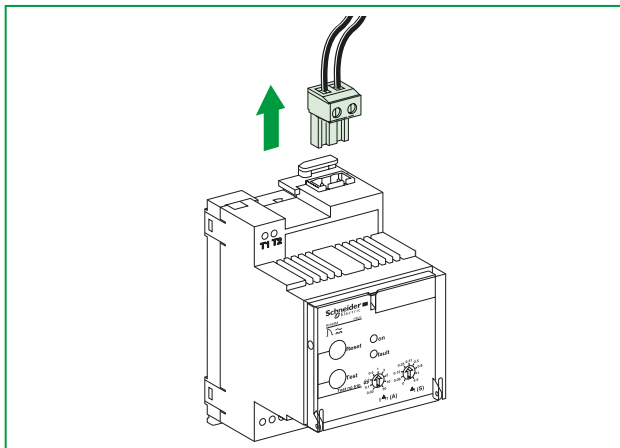
(1) RH99M signalling: resetting is automatic
RH99M signalisation : le réarmement est automatique
RH99M Meldung: automatische Rückstellung
RH99M segnalazione: il riarmo è automatico
RH99M señalización: el rearme es automático
Sinalização de RH99M: a reposição é automática
Сигнализация RH99M: сброс выполняется 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

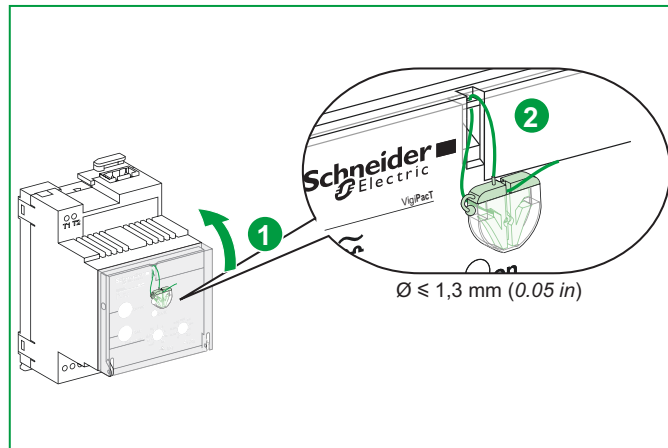
Dielectric test / Test diélectrique / Test auf Spannungsfestigkeit /
Prova dielettrica / Prueba dieléctrica / Teste dieléctrico /
Испытание на диэлектрическую прочность / 绝缘测试

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

DB414873



DB414870



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

HAZARD OF PRODUCT DAMAGE

The power supply A1-A2 must be disconnected before dielectric test.
Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

RISEUE D'ALTERATION DU PRODUIT

L'alimentation A1-A2 doit être débranchée avant tout essai diélectrique.
Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des dommages matériels.

GEFAHR VON PRODUKTSCHÄDEN

Die Spannungsversorgung A1-A2 muss vor der Isolationsprüfung getrennt werden.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

RIESCHIO DI DANNI AL PRODOTTO

I contatti di alimentazione A1-A2 devono essere scollegati prima di effettuare un test diélectrico.
Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare danni alle apparecchiature.

RIESGO DE DAÑOS EN EL PRODUCTO

La fuente de alimentación A1-A2 debe estar desconectada antes de la prueba dieléctrica.
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

PERIGO DE DANOS NO PRODUTO

A fonte de alimentação A1-A2 deve ser desligada antes do teste dieléctrico.
A não observância destas instruções pode provocar danos no equipamento.

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

Перед проведением испытания на диэлектрическую прочность источник тока A1-A2 необходимо отключить.
Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования.

产品损坏危险

必须先断开电源 A1-A2，然后再执行绝缘测试。
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 / Funzionamento 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 défailante / Fehlerhafte Verbindung Wandler-Relais / Collegamento toro-relè interrotto / Conexión del toroidal-relé defectuosa / Ligaçao 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 sovratensione: 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.

VigiPacT / 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

Magnetringensensoren 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

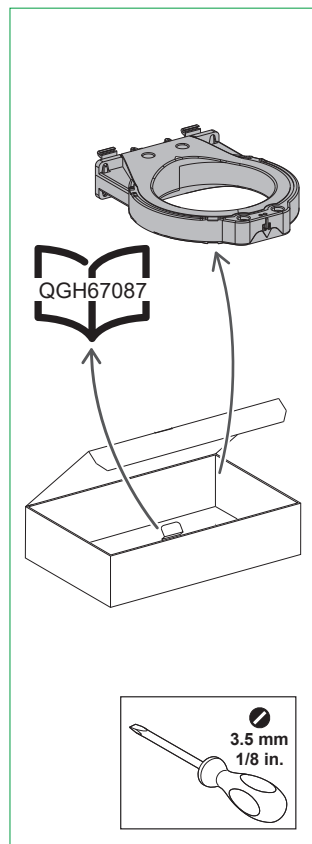


Safety Instructions / Consignes de sécurité / Sicherheitshinweise / Informazioni di sicurezza / Información de seguridad / 安全说明

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

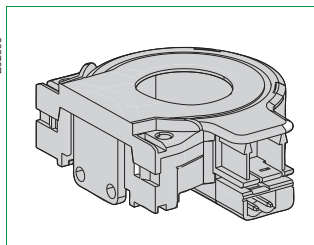
⚠ ⚠ DANGER / DANGER / GEFAHR / PERICOLO / PELIGRO / 危险					
HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH ■ This device is designed to protect personnel and equipment. ■ This device must be installed by a qualified electrician. ■ Disconnect all power supplies to this device before performing any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

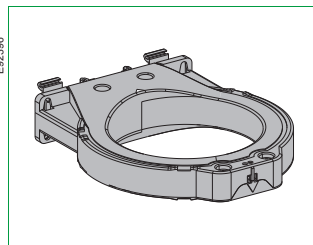


TA30 - PA50

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

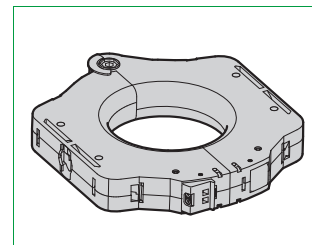


IA80 - MA120 - SA200 - GA300



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 da controllare / Inspección de redes / 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 Vig iPacT and Vig ilohm relays.
Les tores fermés et les tores ouvrants sont compatibles avec tous les relais Vig iPacT et Vig ilohm.
Die geschlossenen und die öffnenden Magnetringe sind mit allen Vig iPacT- und Vig ilohm-Relais kompatibel.
I tori chiusi e i tori apribili sono compatibili con tutti i relé Vig iPacT e Vig ilohm.
Los toroides cerrados y los toroides abiertos son compatibles con todos los relés Vig iPacTy Vig ilohm.
闭合环形线圈和分接环形线圈兼容所有 Vig iPacT 和 Vig ilohm 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

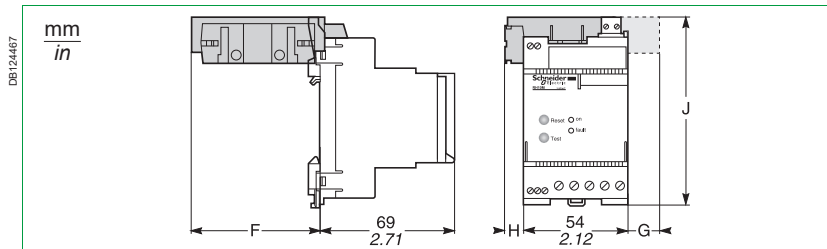
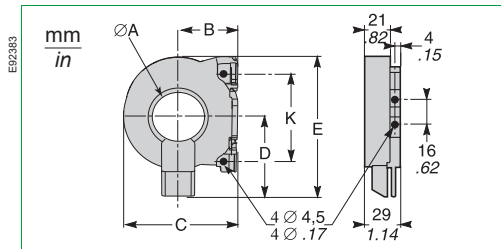
Choosing sensors according to the power circuit / Choix des capteurs en fonction du circuit de puissance / Die Wahl der Stromfühler muss der Hauptstromversorgung entsprechen / Scelta dei sensori in funzione del circuito di alimentazione / Diferentes captadores dependiendo del circuito de alimentación / 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 mm ² / 4 AWG
85 A	PA50	50 mm ² / 1/0 AWG
160 A	IA80 - TOA80	95 mm ² / 3/0 AWG
250 A	MA120 - TOA120	240 mm ² / 400 KCmil
400 A	SA200	2 x 185 mm ² / 2 x 350 KCmil
630 A	GA300	2 x 240 mm ² / 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

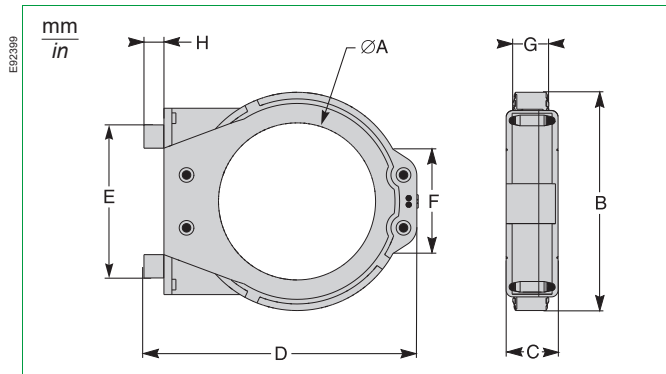
Fixed at the rear of the device / Fixé à l'arrière de l'appareil / Anbringung auf der Rückseite des Geräts / Fissato sul retro dell'apparecchio / Fijado en la parte trasera del aparato / 固定于设备后方



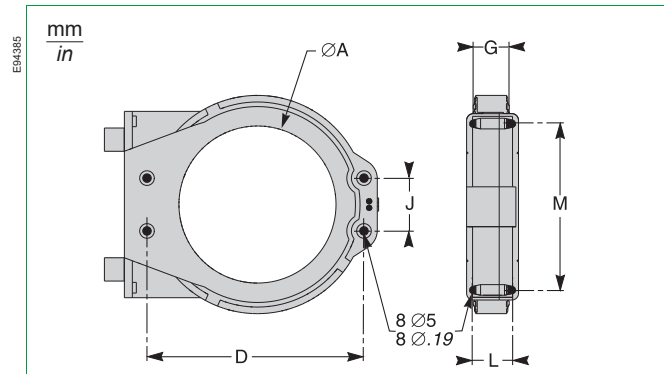
Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	Ø A		B		C		D		E		F		G		H		J		K		Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	kg	Lb
TA30	29.4	1.16	32.5	1.28	63	2.48	44	1.73	74.5	2.93	60	2.36	-	-	9	0.35	98	3.86	50	1.97	0,120	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

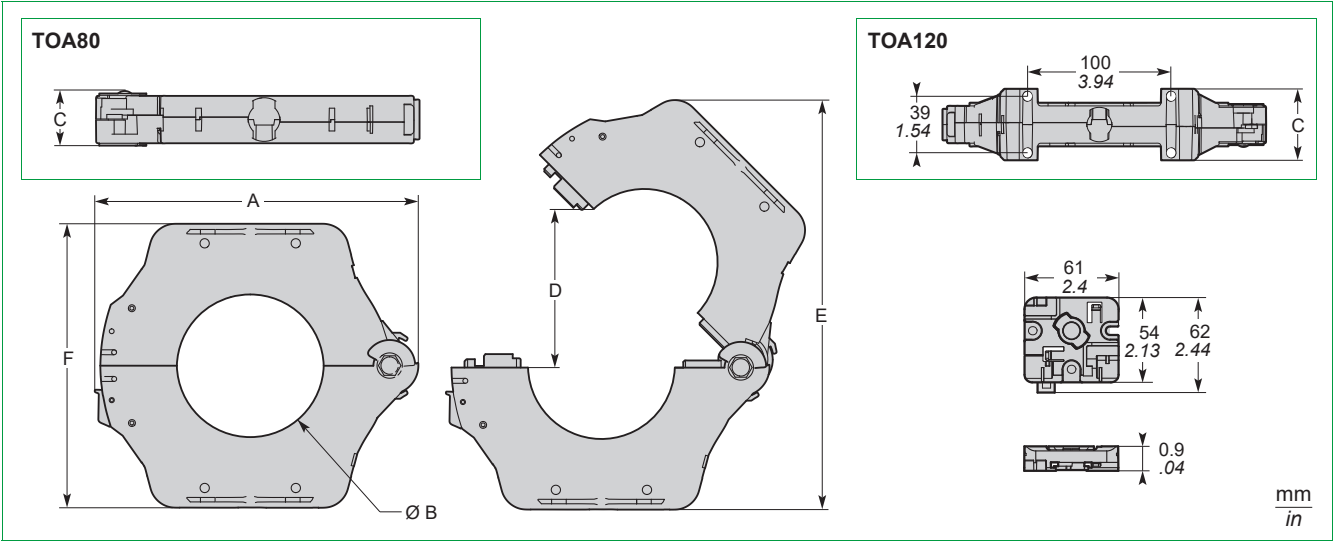


Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	$\varnothing A$		B		C		D		E		F	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch
IA80	80	3.15	122	4.80	44	1.73	150	5.91	80	3.15	55	2.17
MA120	118	4.64	164	6.46	39	1.54	190	7.48	140	5.51	-	-
SA200	196	7.72	256	10.08	46	1.81	274	10.79	120	4.72	90	3.54
GA300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

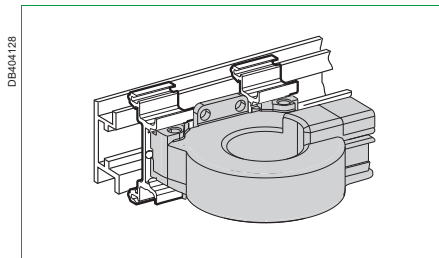


Type / Type / Gerätearten / Tipo / Tipo / 型号	A		Ø B		C		D		E		F		Weight / Masse / Gewicht / Peso / Masa / 重量	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch	kg	Lb
TOA80	177	6.97	80	3.15	28	1.11	108	4.26	235	9.26	156	6.14	0.900	1.99
TOA120	225	8.86	120	4.73	50	1.97	150	5.91	303	11.93	205	8.07	1.500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

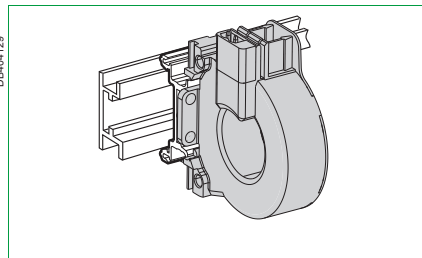
Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

TA30 - PA50 - IA80 - MA120

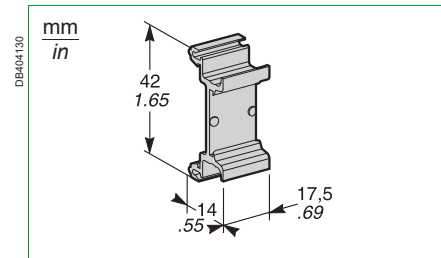
On symmetrical DIN rail / Sur rail DIN / Auf DIN-Schiene / Su guida DIN / Sobre carril DIN / 在对称的DIN导轨上



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



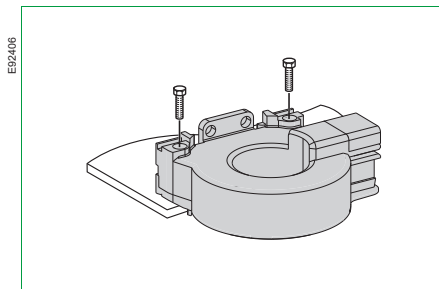
Vertical / Vertical / Vertikal / Verticale / Vertical / 垂直螺旋线圈



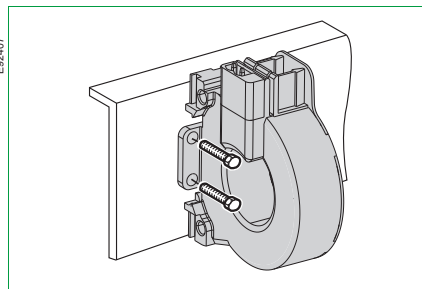
Detail / Détail / Detail / Particolare / Detalle / 细节图

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) / 安装在面板或导轨上（未提供螺钉）



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



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

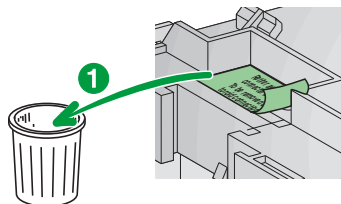
Screws Ø 8 / Vis Ø 4 / Schraube Ø 4 / Viti Ø 4 / Tornillos Ø 8 / 螺钉Ø8	Screws Ø 12 / Vis Ø 5 / Schraube Ø 5 / Viti Ø 5 / Tornillos Ø 12 / 螺钉Ø12
TA30	IA80
PA50	MA120
-	SA200
-	GA300

Mounting / Montage / Einbau / Montaggio / Montaje / 固定

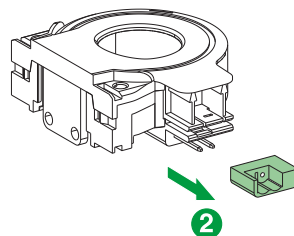
TA30 - PA50 VigiPact / XD301 Vigilohm

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

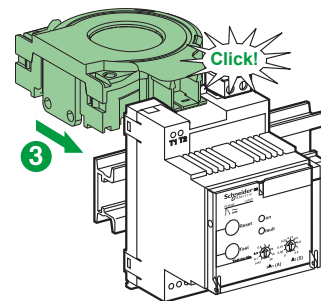
DB121148



DB121149



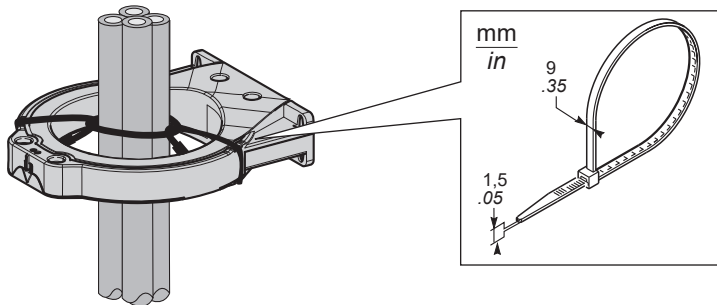
DB121150



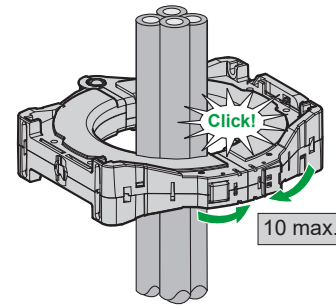
IA80 - MA120 - SA200 - GA300 - TOA80 - TOA120

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

E02409



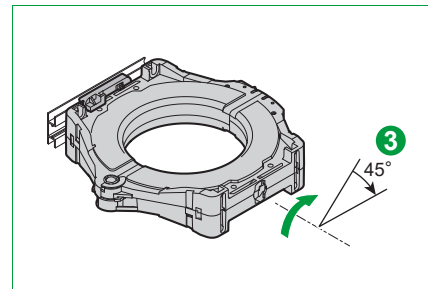
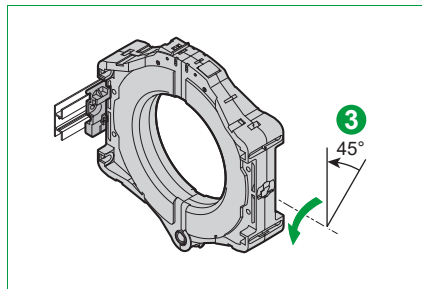
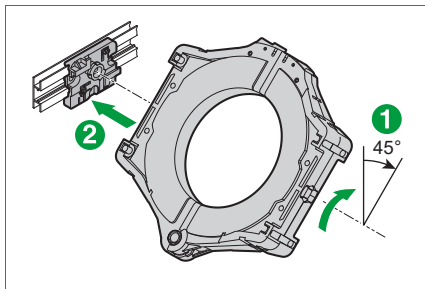
TOA80 - TOA120



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

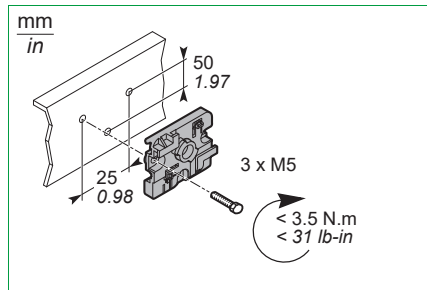
TOA80 - TOA120

On panel or rail (screws not supplied) / Sur panneau ou sur ferrure (vis non fournies)

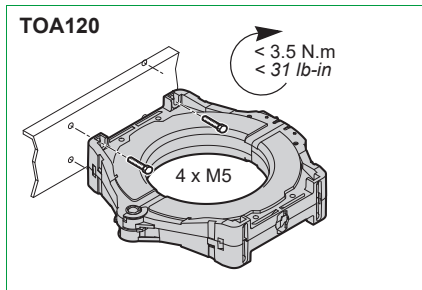
Auf Tafel oder auf Eisenbeschlag (Schrauben nicht im Lieferumfang) /

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）

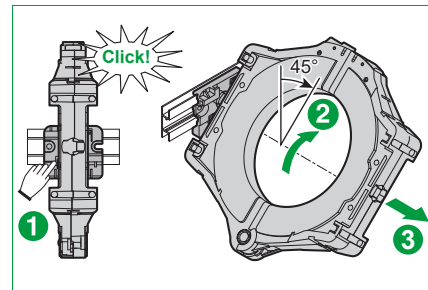


Mounting of fastener accessory / Montage de l'accessoire de fixation / Montage des Befestigungsteils / Montaggio dell'accessorio di fissaggio / Montaje del accesorio de sujeción / 安装紧固件配件

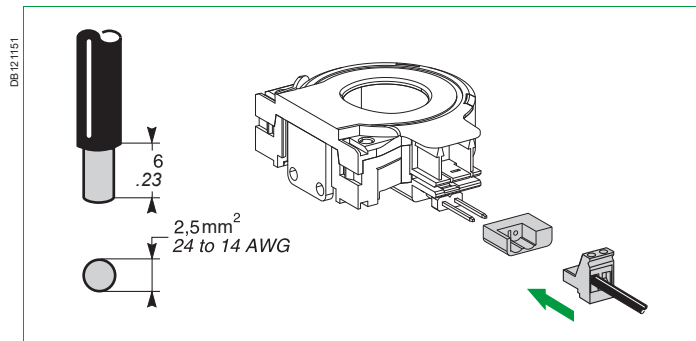


Direct mounting of TOA120 / Montage direct du TOA120 / Direkte Montage von TOA120 / Montaggio diretto del TOA120 / Montaje directo de TOA120 / 直接安装 TOA120

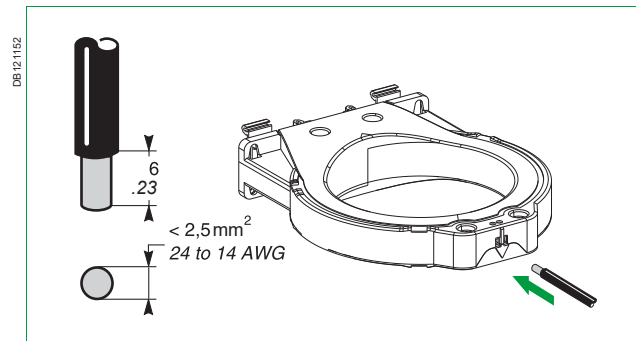
Disassembly / Démontage / Demontage /
Disassemblaggio / Desmontaje / 拆解



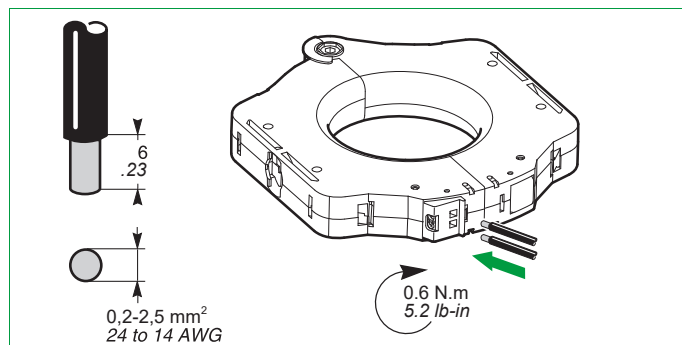
TA30 - PA50



IA80 - MA120 - SA200 - GA300



TOA80 - TOA120

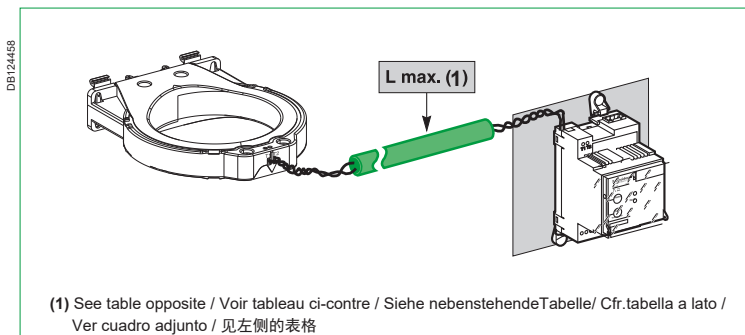


Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心					
HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE 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.	RISQUE DE DOMMAGES MATÉRIELS Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut détériorer le relais. Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.	GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG 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.	RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE 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.	PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO 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.	可能设备会有损坏的风险 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。

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 mm ² / AWG 24	18 m	59 ft
0,75 mm ² / AWG 18	60 m	197 ft
1 mm ² / -	80 m	262 ft
1,5 mm ² / AWG 16	100 m	328 ft

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



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

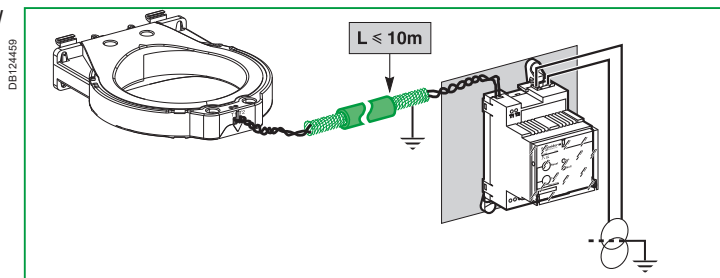
Connection Between Relay and Toroids / Raccordement entre relais et tores / Anschlüsse zwischen Relais und Magnetringen / Collegamento tra relè e tori / Conexión entre relés y toroidales / 继电器与环形互感器间的连接

⚠ CAUTION / ATTENTION / VORSICHT / ATTENZIONE / ATENCIÓN / 小心					
HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE 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.	RISQUE DE DOMMAGES MATERIELS Ne raccordez pas l'alimentation sur les bornes de mesure. Un raccordement incorrect peut détériorer le relais. Si ces directives ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.	GEFAHR EINER MATERIALBESCHÄDIGUNG 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.	RISCHIO DI DANNI ALLE APPARECCHIATURE 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.	PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO 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.	可能设备会有损坏的风险 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

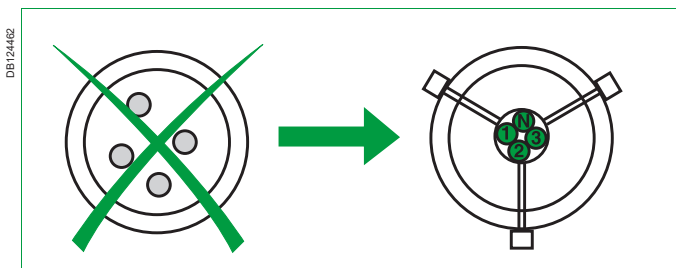
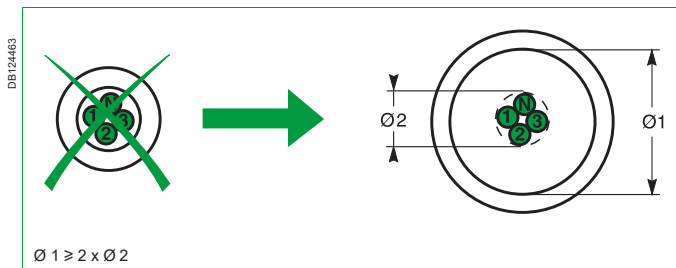
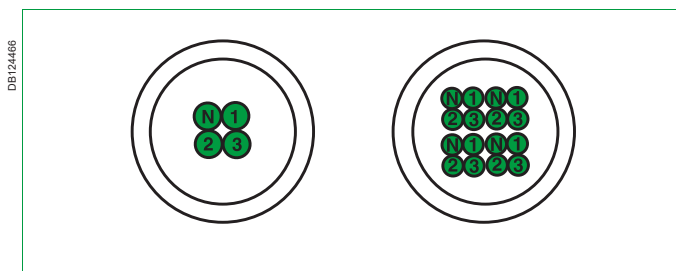
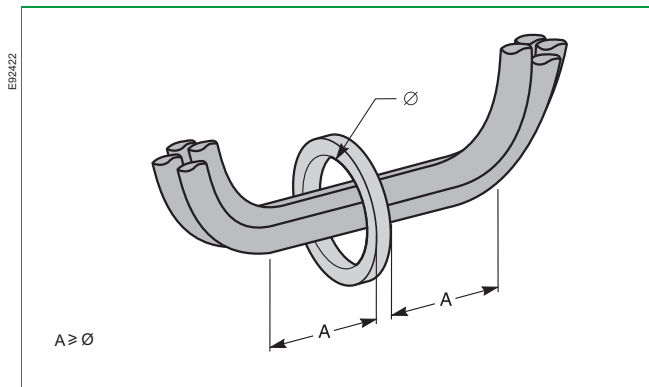
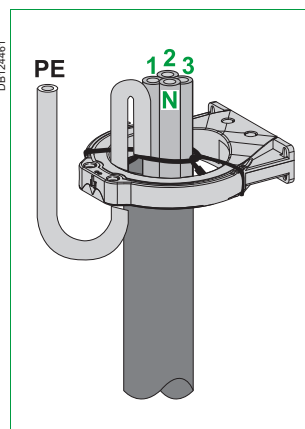
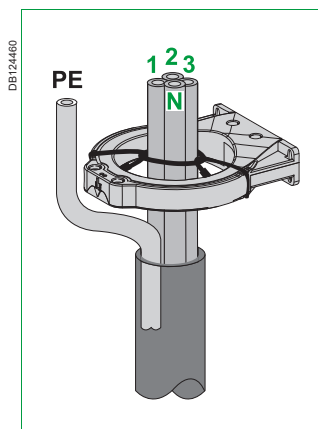
Section / Cross-section / Kabelquerschnitt / Sezione / Sección / 横截面积 (1)	Longueur maximale / Max. length / maximale Länge / Lunghezza max. / Longitud máxima / 最大长度	
0,22 mm ² / AWG 24	10 m	33 ft
0,75 mm ² / AWG 18	10 m	33 ft
1 mm ² / -	10 m	33 ft
1,5 mm ² / AWG 16	10 m	33 ft

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



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

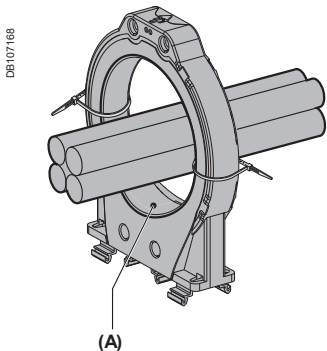
Inserting Conductors / Passage des conducteurs / Durchführung der Leitungskabel / Passaggio dei conduttori / Paso de conductores / 插入导线



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）。

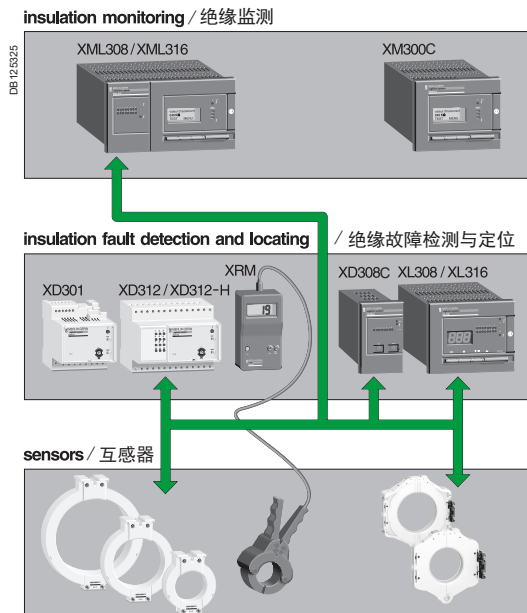
The addition of a shielding ring prevents nuisance tripping with TA30, PA50, IA80 and MA120L toroids for the settings indicated in table below / L'adjonction d'un manchon magnétique garanti pour les res TA30, PA50, IA80, MA120, un fonctionnement sans déclenchement intempestif du produit pour les réglages 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 funciona miento 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）



(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 mm ²	30 mA
PA50	85 A	25 mm ²	30 mA
IA80	160 A	70 mm ²	100 mA
MA120	250 A	120 mm ²	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 mm ²	300 mA
GA300	630 A	2 x 240 mm ²	300 mA
TOA80	160 A	70 mm ²	100 mA
TOA120	250 A	120 mm ²	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 $R < 1 \text{ k}\Omega$ 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 $R < 1 \text{ k}\Omega$ 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 $R < 1 \text{ k}\Omega$ 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 difetto d'isolamento. Per quello è necessario, per ogni feeder, collegare una resistenza $R < 1 \text{ k}\Omega$ tra 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 $R < 1 \text{ k}\Omega$ 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 $R < 1 \text{ k}\Omega$ 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 toroid connected and its impedance.

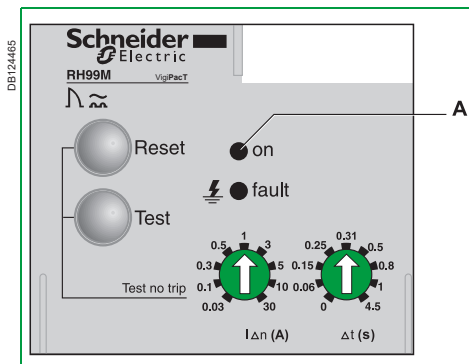
Ces modules vérifient qu'un tore est bien connecté et son impédance.

Diese Module prüfen, ob ein Ringkernwandler angeschlossen ist (inklusive 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。



Perform 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'allumer.
- 3 Si la LED "présence tension" ne s'allume 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

UK
CA

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) 7
www.se.com/ru

EAR



Printed on recycled paper.

Solar-Log Base

Our Most Powerful PV Energy Management System Ever



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 data 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 S₀, 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

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

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

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.



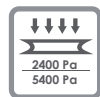
Durability Against Extreme Environmental Conditions

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).



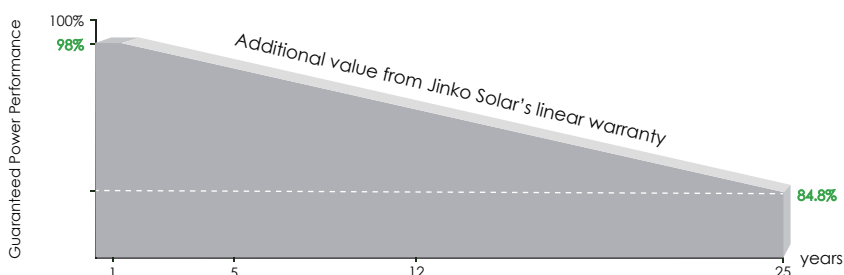
Longer Life-time Power Yield

0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

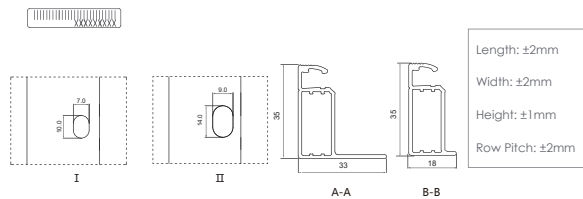
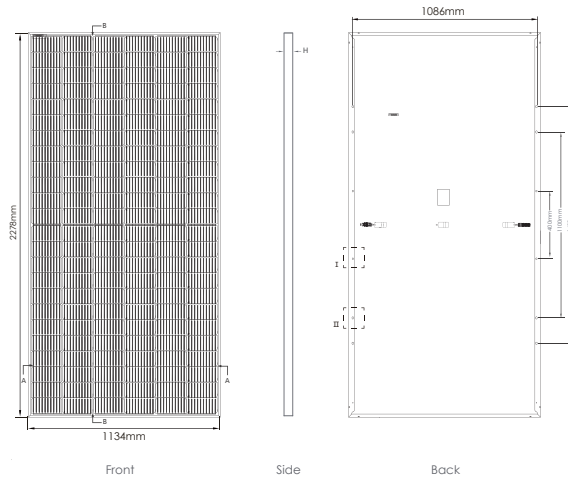


12 Year Product Warranty

25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Engineering Drawings

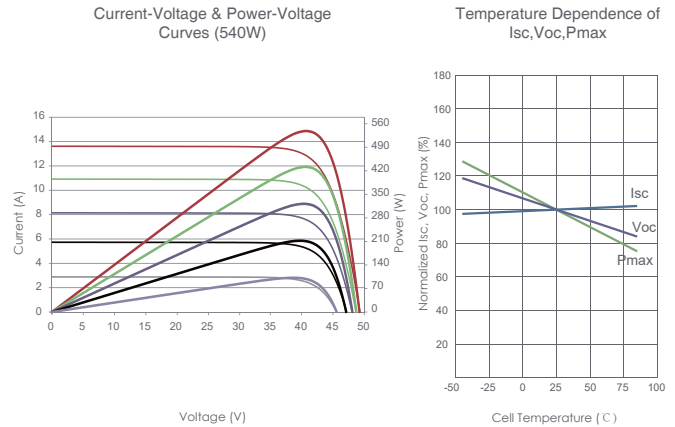


Packaging Configuration

(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 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	JKM530M-72HL4-V		JKM535M-72HL4-V		JKM540M-72HL4-V		JKM545M-72HL4-V		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(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m²

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m²

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

► SUN2000-330KTL-H1

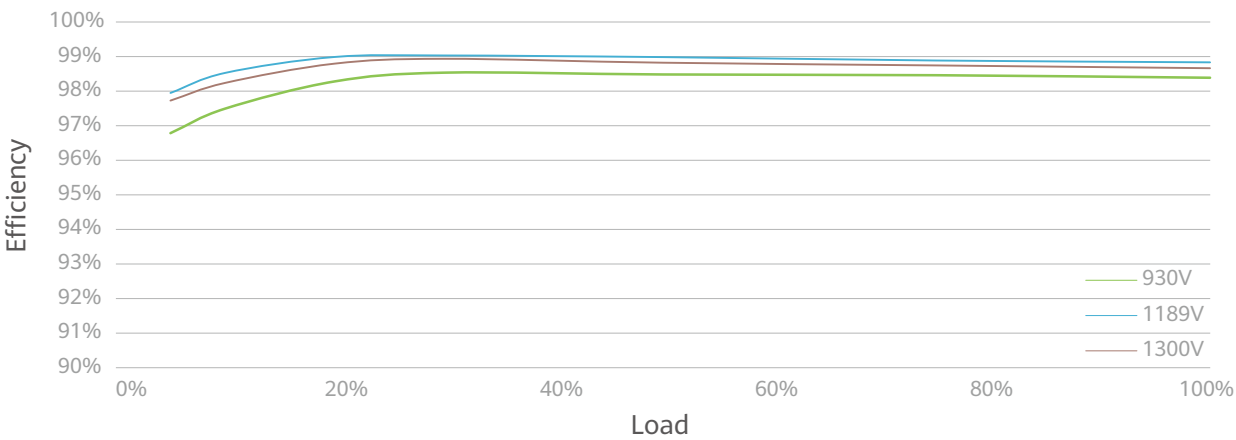
Smart String Inverter

For APAC, LATAM & EUROPE

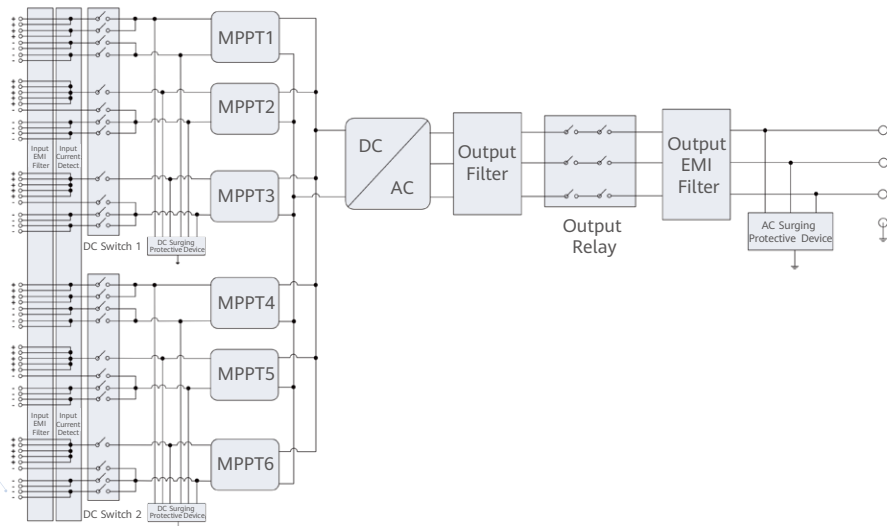


- Max. Efficiency
≥ 99.0%
- Smart Connector-level Detection (SCLD)
- Smart Self-cleaning Fan (SSCF)
- IP66 Protection
- MBUS Supported
- Smart String-level Disconnection (SSLD)
- Smart IV Curve Diagnosis Supported
- Surge Arresters for DC & AC

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	THDi < 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 mm²)
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



FAST TIME TO-MARKET



BEST PRICING
LEVEL



EXTENDED POWER
SUPPLY RANGE



EASY WIRELESS
APPLICATION



LOW POWER
CONSUMPTION



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 - Industrial control
 - Sensors - Alarms
 - Telemetry - Remote control
- Serial UART or USB interface
- SMA antennas connector

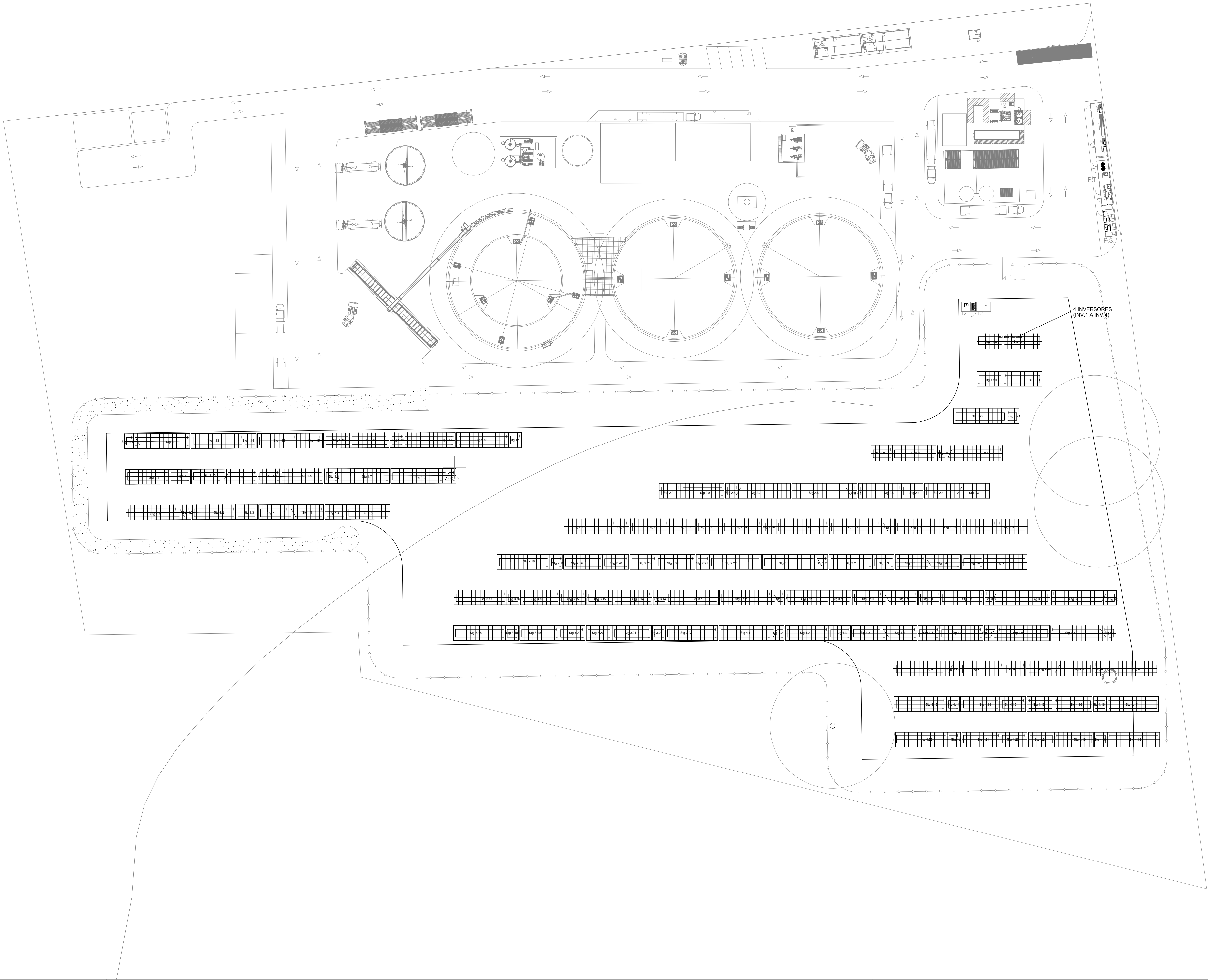
- Power supply from 5 to 30V DC
- Extremely compact (only 83 x 53.3 x 26 mm)
- Quad Band = can be used worldwide
- Perfect with customer APN and m2mAIR SIM cards
- Embedded TCP/IP and UDP stacks
- Control via AT commands or Python application

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	•	○	-	-	-	○	-	•	•	•	•	•	-
	RB800-IO	85.6 kBit/s	•	○	-	7	○5	○	-	•	•	•	•	•	-
	RB800-M	85.6 kBit/s	•	○	-	-	-	○	•	•	•	•	•	•	-
	RB800-IO-M	85.6 kBit/s	•	○	-	7	○5	-	•	•	•	•	•	•	○
	RB800WR	85.6 kBit/s	•	○	-	-	-	○	-	•	•	•	•	•	-
3G	RB800U	7.2 Mbit/s	•	○	•	-	-	○	-	•	•	-	•	-	-
	RB800U-M	7.2 Mbit/s	•	○	•	-	-	○	•	•	•	-	•	-	-
	RB800U-IO	7.2 Mbit/s	•	-	•	7	○5	-	-	•	•	-	•	-	○

• support ○ option - not support



SIMBOLOGIA	
	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO
	BANCADA FOTOVOLTAICA
	INVERSOR DC/AC
	CAIXA VISITA REDONDA
	CAIXA DE VISITA QUADRADA
	REDE DE MÉDIA TENSÃO
	REDE DE BAIXA TENSÃO (AC)
	REDE DE DC

1	REVISÃO	11.04.2025
0	LICENCIAMENTO	21.02.2025
rev.	descrição	data

Cliente



Empreendimento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Montemor

Código do projecto
4523

Estat.
LICENCIAMENTO

Representação
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

Engenheiro responsável
eng. José Nunes

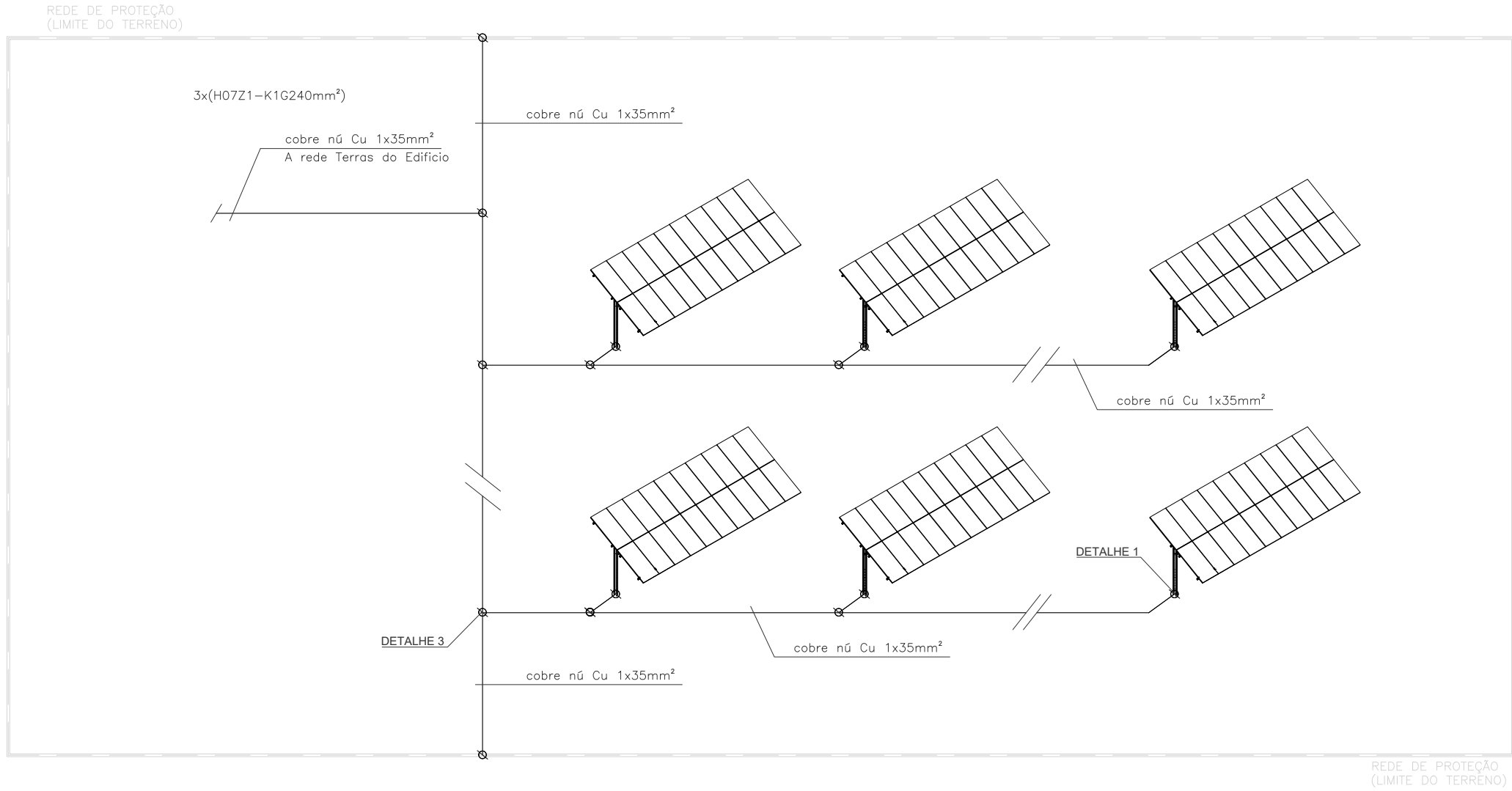
Nome do documento
CONJUNTO
Implantação de Equipamentos
Planta Geral

Geometria MN10	Revisão PF04
Projeto PL-SPV-00.101-R0	Escala 1:500

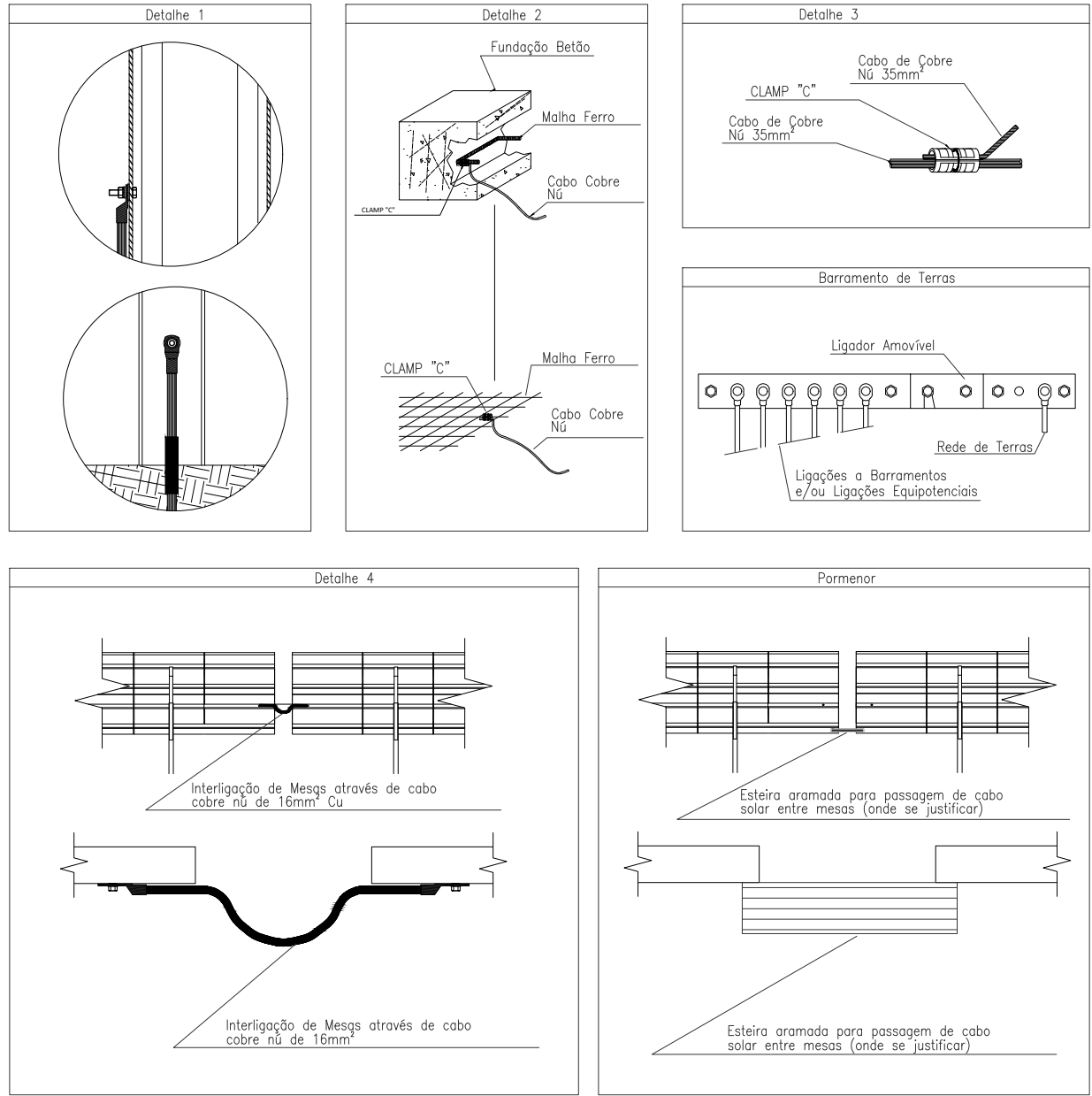


Rua Brito Capelo, 825
4400-076 Montemor (Portugal)
tel. +351 226 397 540
audítene@audítene.pt
www.audítene.pt

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 MÍNIMA 0,3 METROS)
	ELECTROSOLDADURA
	ELECTRODO DE TERRA
	ELECTRODO DE TERRA EM GRAFITE



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

0	LICENCIAMENTO	21.02.2025
rev.	descrição	data
Cliente		
empreendimento		
PARQUE FOTOVOLTAICO CAPWATT Mondforte		
Orçamento de projecto		
4523		
Base		
LICENCIAMENTO		
Especialidade		
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS		
Módulo responsável		
eng. José Nunes		
REDE DE TERRAS Rede de Terras e Ligações Equipotenciais Pormenores		
Desenho	Revisão	
MN10	PF64	
PL-SPV-01.101-R0	S.E	

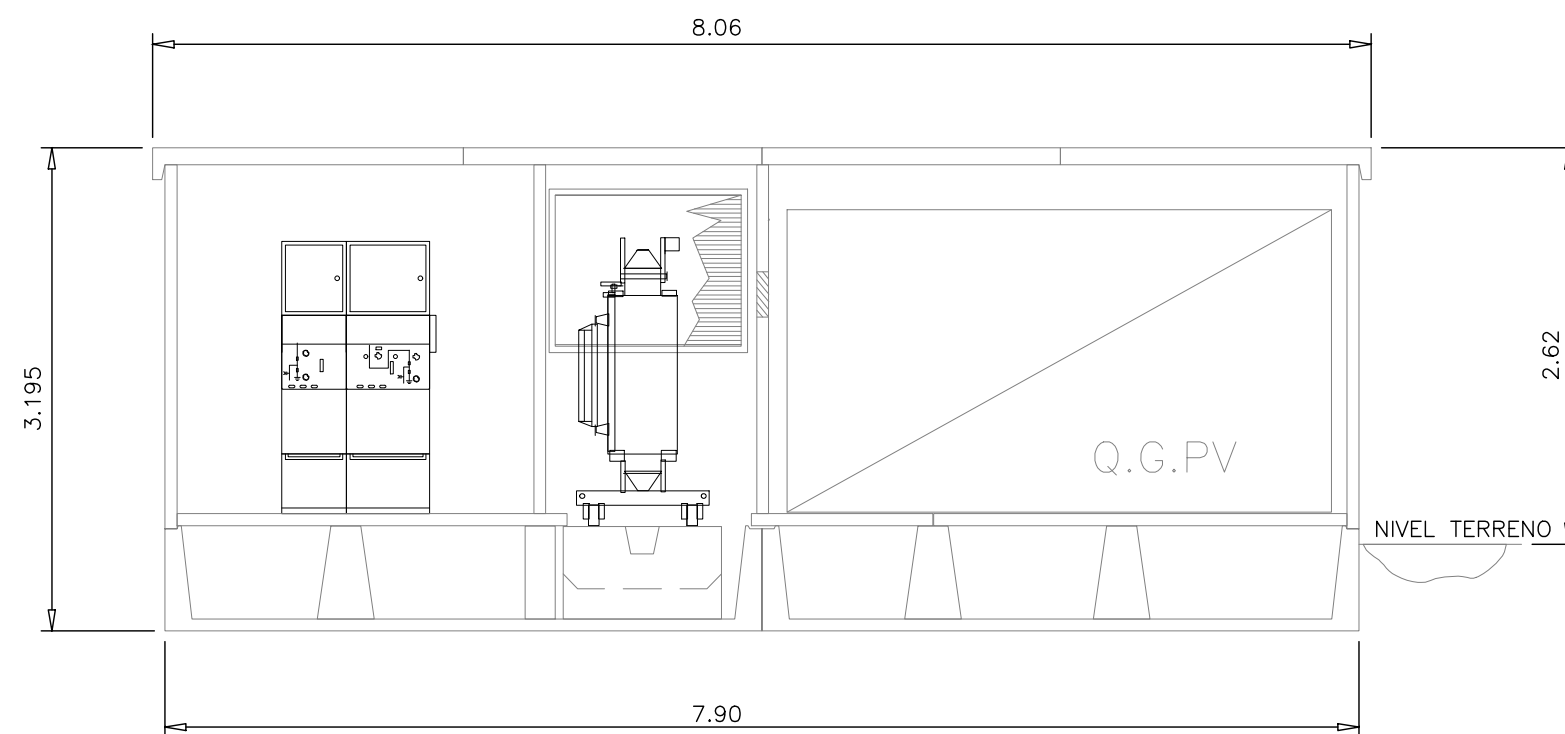
- ☐ CHAVE AUSENTE
- ☐ CHAVE LIVRE
- ☐ CHAVE PRISIONEIRA

 POSIÇÃO DESLIGADO
 POSIÇÃO LIGADO

POSSÍVEL

IMPOSSÍVEL

- CHAVE AUSENTE
- CHAVE LIVRE
- CHAVE PRISIONEIRA



7.935

2.036

CELAS M.T.

Q.G.PV

A A'

NOTAS :
 - PROTECÇÃO DE TR...
 (LADO MT E BT) E

NOTAS :

- PROTECÇÃO DE TRANSFORMADOR
(LADO MT E BT) EM BETÃO
- PORTAS DE PEÃO (ACESSO MT E BT)
COM GRELHA DE VENTILAÇÃO INFERIOR

[illegible]

4 INV. / 88 STRINGS / 2160 PAINÉIS

CONECTORES

MÓDULO S.X.X-25

CONECTORES

MÓDULO S.X.X-1

CONECTORES

CONECTORES

MÓDULO S.X.X-24

CONECTORES

MÓDULO S.X.X-1

CONECTORES

12x S.X.1 e S.X.12

10x S.X.13 e S.X.22

H0721-K(AS) 1x6mm²

CABO SOLAR H12222-K(Zh)-1x6mm² (VERMELHO)

CABO SOLAR H12222-K(Zh)-1x6mm² (PRETO)

INVERSOR X

4x INV.1 - STR.1 e 4x INV.4 - STR.22

cabo n.º Cu 1x35mm²

4x XAV-R3x1x185+1x95

EXTERIOR

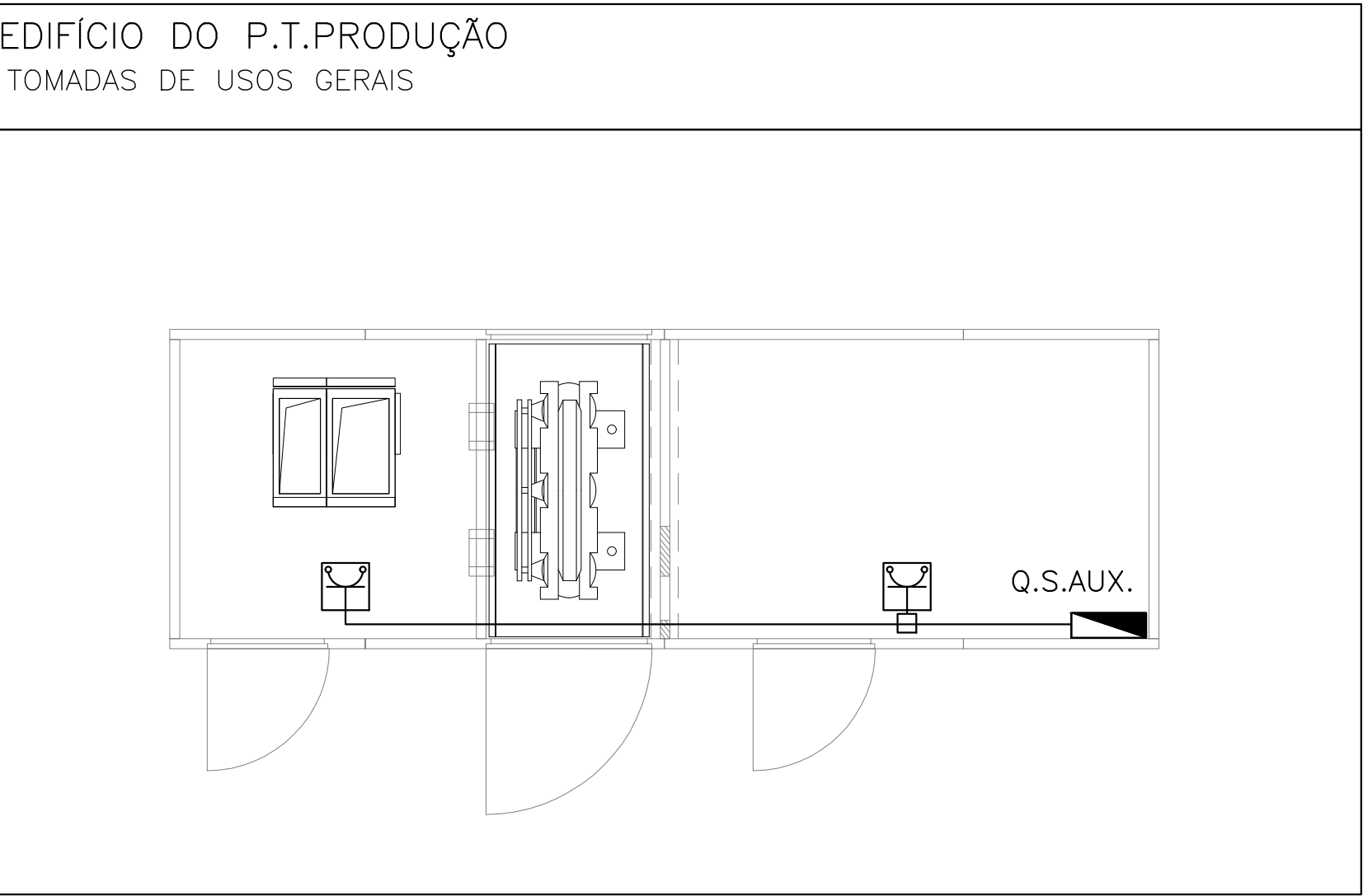
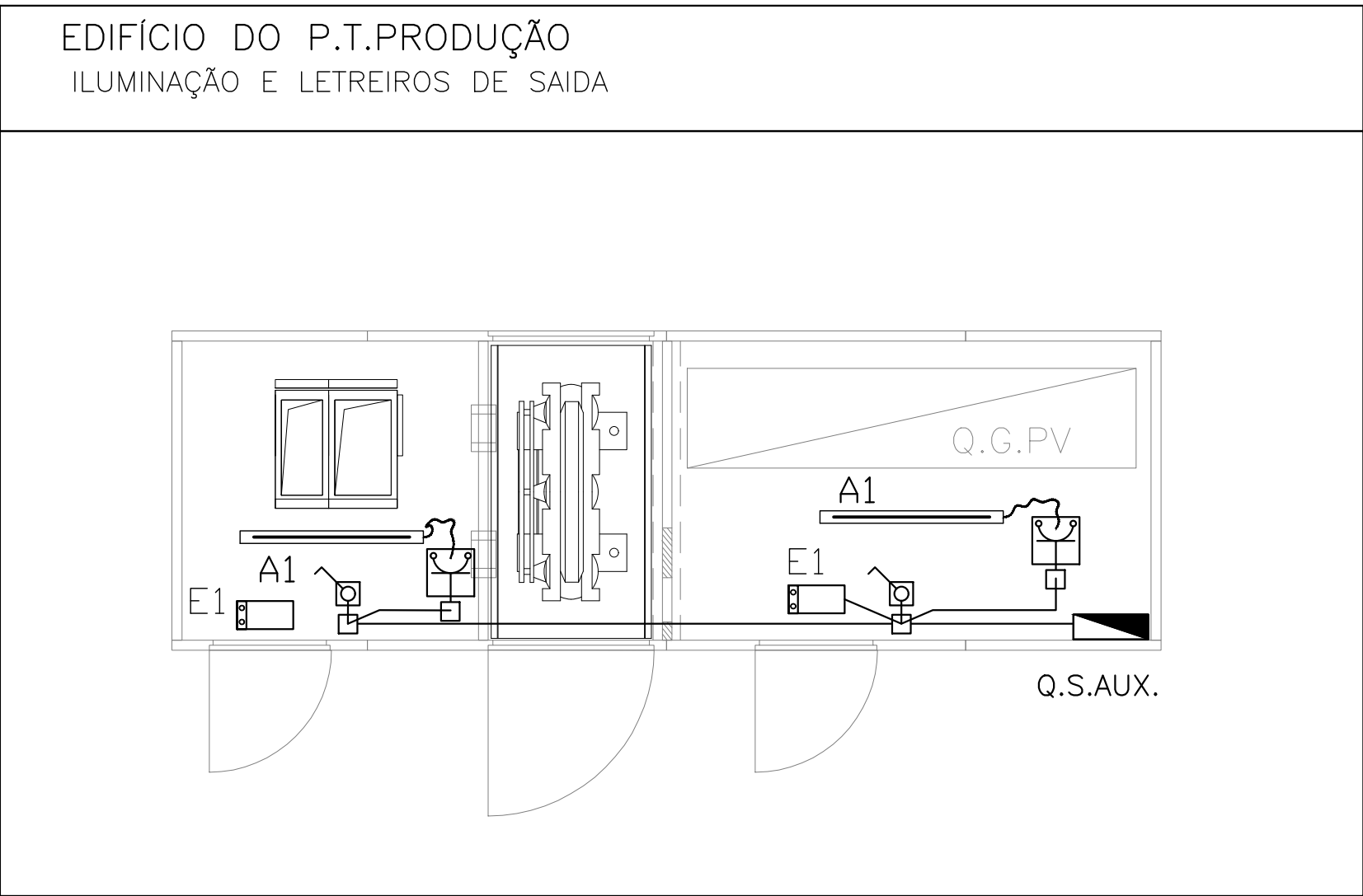
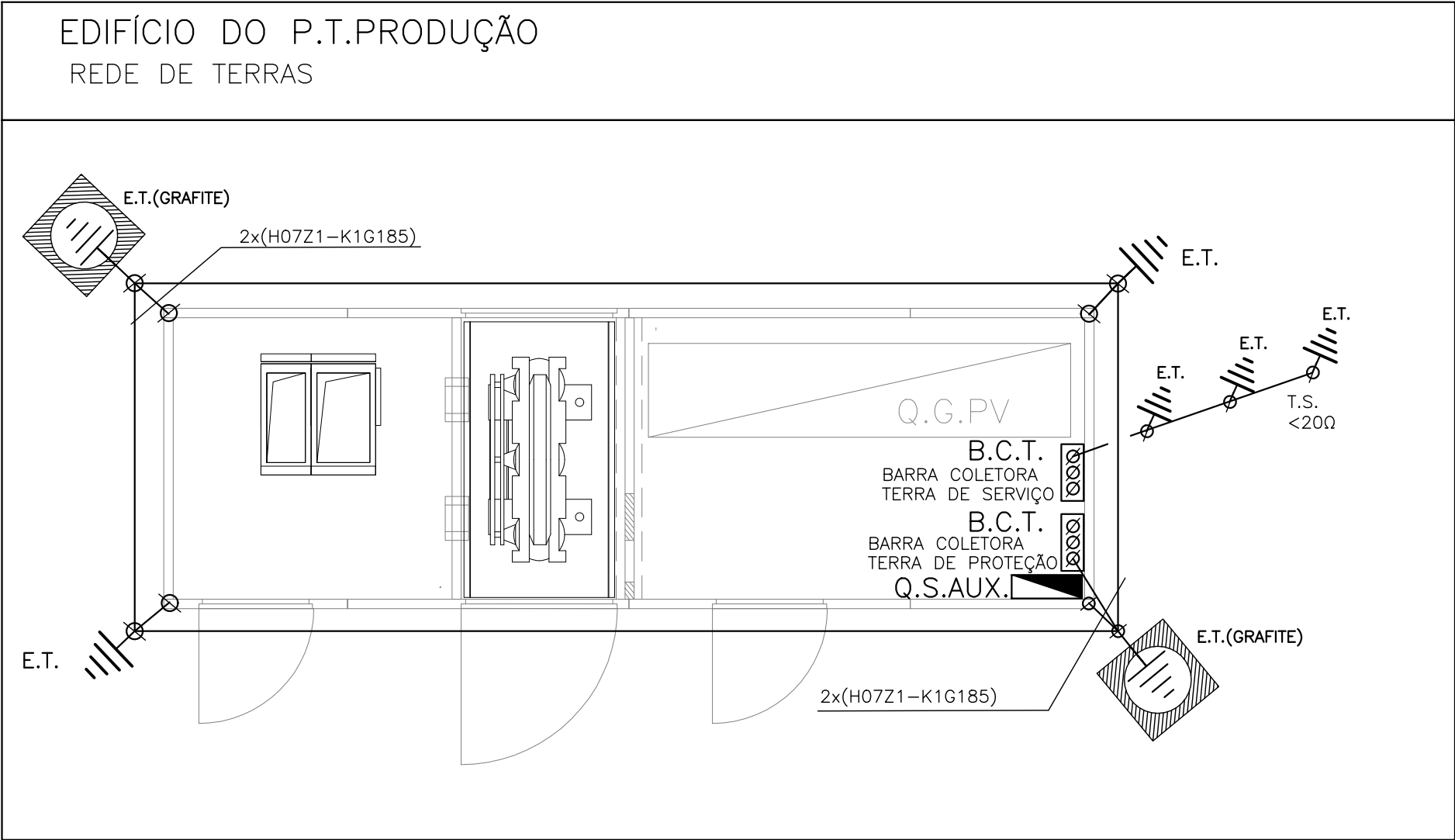
Q.G.P.V.

INTERIOR

B.C.T. BARRA COLETOIRA DE TERRAS



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



SIMBOLOGIA	
	QUADRO ELÉCTRICO
	Q. ELÉCTRICO NÃO PERTENCENTE À EMPREITADA
	LIGADOR AMOVÍVEL
	BARRA COLECTORA DE TERRAS
	ELECTRODO DE TERRA
	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA
	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. ESTANO. EMB./SAL.

0	LICENCIAMENTO	21.02.2025
rev.	descrição	data



empresamento
PARQUE FOTOVOLTAICO
CAPWATT
Monforte

Código do projectista
4523

fase
LICENCIAMENTO

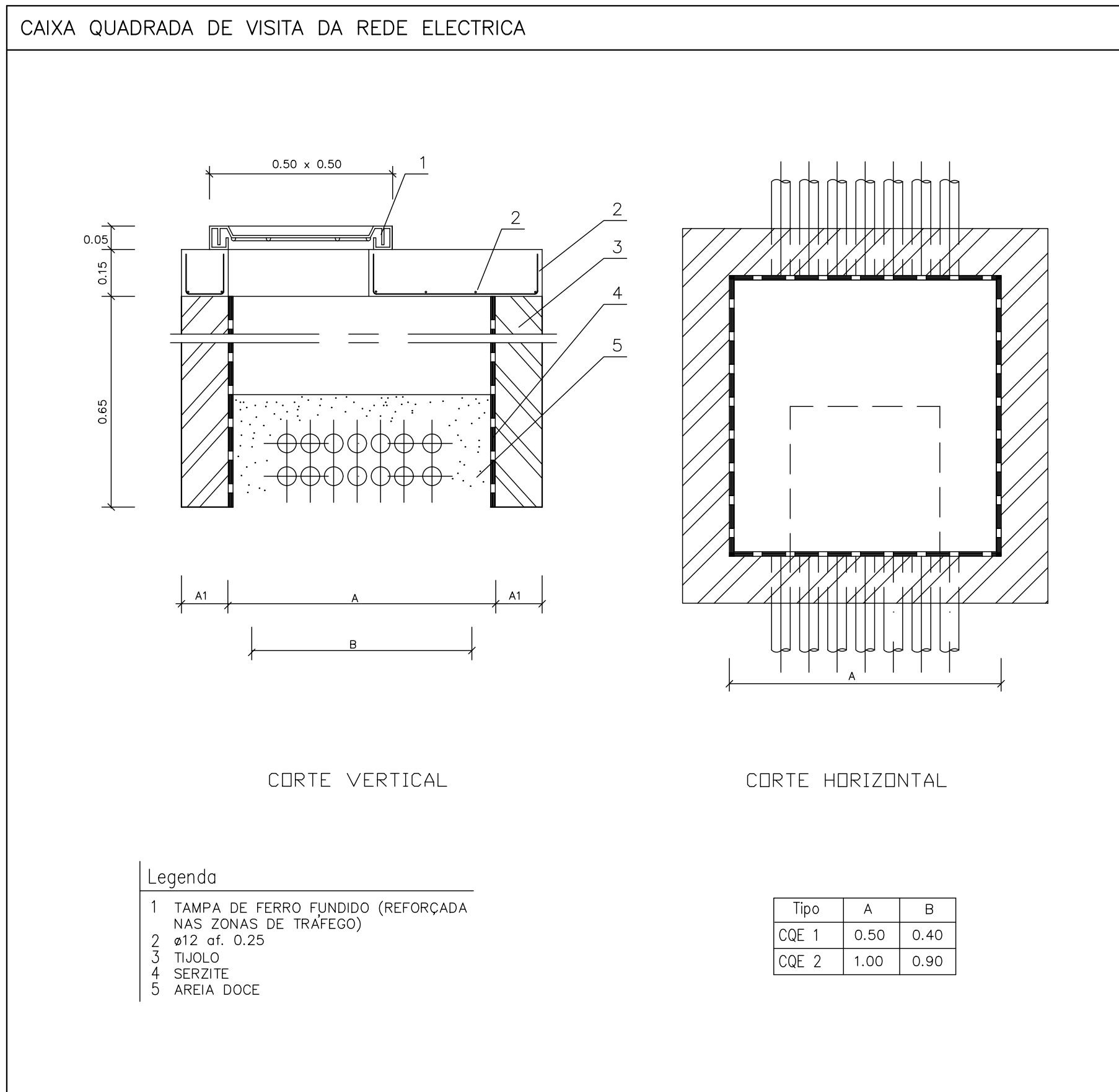
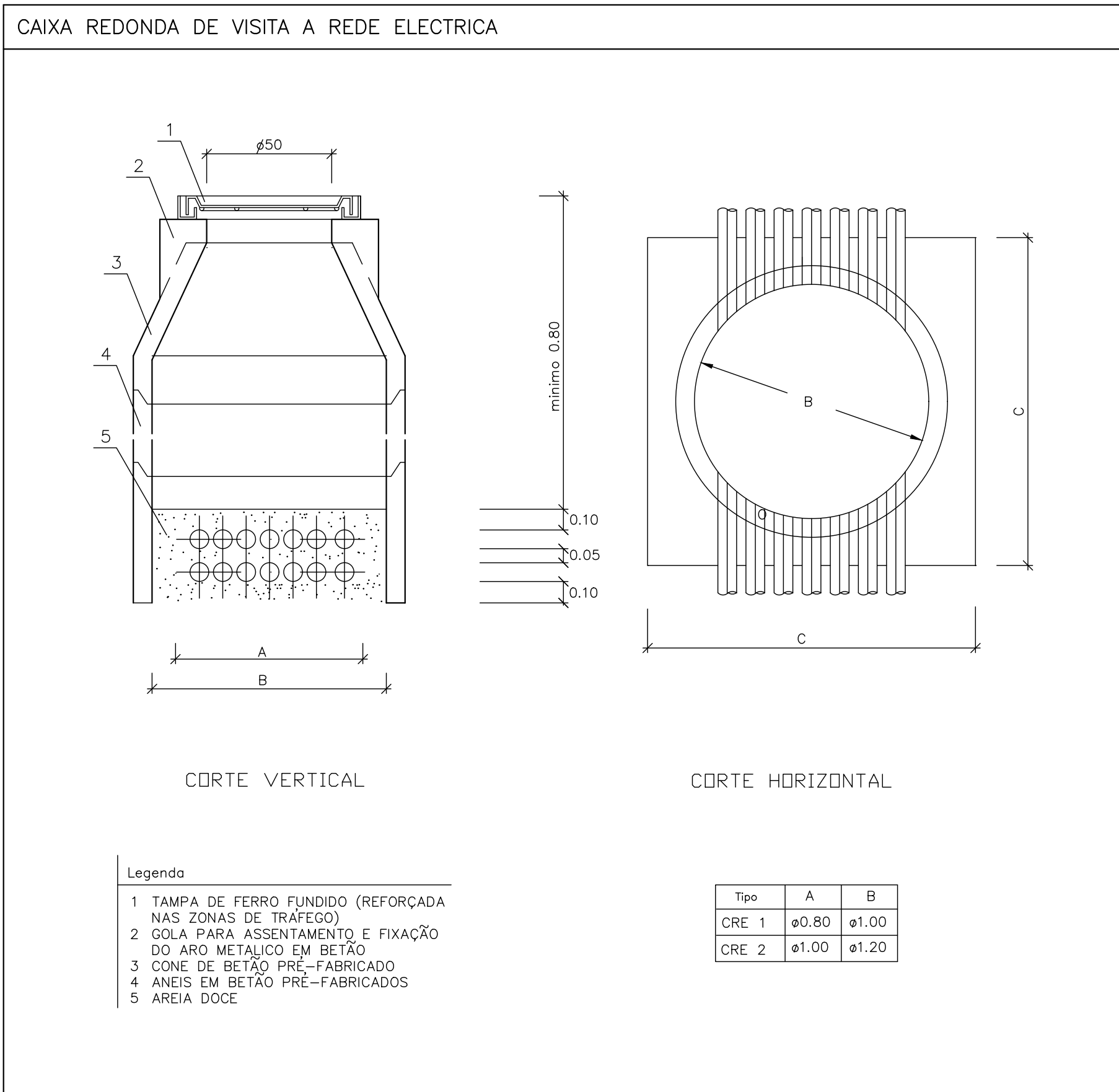
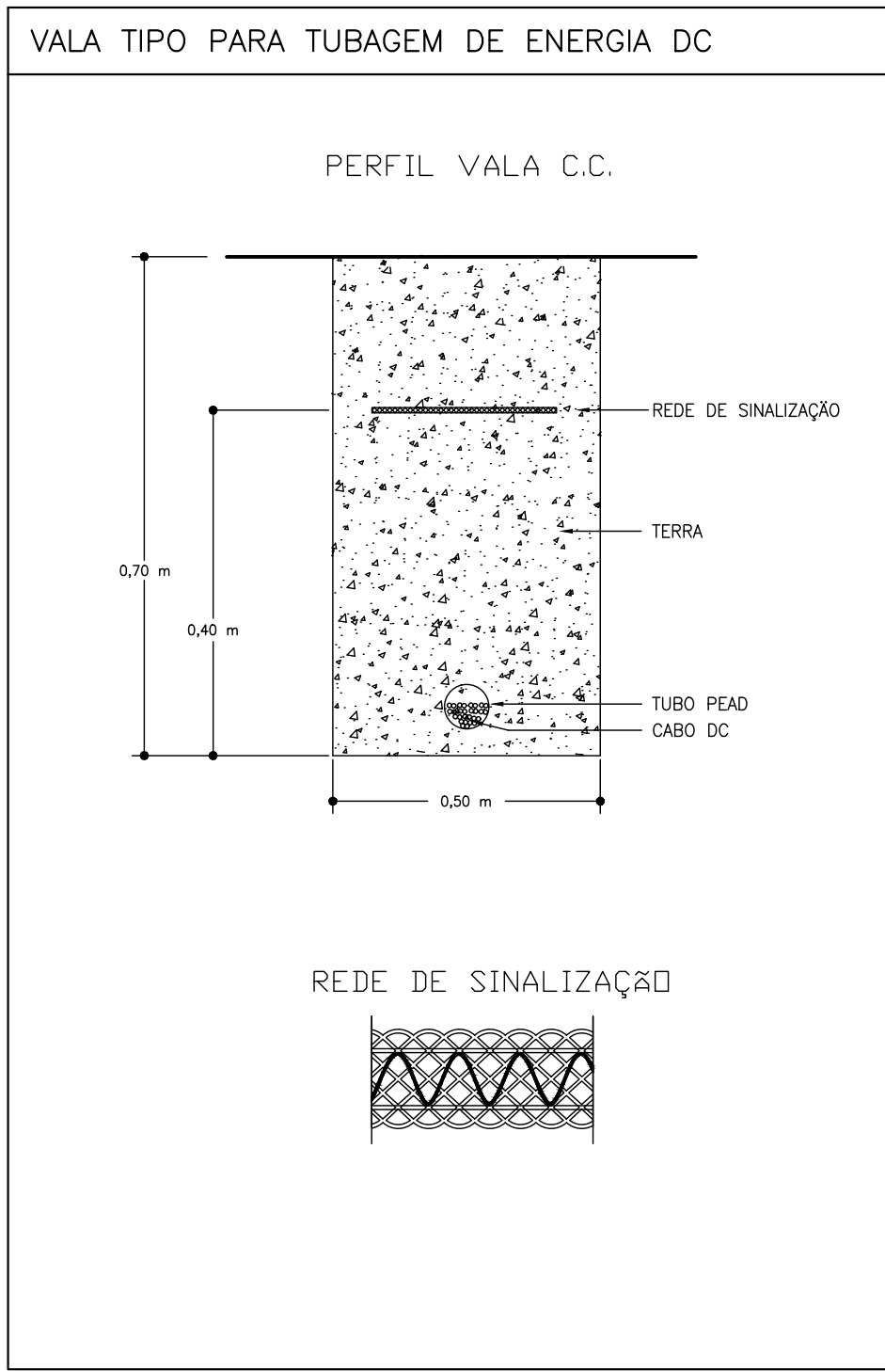
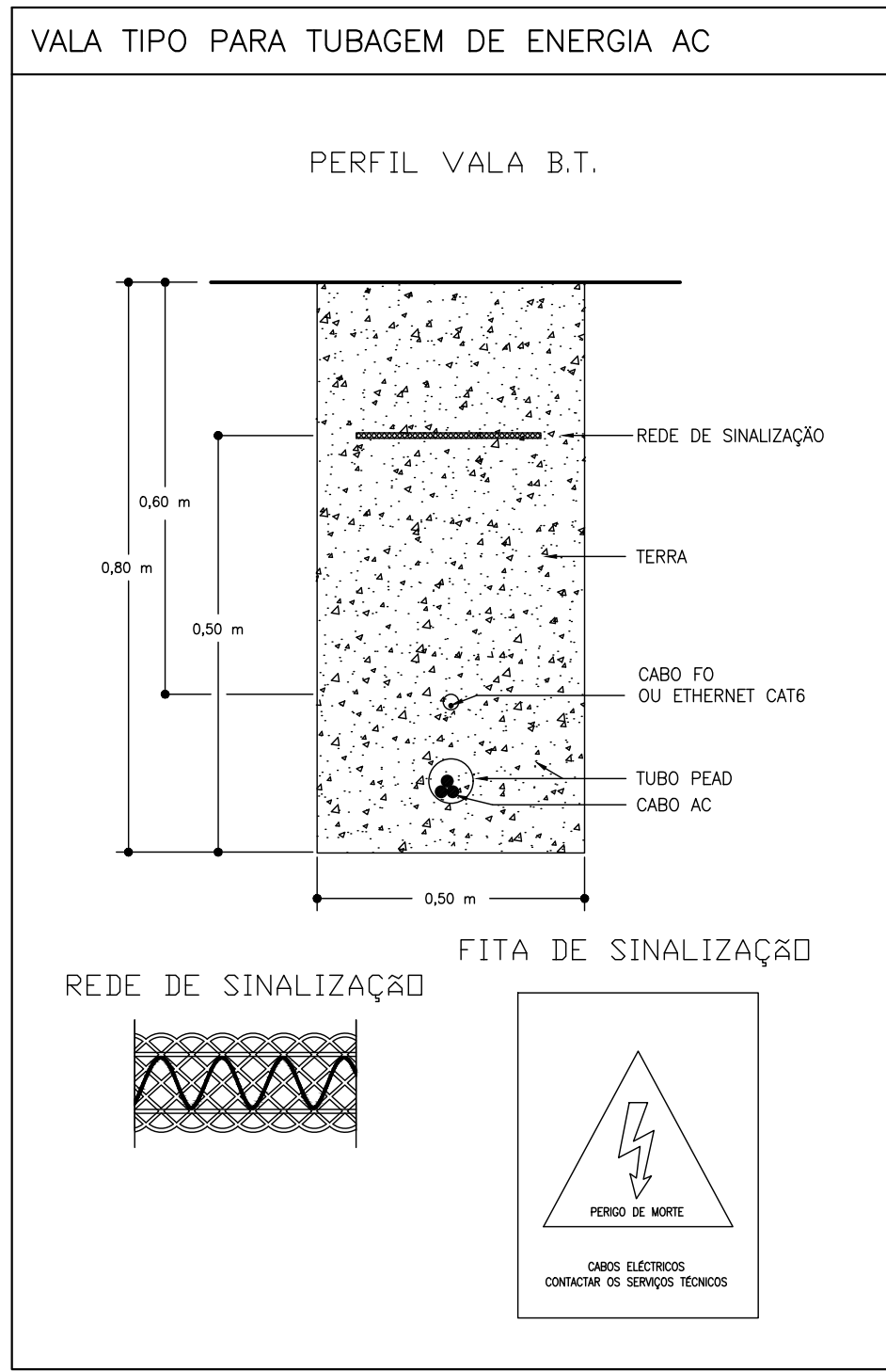
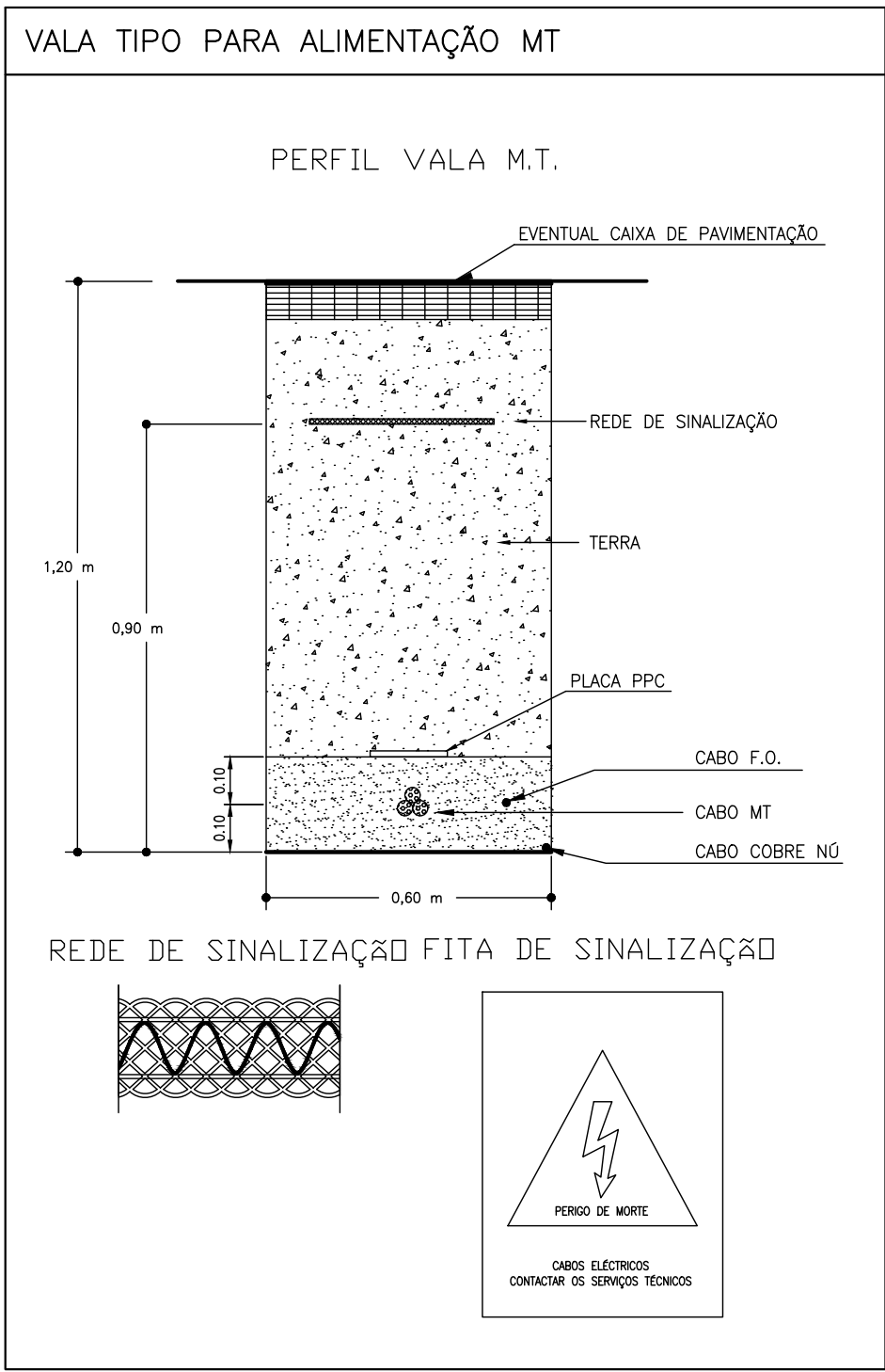
especialidade
INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS

técnico responsável
eng. José Nunes

tipo de projeto
BAIXA TENSÃO
Iluminação Normal, Let. de Saída e Tomadas U.G.
Edifício P.T. Produção

desenhou MN10	aprovou PF64
elaborou PL-SPV-04.103-R0	escala 1:50





0	LICENCIAMENTO	21.02.2025
rev.	descrição	data
Cliente		
		
empreendimento	PARQUE FOTOVOLTAICO CAPWATT Monforte	
Código do projectista	4523	
fase	LICENCIAMENTO	
especialidade	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS	
técnico responsável	eng. José Nunes	
Tipo de documento	BAIXA TENSÃO Valas e Caixas Tipo para AC e DC Pormenores	
desenhado	MN10	aprovado
desenhado	PF64	
desenhado	PL-SPV-04.104-R0	escala
	S:E	



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

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

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
N.º DGEG:	55093	N.º OE:	63696
N.º OET:			
NIF:	229264999		
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 injeção 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

$$H_p = S^{1/2} \times (1/Q \times \Delta T)^{1/6}$$

$$S = F \times q / C$$

Tg	150,0	°C
Ta	14,1	°C
ΔT	135,9	°C
q	2003	Kg/h
ρ	0,84	kg/m3
Q	2374	m3/h

Cálculo da altura em função da emissão de efluentes gasosos

Temperatura dos gases à saída da chaminé
Temperatura média da Região
Variação de temperatura
Caudal mássico de efluentes gasosos
Densidade do ar a temperatura de saída da chaminé (Tg)
Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg

Partículas

F	680	
C	0,12	mg/m3
Cr	0,15	mg/m3
Cf	0,03	mg/m3
q	0,047	Kg/h
S	269	
Hp	2,0	m

Coefficiente de correcção (680 para partículas)
Concentração
Concentração de referência (0,15 mg/m3)
Zona Rural 0,03mg/m3 / Zona Urbana 0,05mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
Caudal mássico máximo passível de emissão (20 mg/Nm3 se P<1MWt; 50 mg/Nm3 se P>=1MWt)
=(F x q)/C
Altura

NOx

F	340	
C	0,12	mg/m3
Cr	0,14	mg/m3
Cf	0,02	mg/m3
q	0,71	Kg/h
S	2018	
Hp	5,4	m

Coefficiente de correcção (340 para gases)
Concentração
Concentração de referência (0,14 mg/m3)
Zona Rural 0,02mg/m3 / Zona Urbana 0,04mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
Caudal mássico máximo passível de emissão (300 mg/Nm3 se P<1MWt; 500 mg/Nm3 se P>=1MWt)
=(F x q)/C
Altura

SO2

F	340	
C	0,07	mg/m3
Cr	0,1	mg/m3
Cf	0,03	mg/m3
q	0	Kg/h
S	0	
Hp	0,0	m

Coefficiente de correcção (340 para gases)
Concentração
Concentração de referência (0,1 mg/m3)
Zona Rural 0,015mg/m3 / Zona Urbana 0,03mg/m3 (média anual da concentração do poluente considerado)
Caudal mássico máximo passível de emissão (0 par queima exclusiva de biomassa sólida de madeira)
=(F x q)/C
Altura

Interferência com chaminés

	Existente	Nova	
	[m]	[m]	
D	36		
hj	9,4	5,42	
Condição I	0		
Condição II	1		
Condição III	1		
Dependência (?)	Não		

Distância entre eixos das chaminés
Altura de chaminé existente
Distância entre os eixos das duas chaminés inferior à soma hi + hj + 10
hi superior à metade de hj
hj superior à metade de hi
Caso se verifique existência de dependência:
S=Fx(qi+qj)/C
Hp=S^(1/2)x(1/(Qi+Qj)xΔT)^(1/6)

Hp calculado = 5,42 m

Cálculo de Hc

Cálculo da altura em função dos «Obstáculos Próximos»

$$H_c = h_0 + 3 - ((2 \times D) / (5 \times h_0))$$

Edifício	Digestores	Digestores	ETA
	[m]	[m]	[m]
Hc	8,5	11,1	7,6
L	36,0	32,0	8,6
h0	6,5	8,8	5,0
D	16,0	16,0	5,0
Obstáculo Próximo	Sim	Sim	Sim
Condição I	1	1	1
Condição II	1	1	1

Altura da chaminé
Largura do Obstáculo
Altura em relação a cota da central térmica
Distância da chaminé a obstáculo
h0 ≥ D/5
L ≥ 1 + (14D)/300

Hc Calculado = 11,1
H Legislado = 8 m
CONCLUSÃO 11,1 m

Altura mínima legislada para a chaminé (3m acima da cobertura da central)
(Altura real da chaminé > Altura mínima imposta por lei) - OK

Cálculo de V

Cálculo da velocidade em função do diâmetro

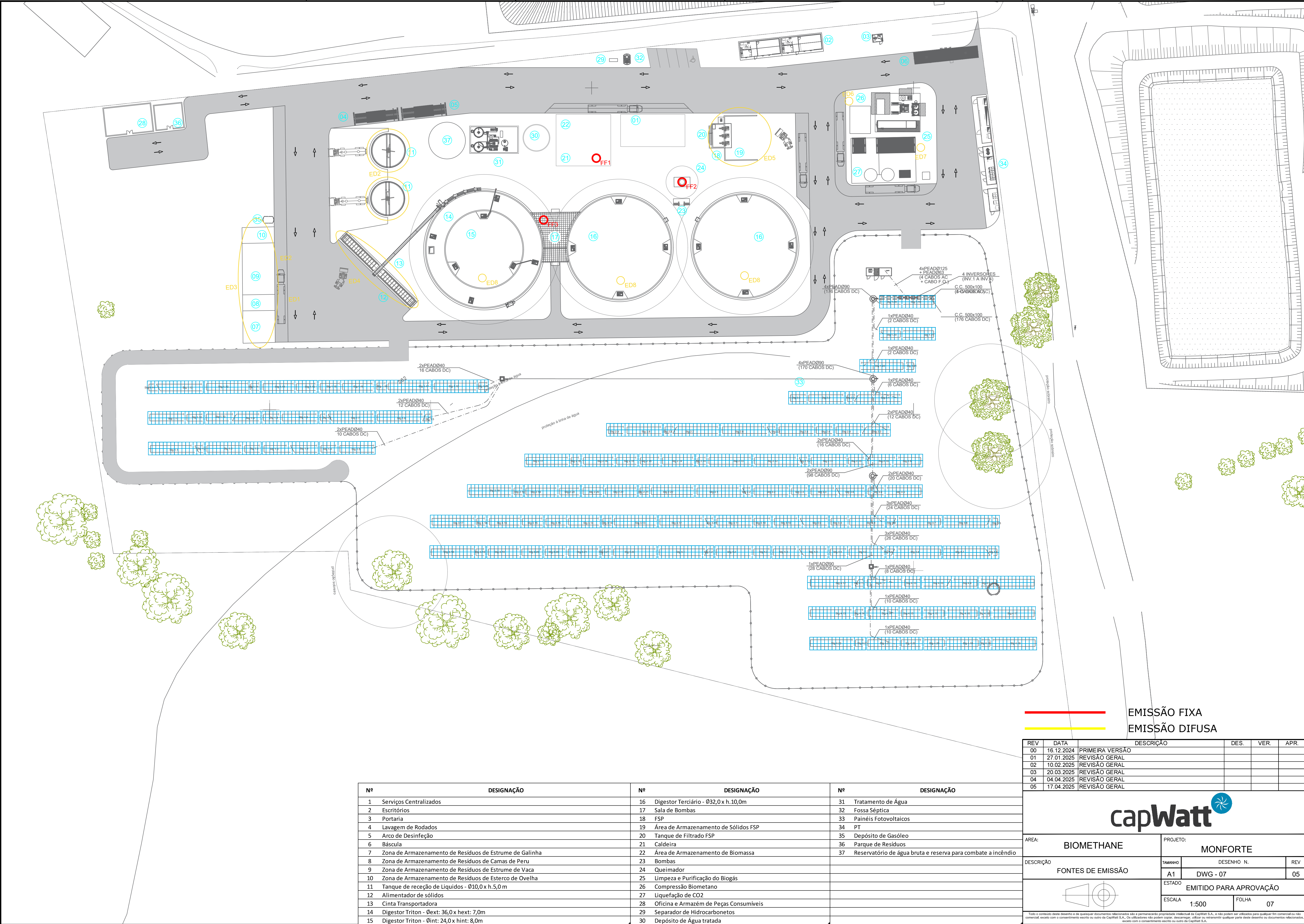
Øint	400	mm	0,126
Q	2374	m3/h	0,66

Area (m2)
Q (m3/s)
Diâmetro interior da chaminé
Caudal volúmico dos gases emitidos à potência nominal e Tg

V calculado = 5,2 m/s
V legislado = 4 m/s
CONCLUSÃO: OK m/s

V (m/s)=Q (m3/s) / A (m2)
(Velocidade mínima = 6m/s para caudal > 5000 m3 /h, 4m/s nos restantes)
(Velocidade real na chaminé > Velocidade imposta por lei)

Anexo_16_Localizacao_Fontes_Emissao_R05



EMISSÃO FIXA
EMISSÃO DIFUSA

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	17.04.2025	REVISÃO GERAL			

capWatt

AREA: BIOMETHANE

PROJETO: MONFORTE

DESCRIÇÃO FONTES DE EMISSÃO

TAMANHO A1

DESENHO N. DWG - 07

REV 05

ESTADO

EMITIDO PARA APROVAÇÃO

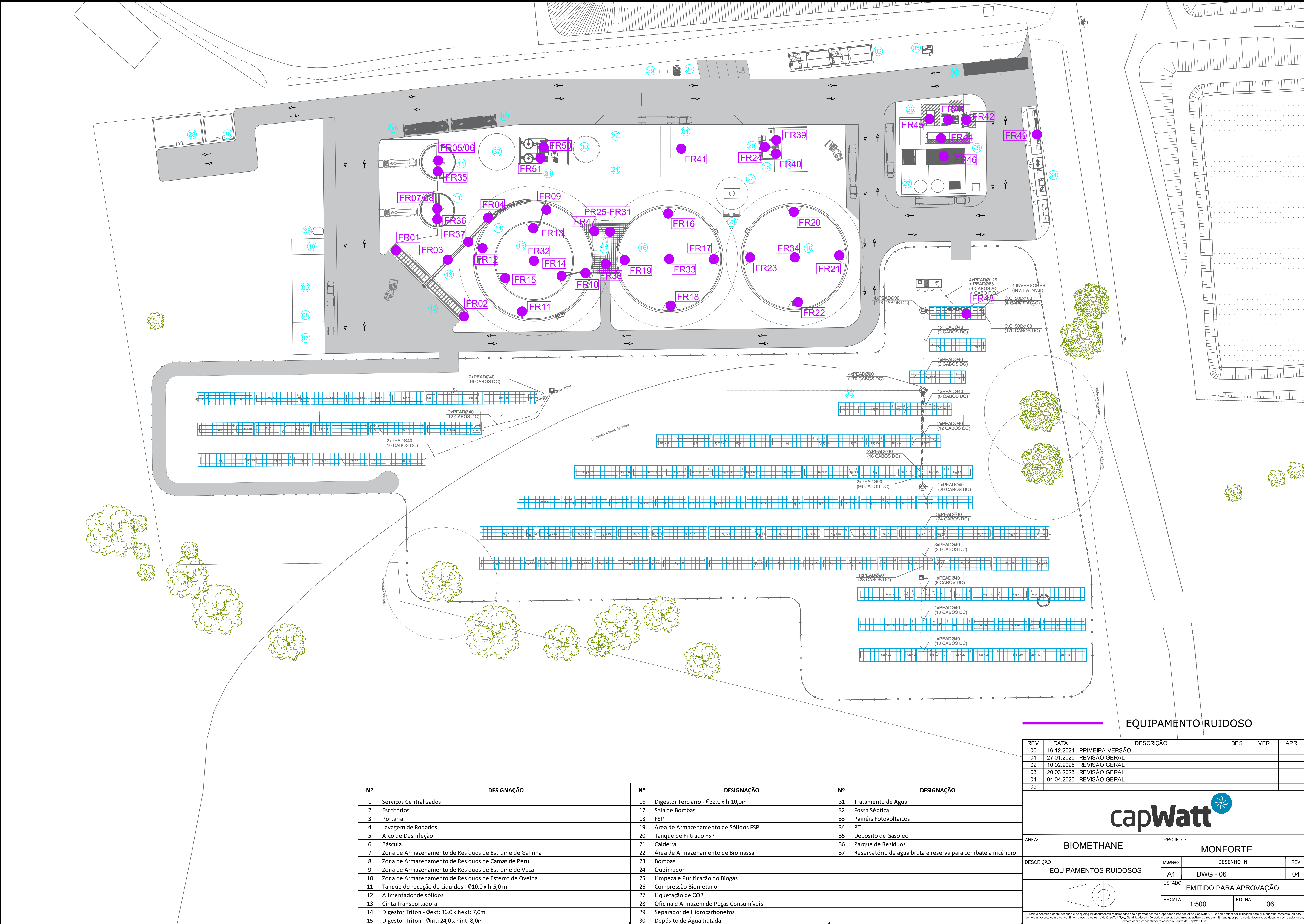
ESCALA 1:500

FOLHA 07

Toda a informação deste desenho e de qualquer documento relacionado 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.

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 Desinfecção	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 Líquidos - 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		

Anexo_17_Localização_Equipamentos_Ruidosos_R04



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					

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 Desinfecção	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 Líquidos - 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		



AREA:	BIOMETHANE	PROJETO:	MONFORTE
DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS RUIDOSOS	TAMANHO	DESENHO N.
		A1	DWG - 06
ESTADO	EMITIDO PARA APROVAÇÃO		
ESCALA	1:500	FOLHA	06

Tudo o conteúdo deste desenho e de qualquer documento relacionado são a 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 documento relacionados, exceto com o consentimento escrito ou outro da CapWatt S.A..

Anexo_18_Equipamentos_Ruidosos_R02

Lista de Equipamentos Ruidosos – Unidade Biometano em Monforte

ID	ID Planta	Equipamentos		Tipo de fonte de Ruído	N.º de fontes	Pressão sonora	Localização (Interior/exterior)	Coordenadas (EPSG20790)		Altura acima do solo	Regime de funcionamento (contínuo/intermitente)
		TAG	Designação			(a 1 m) dB(A)		M	P		
FR1/FR2	12	SFD-150107/15110	Alimentador de sólidos	Linear	2	<70	Exterior			0	8:00 – 18:00
FR3	13	BCO--150010	Cinta transportadora	Linear	1	<70	Exterior			0	8:00 – 18:00
FR4			Alimentador lateral	Pontual	1	<70	Exterior			5,5	8:00 – 18:00
FR5/FR6	11	MXR-13010/13011	Agitador tanque recepção	Pontual	2	71,9 (Lwa=83.7)	Exterior			0,3	20 min/h em 24 horas
FR7/FR8	11	MXR 13020/13021	Agitador tanque recepção	Pontual	2	71,9 (Lwa=83.7)	Exterior			0,3	20 min/h em 24 horas
FR9-FR12	14	MXR-41010 – MXR- 41013	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			5,5	15 min/h em 24 h
FR13-FR15	15	MX-42010 – MX42012	Agitadores digestores	Pontual	3	<70	Interior digestores			5,5	15 min/h em 24 h
FR16 – FR19	16	MX-43010 – MX43013	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR20 – FR23	16	MX-43110 – MX43113	Agitadores digestores	Pontual	4	<70	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR24	-	MX53010	Agitadores digestores	Pontual	1	<80	Interior digestores			8,5	15 min/h em 24 h
FR25		P-03010	Bomba anti espuma	Pontual	1	64.9 (Lwa)	Interior			0	5 min/h em 24 h
FR26	17	P-07010	Bomba centrífuga	Pontual	1	<70	Interior			0	Contínuo
FR27	17	P-41010A/B	Bomba lobular (volumétrica)	Pontual	2	<80	Interior			0	12 h
FR28	17	P-50010	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR29	17	P-50110	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR30	17	P-53010	Bomba de cavitação progressiva	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR31	17	SH3-31010A	Triturador	Pontual	1	<80	Interior			0	12 h
FR32	17	BLO-42010	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			8	16 h
FR33	17	BLO-43010	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			10	Contínuo
FR34	17	BLO-43110	Sopradores	Pontual	1	<70	Exterior			10	Contínuo
FR35	17	P-13010	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR36	17	P-13020	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR37	17	P-15010	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR38	17	P-41020	Bomba trituradora submersível (chopper)	Pontual	1	<70	Interior			0	6 h
FR39	18	FSP-50010	Filtro-prensa	Pontual	1	<80	Exterior			5	12
FR40	18	FSP-50110	Filtro-prensa	Pontual	1	<80	Exterior			5	12
FR41	-	PK-04010	Compressor de ar	Pontual	1	70	Interior			0	Contínuo
FR42	25	-	Unidade de dessulfurização química (scruber) (2 bombas 1 ventilador)	Pontual	1	80	Exterior			0	Contínuo
FR43	25	-	Unidade desidratação biogás	Pontual	1	88	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR44	25	PK71010	Upgrading biogás (filtros de carvão activado (remoção de H2S, COV) e membranas (remoção de CO2)	Pontual	1	88 75 (com abafador)	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR45	-	-	Compressor de biometano	Pontual	1	<80	Exterior			0	Contínuo
FR46	27		Unidade de liquefação de dióxido de carbono	Pontual	1	<70	Interior (contentor)			0	Contínuo
FR47	-		Unidade de produção de oxigénio (PSA)	Pontual	1	<60	Interior			0	Contínuo
FR48	33		Inversores/UPAC	Pontual	10	75	Exterior			0	12 horas (horas de sol)
FR49	34		Posto de transformação	Pontual	1	70	Interior (contentor)			0	Contínuo
			Posto transformação UPAC	Pontual	1	64	Interior (contentor)				12 horas (horas de sol)
FR50	31	XXA/B	Bombas de água bruta	Pontual	2	80	Interior			0	Contínuo
FR51	31	XXA/B	Bomba de água tratada	Pontual	2	80	Interior			0	Contínuo

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 (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)

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

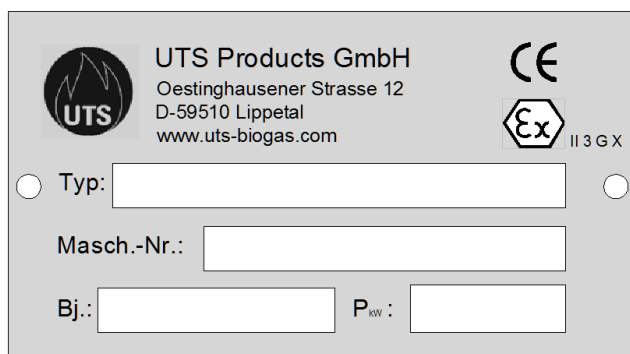
Componente	Specifiche tecniche
Temperatura di conservazione e trasporto	da -40 a +70 °C
Funzionamento a temperatura ambiente	da -25 a +55 °C
Umidità relativa dell'aria (non condensante)	max. 100 %

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.



UTS Products GmbH
Oestinghausener Strasse 12
D-59510 Lippetal
www.uts-biogas.com

CE
Ex II 3 G X

Typ:

Masch.-Nr.:

Bj.: P_{kW}:

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 m³/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 **MPX**

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



PSM_ATEX

Date

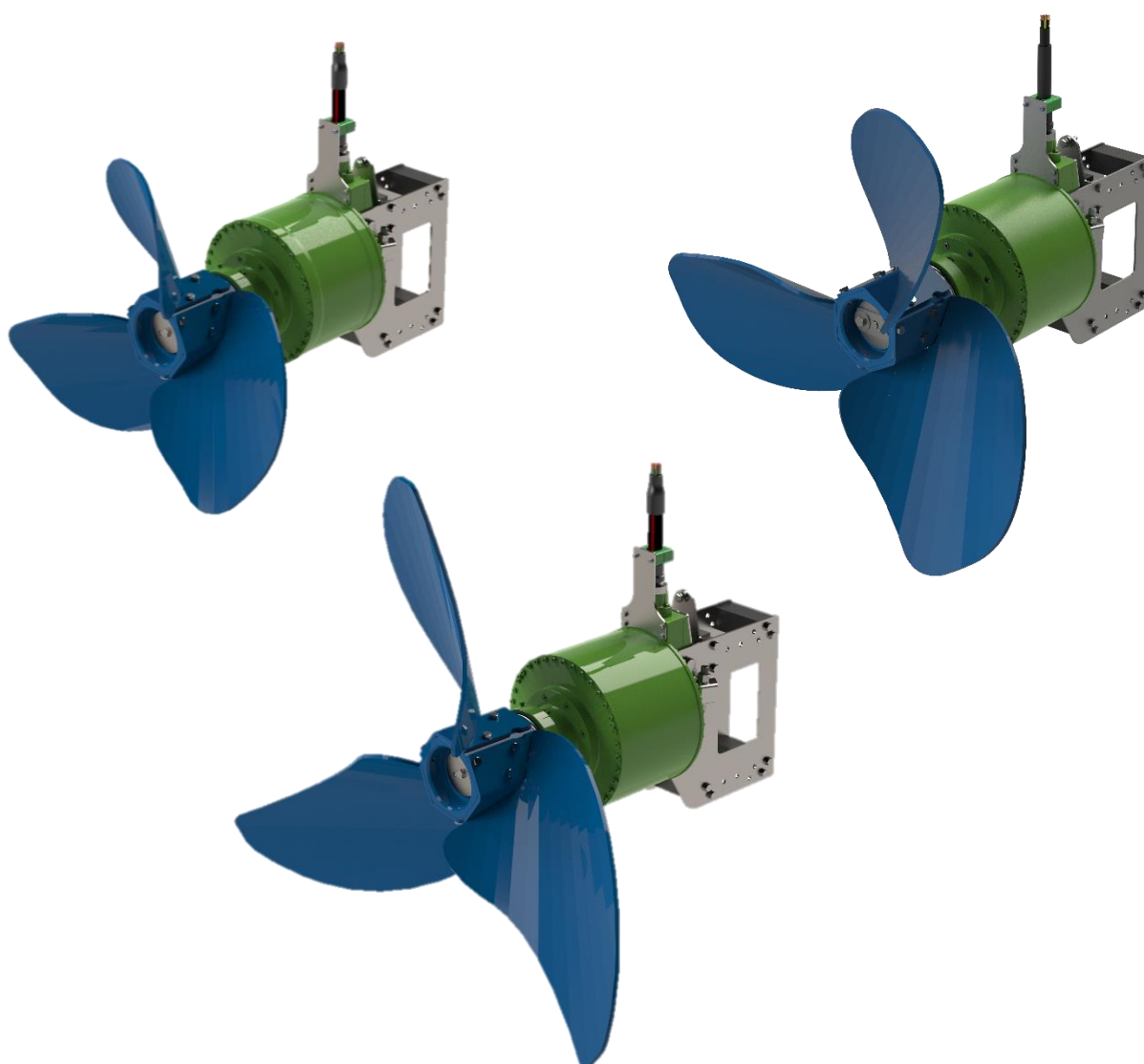
03 Mai 2023

Revision

1.7

File name

301_TDS_PSM-ATEX_R1.7_EN_20230503



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 applied 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 (59inch).

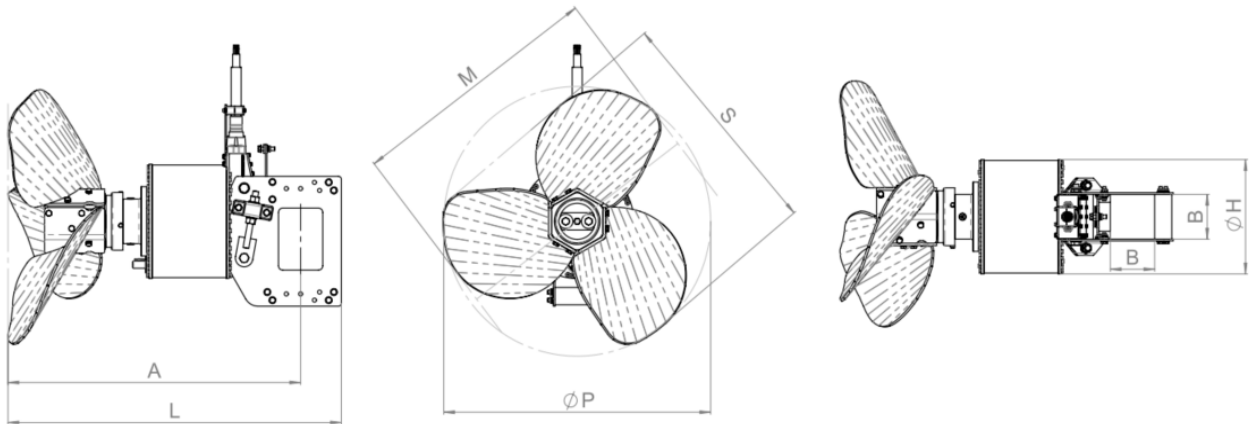
1.4 OPTIONS, VERSIONS AND AUXILIARY

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 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 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 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 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	m³/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 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Ambiance temperature PSM	T _A	°C	+5 to +60		
		°F	+41 to +140		
Max. medium density	ρ _M	kg/m ³	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 PSMA4 940	PSM 1200 PSMA4 1200	PSM 1500 PSMA4 1500
Rated power (at approx. °500Nm)	P ₅₀₀	kW	6,3		
		HP	8.4		
Rated power (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 (at approx. 500Nm)	I ₅₀₀	A	14,5	13,5	14,3
Rated current (at approx. 800Nm)	I ₈₀₀	A	24,2	25,5	24,1
Operation mode (up to 500Nm)	S	-	S1		
Operation mode (up to 800Nm)	S	-	S2 – 20min or 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	-	-	 	

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	-	-	 	

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	-	-	 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	-	-	   

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.

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



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:

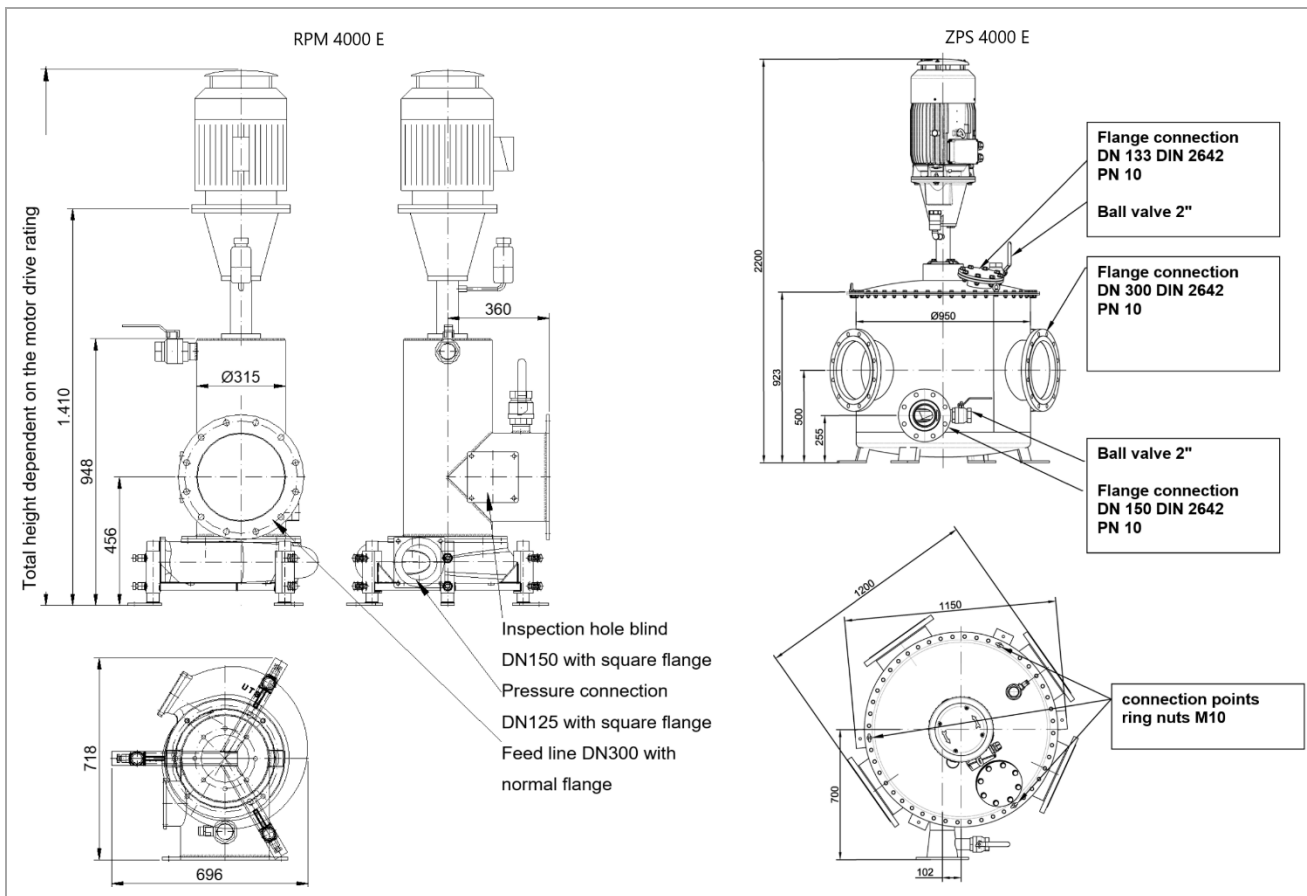
TYPE	REMARK
DRP 4000 E/S	With a pump housing aspirating from below; with riser
DRP 4000 E/T	With a submersible motor and a pump housing aspirating from below
RPM 4000 E	With a surface-mounted motor and front-priming pump casing
ZPS 4000 E	With a centrifugal pump with an external drive in the housing 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

2.2 GEOMETRY DATA RPM 4000 E AND ZPS 4000 E



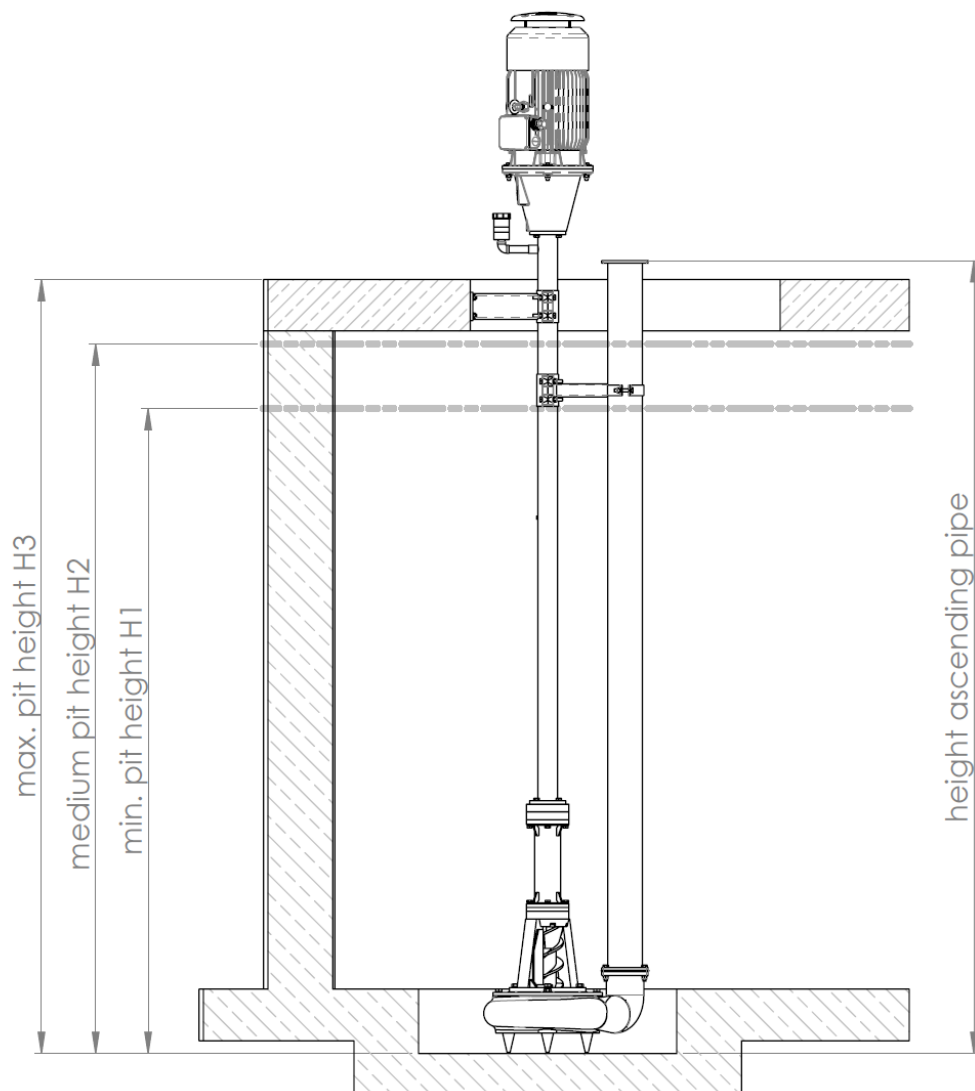
		Unit	RPM 4000 E	ZPS 4000 E
Total size	L	mm	861	~ 1335
		inch	34	52.6
	B	mm	754	~ 1250
		inch	30	49.2
	H	mm	Up to 2082	~ 2200
		inch	Up to 82	86.6
Connection flange		mm	DN300 (445)	1 x DN150 (285) 4 x DN300 (445)
		inch	DN300 (17.5)	1 x DN150 (11.2) 4 x DN300 (17.5)
Bolt circle flange		mm	400	1 x 240 4 x 400
		inch	15.7	1 x 9.5 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.:
2141-6130-900

Name / name:

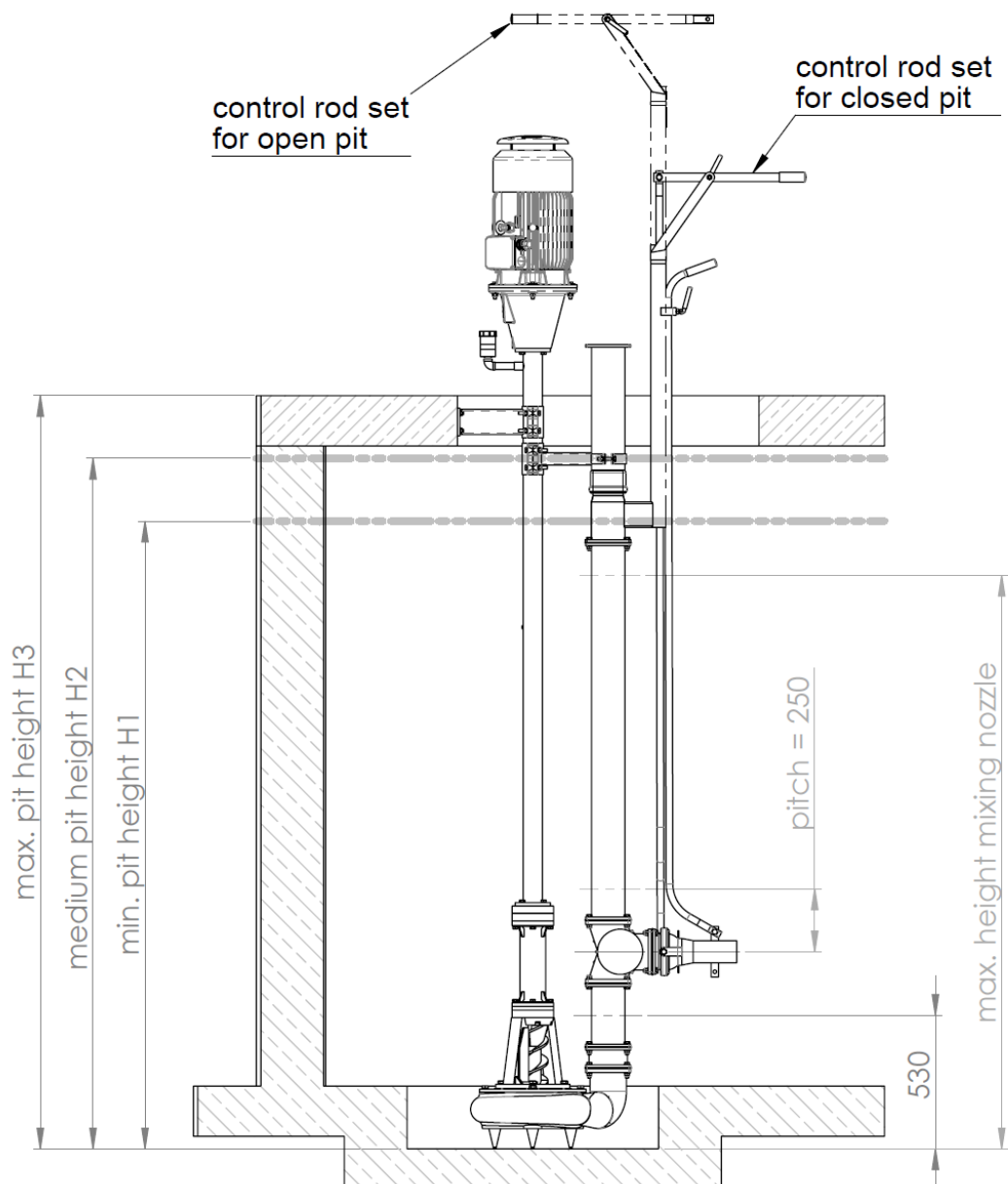
Status / status:

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.:
2141-6230-900

Name / name:

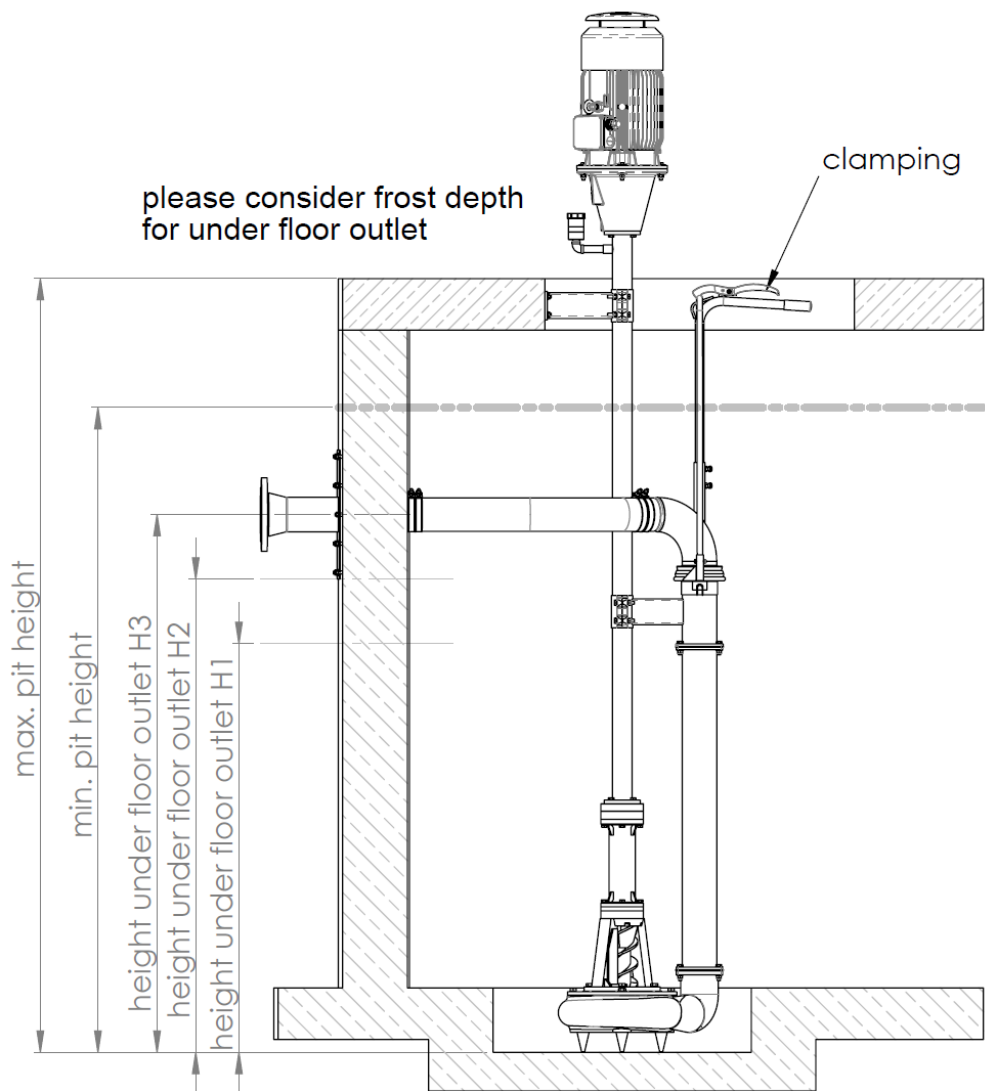
Status / status:

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

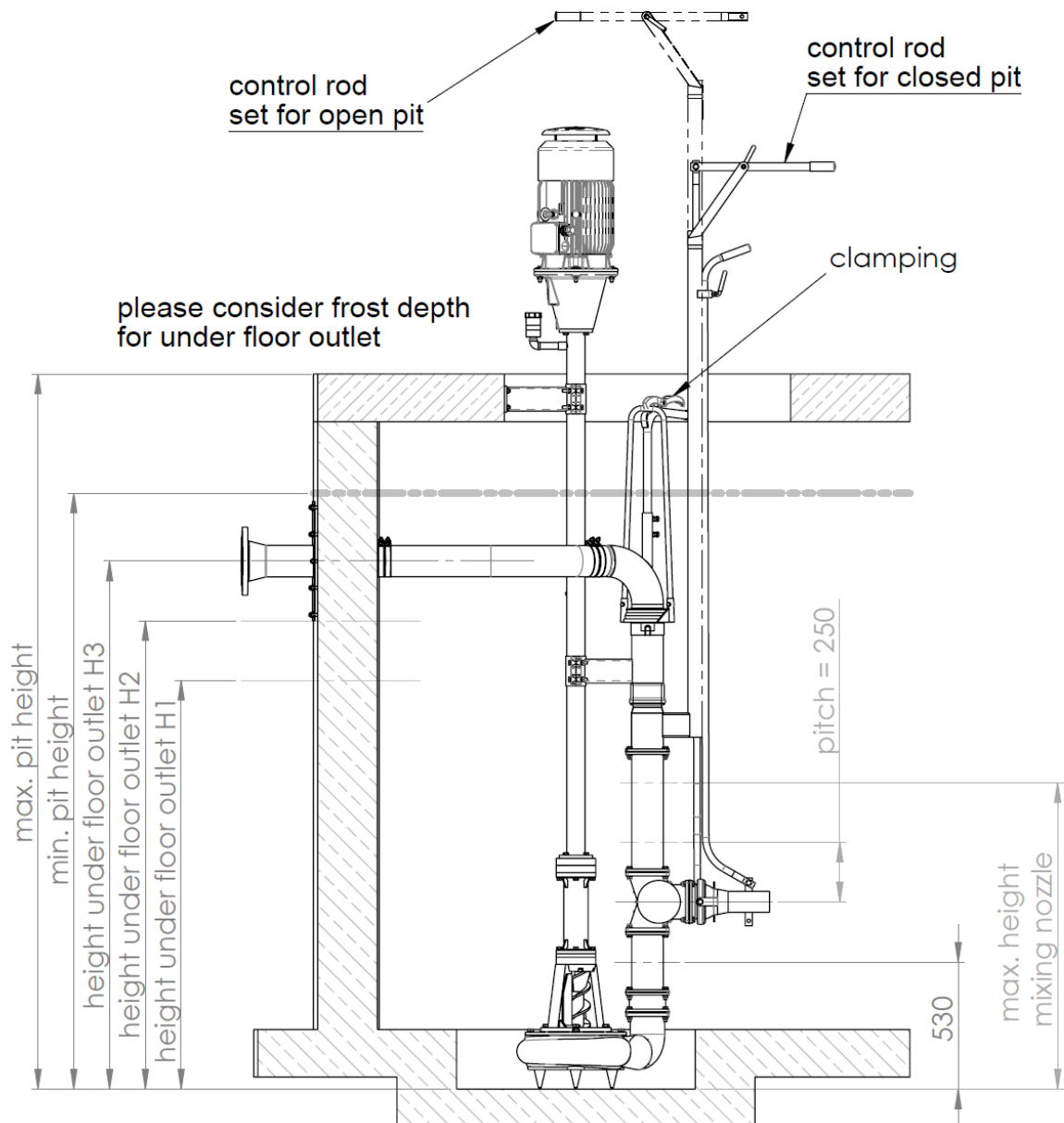
Benennung / title: Pressure Chopper Mix Pump DRP4000 E-S
Underfloor outlet installation dimensions

Zeichnungs-Nr.: 2141-6330-900

Name / name: Status / status:
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
Underfloor outlet/mixing nozzle installation dimensions

Zeichnungs-Nr.:
2141-6430-900

Name / name: _____ Status / status: _____
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

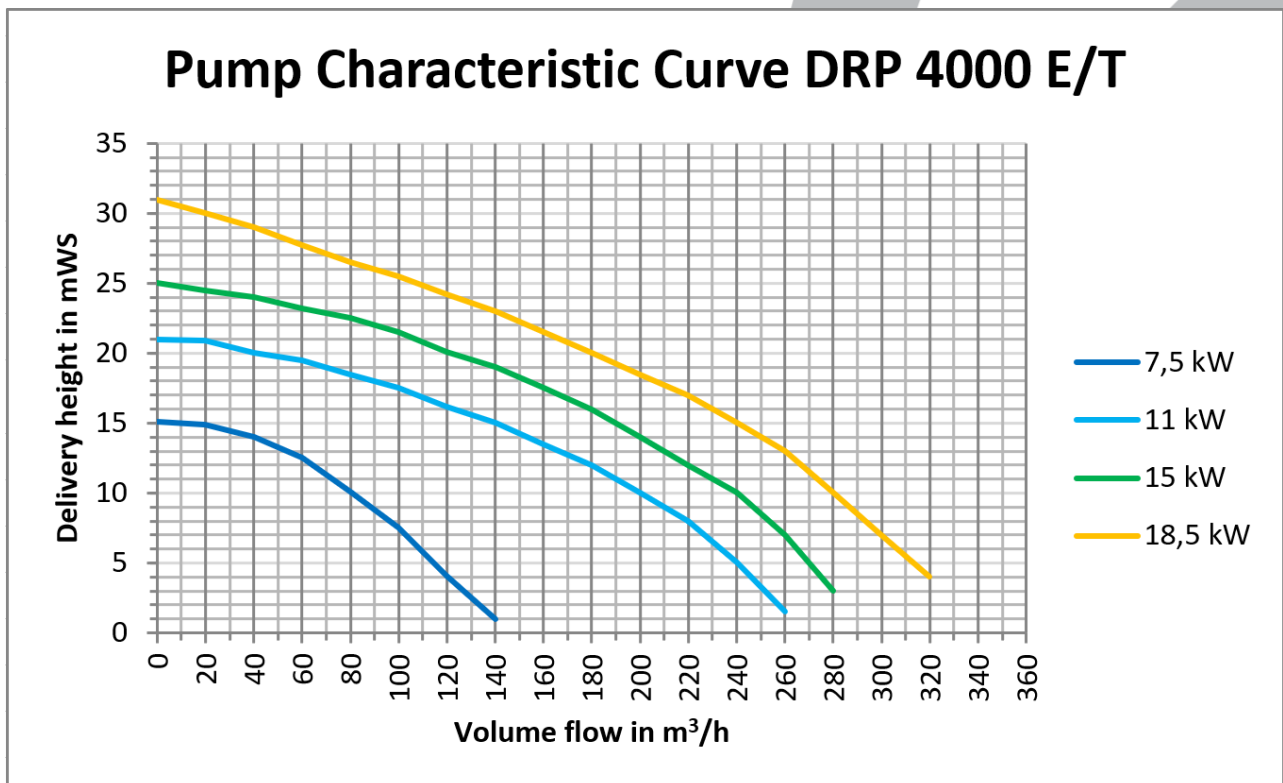
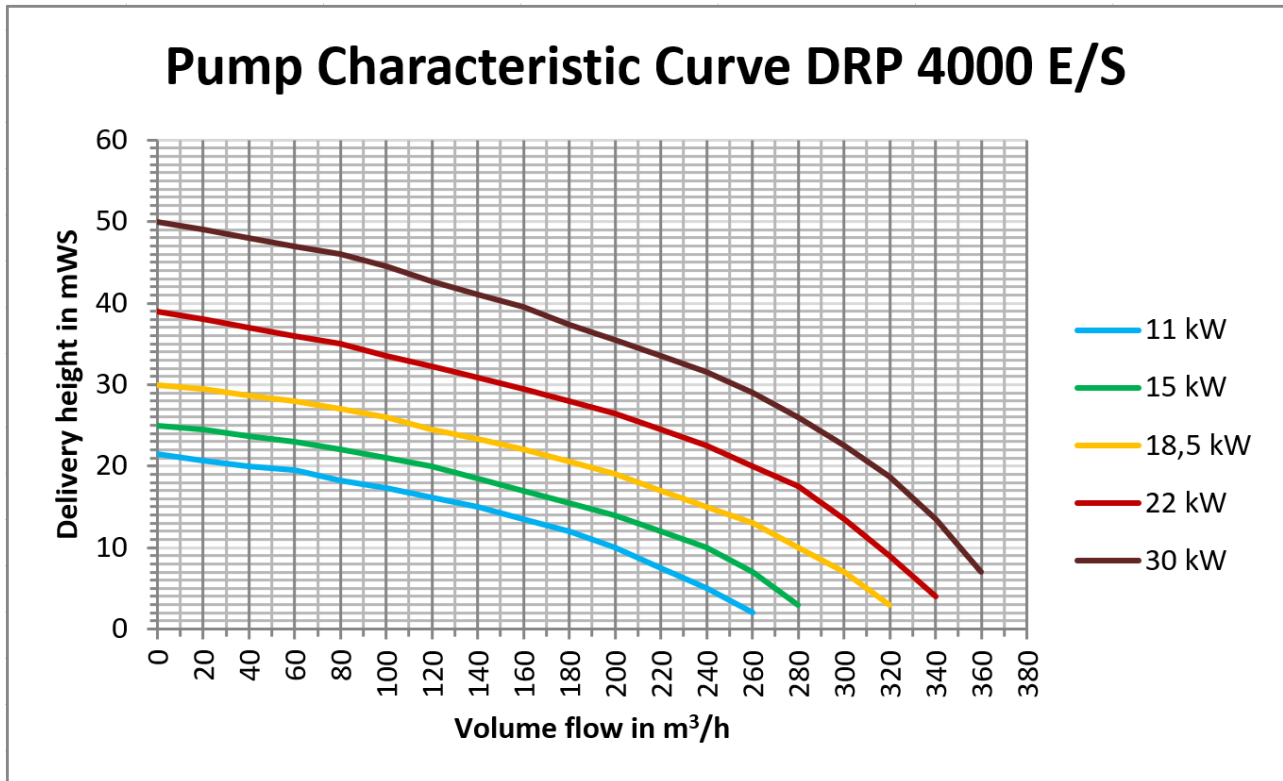
		Unit	RPM 4000 E			
Performance class			11.0	15.0	18.5	22
Impeller Ø A		mm	250	265	285	298
		inch	9.8	10.4	11.2	11.7
Rated output	P	kW	11.0	15.0	18.5	22
		HP	14.8	20.1	24.8	29.5
Rated voltage	U	V	400	400	400	400
Rated current	I	A	20.5	27.9	34.0	39.3
Performance factor		Cos φ	0.85	0.85	0.84	0.87
Nominal 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

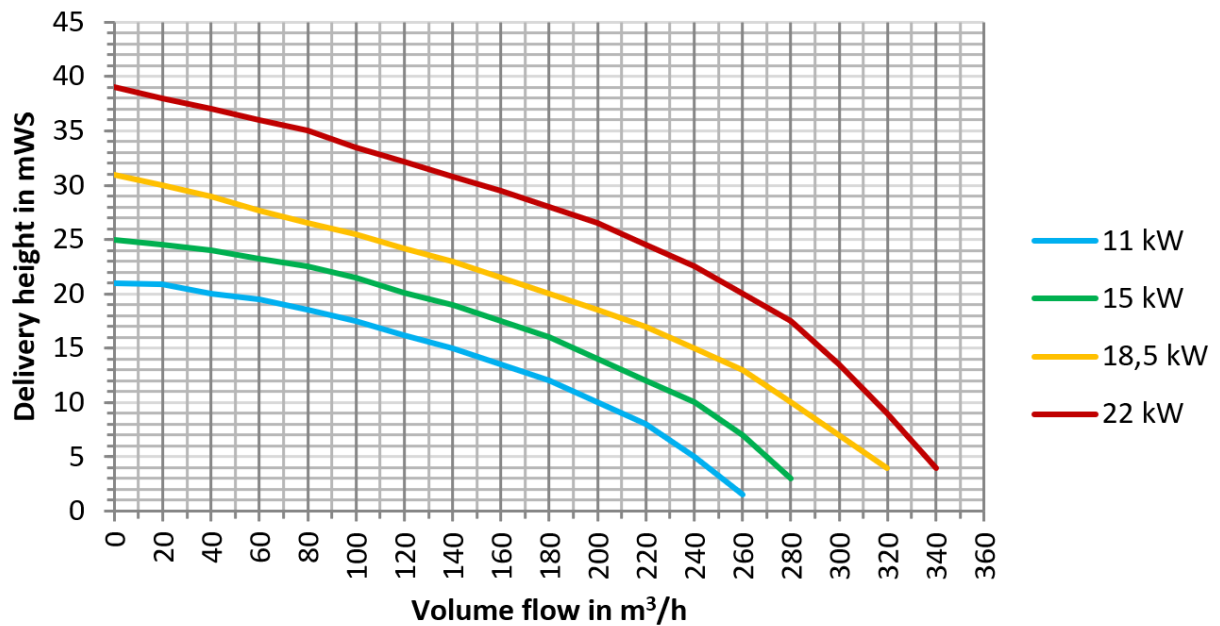
		Unit	ZPS 4000 E				
Performance class			11.0	15.0	18.5	22	30
Impeller Ø A		mm	250	265	285	298	348
		inch	9.8	10.4	11.2	11.7	13.7
Rated output	P	kW	11.0	15.0	18.5	22	30
		HP	14.8	20.1	24.8	29.5	40.2
Efficiency class			IE3	IE3	IE3	IE3	IE3
Rated voltage	U	V	400	400	400	400	400
Rated current	I	A	20.5	27.9	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

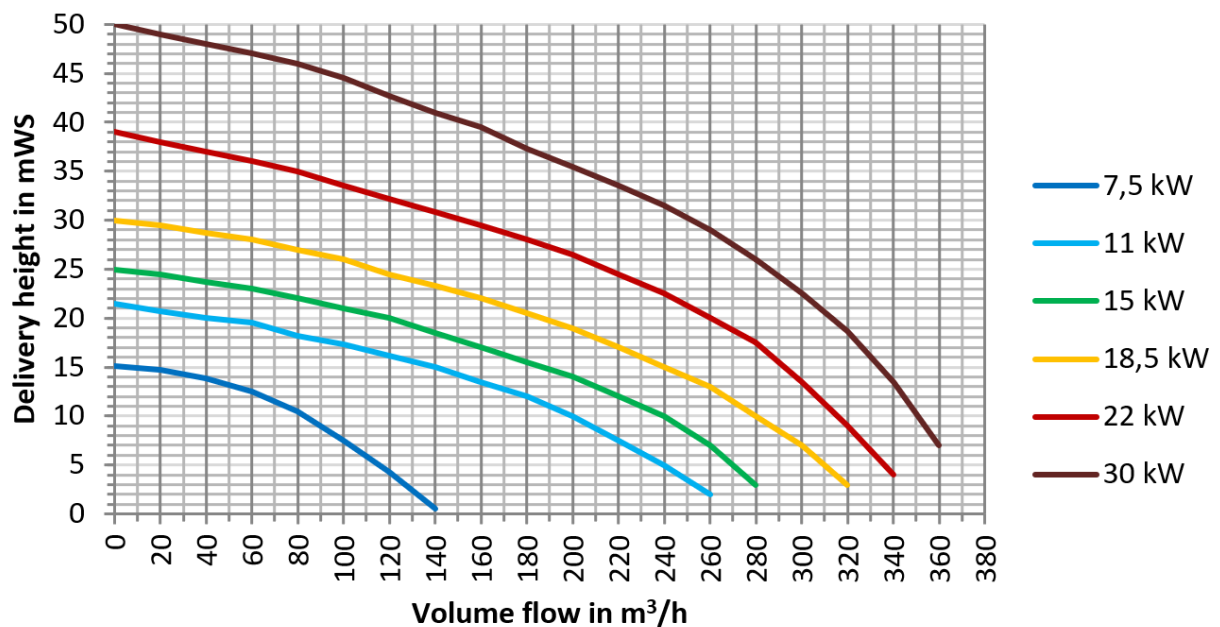
Caution: The values given are taken from measurements for operation with effluent. Deviations caused by another solid content of the medium to be conveyed cannot be excluded.



Pump Characteristic Curve RPM 4000 E



Pump Characteristic Curve ZPS 4000 E



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 galvanized steel	-	-	-
Connecting flange	Stainless steel type 316 or galvanized steel	-	-	-
Base frame	Stainless steel type 316 or galvanized 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 galvanized steel	-	Stainless steel type 316 or galvanized steel	-
Connec-ting flange	Stainless steel type 316 or galvanized steel	-	Stainless steel type 316 or galvanized steel	-
Base frame	Stainless steel type 316 or galvanized steel	-	Stainless steel type 316 or galvanized 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 $\leq$ 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.

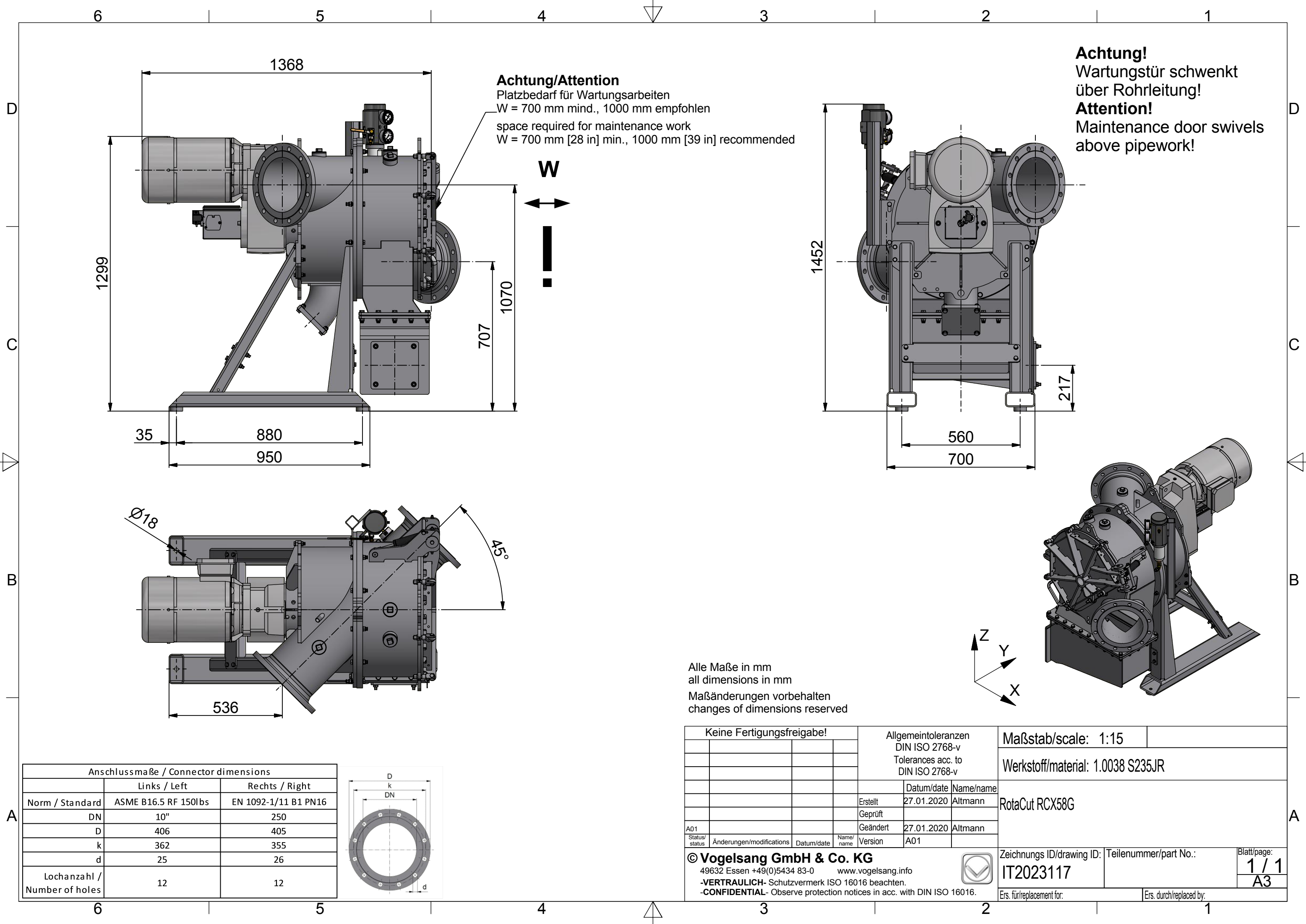
Test examination	
Sound pressure level:	The measured value of the sound pressure level in dB (A) has to be checked with the agreed limit of the PO.

Results / Remarks :

Test result: ok / not ok

Date:

Examiner / Personnel number:

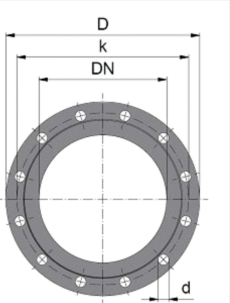


Achtung/Attention
Platzbedarf für Wartungsarbeiten
W = 700 mm mind., 1000 mm empfohlen
space required for maintenance work
W = 700 mm [28 in] min., 1000 mm [39 in] recommended

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		Maßstab/scale: 1:15					
						Werkstoff/material: 1.0038 S235JR					
					Datum/date	Name/name	RotaCut RCX58G				
				Erstellt	27.01.2020	Altmann					
				Geprüft							
				Geändert	27.01.2020	Altmann					
A01				Version	A01						
Status/ status	Änderungen/modifications	Datum/date	Name/ name			Zeichnungs ID/drawing ID:		Teilenummer/part No.:	Blatt/page:		
© 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.								1 / 1			
								IT2023117		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 $\cos \phi$ 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 $\cos \phi$ 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.

Subject to alterations.

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 b – sostituzione filtri
	Rottura del diaframma	a– sostituire diaframma
	Valvola intasata	a – pulizia valvola 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 b - serrare periodicamente la bulloneria

10.0 SMANTELLAMENTO

Prima di effettuare la dismissione è necessario un accurato lavaggio con liquidi compatibili al liquido pompato dalle 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 fornita 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

2 Technical Specifications

2.11 Motors and power

	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 is listed in the table below.

STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
STS-3000K-H1 JUPITER-3000K-H1	64 dB(A) @1m	 Factory level/ Loud and noisy talk
STS-6000K-H1 JUPITER-6000K-H1	70 dB(A) @1m	
JUPITER-9000K-H0 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 noise 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 been 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. Detailed noise 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)	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-20, 25KTL-M5	≤50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	≤50 dB (Typical Condition)	
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)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-100KTL-M1	≤65 dB (Typical Condition)	
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
<i>Salmonella typhimurium</i>	0.7	2.4	2.0	5.9
<i>Salmonella dublin</i>	0.6	2.1	–	–
<i>Escherichiacoli</i>	0.4	1.8	2.0	8.8
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.5	0.9	0.9	7.1
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	0.7	6.0	–	–
Coliform bacteria	–	3.1	2.1	9.3
Group D Streptococci	–	7.1	5.7	21.4
<i>Streptococcus faecalis</i>	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 (NI 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 ± 1,8x10 ¹	1,82x10 ¹ ± 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 ± 9,09	2,45x10 ¹ ± 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 ± 2,4x10 ¹	1,8x10 ¹ ± 2,94x10 ¹
Clostridium perfringens (Log CFU g ⁻¹ ww)	r=0.54, p<0.05, n=30	r=0.40, p<0.05, n=30	6,4x10 ⁴ ± 7,7	5,2x10 ³ ± 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 upgrading e biometano	0,00
	LEL	%	10min	0,00
	H ₂ S, H ₂	ppm (mg/Sm ³ para H ₂ S no biometano)	10min para tanques e linhas de biogás, 60s para biogás upgrading 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.