

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		11/12/2024	01.0	1 de 34
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		AL-INN-0000-IC-CRT-0001			

AL-INN-0000-IC-CRT-0001

Bases de conceção de instrumentação e controlo

01.0	11/12/2024	Documento inicial	FJC	RLF	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação	X	Compra	
Aprovação		Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 01.0	Pág. 2 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	5
1.2. Objetivo desde documento	5
2. REGULAMENTOS GERAIS PARA O EQUIPAMENTO	6
3. GERAL	8
3.1. Sistema de unidades	8
4. CONDIÇÕES DE CONCEPÇÃO	10
4.1. Dados climáticos. Clima Terrestre	10
4.2. Altitude	10
4.3. Cargas de vento	10
4.4. Tectónica e Sismicidade	11
5. FORMATOS	13
6. AUTOMAÇÃO E COMANDO	14
6.1. Introdução	14
6.2. Comandos locais	14
6.3. Autómatos programáveis e HMI	14
6.4. Transmissão de sinais	16
6.4.1. Instrumentação de campo	16
6.4.2. Equipamento elétrico e instalações de terceiros (vendedor packages)	16
6.5. Vibrações e temperaturas	17
6.6. Tipificação de sinais	17
7. COMUNICAÇÕES E SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO	20
8. INSTRUMENTAÇÃO	22
8.1. Introdução	22
8.2. Analisadores de SDI15	22
8.3. Sensor de COD e COT	23
8.4. Sensores de Turvação	23
8.5. Sensores de condutividade, salinidade e temperatura	24
8.6. Sensores de pH	24
8.7. Sensor Potencial Redox	25

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	11/12/2024	01.0	3 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

8.8. Sensores de Cloro.....	25
8.9. Sensores de espectrofotometria	25
8.10. Controladores equipamentos de medição.....	26
8.11. Detetor de gás.....	26
8.12. Caudalímetros eletromagnéticos	27
8.13. Rotâmetros	27
9. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA.....	30
10. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO E INCÊNDIOS	32
10.1. Detecção de intrusão.....	32
10.2. Sistema de Combate a Incêndio.....	33
10.3. Detecção e Central de incêndio	33

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 01.0	Pág. 4 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Ilustrações

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Tabelas

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis, instalações de instrumentação e controlo	6
Tabela 2. Regulamentos aplicáveis, instalações de telecomunicações	7
Tabela 3. Regulamentos aplicáveis, instalações de segurança	7
Tabela 4. Unidades do Sistema Internacional	8
Tabela 5. Unidades habitualmente utilizadas no sector	9
Tabela 6. Resume os dados climatológicos para a zona de Albufeira	10
Tabela 7. Sensores para o sistema de controle de Vibrações e temperaturas	17
Tabela 8. Sinais para cada tipo de equipamento elétrico ou motor	18
Tabela 9. Precisão da instrumentação	22
Tabela 10. Variáveis a contemplar. Rotâmetros	28

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 01.0	Pág. 5 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

1. INTRODUÇÃO

A região do Algarve tem vindo a sofrer, ao longo dos últimos anos, de uma seca prolongada associada a uma situação de escassez hídrica que é já considerada estrutural. Assim, apesar da disponibilidade de água em Portugal ser acima da média europeia, o abastecimento de água em Portugal, nomeadamente na região do Algarve, está sob stress, e espera-se que o problema aumente com as alterações climáticas. Por estes motivos o Plano Regional de Eficiência Hídrica da Região do Algarve, elaborado em 2020 pela APA e pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), identificou como medida estrutural possível para reforçar a capacidade de produção de água, a criação de um sistema de dessalinização na região do Algarve, com o objetivo de assegurar uma origem alternativa e fiável para o abastecimento de água potável à região do Algarve.

1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização

O Sistema de Dessalinização a implementar na Fase 1 (Ano 0) permitirá a produção de $500 \text{ L/s} = 1800 \text{ m}^3/\text{h} = 43.200 \text{ m}^3/\text{dia} = 16 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. O sistema ficará preparado para ser ampliado no futuro (Fase 2 – Ano Horizonte), através da instalação dos equipamentos necessários na EE1 e EDAM, para a produção de $750 \text{ L/s} = 2.700 \text{ m}^3/\text{h} = 64.800 \text{ m}^3/\text{dia} = 24 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. Toda a construção civil, captação, condutas de água bruta e água tratada e restantes infraestruturas serão desde já executadas para a Fase 2.

O dimensionamento da EDAM terá em conta que, na Fase 1, o caudal de produção de água potável poderá variar entre o caudal nominal do Ano 0 e um caudal mínimo de 25% deste valor. Será ainda tido em conta que, após ampliação, a variação de caudal de água tratada será entre 25% do caudal do Ano 0 e o caudal nominal do Ano HP.

1.2. Objetivo desde documento

O objetivo deste documento é estabelecer as bases para a conceção da instalação de instrumentação e controlo e a seleção dos equipamentos para o projeto do Sistema de Dessalinização na Região do Algarve (Portugal), com base no processo já selecionado.

Trata dos requisitos mínimos a cumprir para o projeto de instrumentação e controlo do Sistema de Dessalinização, garantindo que os elementos, materiais e equipamentos cumprem a função do serviço que prestam, seguindo os requisitos do caderno de encargos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 01.0	Pág. 6 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

2. REGULAMENTOS GERAIS PARA O EQUIPAMENTO

Na execução das instalações de instrumentação e controlo, deve ser aplicada a legislação portuguesa em vigor, as normas portuguesas (NP), as normas do Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC), as normas da Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI), as normas da Associação para as Tecnologias Elétricas, Eletrónicas e de Informação (VDE), as normas da Union Technique Electricité Technique (UTE), as normas britânicas (BS), as normas alemãs (DIN) e as normas da Organização Internacional de Normalização (ISO), Normas da Associação de Eletrónica e Tecnologias da Informação (VDE), bem como os termos contidos no Vocabulário Eletrotécnico Internacional (IEV).

Todos os equipamentos e materiais devem ter um certificado de conformidade CE do fabricante, que deve ser certificado de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001.

Os documentos abaixo indicados devem estar em conformidade com a legislação, as normas, os regulamentos e as regras técnicas mais recentes em vigor.

Para as instalações de instrumentação e controlo, telecomunicações e segurança, é aplicável a seguinte legislação específica ou equivalente:

Norma	Descrição
IEC 60068-2-6 e IEC 60068-2-27	Ensaio e testes.
IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11e IEC 61000-4-12	Compatibilidade eletromagnética.
IEC 61131-2	Autómatos.
EN 50178	Equipamentos eletrónicos.
EN 61131-2, EN 61131-3 e EN 61131-4	“Software” de programação dos autómatos.
ISO 9000-13	Sistema de supervisão e “software”.
BS 5750-13	Sistema de supervisão e “software”.
ISA 5.1	Identificação de equipamentos e instrumentação.
ISBN 086341064	Documentação sobre o “software”.
BS 6739	Metodologias de instalação de instrumentação de processo.

Tabela 1. Regulamentos aplicáveis, instalações de instrumentação e controlo

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 01.0	Pág. 7 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Para as instalações de telecomunicações, é aplicável a seguinte legislação específica ou equivalente:

Norma	Descrição
Decreto-lei nº 123/2009, retificado pela declaração de retificação nº 43/2009 e alterado e revogado pelo decreto-lei nº 258/2009	Construção, acesso e instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas.
Manual ITED (4ª edição)	Infraestruturas de telecomunicações em edifícios.
Manual ITUR (3ª edição)	Infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjunto de edifícios.
EN50086	Ensaio e características de tubos e acessórios para instalação de cabos de telecomunicações.
EN 50288-5-1, EN 50288-6-1, EN 50288-5-2, EN 50288-6-2, EN 50288-X1, EN 50288-X2, EN 60794-1-1 e EN60793-2-50	Cabos de telecomunicações
EN 60811-1-1 – Materiais de isolamento e revestimento de elétricos e óticos	Métodos de ensaios.

Tabela 2. Regulamentos aplicáveis, instalações de telecomunicações

Para as instalações de segurança, é aplicável a seguinte legislação específica ou equivalente:

Norma	Descrição
Portaria nº 135/99, Revoga Portaria 1258/93, 11/12	Sistemas de segurança- regula as condições de exploração e gestão das centras de receção e monitorização de alarmes de roubo e intrusão, bem como da instalação, gestão, manutenção e exploração de sistemas de segurança.
Decreto-lei nº 297/99.	Segurança contra roubo e intrusão – Regulação de ligação às forças de segurança.
Portaria nº 1299/2001	Segurança contra riscos de incêndios.
Portaria nº 1276/2002	Segurança contra Incêndio.
Decreto-lei nº 220/2008	Segurança contra Incêndio.
Portaria nº 1532/2008	Segurança contra Incêndio.
Portaria nº 64/2009	Segurança contra Incêndio.
Portaria nº 773/2009	Segurança contra Incêndio.
NP-EN 54	Segurança contra Incêndio.
NFA2P	Sistemas de segurança.
EN 12845	Segurança contra Incêndio.

Tabela 3. Regulamentos aplicáveis, instalações de segurança

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 8 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

3. GERAL

3.1. Sistema de unidades

O sistema internacional de unidades deve ser utilizado em todos os documentos técnicos do projeto.

O resumo das unidades é apresentado no quadro seguinte.

Magnitude	Unidade	
	Nome	Símbolo
Comprimento	Metro	m
Massa	Quilograma	kg
Tempo	Segundo	s
Intensidade da corrente elétrica	Ampere	A
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K
Quantidade de substância	Mole	mol
Área de superfície	Metro quadrado	m ²
Volume	Metro cúbico	m ³
Velocidade	Metro por segundo	m/s
Aceleração	Metro por segundo cada segundo	m/s ²
Número de ondas	Ciclos por metro ou metros recíprocos	m ⁻¹
Massa em volume (densidade)	Quilograma por metro cúbico	kg/m ³
Caudal volúmico	Metro cúbico por segundo	m ³ /s
Caudal de massa	Quilograma por segundo	kg/s
Velocidade angular	Radiano por segundo	rad/s
Aceleração angular	Radiano por segundo quadrado	rad/s ²
Frequência	hertz	Hz
Força	newton	N
Pressão, tensão	pascal	Pa
Energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J
Potência, fluxo radiante	watt	W
Quantidade de eletricidade, carga elétrica	coulomb	C
Tensão elétrica, potencia elétrico, força eletromotriz	volt	V
Resistência elétrica	ohm	Ω

Tabela 4. Unidades do Sistema Internacional

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 9 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Segue-se um quadro com as unidades habitualmente utilizadas no sector e a sua relação com o Sistema Internacional.

Magnitude	Unidade		
	Nome	Símbolo	Expressão em unidades de base
Comprimento	Quilómetro	km	$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$
Massa	Tonelada	t	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$
Tempo	Minuto	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	Hora	h	$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$
	Dia	d	$1 \text{ d} = 86400 \text{ s}$
Temperatura	graus Celsius	°C	
Volume	Litro	L	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$
Caudal volúmico	Litro por segundo	L/s	$1 \text{ L/s} = 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$
Força	Quilonewton	kN	$1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$
Pressão, tensão	Quilograma por centímetro quadrado (Bar)	kg/cm ² bar	kg/cm ² = (10^5 N/m^2) (1 bar = 10^5 Pa)
Fluxo	Litros por metro quadrado por hora	Lmh	

Tabela 5. Unidades habitualmente utilizadas no sector

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 10 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

4. CONDIÇÕES DE CONCEPÇÃO

4.1. Dados climáticos. Clima Terrestre

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima no Algarve é quente e temperado do tipo CSA ”: clima mediterrânico quente-verão.

A temperatura média anual em Albufeira é de cerca de 17,3°C. Em média, os meses mais quentes são julho e agosto, apresentando uma temperatura média mensal de 24,9°C. O mês mais frio é janeiro, com uma temperatura média mensal de 10,8°C.

A precipitação média anual em Albufeira é de cerca de 470 mm, sendo o mês de dezembro o mês mais chuvoso, com uma precipitação média mensal de cerca de 89 mm. Julho é o mês mais seco do ano, apresentando uma precipitação média mensal de 0 mm.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	10.8	11.4	13.4	15.3	18.5	22.3	24.3	24.9	22.3	18.7	14	11.8
Temperatura mínima (°C)	7.2	7.6	9.4	11.1	13.5	16.8	18.2	19.1	17.5	14.9	10.5	8.5
Temperatura máxima (°C)	14.9	15.8	17.9	20	23.7	28.1	31	31.4	27.8	23.2	18	15.6
Chuva (mm)	55	47	54	41	25	5	0	2	19	66	67	89
Umidade(%)	78%	73%	70%	68%	60%	54%	49%	50%	59%	72%	74%	79%
Dias chuvosos (d)	6	4	5	4	4	1	0	0	2	5	6	6
Horas de sol (h)	6.6	7.5	8.4	9.5	11.0	12.0	12.2	11.5	10.0	8.4	7.3	6.4

Tabela 6. Resume os dados climatológicos para a zona de Albufeira

4.2. Altitude

A central de dessalinização será construída perto do mar e a uma altitude mínima acima do nível do mar, pelo que o projeto terá em conta os requisitos normalmente utilizados em centrais com este tipo de condições.

4.3. Cargas de vento

A definição de tubagens, equipamentos e suportes mecânicos deve ter em conta, para a sua conceção, as disposições do Eurocódigo 1-4 - Ações do vento.

Ação do Vento considerando a localização corresponde à Zona B com uma velocidade de referência do vento ($v_{b,0}$) de 30 m/s. Relativamente à rugosidade do terreno, a zona é classificada como Zona I - Zona costeira exposta aos ventos do mar.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 11 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

4.4. Tectónica e Sismicidade

O território português insere-se num contexto geotectónico complexo, localizando-se na placa Euroasiática e na proximidade do seu limite com a placa Africana, correspondendo a região algarvia à área de Portugal continental mais próxima do sector oriental da Zona de Fratura Açores-Gibraltar.

No que respeita à tectónica, inúmeras falhas cortam a região central algarvia. Durante o Quaternário muitas destas falhas sofreram reactivação. Na área de estudo e região envolvente destaca-se a presença das falhas de Mosqueira, Oura, S. Marcos-Quarteira e Carcavai, que no seu conjunto apresentam potencial de gerar sismos com capacidade para rotura superficial

As principais famílias de falhas que afetam a área de estudo têm orientação NW-SE, como é o caso do acidente de S. Marcos-Quarteira. Esta falha estende-se desde S. Marcos da Serra, a Norte, até Quarteira, a Sul, numa distância superior a 40 km, prolongando-se para a área imersa, para SE de Quarteira, na plataforma continental, podendo ser responsável pela sismicidade localizada ao largo de Faro.

A ocorrência destas estruturas em diversos locais (como os observados na formação do Ludo na praia da Falésia) indica que os depósitos afetados foram submetidos a vibrações sísmicas de intensidade elevada, em resultado da ocorrência de sismos de magnitude moderada a elevada. Estes sismos poderão ter sido gerados em falhas ativas próximas, ou em estruturas ativas mais distantes, como sucedeu com o evento de 1755, de magnitude estimada $M \sim 8.4-8.9$ na região algarvia.

De acordo com a sismicidade histórica, a área de estudo está localizada na zona de intensidade 8 da Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (1755 – 1996, escala de Mercalli Modificada de 1956) (IM, 1996).

De acordo com o zonamento sísmico proposto no Anexo Nacional do Eurocódigo 8, o valor de aceleração máxima de referência a considerar, a_{gR} , correspondentes a um período de retorno de 475 anos, é de 2,0 m/s² e 1,7 m/s² para as Ações Sísmicas Tipo 1 e Tipo 2, respetivamente.

De acordo com as características litológicas observadas (segundo o EC8) considera-se que as formações rochosas calcárias e gres-calcárias enquadram-se essencialmente em terrenos do tipo A, enquanto as formações arenosas da unidade Plio-Plistocénica predominante pertencem ao tipo C. Por outro lado, os solos aluvionares deverão enquadrar-se na classe do tipo E, enquanto as areias dunares poderão corresponder ao tipo S2 pelo seu potencial de liquefação.

Devido à proximidade do nível freático da superfície nas formações aluvionares, admite-se ainda, que nestes terrenos, as mesmas são suscetíveis de sofrerem liquefação induzida pela atividade sísmica.

Finalmente, devido à sua localização e ao facto de grande parte dos sismos terem epicentro no mar, as zonas baixas encontram-se ainda expostos aos efeitos de possíveis tsunamis ou maremotos, conforme aconteceu na sequência do sismo de 1755 em que a cidade de Lagos, à semelhança de Lisboa, Setúbal e restantes zonas ribeirinhas algarvias, foi atingida por vagas sísmicas de elevado efeito destruidor.

Dadas as características naturais da região do Algarve e a sensibilidade ao efeito das ações sísmicas, a zona de Albufeira é caracterizada por um índice de vulnerabilidade sísmica elevado. Este índice relaciona as

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 12 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

características físicas locais no seu todo (efeito de sítio) com resposta do substrato geológico à propagação de uma onda sísmica.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 13 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

5. FORMATOS

Todas as unidades e cálculos devem ser indicados de acordo com o Sistema Métrico Internacional (SMI).

Os documentos e os cálculos serão efetuados em língua portuguesa.

A documentação deve ser apresentada nas seguintes dimensões:

- Memórias e especificações técnicas: Tamanho A4 (210 x 297 mm)
- Tabela e listagens: Tamanho A3 (420 x 297 mm)
- Desenhos: Tamanho A1 (594 x 841 mm)

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 14 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

6. AUTOMAÇÃO E COMANDO

6.1. Introdução

Para assegurar um eficiente funcionamento do sistema de dessalinização será adotada uma estratégia apropriada de controlo do processo de tratamento.

Este controlo será realizado por ações de comando manual local, manual remoto ou automático. O controlo local terá origem em:

- comutadores rotativos de 3 posições 1-0-2 montados à face dos quadros,
- e em botoeiras de arranque e paragem, com paragem de emergência situadas na proximidade imediata dos equipamentos.

O controlo manual remoto permitirá ao operador o arranque ou a paragem dos equipamentos a partir do sistema de comando central, instalado na Sala de Comando.

A EE1 e a EDAM serão ainda e normalmente controladas de forma automática, utilizando autómatos programáveis (PLC) devidamente programados e comunicando entre si e o sistema de supervisão.

O método de comando será escolhido entre funcionamento semiautomático e funcionamento automático, por ação sobre uma botoeira rotativa de 3 posições 1-0-2, onde:

- 1 – Manual
- 0 – Desligado
- 2 – Automático

A diferença entre os dois modos de funcionamento reside somente na exclusão ou inclusão, do autómato na cadeia de comando.

A centralização de toda a informação e a interface entre o campo e o operador será feito ao nível do sistema de supervisão, instalado na Sala de Comando do Edifício de Exploração.

6.2. Comandos locais

Cada uma das máquinas disporá de comando no respetivo quadro de alimentação, dispondo localmente de botoeiras para arranque e paragem (ou fecho e abertura) e de inibição do comando à distância, através de seletor local/remoto.

Estas caixas de comando local serão estanques (IP65), montadas em postaletes que serão também de proteção mecânica dos cabos.

6.3. Autómatos programáveis e HMI

Os quadros dos diversos edifícios serão equipados com um autómato programável, que terá por função o controlo automático das instalações.

Os autómatos principais das instalações de EE1 e EDAM serão ligados por cabo de fibra ótica através de comutadores gerenciáveis. Outros autómatos secundários a gerir equipamentos/areas da instalação não

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 15 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

necessitem de ter as mesmas características técnicas dos autómatos que estejam a gerir estas duas instalações.

O autómato disporá de unidade central funcionando com *words* de 16 ou 32 bit, capacidade de memória com folga não inferior a 25% na fase inicial e com possibilidade de ampliação. A integridade dos dados armazenados na memória RAM deverá ser assegurada por uma pilha de lítio de longa duração (mínimo 2 anos).

O autómato deverá gerir os equipamentos locais e ter capacidade de reserva de **25%** em sinais digitais e analógicos, e uma reserva de espaço de 25% das cartas instaladas e o equipamento associado - relés, isoladores galvânicos, bornes, etc. para o caso de ser necessária uma expansão do autómato. A alimentação do autómato deverá ser a $24V \pm 2\%$, ter proteção contra inversão de polaridade e deverá também existir a indicação visual de tensão de alimentação presente.

Os autómatos a instalar serão do tipo modular, formados por cartas de entradas e saídas analógicas e digitais, e sinais de instrumentação por comunicação via protocolo baseado em Ethernet TCP/IP (p.e. Modbus TCP/IP), de acordo com as necessidades de funcionamento.

O autómato deverá ter capacidade de transmissão/receção de dados e terá, no mínimo, as seguintes portas de comunicação:

- uma porta para programação;
- uma porta de comunicações Ethernet TCP/IP;
- uma porta para ligação da consola HMI.

O acesso a ligações será efetuado pela parte frontal, devendo ser possível a substituição de uma carta sem desligar os circuitos que a ela ligam.

As entradas e saídas deverão ser isoladas galvanicamente sendo a tensão de isolamento de pelo menos 2,5 kV.

As entradas das cartas digitais deverão ser de 24V e estar isoladas galvanicamente por opto acopladores. O estado da entrada deverá ser sinalizado por LED. As entradas digitais serão ligadas a bornes onde estão ligados contactos livres de potencial.

As saídas digitais serão por transístor e o estado das saídas deverá ser sinalizado por LED. Deverá ser montado por cada saída e por cada entrada um relé com bobine de 24V e contactos livres de potencial com um poder de corte não inferior a 2A.

As entradas analógicas terão sinais de 4 a 20 mA e uma resolução mínima de 12 bit no mínimo. Cada sinal analógico deverá ter um isolamento galvânico antes de entrar no autómato programável.

As saídas analógicas deverão ser sob a forma de corrente (4-20 mA) e previstas para uma resistência de carga de 500 ohm.

O autómato deverá poder sinalizar externamente, por contacto inversor livre de tensão, uma situação de avaria resultante de falha em qualquer das tensões internas ou de paragem do programa (*watchdog*).

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 16 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Todas as entradas/saídas constituintes das cartas fornecidas deverão ser cabladas até aos bornes de interface.

Será fornecida uma consola HMI para visualização dos parâmetros medidos pelo autómato e alteração de temporizações. A consola disporá de um ecrã em cristal líquido, teclado de membrana com teclas de função.

Estas consolas serão instaladas no painel do quadro junto ao autómato e terão as seguintes características principais:

- Tipo - Terminal táctil a cores retroiluminado, com teclado
- Visor - 640 x 480 pixels VGA - TFT LCD 10.4"
- Tensão de alimentação - 24 V DC
- Software de configuração, tipo Vijeo Designer, ou equivalente
- Memória - 512 kB SRAM cópia de segurança dos dados com bateria de lítio
- Memória da Aplicação -128 MB EPROM flash
- Comunicações – pelo menos RS-232C / RS-485
- Porta Ethernet - 10BASE-T/100BASE-TX

6.4. Transmissão de sinais

6.4.1. Instrumentação de campo

Para a ligação dos instrumentos e do fieldbus (Profibus DP, etc.) dos atuadores elétricos, das válvulas e das comportas motorizados ao sistema de controlo, será utilizada um sinal com fios de 4-20 mA o fieldbus.

O sinal emitido pelos instrumentos analógicos será do tipo 4-20mA o fieldbus.

Os sinais digitais para o sistema de controlo devem ser de 24Vdc através de contactos secos.

A tensão de alimentação dos instrumentos de campo deve ser de 230Vac ou 24Vdc.

Para atuadores de válvulas elétricas e painéis pneumáticos, será considerada a comunicação fieldbus (Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.).

6.4.2. Equipamento elétrico e instalações de terceiros (vendor packages)

Para a comunicação com equipamentos de terceiros, tais como quadros de distribuição de MT, quadros de distribuição de BT, centros de controlo de motores de BT, variadores de frequência de BT, arrancadores suaves de BT, pacotes de processos... serão utilizados dois tipos de interface:

- Com fios para os sinais mais críticos (arranque, paragem, ponto de regulação da velocidade, confirmação de funcionamento, falha...).
- Comunicações (Modbus TCP, etc.) para o resto dos sinais de leitura (tensão, potência, frequência...) e monitorização. Serão instaladas as firewalls necessárias para proteger a rede local.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 17 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

6.5. Vibrações e temperaturas

No caso de bombas de alta potência, os sensores de vibração e temperatura instalados nas bombas e nos seus motores serão ligados por meio de um sinal analógico (4-20mA ou RTD) ao sistema de controlo para monitorização e proteção no caso de o valor exceder os máximos estabelecidos.

Estas vibrações e temperaturas podem ser visualizadas no sistema Scada para ver a sua evolução.

A instrumentação necessária para cada bomba será definida em função da potência nominal do motor, tendo em conta os seguintes critérios:

Classe da bomba	Potência	Proteção térmica nos motores	Proteção térmica nos rolamentos	Monitorização das vibrações da bomba	Monitorização das vibrações no motor
Outras bombas	37 kW ≤ P motor < 90 kW	3 PTC em serie nos rolamentos do motor (3 fases)			
Bombas secundárias	90 kW ≤ P motor < 150 kW	2 x 3 PT100 rolamentos do motor (3 fases)			
Bombas principais	P motor ≥ 150 kW	2 x 3 PT100 rolamentos do motor (3 fases)	PT100 nas chumaceiras do motor, lado acionado e não acionado	Sensor de proximidade no veio	Sensor de vibrações na chumaceira do lado acionado
			PT100 nas chumaceiras da bomba, lado acionado e não acionado	Interruptor de proximidade no veio	Sensor de vibrações na chumaceira do lado não acionado
				2 x sensor de vibrações na chumaceira do lado acionado (em x e y)	
				2 x sensor de vibração na chumaceira do lado não acionado (em x e y)	

Tabela 7. Sensores para o sistema de controle de Vibrações e temperaturas

6.6. Tipificação de sinais

Os elementos a monitorizar no sistema de controlo foram tipificados de acordo com os sinais de entrada e saída analógicos, digitais e do bus de comunicação.

Os sinais são representados com as seguintes abreviaturas:

- E/D Entrada digital
- S/D Saída digital
- E/A Entrada analógica
- S/A Saída analógica

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 18 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

ELEMENTO	E/D	S/D	E/A	S/A	Modbus TCP	Profibus DP
Célula de MT	12	2	0	0	1	0
Interruptor BT Entrada principal CGD Transformador ou Grupo Diesel	7	2	0	0	1	0
Interruptor BT Entrada/Saída do CCM	7	2	0	0	0	0
Transformadores MT/BT	3	0	0	0	0	0
Interruptor BT Entradas principais CCM	6	2	0	0	0	0
Interruptor BT Acoplamento para CGD e para CCMs	6	2	0	0	0	0
Interruptores de saída (Alimentações gerais)	2	0	0	0	0	0
Interruptores de saída (Alimentações válvulas/comportas)	2	0	0	0	0	1
Interruptores de saída (Alimentações para UPS, CC, diversos)	2	0	0	0	1	0
Saída para Motor tipo Direto (D)	4	2	0	0	0	0
Saídas para Motor com Variador de Frequência (VF)	5	2	1	1	1	0
Saídas para Motor com Arranque Estático (AE)	5	2	0	0	1	0

Tabela 8. Sinais para cada tipo de equipamento elétrico ou motor

Para os motores acionados a partir do CCM, o desdobramento de sinais é o seguinte:

- Alimentações gerais
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
- Alimentações válvulas / comportas
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
 - Atuador Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.
- Alimentações a UPS, Corrente contínua, vários
 - Estado fechado do disjuntor E/D
 - Estado aberto do disjuntor E/D
 - Monitorização Profibus DP, Modbus TCP/IP, PROFINET, etc.
- Saída a Motor tipo Direto (D)
 - Defeito E/D
 - Paragem de Emergência E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D
 - Ordem de Marcha S/D
 - Ordem de Paragem S/D
- Saídas a Motor Com Variador de Frequência (VF)
 - Paragem de Emergência E/D
 - Defeito E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	11/12/2024	00	19 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Falha do variador de frequência E/D
- Ordem de Paragem S/D
- Ordem de Marcha S/D
- Retorno (feedback) de Velocidade E/A
- Velocidade de Consigna S/A
- Info para o SCADA Modbus TCP
- Saídas a Motor com Arrancador Estático (AE)
 - Paragem de Emergência E/D
 - Defeito E/D
 - Confirmação de Marcha E/D
 - Seletor em posição remoto E/D
 - Falha do arrancador E/D
 - Ordem de Paragem S/D
 - Ordem de Marcha S/D
 - Info para o SCADA Modbus TCP

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 20 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

7. COMUNICAÇÕES E SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO

O Edifício de Exploração será dotado de rede estruturada, para comunicações e informática, com a instalação de tomadas de pares de cobre, do tipo RJ45, na sala de comando e em todos os restantes espaços de trabalho do edifício.

A rede de cablagem a implementar será constituída por cabos de cobre do tipo U/UTP, cat 6 A, que ligarão todas as tomadas a um bastidor de comunicações a instalar na sala de comando.

O bastidor a instalar incluirá:

- Bastidor/rack para redes/servidores VX IT com porta transparente e trilhos perfilados 19", 2000x800x1000 (AxLxP), controle de acessos e ventilação forçada controlada por termostato;
- UPS on-line de dupla conversão 4000VA, com comunicação Ethernet para controlo/monitorização remoto;
- Régua de tomadas de rack "PDU", com tomadas 20 x C13 e 4 X C19, e porta eth de gestão remota, APC - EPDU1116S ou equivalente;
- Firewall/Switch WAN (Fortigate 101F ou equivalente);
- Switch Ethernet LAN layer 3 e conversor eletro-ótico (Cisco Catalyst 9200L 24 ou equivalente);
- Servidor em virtualização (VMWare) c/ Windows Server 2022 (Fujitsu PY RX2530 M6 10x2.5' ou equivalente), com fontes redundantes de 900W, Dual processor Intel Xeon Silver 4309Y 8C 2.80 GHz processor, 64 GB de RAM: 4x16GB 2Rx8 DDR4-3200 R ECC, Discos em RAID 1, 2x SSD PCIe4 1.00TB Read-Int. 2.5' H-P EP, Portas RJ45 1Gb p/ LAN: 4 x1Gbit Cu Intel I350-T4 OCPV3, Porta série RS232 e Management LAN.

Prevê-se ainda a instalação na sala de comando de:

- Consola KVM com teclado e ecrã;
- Posto de trabalho Thin Client;
- Thin Client com placa gráfica compatível com ecrã de monitorização interativo (Fujitsu FUTRO S9010 ou equivalente);
- 2 monitores 27" (Fujitsu Display P27-8 TS ou equivalente);
- Licenças SCADA compatíveis com a Telegestão:
- 1 licença SCADA Server: AVEVA PLANT SCADA 2023 2500 pontos;
- 2 Licenças cliente

Inclui-se também na empreitada o fornecimento, customização e colocação em serviço de um sistema de supervisão, completo com o respetivo sistema SCADA que inclui o desenvolvimento e programação de software, fornecimento e instalação de hardware, plataforma de gestão com servidores em virtualização e posto de comando, licenças, interfaces, comunicações e todos os trabalhos, materiais e acessórios complementares, de forma a ser entregue pronta a funcionar.

O sistema de supervisão (software SCADA) a implementar, será compatível com o sistema atualmente em uso pelas AdA, WinCC OA versão 3.16 e terá as seguintes funcionalidades:

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 21 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Relatórios diários, com valores médios, máximos e mínimos, de caudais, e de todas as grandezas medidas pela instrumentação instalada (reporting);
- Registos históricos de, no mínimo, 6 (seis) meses de operação da instalação;
- Possibilidade de parametrização dos set-points das principais variáveis de controlo de processo (caudais, temporizações, concentrações, etc.); iv. Tempos de funcionamento (parciais e totais), com alarme visual quando for atingido o tempo necessário para manutenção;
- Alarmes visuais para cada equipamento para a situação de funcionamento e de paragem (fora de serviço e avaria);
- Alarme visuais para controlo de níveis em reservatórios de reagentes, silos de lamas, etc.; vii. Algoritmo de cálculo para normalização das membranas de OI e, se aplicável, de UF;
- Relatórios diários com o cálculo de variáveis de controlo processual, nomeadamente número diário de lavagens dos filtros de areia e volumes de água e ar por lavagem, dosagens de reagentes (m³/m³ água tratada ou kg/m³ água tratada), consumos energéticos totais e parciais (absolutos e específicos, expressos em kWh/m³), volume diário de lamas extraídas (discriminando as flotadas, espessadas e desidratadas).

O sistema de supervisão será testado e ensaiado em conjunto com a AdA e incluirá a formação final aos utilizadores do sistema.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 22 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

8. INSTRUMENTAÇÃO

8.1. Introdução

O design da instrumentação seguirá as boas práticas de engenharia. Os sistemas serão projetados para garantir uma operação segura.

O tipo de instrumentos selecionados e especificados será compatível com os P&IDs. Serão utilizadas tecnologias atuais, considerando os custos de manutenção na escolha dos equipamentos.

As condições ambientais, como humidade e temperatura, serão levadas em conta para a seleção adequada dos equipamentos e dos materiais necessários para sua montagem correta.

Os analisadores e a instrumentação de campo serão adequados às condições dos fluidos característicos de uma dessalinizadora, como, por exemplo, características físicas (alta pressão na zona de osmose) e a natureza do fluido (água do mar, salmoura, água permeada, água produto), entre outros.

Todos os transmissores de campo serão conectados ao sistema de controlo, a menos que estejam em uma localização remota. Nesse caso, serão utilizados PLCs com cartões de entradas/saídas ou Dataloggers para registar os dados e enviá-los ao sistema de controlo da planta. O tipo de sinal utilizado para a transmissão de informações do instrumento para o sistema de controlo será de 4-20mA o fieldbus

Serão consideradas as seguintes precisões na seleção dos instrumentos:

Instrumentação	Precisão
Medidor de caudal eletromagnético	± (0.5 %)
Transmissor de pressão	± (0.1 %)
Transmissor de nível (radar)	± 2 mm
Transmissor de nível (ultrassónico)	± (5 mm)
Medidores de pressão	± 1 %
Transmissores de temperatura	± 1.5%
Indicadores de caudal	± 4 %
Analísadores:	
pH/ORP	± 1 %
Clorofila/algas	± 3 %
Cloro	± (5 %)
Condutividade	
Sensor indutivo	± 1 %
Sensor conductivo	± 2 %
Turbidez	± (3.5 %)
SDI	± 2 %

Tabela 9. Precisão da instrumentação

8.2. Analísadores de SDI15

O(s) analisador(es) de SDI15 a instalar será(ão):

- Do tipo mural, automático(s)
- Aptos para águas com baixo (até 5) e elevado (acima de 5) unidades de SDI15
- Compatível com ASTM D4189-07;

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 23 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Vários pontos de toma de amostra;
- Medição de SDI 220 N-A-E-T;
- Repetibilidade inferior a 0,1 unidades de SDI;

8.3. Sensor de COD e COT

O sensor de potencial COD e COT a instalar na osmose inversa, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de COD e COT através de medição de absorção, mais temperatura, pré-calibrada de fábrica para medição on-line com passo ótico 35 mm.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e isento de peças de reserva, garantia de 3 anos.
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...6 bar
- Índice de proteção: IP67
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico.

8.4. Sensores de Turvação

Os sensores de Turvação a instalar a montante da Osmose Inversa deverão ter as seguintes características mínimas:

- Próprios para medição de água do mar com garantia de 3 anos para salinidade até 40 g/L
- Tipo de medição: por espectrometria
- Gama de medição: 0 a 170 NTU
- Precisão / Exatidão $\geq \pm 2 \%$
- Intervalo de medição ≤ 10 segundos
- Sensor multiparamétrico com medição de temperatura integrada
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e peças de reserva
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza por ar comprimido

Os sensores de Turvação a instalar a jusante da Osmose Inversa deverão ter as seguintes características mínimas:

- Próprios para medição de água potável com garantia de 3 anos
- Tipo de medição – por espectrometria ou nefelometria

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 24 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Gama de medição – 0 a 4 NTU
- Precisão / Exatidão $\geq \pm 2 \%$
- Temperatura de operação: 10...40°C
- Pressão de operação: 0...6 bar
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição ou imerso em tanque, ambos com sistema de limpeza por ar comprimido ou escovagem

8.5. Sensores de condutividade, salinidade e temperatura

Os sensores de Condutividade a instalar em diversas operações unitárias como a captação, filtração, osmose inversa, elevação de água tratada e remineralização deverão ter as seguintes características mínimas:

- Alcances de medição:
 - Condutividade: 0...500.000 uS/cm, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Salinidade: 2...42 PSU, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Medição direta através de 4 elétrodos
- Sem consumíveis ou peças de desgaste
- Precisão / resolução: 1 % do valor lido / 1 uS/cm
- Material do sensor: Aço inox 1.4435, PEEK (aprovação FDA) e POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...20 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

8.6. Sensores de pH

Os sensores de pH a instalar em diversas operações unitárias, como a captação, floculação, flotação, filtração e remineralização, deverão ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de pH e temperatura
- Alcances de medição:
 - pH: 2...12 pH, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Potenciométrico (com eletrodo de referência)
- Precisão / resolução: 0,1 pH / 0,01 pH
- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 25 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

8.7. Sensor Potencial Redox

O sensor de potencial Redox a instalar na microfiltração deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para medição de potencial redox e temperatura
- Alcances de medição:
 - ORP: -2000 to +2000 mV, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...70°C
- Princípio de medição: Potenciométrico (com eléctrodo de referência)
- Precisão / resolução: +/- 10 mV
- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, POM-C
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...10 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

8.8. Sensores de Cloro

Os sensores de potencial Cloro a instalar na microfiltração e elevação de água tratada, deverá ter as seguintes

- características mínimas:
- Sensor multiparamétrico para medição de potencial Cloro livre e temperatura
- Alcances de medição:
 - Cloro livre: 0...2 mg/l, a utilizar no software de deteção de eventos
 - Temperatura: 0...45°C
- Princípio de medição: Amperimétrico (coberto por membrana)
- Precisão / resolução: 0.001 mg/l
- Compensação automática de temperatura
- Compensação automática de pH
- Material do sensor: Aço inox 1.4404/1.4401, PVC
- Temperatura de operação: 0...70°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Montagem do sensor: Em painel
- Índice de proteção: IP67

8.9. Sensores de espectrofotometria

O sensor de espectrofotometria a instalar na captação de água bruta, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para espectrometria on-line com detetor UV e UV-Vis (de 190 até 750 nm) e parâmetros pré-calibrados de fábrica para medição de turvação, clorofila, TSS, COD, COT.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como de reagentes e isento de peças de reserva, e garantia de 3 anos.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 26 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Datalogger integrado: 8GB
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico e titânio.

O sensor de espectrofotometria a instalar na microfiltração, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Sensor multiparamétrico para espectrometria on-line com detetor UV e UV-Vis (de 190 até 750 nm) e parâmetros pré-calibrados de fábrica para medição de turvação, COD e UVxxx.
- Constituído por uma peça única, completamente isento de qualquer componente móvel bem como dereagentes, isento de peças de reserva e garantia de 3 anos.
- Passo ótico de leitura de 35 mm
- Função de auto diagnostico
- Temperatura de operação: 0...45°C
- Pressão de operação: 0...3 bar
- Datalogger integrado: 8GB
- Índice de proteção: IP68
- Montagem em célula de medição com sistema de limpeza mecânico de escovagem em plástico e aço inox.

8.10. Controladores equipamentos de medição

Os sensores estarão ligados a controladores instalados em cada um dos locais da instalação, sendo que estes deverão ter as seguintes características mínimas:

- Com sistema operativo Linux e alarmes de correlação entre parâmetros e espectro, com capacidade de monitorização até 6 espectros e 64 parâmetros, incluindo VNC, calibração multiponto.
- Ecrã Touch Screen TFT de 9" a cores, Memória RAM de 2 GB e Memória interna 16 GB, transmissão de dados através de modbus TCP, profibus, FTP, SSH, VPN, 4-20mA e relay, entrada e saída.
- Alimentação: 100...240 VAC
- Material: Liga de alumínio
- Temperatura de operação: -20...50°C
- Índice de proteção: IP65

8.11. Detetor de gás

Os detetores de gás a instalar na instalação deverão ter as seguintes características mínimas:

- Alimentação elétrica: 24 VDC, ou 230 VAC
- Sensores intermutáveis até 60 módulos diferentes

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 27 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Função de Auto teste de verificação do sensor
- Registo do histórico dos autotestes realizados para consulta
- Display gráfico LCD
- Preparado com sistema de auto aquecimento (opcional) para zona com elevada condensação
- Possibilidade de sensor remoto com cabo até 150 m
- Datalogger Integrado: frequência de registo ajustável de 1 a 60 min.
- Registo do histórico de calibrações
- Comunicações: HART® ou Modbus RTU
- Saída: 4-20 mA
- Repetibilidade $\pm 1\%$
- Linearidade $\pm 0.5\%$
- Temperatura de operação -30°C a $+60^{\circ}\text{C}$ (Temp. min. para sensor de O_2 , -20°C)
- Proteção IP65

8.12. Caudalímetros eletromagnéticos

Os medidores eletromagnéticos, deverão possuir extensões retas mínimas, a montante de $5 \times \text{DN}$ e a jusante de $2 \times \text{DN}$ (onde DN é o diâmetro do troço de tubagem onde se realiza a medição), salvo se a documentação oficial do fabricante dispuser de maneira diferente. Serão adotadas as configurações necessárias de modo a garantir em permanência condições de escoamento em secção cheia. Não serão admitidos, em caso algum, caudalímetros eletromagnéticos de secção parcialmente cheia.

Os caudalímetros serão cumulativamente dotados com interfaces modbus e HART, sendo ainda preferencial o protocolo de comunicações Ethernet/IP. Deverão ainda incluir visor local, que ficará situado em local facilmente acessível.

8.13. Rotâmetros

A presente especificação define as características gerais dos medidores de caudal do tipo rotâmetro a instalar no sistema de dessalinização.

Os medidores de caudal do tipo rotâmetro a fornecer serão constituídos por um elemento do tipo boiador. O caudal medido deverá ser obtido através da conversão da posição do boiador.

Os rotâmetros a fornecer deverão permitir transmitir o valor de caudal, em contínuo, através de um transmissor / indicador. Deverá ser possível a remoção do transmissor e respetivo sensor com a tubagem em carga.

A leitura do rotâmetro será transmitida através de um sinal 4 - 20mA isolado galvanicamente e proporcional ao caudal instantâneo medido.

O transmissor / indicador deverá ser de montagem mural colocado a 1,5 m do pavimento, em local acessível e terá um índice de proteção não inferior a IP65.

Quando colocado no exterior o transmissor / indicador será protegido por uma cobertura na sua envolvente em aço inox 316L possuindo na zona frontal uma pala em borracha vulcanizada, flexível, opaca e com uma espessura de 5 mm para facilitar a respetiva leitura e garantir a proteção total do display contra os raios UV.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 28 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

A resolução do transmissor será de pelo menos 10 mm.

Para sinalização de alarme, deverão existir 2 contactos inversores livres de potencial.

Os rotâmetros a instalar em diferentes pontos do sistema deverão ser específicos para essas aplicações (por exemplo: reagentes, pressão e temperaturas elevadas, condutividades extremas, etc.). O boiador e toda a estrutura deverão assim ser adequados ao fluido a medir.

As condições de instalação deverão considerar a existência de troços retos a montante e a jusante do rotâmetro, respetivamente, salvo indicação expressa do fabricante. Caso existam singularidades relevantes imediatamente a montante ou a jusante dos troços retos, estes deverão ser redimensionados de acordo com as instruções do fabricante, para garantir o nível de precisão previsto.

A temperatura ambiente de funcionamento deverá estar compreendida pelo menos entre -5°C e + 60°C.

A alimentação elétrica será de 24VDC.

A interface E/S será de 1xSaída 4-20mA com protocolo de comunicação HART (isolada galvanicamente).

O equipamento a fornecer permitirá avaliar o conjunto conversor / primário “in-situ” (verificação e diagnóstico), sem interrupção do processo, para posterior emissão de certificado de verificação ao cliente. O certificado de verificação terá de ser gerado pela própria ferramenta de verificação e diagnóstico;

Outras características consideradas relevantes:

- O equipamento deverá permitir acesso remoto, bem como avaliar o conjunto conversor / primário, local e remotamente. O acesso para avaliação remota do medidor deverá ser realizado através de protocolo MODBUS, através de interface RS485 incorporado no conversor.
- Deverão ser fornecidas, juntamente com o rotâmetro, as ferramentas digitais para uma fácil integração com outros equipamentos, tais como DTMs, ficheiros GSDs ou ficheiros EDDs.

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

O equipamento, deverá ser fornecido com chapa de características, em aço inoxidável, nos quais deverão ser inscritos de forma indelével os dados característicos do mesmo.

De modo a permitir a monitorização de variáveis com os diversos equipamentos associados ao Sistema de Digitalização (autómatos, RTU, Datalogger, consolas HMI, sistemas de supervisão, comunicações, etc) será necessário contemplar os medidores de caudal do tipo rotâmetro com:

- Contactos livre de potencial.
- Sinais analógicos.
- Variáveis a contemplar:

Designação	Tipo de Variável (I/O)	Condição	Obtenção via Módulo de Comunicação (Aquisição/Envio)
Caudal instantâneo	Analógica	Valores	Sim
Alarmes/Alertas/Defeito	Digital	Estado	Sim

Tabela 10. Variáveis a contemplar. Rotâmetros

Testes em fábrica

Será emitido um certificado de conformidade CE pelo fabricante que possuirá certificação de acordo com o sistema de qualidade EN ISO 9001 ou equivalente.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 29 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

Serão realizados os testes e os ensaios indicados no Caderno de Encargos, Programa Preliminar e Especificações Técnicas.

Será emitido certificado de calibração

Ensaio em obra / comissionamento

Ainda que cada entidade possa definir critérios adicionais aos ensaios em obra e respetivos comissionamentos que mais se adequam ao equipamento em causa, seguem critérios de verificação mínimos referentes aos ensaios/comissionamento que deverão ser efetuados.

Componentes da montagem:

- Inspeção visual do equipamento (conforme/não conforme).
- Equipamento limpo, isento de poeiras e humidade.
- Facilidade de remoção do equipamento.
- Facilidade de assistência técnica no local.
- Ligação dos cabos de alimentação, comando, controlo e comunicações.
- Identificação de equipamento, aparelhagem e cabos.

Dados de parametrizações:

- Configurações (conforme/não conforme):
- Sinais digitais.
- Sinais analógicos.
- Sistema de comunicação.

Ensaio funcional:

- Colocação em serviço (conforme/não conforme):

Normas aplicáveis e certificação

São aplicáveis as normas portuguesas NP e, na sua ausência, as normas ISO e DIN ou normalização europeia EN.

O equipamento deve cumprir a EN 1092-1, caso seja flangeado, e a norma EN 1.4404 para o aço inox AISI 316L.

Cada rotâmetro será calibrado de fábrica, com uma cópia do Relatório entregue com o dispositivo e no manual de O&M, de acordo com a norma ISO/IEC 17025

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 30 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

9. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA

A EE1 e EDAM serão dotadas de sistema de vigilância por CCTV que possibilite a observação de toda a periferia dos recintos e acessos, com a instalação de câmaras de videovigilância, fixas ou móveis ao longo do perímetro das vedações, complementando o sistema de deteção de intrusão ao possibilitar a gravação permanente de imagens dos espaços sob controlo.

No interior dos recintos serão previstas câmaras de vigilância, abrangendo as seguintes zonas:

- Entrada e Edifício da EE1
- Interior do edifício da EE1 (monitorização gradados)
- Entrada principal da EDAM Pré-Tratamento
- Edifício da Osmose Inversa
- Pós-Tratamento;
- Edifício de lamas;
- Silo de lamas;
- Entrada do edifício de exploração;
- Bâscula.

Com este visionamento o supervisor da Instalação terá, na sala de comando, através de dois monitores de vídeo, uma visão global da Instalação.

O sistema incluirá todas as cablagens e equipamentos necessários, com exceção do sistema de gravação de imagens.

Será ainda previsto um sistema de comunicações por interfone, do tipo vídeo porteiro entre o portão de acesso e o edifício de exploração e entre a báscula e este.

As câmaras a instalar no sistema de videovigilância serão de tecnologia iP–HD, e permitirão obter imagens das áreas referidas. Além das câmaras será fornecido o número de licenças para integração no software de gestão das AdA.

Todas as câmaras de vídeo serão alimentadas diretamente do respetivo bastidor de CCTV, através de PoE (Regua PoE de 16 portas e 2 fontes de alimentação independentes para alimentação do sistema, e UPS dedicada para o efeito).

As camaras devem ser instaladas no exterior, em colunas ou fixadas nas paredes exteriores dos edifícios. Na base de cada uma das colunas no interior da portinhola, será disponibilizada uma tomada RJ45 estanque. Da tomada de rede até à camara, deverá ser instalado um cabo de rede UTP cat.6, com comprimento necessário à ligação

As caraterísticas das câmaras de vídeo serão as seguintes:

- Índice de proteção anti-vandalismo - IK10
- Alta Resolução - 2MP

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 31 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

- Compressão vídeo - H.264 MP/H.264 BP
- QUAD Streaming de vídeo
- Objetiva vari focal 2,8-12 mm
- Projeção infravermelhos integrada com alcance 30 metros
- Entrada de áudio Microfone incorporado
- Detecção de sabotagem e movimento;
- Saída de áudio Ficha de saída de linha
- Comunicação áudio bidirecional, full duplex
- Slot para cartão de memória. Suporta cartões micro SD/SDHC - capacidades até 2 TB
- Ethernet 10/100 Base-T, deteção automática, half/full duplex, RJ45
- Alimentação por PoE
- Índice de proteção IP66.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 32 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

10. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETEÇÃO DE INTRUSÃO E INCÊNDIOS

10.1. Deteção de intrusão

Na EE1 e na EDAM serão instalados sistemas de deteção e alarme de intrusão, constituídos por uma unidade central (painel de controlo), com as seguintes características:

- 8 Zonas livremente programáveis; Expansão c/s fios até 48 zonas;
- Comunicador incorporado;
- 20 Tipos de zonas programáveis;
- Possibilidade de up/download com bloqueio de segurança;
- 99 Códigos de utilizador;
- 4 outputs programáveis na placa; expansão até 7 outputs programáveis;
- Arme automático com repetição automática;
- Arm/Disarm remoto;
- Memória para 256 eventos;
- Consolas de operação por área
- Porta de comunicações TCP/IP, com ficha RJ45
- Com dispositivo de alerta telefónico.
- Display LCD alfanumérico

A unidade central será também ligada a um autómato (carta de entradas digitais) para sinalização remota de alarmes pela rede de telegestão.

Serão instalados contactos de proximidade nas portas dos principais edifícios e ainda nos portões de acesso à EDAM e à EE1. Em determinados locais serão também instalados detetores de intrusão de dupla tecnologia (infravermelhos e rádio frequência), com grande imunidade a RF e consumo não superior a 20 mA, com uma área de cobertura mínima de 6x6 m.

As sirenes de alarme a instalar deverão ser ativadas em situações de alarme de intrusão, e serão, autoprotegidas e autoalimentadas, com as seguintes características:

- Caixa exterior de proteção anticorrosão em policarbonato;
- Proteção contra rotura, remoção e abertura de linha de alimentação;
- Elevado nível sonoro (110dB);
- Consumo de 50 mA;
- Tempo de toque programado
- Saída de luz com flash-rate de 60/minuto

A instalação deverá ser prevista de tal forma que, qualquer avaria nos equipamentos, incluindo o corte ou curto-circuito dos condutores de interligação entre os diferentes elementos do sistema, será automaticamente sinalizada na unidade central.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 11/12/2024	Rev. 00	Pág. 33 de 34
Código AdA AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		Código ACE AL-INN-0000-IC-CRT-0001		

10.2. Sistema de Combate a Incêndio

As instalações do segurança Contra Incêndios desenvolver-se com base na legislação nacional e nomeadamente em conformidade com o Dec. Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro (RJSCIE), na redação dada pela Lei 123/2019 de 18 de Outubro e Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro, na redação dada pela Portaria n.º 135/2020, de 2 de Junho (RTSCIE), bem como nas Notas Técnicas e Cadernos Técnicos da ANEPC.

Serão sempre previstos extintores no interior da totalidade dos edifícios.

Caso se justifique a existência de uma rede de água de incêndio na EDAM, deverá ser usado o permeado armazenado nos reservatórios de flushing. No caso da EE1 a rede de água potável deverá servir igualmente como rede de combate a incêndio.

10.3. Deteção e Central de incêndio

Prevê-se a instalação na EE1 e na EDAM de sistemas automáticos de deteção de incêndio, do tipo endereçável, abrangendo a totalidade das instalações. Os sistemas a instalar deverão obedecer à Norma Europeia EN54.

No caso da EDAM a unidade central de comando ficará instalada no Edifício de Exploração.

Os detetores a instalar serão sensíveis à densidade de fumos, do tipo ótico, dado o seu grande campo de aplicação, e tendo em conta que na maioria dos casos o incêndio se manifesta na sua fase inicial pelo desprendimento de gases de combustão e fumos.

Os botões de alarme manual serão ligados ao anel respetivo, garantindo-se que a sua atuação dará origem a um alarme prioritário, facilmente identificável pela unidade de controlo.

As sirenes de alarme serão próprias para interior, eletrónicas, de dupla tonalidade, de modo a serem programadas situações diferenciadas de pré-alarme e alarme de evacuação e deverão ser colocadas a uma altura do pavimento não inferior a 2,25 m.

Todos os dispositivos de alarme serão do tipo endereçável, instalados diretamente sobre o anel de deteção e comandados e alimentados pela unidade central.

A ordem de atuação das sirenes será proveniente da respetiva unidade central, a partir da informação recolhida dos sensores, podendo estas ser ativadas por uma zona ou alarme geral, consoante a programação que lhe for atribuída.

Na interligação dos diferentes elementos da instalação prevê-se a utilização de cabo resistente ao fogo por um período mínimo de tempo de 90 minutos, do tipo JE-H(St)H, de um par de condutores de 1,5 mm², enfiados em tubos VD ou de polietileno de baixa densidade, do tipo ERM, em instalação embebida, ou instalados nos caminhos de cabos previstos.

Devem ser evitados traçados próximo de cabos de energia, por forma a evitar maus funcionamentos do sistema, devidos a perturbações eletromagnéticas.

As redes de deteção serão em anel de forma que o corte ou curto-circuito na linha não afete o funcionamento dos sistemas dado que a comunicação será efetuada nos dois sentidos.

Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	11/12/2024	00	34 de 34
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-IC-CRT-00001		AL-INN-0000-IC-CRT-0001		