



Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P. .

Unidade de Energias Renováveis e Eficiência Energética (UEREE)

**Instalação de Sistemas Lidar Flutuantes
em 4 zonas do PAER (provisório) no âmbito do
*“Investimento PRR C21-i07.02 – “Estudos técnicos para
potencial energético offshore - Estudos de recurso eólico,
ondulação e correntes”***

Anexo 6 – Formas de sinalização e segurança

[excerto da memória descritiva: páginas 36 a 42, e Anexo]

5 - Sinalização e normas de segurança

O objetivo desta secção é descrever os sistemas de sinalização à navegação segundo as normas internacionais aplicáveis e os sistemas adicionais da unidade FLS 200, bem como os alarmes à deriva instalados em qualquer EOLOS FLS200 para detetar e informar sobre o movimento inesperado de qualquer boia de seu local.

5.1 Principais Sistemas de Segurança para Navegação do FLS200

O FLS200 é um complexo sistema lidar flutuante do tipo bóia autónoma (FLS) construído e projetado para registrar velocidades do vento e várias variáveis met-oceano. Esta secção descreve as principais características físicas e sistemas de segurança¹ primários de uma bóia FLS200 típica, como as que se instalarão no âmbito do presente projecto.

Este documento destina-se apenas aos Clientes EOLOS e suas respectivas partes interessadas para autorizações regulamentares.

Características Físicas

A estrutura FLS200 é feita de material de aço anticorrosivo e os ânodos de sacrifício evitam ainda mais a corrosão galvânica na estrutura.

Os elementos não submersos são pintados de amarelo RAL 1023, conforme recomendado pela Associação Internacional de Ajudas Marítimas à Navegação e Autoridades de Farol (IALA).² As partes submersas são pintadas com uma camada antivegetativa segura para retardar o crescimento marinho. As moscas volantes são feitas de espuma de polietileno sólida compacta, proporcionando flutuabilidade confiável ao sistema. Os principais componentes deste sistema encontram-se representados e identificados na Fig. 4.3.

A Figura 4.4 representa o tamanho típico da boia em milímetros.

¹ Documentos de referência : R1001: The IALA Maritime Buoyage System (MBS) . Edition 2.0 - June 2023

² R0108 – Cores de superfície utilizadas como sinais visuais em ajudas marítimas à navegação (2017). Associação Internacional das Ajudas Marítimas à Navegação e Autoridades Farolares. <https://www.iala-aism.org/product/r0108>.

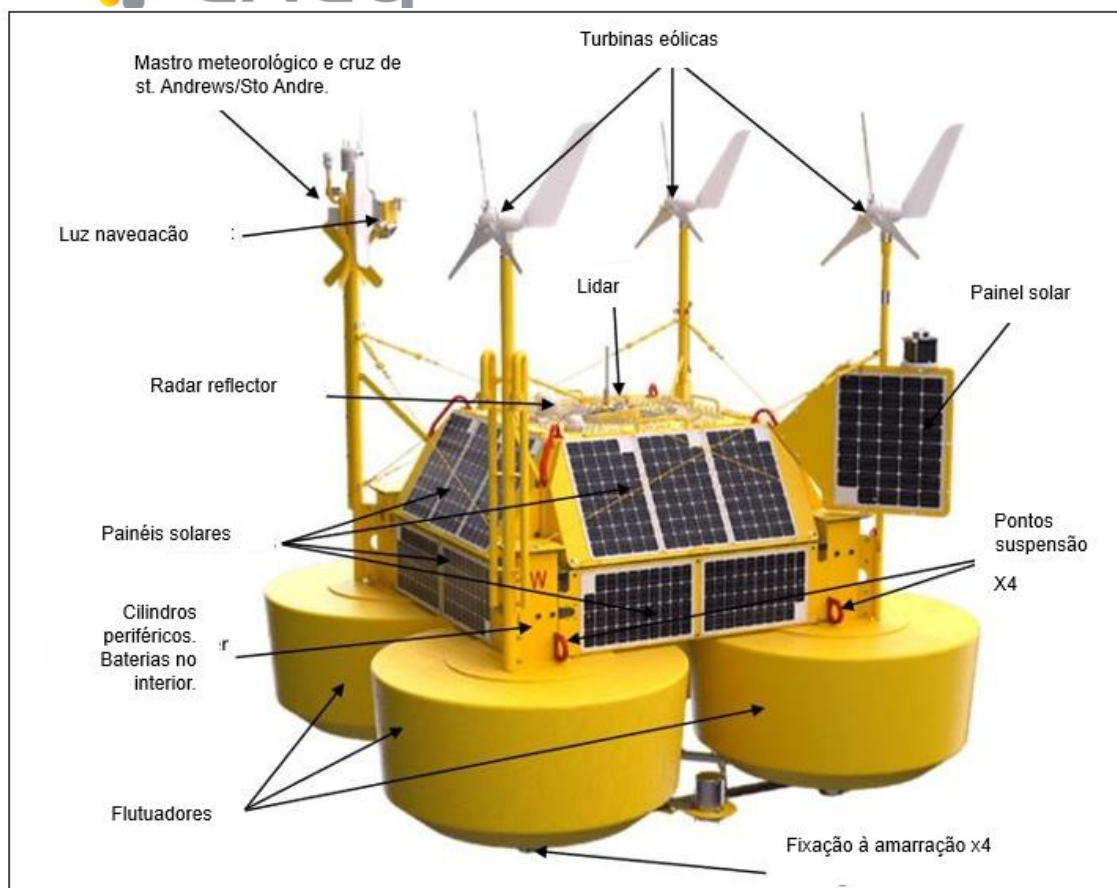


Figura 4.3 . Componentes principais FLS200

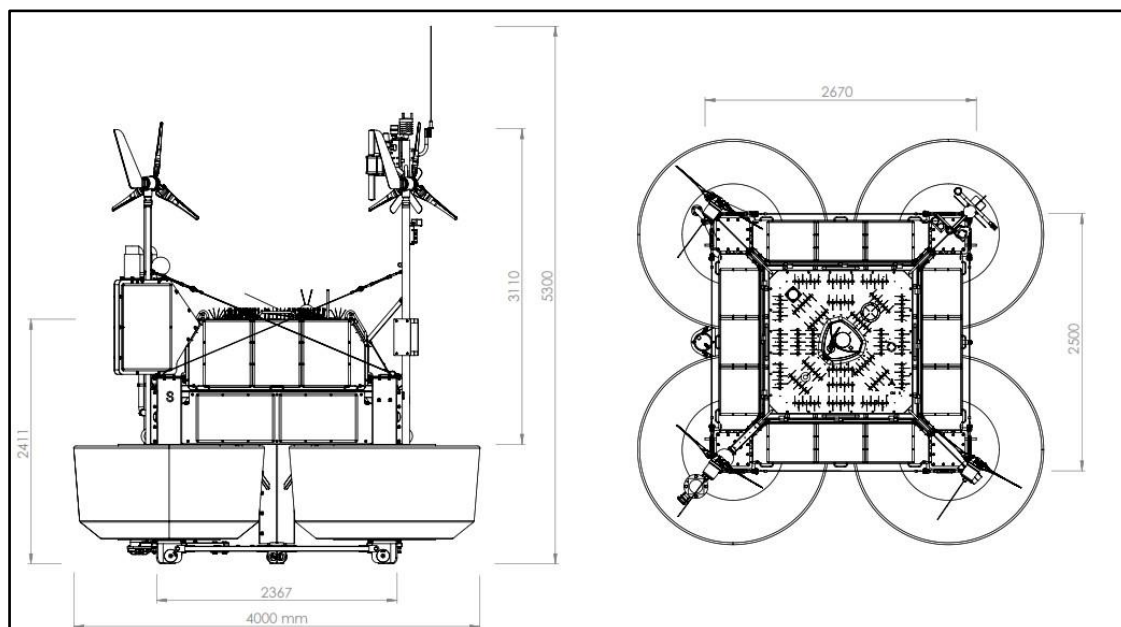


Figura 4.4. FLS200 Dimensões das bóias (típicas)

5.1.1 Sistemas de Segurança

Seguindo as Recomendações da IALA, um **FLS200 típico** (como os equipamentos a instalar no presente projecto) está equipado com os seguintes sistemas de segurança padrão, necessários para *marcas especiais* (de acordo com a Recomendação R1001 da IALA – O Sistema de Flutuação Marítima da IALA):

Descrição:

- Nota superior: Cruz diagonal amarela 3D única, forma "X", ou Cruz de Santo André (também chamada de saltire).
- Cor: "*As marcas especiais são amarelas*" (IALA R1001 2.5.2.2): Estrutura pintada RAL 1023.

Luz:

- Cor: amarelo.
- Caráter rítmico: Fl (5) Y 20s para boias Ocean Data Acquisition Systems (ODAS).

Suplementar:

- AIS AtoN. O Refletor de Radar.

Sete dispositivos totais em cinco tipos de tecnologia de posicionamento geográfico (listados na Figura 3) fornecem dados de localização redundantes, independentes e contínuos.

- O Sistema de Identificação Automática (AIS AtoN) possui um dispositivo rastreador de posição, fornecendo parâmetros de localização extras.
- Posições GPS e AIRMAR GPS são enviadas para os **servidores EOLOS**.
- Os dispositivos GlobalStar SmartOne são totalmente autônomos e independentes de outros **subsistemas FLS200**, com fonte de alimentação independente e comunicações via satélite.
- O Isat Data Pro (IDP), para **unidades FLS200** que os possuem, fornece continuamente **EOLOS** com a posição de localização. Este dispositivo é uma carga crítica.

Os sistemas de posicionamento são configurados de acordo com a posição de peso do aglomerado local e um raio de deriva para determinar a amplitude de movimento esperada. Em operação normal, os dados de posição são transmitidos diariamente. Quando o raio de deriva é excedido, o pessoal EOLOS é notificado e a frequência de transmissão é aumentada.

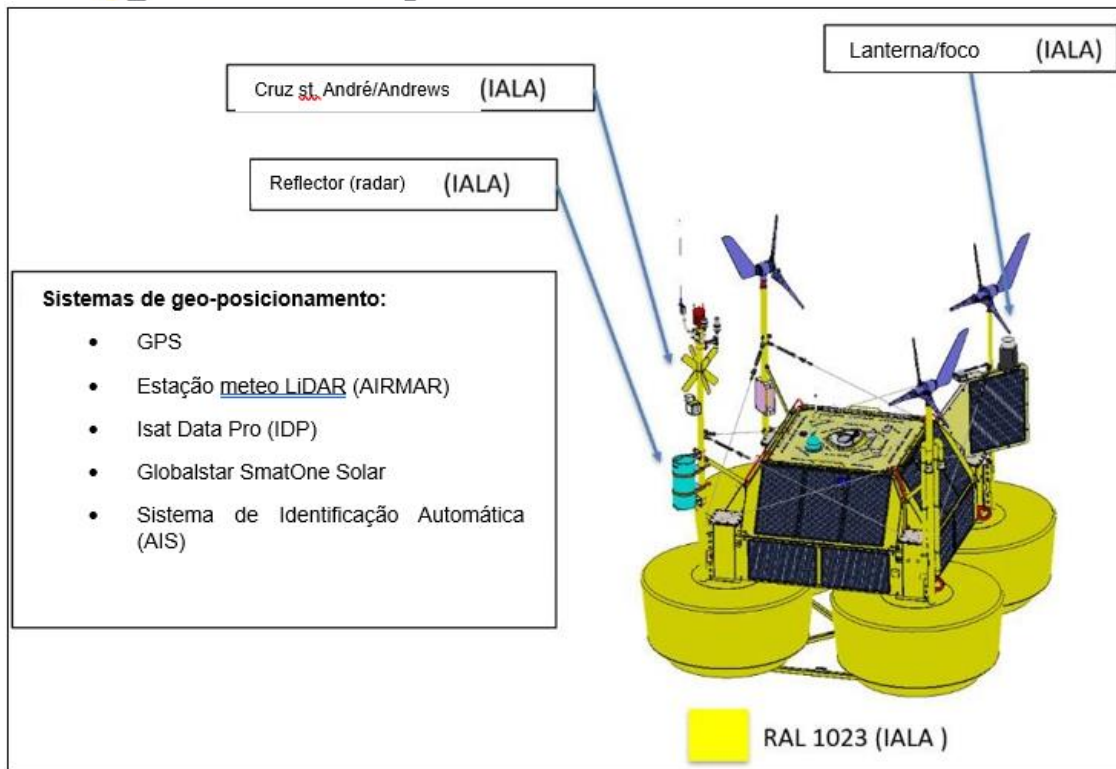


Figure 4.5 Recursos de segurança externa FLS200.

5.2 FLS200 Dispositivos à deriva

O FLS200 está operando em um ambiente rígido e remoto, onde uma deriva pode acontecer a qualquer momento. Esta situação pode comprometer a segurança e integridade das embarcações e equipamentos circundantes. Como sistema de segurança offshore, a comunicação é feita via satélite para garantir a confiabilidade e confiança para receber a posição em tempo real da boia para recuperá-la o mais rápido possível.

O FLS200 possui vários sistemas de posicionamento, um como carga de dados e outros para localizar a boia em caso de deriva. A redundância nestes sistemas é uma obrigação porque o FLS200 deve estar localizado a qualquer momento e em qualquer circunstância. Com foco nos sistemas de localização à deriva instalados na boia, existem dois dispositivos diferentes:

- Inmarsat - IsatDataPro (IDP)
- Globalstar - SmartOne Solar

O primeiro é alimentado pelas baterias da boia em vez do segundo que é autónomo com uma bateria interna e um pequeno painel solar.

IsatDataPro

O IsatDataPro (IDP) é baseado na rede de satélites Inmarsat. Este é um canal de comunicação bidirecional, permitindo solicitar e enviar pacotes para o sistema. No FLS200 está instalado um IDP-690, consulte a Figura , autónomo com script e configuração próprios. Este dispositivo só está ligado à Caixa de Controlo (CB) para receber energia.



Figura 4.6. IsatDataPro IDP-690

SmartOne Solar

O SmartOne Solar é baseado na rede de satélites Globalstar. Esta comunicação é apenas uma forma do dispositivo para a rede. No FLS200 estão instalados dois desses dispositivos, veja Figura 4.7, autônomo com a própria configuração, apenas modificável via cabo direto. O sistema tem bateria própria e pequeno painel solar para recarregá-lo, por isso é completamente autônomo por até 10 anos.



Figura 4.7. SmartOne Solar

5.2.1 Alarmes à deriva

Portal Global de Alertas

Todas as mensagens enviadas pelos dispositivos descritos no capítulo 2 são recebidas em uma interface web chamada Global Alerting Portal (GAP), que permite ao usuário:

- Controlar todos os dispositivos ativos: o número de série pode ser verificado
- Um rótulo e uma descrição podem ser definidos para cada dispositivo e modificados para cada projeto
- Posicionar os dispositivos em um mapa-múndi, incluindo os locais históricos recebidos
- Criar alarmes automáticos dependendo de uma regra configurada e envie este alarme por e-mail ou texto (até um máximo de 10 destinatários no total)

Fluxo de alarmes IsaDataPro

Este é o fluxo dos alarmes gerados a partir do IDP, previamente programados e configurados.

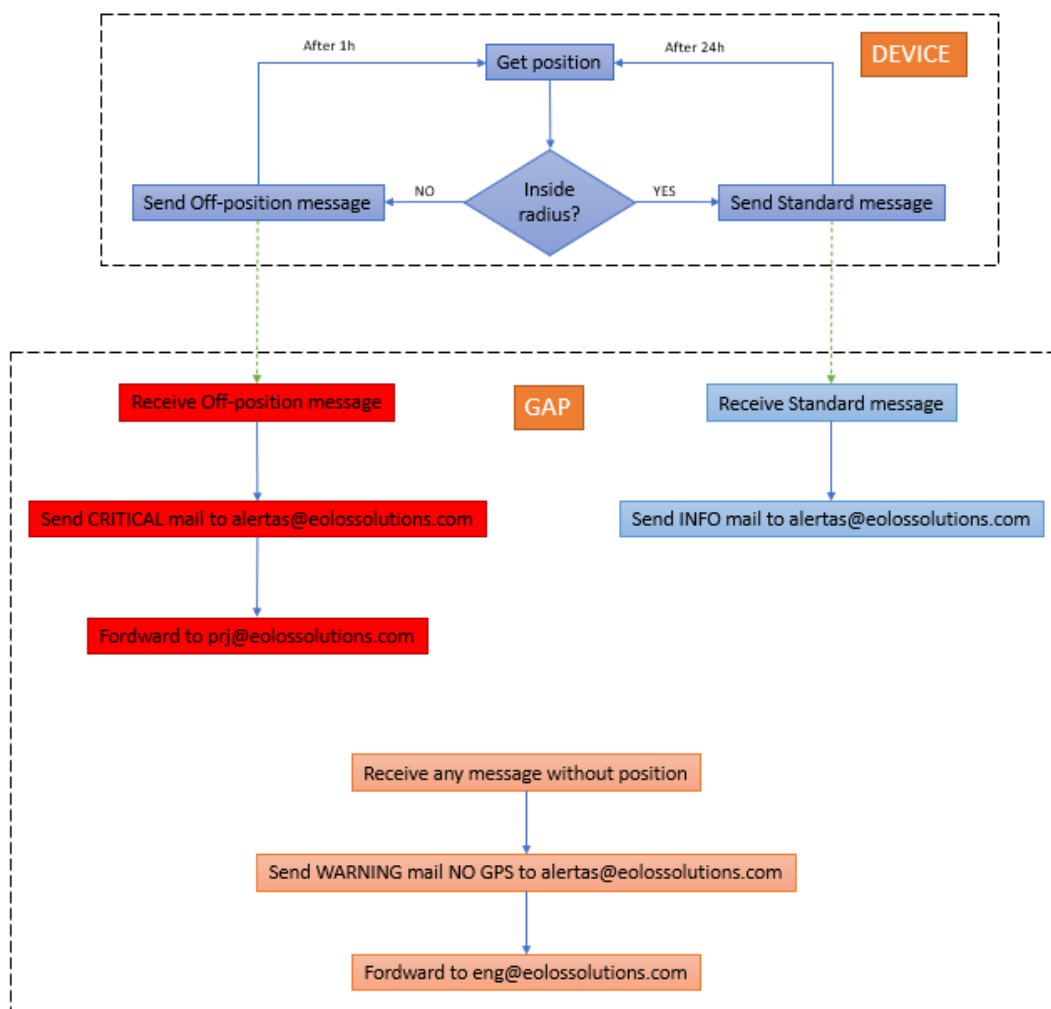


Figura 4.8. IDP Fluxo de alarmes

SmartOne Fluxo de alarme solar

Este é o fluxo do alarme gerado a partir do SmartOne Solar, previamente configurado.

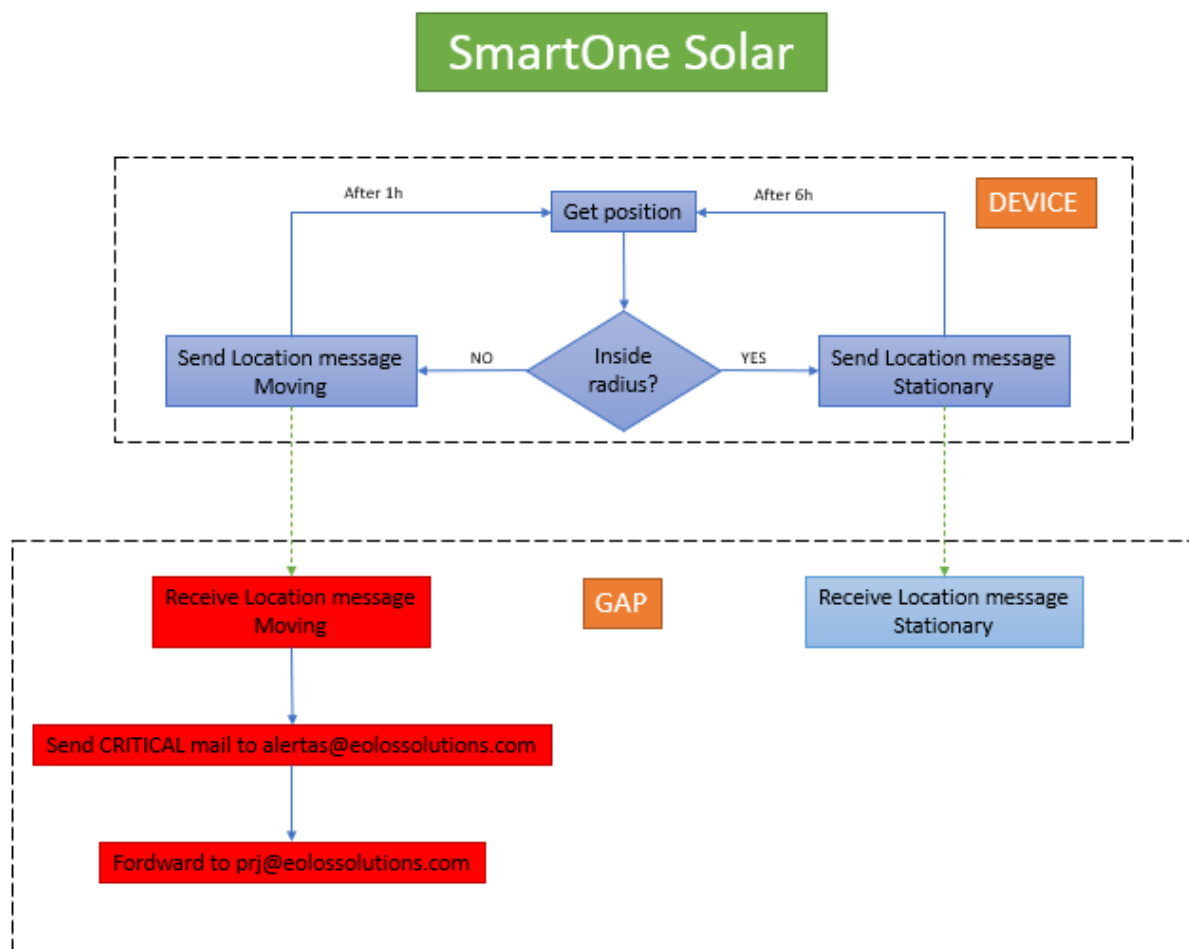


Figura 4.9. SmartOne Fluxo de alarme solar



MTU AIS-C

Automatic information on the GPS position

The MTU AIS-C transponder is a compact AIS AtoN device, providing automatic information on the GPS position of the marine aid to navigation (AtoN); thus making easy the location and identification of buoys, beacons and lighthouses on a vessel or an AIS Base Station chart.

GPS antenna inside

A triple environmental protection housing compactly holds this device and the GPS antenna inside. The transponder is able to send status signals and alarms signals coming from any kind of buoy, con, either rotating or flashing one, without need to install any additional sensors.

Minimum energy consumption

Additionally, the MTU AIS-C can transmit meteorological and oceanographic data, such as current, wave height, tides, and wind direction and intensity; all this with a minimum energy consumption.

The MTU AIS-C complies with IMO, IEC, ITU and IALA Standards.



FEATURES

- Broadcasting of aids-to-navigation (AtoN) identification data on Message 21, as well as basic data and operating status.
- Able to transmit meteorological and oceanographic data on Message 8.
- Ideal for remote monitoring and control of beacons, providing alarms and status on Message 6.
- Manufactured according to IEC AIS Aids to Navigation, IEC 62320-2, IEC 60945, IEC 61108-1, IEC 61162-1/2, ITU-R M.1371-4, IALA A-126 Standards.
- Certifications approved by BSH, R&TTE, BSH, FCC (USA) and IC (Canada).
- Two versions are available:
 - MTU AIS-C1: Type 1, transmitter only.
 - MTU AIS-C3: Type 3, transmitter-receiver.
- Capability of generating virtual and synthetic navaids (AtoN), and also repeater function.
- Configuration via software under Windows environment and commands via VDL radio.
- Remote Monitoring Centre Software via AIS available.

MTU AIS-C

MESSAGE 21 CONTENT

MMSI number / Name of ~~AtoN~~.
 WGS84 position.
 GPS time and date.
 Type of ~~AtoN~~.
~~AtoN~~ indicator: Real, Synthetic, Virtual.
 Out of position alarm.
Racon failure alarm.
 Lantern failure alarm.
 Day-Night mode lantern status.

POWER SUPPLY

Power input:	From 10 to 32V c.c.
Typical consumption (A):	Trace 1: <u>0.06 Ah/day</u> . Trace 3: 0.5 Ah/day.

(*) Emission every 3 min, at 13.5W.

MTU AIS-C RF MODULE

Frequency range:	156,025 to 162,025 MHz .
Transmission power:	1, 2, 5, 12.5W (adjustable).
Number of receivers:	2.
Receiver sensitivity:	<-107 dBm (Trace 3).
AIS 1 frequency:	161,975 MHz 25 KHz .
AIS 2 frequency:	162,025 MHz 25 KHz .
Auto-diagnosis:	Emission power test and SWR measurement.

TRANSMISSION

Possible messages:	21, 6, 8, 12, 14, 25, 26.
Standard transmission:	Every 3 min, adjustable.
Control:	Trace 1: FATDMA. Trace 3: FATDMA, RATDMA.

GPS

Integrated receptor:	50 channels. IEC 61108-1.
Antenna:	Active 20 dB, internal.

VERSIONS

MTU AIS-C Type 1:	<u>Transmitter only</u> .
MTU AIS-C Type 3:	<u>Transmitter and receiver</u> .

MECHANICS AND ENVIRONMENTAL

Dimensions:	Ø188 x 235 mm.
Weight:	1.3 kg. Unsupported.
Temperature range:	-25° to 55°C.
Watertightness:	IP 67.
Bird spikes:	4 Uds . Detachable.

MESSAGE 6 CONTENT

MMSI number / Name of ~~AtoN~~.
 Battery voltage (V).
 Lantern current (A).
 Solar current (A).
 Day-Night mode lantern status.
 Lantern failure.
Racon failure.
 Out of position.
 Low battery voltage.
Flasher failure.
LED diodes failure.
 Wrong flashing rhythm.
 Excess consumption of the lantern.

MESSAGE 3 CONTENT

MMSI number.
 GPS time and date.
 Air temperature/wind: direction and speed, average and peak. Atmos-
~~pheric~~ pressure: average and trend.
Marine current and Tide level.
 Water temperature.

MTU AIS-C INTERFACES

Digital I/O:	5 nox. opto-coupled inputs. 2 nox. relay outputs. 4 nox. non-isolated adjustable inputs/outputs.
Analogical inputs:	2 nox. isolated inputs: 0-36V. 3 nox. non-isolated <u>inputs</u> : 0-32V. 1 no. current <u>sense</u> : 0-1-5A.
Ports:	RS-422 <u>bidirectional</u> port 38,400 baud. NMEA 0183. RS-422 <u>input</u> port 38,400 baud. NMEA 0183. 2 nox. adjustable RS-232 <u>ports</u> : RS232-38400 NMEA0183 Configuration USB port. SDI12 Bus.

STANDARDS

IEC AIS Aids to Navigation.	IALA A-126. <u>Edition 1.4</u> .
IEC 62320-2. Edition 1.	IEC 61162-1/2. <u>Edition 2.0</u> .
IEC 60945. Edition 4.	ITU-R M.1371-4.
IEC 61108-1.	

OPTIONS

Weather station.
 Tide sensor (on shore).
~~000000~~.
 Other parameters and sensors available.

Specifications subject to change without previous notice.