

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Maritime survivor locating devices (man overboard devices) – Minimum requirements, methods of testing and required test results

Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Dispositifs de localisation des survivants en mer (dispositifs en cas d'homme à la mer) – Exigences minimales, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Maritime survivor locating devices (man overboard devices) – Minimum requirements, methods of testing and required test results

Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Dispositifs de localisation des survivants en mer (dispositifs en cas d'homme à la mer) – Exigences minimales, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.99

ISBN 978-2-8322-3701-4

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviated terms	8
4 Module A – Common requirements and related tests	9
4.1 Operational requirements	9
4.1.1 Activation	9
4.1.2 Controls	9
4.1.3 Indicators	9
4.1.4 Water activation function	10
4.1.5 Self-test	10
4.1.6 Automatic shutdown	10
4.2 Identifier (Self ID)	11
4.3 Construction	11
4.4 Environment	11
4.5 Battery	11
4.6 GNSS position source	12
4.7 Labelling	12
4.8 Battery safety	13
4.9 Documentation	13
4.10 Methods of testing and required test results	14
4.10.1 Test conditions	14
4.10.2 Performance tests	17
5 Module B – AIS functionality	21
5.1 Purpose	21
5.2 Performance requirements	22
5.2.1 General	22
5.2.2 Radiated power (EIRP)	22
5.2.3 Transmission	22
5.3 Technical requirements	24
5.3.1 General	24
5.3.2 Transmitter requirements and characteristics	24
5.4 Methods of testing and required test results	28
5.4.1 Test signals	28
5.4.2 Physical radio tests	29
5.4.3 Link layer tests	33
6 Module C – DSC operation	37
6.1 Purpose	37
6.2 Performance requirements	37
6.2.1 General	37
6.2.2 Own vessel MMSI (DSC individual call destination ID)	37
6.2.3 Radiated power (EIRP)	38
6.3 Technical requirements	38
6.3.1 General	38

6.3.2	Transmitter requirements and characteristics.....	38
6.3.3	Receiver characteristics.....	39
6.3.4	Position indication	40
6.3.5	GNSS position source.....	40
6.4	Methods of testing and required test results – Physical radio	40
6.4.1	General	40
6.4.2	DSC transmitter	41
6.4.3	DSC receiver	49
6.5	Methods of testing and required test results – Communication	54
6.5.1	General	54
6.5.2	Active mode tests	54
6.5.3	DSC test mode tests	56
	Bibliography.....	57
	Figure 1 – Test setup	15
	Figure 2 – Power versus time mask	26
	Figure 3 – Burst transmissions in active mode	27
	Figure 4 – Measurement arrangement	29
	Figure 5 – Emission mask.....	31
	Figure 6 – Measurement arrangement for modulation accuracy	32
	Figure 7 – Emission mask.....	44
	Figure 8 – Measurement arrangement	45
	Figure 9 – Storage oscilloscope view t_1 , t_2 and t_3	46
	Figure 10 – SINAD or BER measuring equipment	52
	Table 1 – Maximum values of absolute measurement uncertainties	17
	Table 2 – Active mode transmission schedule.....	22
	Table 3 – Test mode transmission schedule.....	23
	Table 4 – Required parameter settings	24
	Table 5 – Required settings of physical layer constants	25
	Table 6 – Modulation parameters of the physical layer.....	25
	Table 7 – Minimum required transmitter characteristics.....	25
	Table 8 – Definition of timings.....	26
	Table 9 – Conducted power – Required results	30
	Table 10 – Peak frequency deviation versus time.....	32
	Table 11 – Required parameter settings	38
	Table 12 – Minimum required transmitter characteristics.....	39
	Table 13 – Minimum required receiver characteristics and test signal levels	39
	Table 14 – Resolution bandwidths to be used for the measurement of spurious emissions	41
	Table 15 – Resolution bandwidths to be used close to the wanted emission for equipment operating below 1 GHz	41
	Table 16 – Time periods	44

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT
AND SYSTEMS – MARITIME SURVIVOR LOCATING DEVICES
(MAN OVERBOARD DEVICES) – MINIMUM REQUIREMENTS,
METHODS OF TESTING AND REQUIRED TEST RESULTS**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63269 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
80/1031/FDIS	80/1040/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63269:2022

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – MARITIME SURVIVOR LOCATING DEVICES (MAN OVERBOARD DEVICES) – MINIMUM REQUIREMENTS, METHODS OF TESTING AND REQUIRED TEST RESULTS

1 Scope

This document specifies the minimum requirements for aspects related to operation, construction, documentation, methods of testing and required test results for ITU-R M.2135 AMRD Group A man overboard (MOB) devices intended for alerting and locating purposes, as defined by IMO and in accordance with ITU-R M.493 Class-M. This document consists of three modules where the first module, Module A, covers general requirements and aspects. Further Module B covers AIS technologies and Module C covers DSC technologies that are required within MOB equipment.

This document incorporates the technical characteristics included in applicable ITU recommendations. Where applicable, it also takes into account the ITU Radio Regulations. This document takes into account other associated IEC International Standards and existing national standards, as applicable.

This document defines the requirements for coexistence of AIS and DSC technology incorporated within a single equipment. Only when the equipment complies with the three Modules can it be categorised as AMRD Group A equipment and be entitled to operate on channel AIS 1, channel AIS 2 and channel 70.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60945, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61108-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 1: Global positioning system (GPS) – Receiver equipment – Performance standards, methods of testing and required test results*

IEC 61108-2, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 2: Global navigation satellite system (GLONASS) – Receiver equipment – Performance standards, methods of testing and required test results*

IEC 61108-3, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 3: Galileo receiver equipment – Performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 61108-5, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 5: BeiDou navigation satellite system (BDS) – Receiver equipment – Performance requirements, methods of testing and required test results*

IMO Resolution MSC.81(70), *Revised recommendation on testing of life-saving appliances*

ITU-R M.493-15, *Digital selective-calling system for use in the maritime mobile service*

ITU-R M.1371, *Technical characteristics for an automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile band*

ITU-T Recommendation O.153, *Basic parameters for the measurement of error performance at bit rates below the primary rate*

Manual of Tests and Criteria, 7th Revised Edition (ST/SG/AC.10/11/Rev.7), as amended, United Nations

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purposes of this document, the following terms, definitions and abbreviated terms apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 Terms and definitions

3.1.1

freshwater

water having a minimum of salts in solution as contrasted to ocean water which is high in salt concentration

3.1.2

activation

initial triggering of the MOB device

Note 1 to entry: The activation is when both parts of the two-step procedure are performed.

3.1.3

active mode

activated mode, when the equipment transmits in an emergency situation

3.1.4

armed

state enabling the equipment to be activated manually or automatically

3.1.5

buoyant lanyard

floating string suitable for attaching the MOB to the user's personal protective equipment

3.1.6

closed loop

individual transmission to own vessel

3.1.7

default

<value> selected by the equipment software in the absence of any operator input

Note 1 to entry: The term "default" can also apply to an action taken.

3.1.8

GNSS data

UTC time, position COG and SOG from the GNSS

3.1.9

open loop

transmitting to all ships (broadcast)

3.1.10

symbol

<DSC sentence> 7 binary bits of a 10 bit DSC word that have the information content

3.2 Abbreviated terms

AIS	Automatic Identification System
BER	Bit Error Ratio
COG	Course Over Ground
CRC	Cyclic Redundancy Check
DSC	Digital Selective Calling
EIRP	Effective Isotropic Radiated Power
EPFS	Electronic Position Fixing System
EUT	Equipment Under Test
FSK	Frequency Shift Keying
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
GNSS	Global Navigation Satellite System
ID	Identity
IMO	International Maritime Organization
ITU-R	International Telecommunication Union Radiocommunication sector
ITU-T	International Telecommunication Union Telecommunication sector
MMSI	Maritime Mobile Service Identity
MOB	Man OverBoard
NRZI	Non Return to Zero, Inverted
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RF	Radio Frequency
SINAD	(Signal+Noise+Distortion) to (Noise+Distortion)
SOG	Speed Over Ground
SOTDMA	Self-Organized Time Division Multiple Access
UTC	Coordinated Universal Time
VDL	VHF Data Link
VHF	Very High Frequency
WGS 84	World Geodetic System 1984

4 Module A – Common requirements and related tests

4.1 Operational requirements

4.1.1 Activation

(See 4.10.2.1.1)

The MOB device shall be:

- a) capable of being easily activated by unskilled personnel;
- b) fitted with means to prevent inadvertent activation;
- c) capable of manual activation and deactivation.

4.1.2 Controls

(See 4.10.2.1.2)

To avoid inadvertent activation, the equipment shall be activated by the use of two simple, but independent mechanical actions, neither of which on its own shall activate the equipment. The second mechanical action may be replaced by an immersion sensor. Where the second action is replaced by an immersion sensor, then the first action shall ensure the equipment is armed for automatic activation when submerged.

After activation, it shall be simple to deactivate the equipment, and the means to deactivate the equipment shall be clearly marked. Means shall be provided to avoid inadvertent deactivation.

NOTE Means for preventing inadvertent deactivation can be for example prolonged push of deactivation button, pressing two buttons simultaneously or a procedure requiring two steps.

All controls necessary for the correct operation of the equipment shall be so designed that personnel wearing appropriately sized neoprene gloves having a thickness of minimum 5 mm can activate or deactivate the equipment.

The switch that operates any self-test function shall be so designed that it returns automatically when released. Activation of the self-test function shall reset automatically after completion of the test including any required transmission.

4.1.3 Indicators

(See 4.10.2.1.3)

The MOB device shall be equipped with a means which is either visual or audible, or both visual and audible, to indicate its operational status.

The equipment shall be provided with a visual and/or audible indication that equipment is activated and that signals are being emitted. The indicator should be sufficiently bright to be seen by the user in bright daylight.

NOTE Bright daylight in this context is considered to be clear sky with the indicator of the MOB device observed in direction away from the sun. Shadowing the indicator from the direct light from sun, for example by hand, is expected.

Any audible indicator should have a distinctive alarm tone with a minimum sound output of 85 dBA when measured 10 cm from the equipment.

The indicator(s) shall clearly distinguish between AIS and DSC transmissions and the following states.

When active:

- a) the equipment has been activated;
- b) the equipment is transmitting without GNSS data;
- c) the equipment is transmitting with GNSS data;
- d) equipment has received a DSC acknowledgement and the DSC transmitter has been deactivated remotely;
- e) the equipment is inactive.

When self-testing:

- f) the equipment is undergoing self-test and is transmitting in self-test mode;
- g) the equipment indicates correct reception of the DSC acknowledgement in self-test mode;
- h) the equipment has completed a self-test or has been deactivated manually;
- i) the equipment cannot complete a DSC test because it has not been programmed with a destination MMSI;
- j) the equipment cannot complete a test because it could not obtain a GNSS position.

4.1.4 Water activation function

(See 4.10.2.1.4, 4.10.2.1.5)

If provided, the water activation function shall be protected against inadvertent activation from salt-water spray or rain. The act of dropping the equipment into water, as part of the drop test in IEC 60945, shall not cause the equipment to activate when the equipment has not been armed.

4.1.5 Self-test

(See 4.10.2.1.6)

The equipment shall include a functional self-test that is functional throughout the operating temperature range. Testing of AIS, GNSS and DSC functionality may be combined in one test or as individual test modes.

The equipment shall have self-test pass/fail indicator(s) which shall correctly identify any failure conditions that have been detected by any of the self-test functions. The self-test pass/fail indicator shall also clearly indicate that there is insufficient battery capacity to meet the stated operational lifetime. It shall not be possible for the user to reset this indication.

During self-test, only recognized test messages as defined in the appropriate ITU-R recommendations shall be transmitted.

The means of activating the self-test feature should prevent the test signal from being continuously activated.

4.1.6 Automatic shutdown

(See 4.10.2.1.7)

An automatic transmitter shutdown shall be provided to ensure that transmission does not continue for more than 2 s. This shutdown shall be independent of the operating software.

Even if this function activates, the equipment shall attempt to transmit at the next transmission schedule time.

4.2 Identifier (Self ID)

(See 4.10.2.2)

The equipment shall be capable of transmitting self-identification. The identification shall be pre-programmed into the equipment at the time of manufacture and stored in non-volatile memory. After being programmed, it shall not be possible for user to change the self-identification.

The equipment identifier is described in ITU-R M.585.

Programming Self ID as 97200yyyy shall be available for testing purposes.

The Self ID for equipment shall be 972xxyyyy, where

- xx = manufacturer ID 01 to 99;
- yyyy = the sequence number 0000 to 9999.

Manufacturer IDs are issued by CIRM¹. Manufacturers shall only use manufacturer IDs that have been issued to them by CIRM, except for testing purposes where the ID xx=00 can be used.

4.3 Construction

(See 4.10.2.3, 4.10.2.4)

The equipment shall:

- a) be capable of floating (not necessarily in an operating position) if it is not intended to be fitted to the lifesaving equipment;
- b) be equipped with a buoyant lanyard, suitable for use as a tether;
- c) be of a highly visible colour on all surfaces where this will assist visual detection;
- d) have a smooth external construction to avoid damaging the lifesaving equipment.

The equipment may optionally have a light to assist detection by human eye for search and rescue purposes with an intensity of at least 0,75 cd perpendicular to the face of the light source.

NOTE The optional light can be steady or flashing.

4.4 Environment

(See 4.10.2.5)

The equipment shall meet the environmental condition requirements of IEC 60945 for equipment category "portable".

4.5 Battery

(See 4.10.2.7, 4.10.2.8)

The equipment shall have its own battery or batteries and shall not depend upon any external source of power for its operation when activated. The batteries shall be an integral part of the equipment.

¹ Comité International Radio-Maritime, www.cirm.org

The life of the battery as defined by its expiry date shall be established by the manufacturer. The expiry date of the battery shall be the battery cell manufacturing date plus no more than half the useful life of the battery. The useful life of the battery is defined as the period of time after the date of battery cell manufacture that the battery will continue to fully operate the equipment at the required radiated power, after allowing for all losses over the useful life of the battery. When calculating the useful life of the battery, the following losses, at a temperature of $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, shall be included:

- a) self-testing, monthly, with GNSS data available where applicable;
- b) self-discharge of the battery;
- c) stand-by loads.

The manufacturer shall provide evidence to support the above battery life calculations including the time for self-testing and assuming typical GNSS acquisition time where applicable.

The battery of an armed device shall have a minimum useful life of at least two years. The installation date shall be no more than one year from the date of manufacture of the battery. The battery shall be clearly and durably marked with its date of manufacture. The equipment shall be clearly marked with the expiry date of the battery. The calculation shall assume that the device is armed on the date of manufacture.

EXAMPLE A battery that has a useful life of 10 years from the date of manufacture cannot have an expiry date that exceeds 5 years from the date of manufacture and it would have to be capable of providing enough power for 10 years of self-testing, self-discharge and stand-by loads in addition to the operational power requirement of the device.

The battery shall have sufficient capacity to operate for 12 h over the operating temperature range of the equipment, and to provide for testing of the functions on the equipment.

It shall not be possible to connect the battery with the polarity reversed. Where individual battery cells could be fitted, protection for reverse polarity shall be provided within the equipment.

4.6 GNSS position source

(See 4.10.2.9)

An internal GNSS receiver shall be used as the source for equipment position reporting.

The GNSS receiver shall meet the following requirements from at least one of the standards: IEC 61108-1, IEC 61108-2, IEC 61108-3 or IEC 61108-5 as applicable: position accuracy, acquisition, sensitivity and dynamic range, position update, effects of specific interfering signals. The minimum update rate shall be once per minute and provide a resolution of one ten-thousandth of a minute of arc and use WGS 84 datum.

The manufacturer shall provide evidence that an internal GNSS device cold start is forced at every activation of equipment ("cold start" refers to the absence of time dependent or position dependent data in memory, which might affect the acquisition of the GNSS position).

4.7 Labelling

(See 4.10.2.10)

The equipment shall be provided with a label, or labels, permanently affixed to the exterior of the equipment. All labelling shall be resistant to deterioration by prolonged exposure to sunlight, and shall not be unduly affected by seawater or oil, and shall be abrasion resistant. The equipment labelling shall contain the following information:

- a) manufacturer serial number;
- b) adequate instructions to enable the user to activate or deactivate the equipment;
- c) self-test instructions;

- d) the name and address of the manufacturer;
- e) the equipment model number;
- f) regulatory authority markings, if required;
- g) a warning to not block the GNSS antenna;
- h) the compass safe distance;
- i) a warning to the effect that the locating device should not be operated except in an emergency;
- j) the date on which the primary battery will need to be replaced. Simple means shall be provided for changing this date when the primary battery is replaced;
- k) safety warning and disposal statement, as applicable;
- l) the Self ID of the equipment (see 4.2).

4.8 Battery safety

(See 4.10.2.11)

Batteries shall meet the requirements of the United Nations' Manual of Tests and Criteria, Part III, Section 38.3, as amended.

4.9 Documentation

(See 4.10.2.6, 4.10.2.12)

The manufacturer shall provide an operation manual including the following:

- a) intended use of an equipment;
- b) complete instructions for testing and operating the equipment;
- c) general battery information (for example battery replacement instructions, battery type, safety information regarding battery use and disposal);
- d) information on when battery replacement is required;
- e) minimum operating life time, operating, and stowage temperature ranges;
- f) instructions on actions to be taken in the case of inadvertent activation;
- g) a warning to the effect that the device should only be activated in an emergency;
- h) information on the intended areas of use, i.e. the equipment is intended to be used on sea water and may not automatically activate in freshwater such as rivers and lakes;
- i) instructions for fitting/attaching the equipment to the user and for correct operation in the water in an emergency;
- j) applicable warning statements;
- k) a warning such as the following, "WARNING – This equipment is for use in an emergency only. It is not intended for routine tracking of persons or property.";
- l) a warning such as the following, "WARNING – If self-test is performed more frequently than stated in manufacturer's recommendations, then battery life may be reduced.";
- m) a warning such as the following. "WARNING – To ensure that the device is fully operational the battery should be replaced by a new battery after activation in an emergency situation.";
- n) generic statement on safety hazards.

4.10 Methods of testing and required test results

4.10.1 Test conditions

4.10.1.1 General

The manufacturer shall, unless otherwise agreed, set up the equipment under test (EUT) and ensure it is operating normally before testing commences.

Electrical power shall be supplied during performance tests by the batteries which form a part of the EUT. A power supply may be substituted in place of the battery for extreme power supply tests, see 4.10.1.4.

Within 1 min of activation, the requirements of this document shall be met.

The EUT shall be tested against the general requirements contained in IEC 60945 as applicable to the equipment category "portable". The low temperature test may be combined with the battery test. If measurements of compass safe distance are required, then the EUT is not required to be in the powered condition. The radiated emission test is replaced by the spurious emission test.

Where access facilities are required to enable any specific test, these shall be provided by the manufacturer.

For the purposes of IEC 60945, the following apply.

Performance check

Activating the EUT in test mode in accordance with conditions specified in the relevant module of this document.

Performance test

Activating the EUT in test mode in accordance with conditions specified in the relevant module of this document.

4.10.1.2 Test setup

Measurement of the radiated signals shall be made at a point 5 m or more from the centre of the measuring antenna to the EUT. See Figure 1.

The ground plane should be resting on the ground. For an EUT that floats autonomously, the ground plane should be extended so that it completely encloses and presents a snug fit to the EUT. For an EUT that attaches to a life jacket or other buoyant device, the EUT shall be mounted on the buoyant device and deployed in a representative manner on the ground plane with its antenna base at a height of $10\text{ cm} \pm 3\text{ cm}$. An alternative method of mounting the EUT may be agreed between the manufacturer and the test house and described in the test report.

The measurement antenna shall have vertical polarization mounted on a non-conducting support with its cable lying horizontally on the boom and run back to the supporting mast. The other end of the measurement antenna cable shall be connected to a measurement receiver.

The measurement shall be performed on a test site with a conductive ground plane of at least 3 m diameter and the height of the measurement antenna shall be adjusted between 1 m and 4 m to obtain the maximum reading on the measurement receiver. The elevation of the measurement antenna shall be adjusted according to the dimensions of the EUT and shall be pointed towards the centre of the antenna of the EUT.

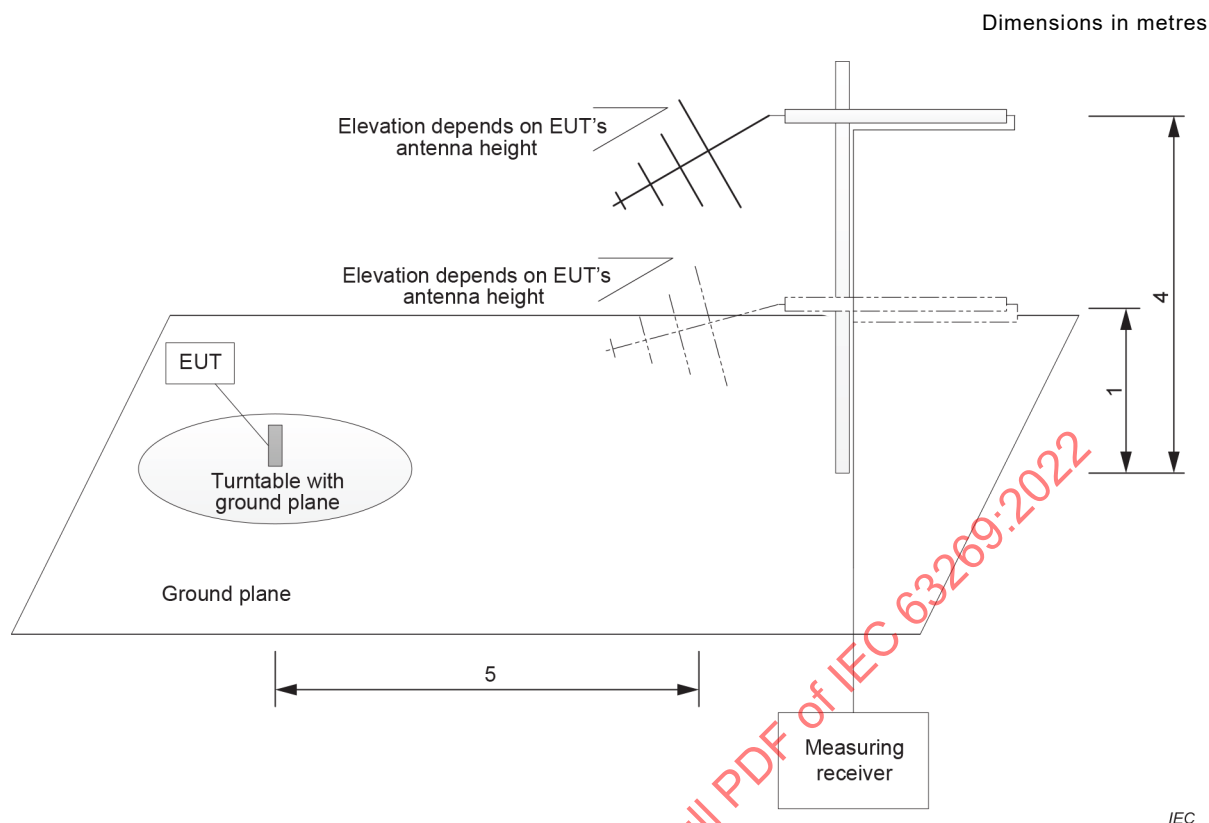


Figure 1 – Test setup

4.10.1.3 Normal and extreme test conditions

For tests at normal and extreme temperatures, measurements shall be made in accordance with the procedure specified in IEC 60945, equipment category "portable".

Extreme power supply voltage values shall be declared by the manufacturer. For defining the values, the following applies:

- low temperature with a battery near end of useful life as defined in 4.5 and at the end of the operation time (12 h); and
- high temperature with a full capacity battery.

4.10.1.4 Extreme power supply voltages

4.10.1.4.1 Upper extreme test voltage

The upper extreme test voltage shall be determined in each case and shall be the voltage corresponding to the voltage that a fresh battery gives at the upper extreme temperature with a load equal to that of the equipment when activated.

4.10.1.4.2 Lower extreme test voltage

The lower extreme test voltage shall be determined in each case. The equipment fitted with a primary battery shall be placed in a climatic chamber and cooled to -20 °C allowing a stabilization period of 2 h. The equipment shall then be activated for a period of 12 h. After this period, the battery voltage shall be measured. This voltage shall be taken as the lower extreme test voltage and shall be measured before disconnecting the battery.

4.10.1.5 Preparation of the equipment for testing

In addition to a standard equipment, a modified equipment shall be supplied so that the antenna port can be connected to the test equipment by a coaxial cable terminated by a 50 Ω load, and with means to allow for special test transmissions to verify RF parameters of the unit.

The manufacturer shall submit the data of the power amplifier output power difference ratio (P_d) between two units using the following formula, separately for both AIS and DSC transmissions:

$$P_d = P_s - P_m$$

where

P_d is the power amplifier output power difference ratio (dB);

P_s is the standard unit power (dBm);

P_m is the modified unit power (dBm).

Unless otherwise stated, all tests shall be conducted with the standard equipment. If a test fixture is supplied by the manufacturer, then evidence of compliance with all the applicable requirements shall be submitted before testing commences.

4.10.1.6 Standard test signals

Standard test signals are defined in each applicable technology module of this document.

4.10.1.7 Artificial antenna (dummy load)

All transmitter tests, except radiated power, may be carried out using an artificial antenna, which shall be a non-reactive non-radiating load of 50 Ω connected to the antenna connector.

In the case of integral antenna equipment, if the equipment does not have an internal permanent 50 Ω connector, then it is permitted to supply a second sample of the equipment with a temporary 50 Ω antenna cable and connector fitted to facilitate testing.

NOTE Some of the methods of measurement described in this document for the transmitter(s) allow for two or more different test setups in order to perform those measurements. The corresponding figures illustrate therefore one particular test setup, and are given as examples. In many of those figures, power attenuators (providing a non-reactive non-radiating load of 50 Ω to the antenna connector) have been shown. These attenuators are not "artificial antennas".

4.10.1.8 Facilities for access

Where access facilities are required to enable any specific test, these shall be provided by the manufacturer.

4.10.1.9 Modes of operation of the transmitter

For the purpose of the measurements according to this document, there shall be a facility to operate the transmitter unmodulated.

Alternatively, the method of obtaining an unmodulated carrier or special types of modulation patterns may also be decided by agreement between the manufacturer and the test laboratory. It shall be described in the test report. It may involve suitable temporary internal modifications of the equipment under test.

4.10.1.10 Measurement uncertainties

Maximum values of absolute measurement uncertainties shall be as indicated in Table 1.

Table 1 – Maximum values of absolute measurement uncertainties

Parameter		Maximum value
Radio frequency (RF)		$\pm 1 \times 10^{-7}$
Radiated emission of transmitter		± 6 dB
Conducted RF power variations using a test fixture		$\pm 0,75$ dB
Maximum frequency deviation	within 6 kHz to 25 kHz of modulation frequency	± 5 %
	within 300 Hz to 6 kHz of modulation frequency	± 3 dB
Deviation limitation		± 5 %
Adjacent channel power		± 5 dB
Conducted spurious emission of transmitter		± 4 dB
Audio output power		$\pm 0,5$ dB
Amplitude characteristics of receiver limiter		$\pm 1,5$ dB
Sensitivity at 20 dB SINAD		± 3 dB
Conducted emission of receiver		± 3 dB
Two-signal measurement		± 4 dB
Three-signal measurement		± 3 dB
Transmitter transient time		± 20 %
Transmitter transient frequency		± 250 Hz

For the test methods according to this document, the uncertainty figures of Table 1 are valid to a confidence level of 95 %.

The interpretation of the results recorded in a test report for the measurements described in this document shall be as follows:

- the measured value related to the corresponding limit shall be used to decide whether an equipment meets the requirements of this document;
- the actual measurement uncertainty of the test laboratory carrying out the measurements, for each particular measurement, shall be included in the test report;
- the values of the actual measurement uncertainty shall be, for each measurement, equal to or lower than the figures given in Table 1.

4.10.2 Performance tests

4.10.2.1 Operational

4.10.2.1.1 Activation

(See 4.1.1)

The methods of testing and required results are as follows.

- By observation.
- By observation.
- By observation.

4.10.2.1.2 Controls

(See 4.1.2)

Confirm by observation that EUT meets all the applicable requirements stated in 4.1.2. It shall be possible to operate all controls of the EUT and observe all indicators of the EUT when wearing appropriately sized neoprene gloves having a thickness of minimum 5 mm.

4.10.2.1.3 Indicators

(See 4.1.3)

Confirm by inspection of documented evidence, manufacturer's declaration or observation that all audible and visual indicators meet the applicable requirements as stated in 4.1.3.

4.10.2.1.4 Water activation function test

(See 4.1.4)

4.10.2.1.4.1 Method of measurement

With the EUT armed, the EUT, any external water sensors and, if required, the attached life-saving device shall be floated in a salt solution.

The salt used for the test shall be sodium chloride (NaCl) containing, when dry, not more than 1 g/kg sodium iodide and 0,3 g/kg total of other impurities. It shall be in a $(1 \pm 0,1)$ g/kg salt solution with distilled or demineralised water.

4.10.2.1.4.2 Required results

The EUT shall activate within 60 s after being placed in the water.

4.10.2.1.5 Rain/spray non-activation test

(See 4.1.4)

4.10.2.1.5.1 Method of measurement

The EUT shall be armed and be mounted in a position simulating its normal operational position. The unit shall be subjected to a simulated water spray in accordance with IEC 60529 (IP03) for a period of 10 min, except that the water used shall be a salt solution.

The salt used for this test shall be made up using sodium chloride (NaCl) containing not more than 1 g/kg total impurities. It shall be in a (35 ± 5) g/kg salt solution with distilled or demineralised water.

4.10.2.1.5.2 Required results

The EUT shall not activate at any time during this test.

4.10.2.1.6 Self-test

(See 4.1.5)

4.10.2.1.6.1 Method of measurement

The self-test function shall be verified according to the manufacturer's documentation as required. This shall be performed at ambient, minimum and maximum temperature.

4.10.2.1.6.2 Required results

The EUT provides user-operable self-test function and user-observable indication of the result of self-test.

4.10.2.1.7 Automatic shutdown

(See 4.1.6)

Confirm by inspection of manufacturer's documented evidence or observation that a transmitter shutdown procedure is provided, independent of the operating software, which allows the equipment to attempt to transmit at the next transmission schedule time.

4.10.2.2 Identifier (Self ID)

(See 4.2)

4.10.2.2.1 Method of measurement

Confirm by inspection of manufacturer's documented evidence and observation that EUT meets the requirements stated in 4.2.

4.10.2.2.2 Required results

Confirm that the Self ID can be stored and read-back from the EUT and that it is not possible for user to change the Self ID and that the EUT transmits the Self ID.

4.10.2.3 Construction

(See 4.3)

The methods of testing and required results are as follows.

- a) See 4.10.2.4.
- b) By observation.
- c) By observation.
- d) By observation.

If the EUT has a light to assist detection for search and rescue purposes, confirm by measurement that the light provides intensity of at least 0,75 cd. This shall be measured in the direction perpendicular to the face of the light source according to IMO MSC.81(70), 10.4.9.

4.10.2.4 Buoyancy, if applicable

(See 4.3)

4.10.2.4.1 Purpose

Buoyancy, expressed as a percentage, is the buoyant force divided by the gravity force.

4.10.2.4.2 Method of measurements

If the EUT is provided with a pouch or similar package that is not permanently affixed, the EUT should be removed from the package/pouch before conducting this test. The EUT shall be submerged in calm freshwater.

NOTE 1 The purpose of using freshwater in this instance is to take into account the lower buoyancy property of freshwater compared to sea water that contains salt.

NOTE 2 Domestic tap water can be used for freshwater.

One of the following methods of measurement shall be used:

- the buoyant force shall be measured when the equipment is totally submerged in freshwater. The buoyant force shall be then divided by the measured gravity force. The result shall be recorded; or

- the buoyancy may be calculated by dividing the volume of the equipment above the waterline by the total volume of the equipment. The result shall be recorded.

The method used to determine the buoyancy shall be stated in the test report.

4.10.2.4.3 Required results

The value of buoyancy shall be at least 5 %.

4.10.2.5 Environment

(See 4.4)

The EUT shall be subjected to the tests specified for durability and resistance to environmental conditions in IEC 60945 applying to portable equipment. All tests shall be performed on a single item of EUT. The tests shall be carried out in the order given in IEC 60945. The EUT shall meet the applicable requirements stated in IEC 60945.

4.10.2.6 Compass safe distance

(See 4.7)

The EUT shall be subjected to the compass safe distance test in IEC 60945.

4.10.2.7 Battery capacity test

(See 4.5)

4.10.2.7.1 Method of measurement

Using a fresh battery pack, the EUT shall be activated (at the ambient temperature) for a period of time as stated by the manufacturer to be equivalent to the loss of battery capacity due to self-testing, stand-by loads as well as battery-pack self-discharge during the useful life of the battery pack. The manufacturer shall substantiate the method used to determine this time.

Alternatively, at the manufacturer's discretion, the pre-discharge of the battery (as out-lined above) may be replaced by the equivalent extension beyond 12 h of the following battery capacity and low-temperature test. If using this test method, the equipment manufacturer shall apply a compensation figure to allow for the fact that the extension period due to loss in battery capacity is being carried out at the minimum operating temperature rather than at ambient temperature. This compensation figure shall be substantiated by the manufacturer.

The EUT shall be placed in a chamber at normal room temperature. Then the temperature shall be reduced to and maintained at $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ for a period of 10 h to 16 h. Any climatic control device provided in the EUT may be switched on at the conclusion of this period.

The EUT, with all implemented technologies enabled, shall be activated 30 min after the end of the period and shall then be kept working continuously for a period of 12 h. The temperature of the chamber shall be maintained as specified above for the whole of the period of 12 h.

The transmissions and operation of the EUT during the test shall be verified.

In addition, at the end of the 12 h period, a performance test shall be performed.

NOTE If employing the alternative test method described above, all references to 12 h are extended by the appropriate period.

4.10.2.7.2 Required results

The EUT shall remain activated and transmitting for a minimum period of 12 h.

Following the test, the requirement for the performance test shall also be met.

4.10.2.8 Battery reverse polarity protection

(See 4.5)

The reverse polarity protection of the battery shall be verified by inspection of manufacturer's documented evidence.

4.10.2.9 GNSS position source

(See 4.6)

Confirm by inspection of manufacturer's documented evidence and observation that the EUT meets the requirements stated in 4.6.

4.10.2.10 Labelling

(See 4.7)

4.10.2.10.1 Method of measurement

The requirements in this document shall be verified by observation.

4.10.2.10.2 Required results

The EUT is labelled as required in 4.7.

4.10.2.11 Battery safety

(See 4.8)

4.10.2.11.1 Method of measurement

Follow the test procedure as described in the United Nations' Manual of Tests and Criteria, Part III, Section 38.3, as amended.

4.10.2.11.2 Required results

The EUT fulfils safety requirements as stated in 4.8.

4.10.2.12 Documentation

(See 4.9)

4.10.2.12.1 Method of measurement

The requirements in this document shall be verified by observation.

4.10.2.12.2 Required results

Documentation is provided for the EUT as required in 4.9.

5 Module B – AIS functionality

5.1 Purpose

This module specifies the minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results for AIS functionality of man overboard device. The general requirements are addressed in Module A.

5.2 Performance requirements

5.2.1 General

The equipment shall be capable of transmitting messages that indicate the position, static and safety information of the person overboard. The transmissions shall occur on AIS 1/2 channels (see Table 4). The transmitted messages shall be compatible with existing AIS installations. The transmitted messages shall be such that they can be recognized and displayed by assisting units in the reception range of the equipment.

The equipment shall:

- be capable of transmitting in accordance with the requirements for stations using burst transmissions of ITU-R M.1371 as defined in this module;
- be capable of transmitting test messages as defined in this module.

5.2.2 Radiated power (EIRP)

The nominal radiated power (EIRP) of the equipment shall be 1 W.

5.2.3 Transmission

5.2.3.1 Active mode

In active mode, the equipment transmits messages in a burst of 8 messages once per minute. The SOTDMA (self-organising time division multiple access) Communication state of Message 1 is used to pre-announce its future transmissions.

The equipment shall transmit Message 1 and Message 14 as defined in Recommendation ITU-R M.1371. Message 1 shall be transmitted with the navigational status set to 14 and Message 14 shall be transmitted with the safety related text set to "MOB ACTIVE".

Message 14 shall be transmitted nominally every 4 min and replace one of the position reports on both channels.

The equipment shall determine its own schedule for transmission of its messages based on random selection of the first slot (T_0) of the first burst. The other 7 slots within the first burst shall be fixed with reference to the first slot (T_0) of the burst. The increment between transmission slots within a burst shall be 75 slots and the transmissions shall alternate between channels AIS 1 and AIS 2 as shown in Table 2.

Table 2 – Active mode transmission schedule

Burst	Channel, slot number and transmitted message type								Communication state	
	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2		
	T_0	$T_0 + 75$	$T_0 + 150$	$T_0 + 225$	$T_0 + 300$	$T_0 + 375$	$T_0 + 450$	$T_0 + 525$	Timeout	Sub message
1	1	1	1	1	14	14	1	1	7	Rx Stations = 0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	Tx Slot Number
3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	Rx Stations = 0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Tx Slot Number
5	1	1	1	1	14	14	1	1	3	Rx Stations = 0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	2	Tx Slot Number
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	UTC Time
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Increment

Message 1 navigation status = 14. Message 14 safety related text = "MOB ACTIVE".

In the 8th burst, the increment to the next burst, in the Communication state sub message, shall be randomly selected between 2 025 and 2 475 slots.

This pattern of transmissions is repeated. It is permissible to start the sequence on AIS 2.

The equipment shall continue transmission even if the position and time synchronisation from the positioning system is lost or fails.

The equipment shall start transmitting within 30 s. If the EPFS device is unable to provide a valid position fix, then it shall use default values of longitude = 181, latitude = 91, COG = 3 600 and SOG = 1 023. If time is not established, the unit shall begin transmission unsynchronised. The unit shall begin synchronised transmission with the correct position within 5 min under normal operating conditions.

The position of the equipment shall be determined at least every minute once a GNSS position fix has been obtained.

In conditions when the equipment cannot get time and position within 5 min, the equipment shall attempt to obtain a position for at least 30 min in the first hour after activation and at least 5 min in subsequent hours.

If position and time synchronization are lost, the equipment shall continue to transmit with last known position, COG (course over ground), SOG (speed over ground) and indicate that the positioning system is inoperative (Time stamp = 63) and sync state 3.

5.2.3.2 Test mode

A single test message burst, shown in Table 3 shall consist of Message 1 and Message 14 as defined in Recommendation ITU-R M.1371. Message 1 shall be transmitted with the navigational status set to 15 and Message 14 shall be transmitted with the safety related text set to "MOB TEST".

The equipment shall determine its own schedule for transmission of its messages based on random selection of the first slot (T_0) of the test burst. The other 7 slots within the test burst shall be fixed with reference to the first slot (T_0) of the burst. The increment between transmission slots within a burst shall be 75 slots and the transmissions shall alternate between channels AIS 1 and AIS 2.

The test message burst shall be transmitted as soon as a position fix, SOG, COG and time are available. The device shall transmit when UTC lock is available so that SOTDMA is properly synchronized even if the UTC parameters are invalid or out of date. If UTC lock is not available after five minutes, the device shall abandon the test mode without transmitting.

Table 3 – Test mode transmission schedule

Burst	Channel, slot number and transmitted message type								Communication state	
	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	Timeout	Sub message
	T_0	$T_0 + 75$	$T_0 + 150$	$T_0 + 225$	$T_0 + 300$	$T_0 + 375$	$T_0 + 450$	$T_0 + 525$		
1	14	1	1	1	1	1	1	14	0	0
Message 1 navigation status = 15. Message 14 safety related text = "MOB TEST".										

Activation of the test facility shall reset automatically after transmission of the burst.

5.3 Technical requirements

5.3.1 General

When activated, the equipment shall transmit Message 1 and Message 14. AIS TDMA Synchronization shall be UTC direct; the equipment does not require an AIS receiver.

5.3.2 Transmitter requirements and characteristics

5.3.2.1 General

The equipment transmits using modified SOTDMA on two channels AIS 1 and AIS 2. A GNSS receiver determines the current position of the locating device and facilitates TDMA synchronisation in the UTC direct mode.

5.3.2.2 Physical layer requirements

5.3.2.2.1 Channels

The equipment shall operate on dual channels, AIS 1 and AIS 2 in the VHF maritime mobile service band, using 25 kHz bandwidth.

5.3.2.2.2 Parameter settings

Table 2 and Table 4 give the parameters required for the equipment. For the meaning of the symbols and additional information (footnotes) refer to the appropriate section of Recommendation ITU-R M.1371.

Table 4 – Required parameter settings

Symbol		Parameter name	Setting
AMRD Group A	PH.AIS1	AIS 1 (default channel 1)	161,975 MHz
	PH.AIS2	AIS 2 (default channel 2)	162,025 MHz
PH.BR		Bit rate	9 600 bps
PH.TS		Training sequence	24 bits
PH.TST		Transmitter settling time (Transmit power within 20 % of final value. Frequency stable to within $\pm 1,0$ kHz of final value). Tested at manufacturers declared transmit power.	$\leq 1,0$ ms
		Ramp down time	$\leq 832 \mu\text{s}$
		Transmission duration	$\leq 26,6$ ms

In addition, the constants of the physical layer of the equipment shall comply with the values given in Table 5 and Table 6.

Table 5 – Required settings of physical layer constants

Symbol	Parameter name	Setting
PH.DE	Data encoding	NRZI ^a
PH.FEC	Forward error correction	Not used
PH.IL	Interleaving	Not used
PH.BS	Bit scrambling	Not used
PH.MOD	Modulation	Bandwidth adapted GMSK
^a Non-Return to Zero Inverted		

Table 6 – Modulation parameters of the physical layer

Symbol	Parameter name	Setting
PH.TXBT	Transmit BT- product	0,4
PH.MI	Modulation index	0,5

5.3.2.2.3 Transmitter characteristics

The technical characteristics given in Table 7 shall apply to the transmitter.

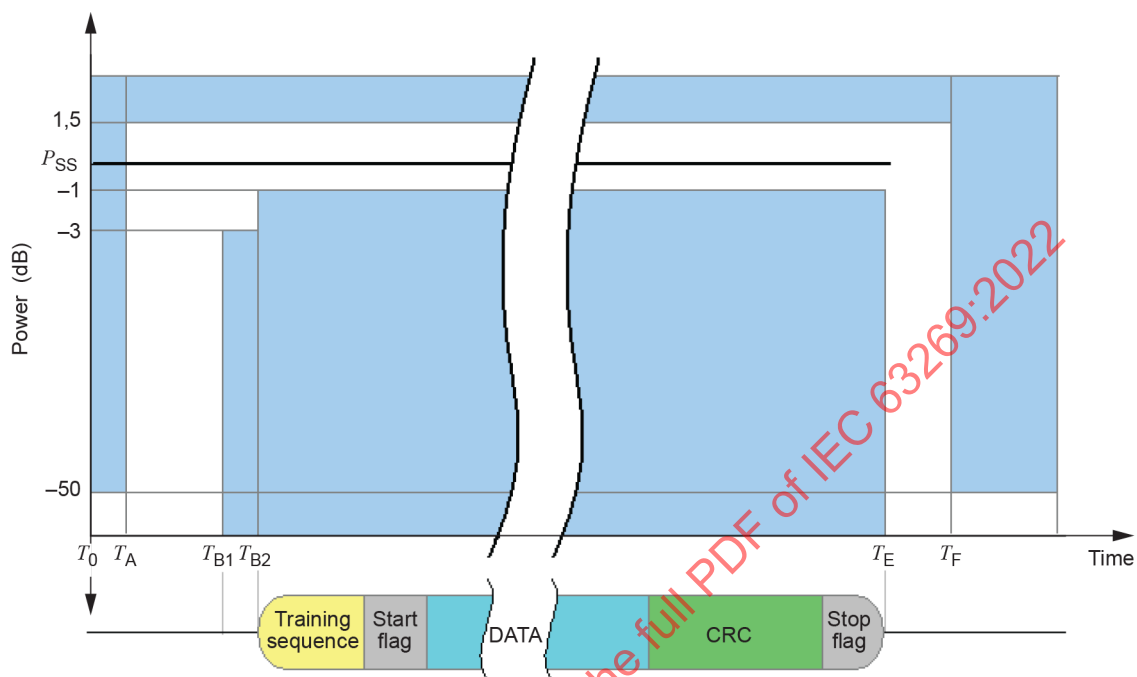
Table 7 – Minimum required transmitter characteristics

Transmitter parameters	Requirements
Carrier power error	±1,5 dB
Carrier frequency error	±500 Hz (nominal), ±1 kHz (extreme)
Slotted modulation mask	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz: 0 dBc ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz: below the straight line between -20 dBc at ± 10 kHz and -40 dBc at ± 25 kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz: -40 dBc
Transmitter test sequence and modulation accuracy	$< 3\,400$ Hz for Bit 0, 1 (normal and extreme) $2\,400$ Hz ± 480 Hz for Bit 2, 3 (normal and extreme) $2\,400$ Hz ± 240 Hz for Bit 4 ... 31 (normal, $2\,400$ Hz ± 480 Hz extreme) For Bits 32 ... 199 $1\,740$ Hz ± 175 Hz (normal, $1\,740$ Hz ± 350 Hz extreme) for a bit pattern of 0101 $2\,400$ Hz ± 240 Hz (normal, $2\,400$ Hz ± 480 Hz extreme) for a bit pattern of 00001111
Transmitter output power versus time	Power within mask shown in Figure 2 and timings given in Table 8
Spurious emissions	Maximum 25 μ W between 108 MHz to 137 MHz, 156 MHz to 161,5 MHz, 406,0 MHz to 406,1 MHz and 1 525 MHz to 1 610 MHz

Transmitter output power versus time function is a combination of the transmitter delay, attack time, release time and transmission duration as defined in Table 8 where:

- transmitter delay time ($T_A - T_0$) is the time between the start of the slot and the moment when the transmit power may exceed -50 dB of the steady-state power (P_{ss});
- transmitter attack time ($T_{B2} - T_A$) is the time between the transmit power exceeding -50 dBc and the moment when the transmit power maintains a level within +1,5 dB – 1 dB from P_{ss} ;

- c) transmitter release time ($T_F - T_E$) is the time between the end flag being transmitted and the moment when the transmitter output power has reduced to a level 50 dB below P_{ss} and remains below this level thereafter;
- d) transmission duration ($T_F - T_A$) is the time from when power exceeds –50 dBc to when the power returns to and stays below –50 dBc.



IEC

Figure 2 – Power versus time mask

Table 8 – Definition of timings

Reference	Bits	Time	Definition
T_0	0	0	Start of transmission slot. Power shall NOT exceed –50 dB of P_{ss} before T_0
$T_0 - T_A$	0 to 6	0 to 0,625	Power may exceed –50 dB of P_{ss} ^a
T_{B1}	6	0,625	Power shall be within +1,5 dB or –3 dB of P_{ss} ^a
T_{B2}	8	0,833	Power shall be within +1,5 dB or –1 dB of P_{ss} ^a
T_E (includes 1 stuffing bit)	233	24,271	Power shall remain within +1,5 dB or –1 dB of P_{ss} during the period T_{B2} to T_E ^a
T_E (includes 1 stuffing bit)	241	25,104	Power shall be –50 dB of P_{ss} and stay below this
T_G	256	26,667	Start of next transmission time period

^a There shall be no modulation of the RF after the termination of transmission (T_E) until the power has reached zero and next slot begins (T_G).

5.3.2.3 Link layer requirements

5.3.2.3.1 General

The link layer specifies how data shall be formatted and transmitted on the VHF data link (VDL). The link layer requirements are referenced to Recommendation ITU-R M.1371.

The equipment shall transmit in accordance with the requirements for stations using burst transmissions of Recommendation ITU-R M.1371.

The equipment shall determine its own schedule for transmission of its messages based on random selection of the first slot of the first burst. The other 7 slots within the first burst shall be fixed with reference to the first slot of the burst. The increment between transmission slots within a burst shall be 75 slots and the transmissions shall alternate between channels AIS 1 and AIS 2.

5.3.2.3.2 Active mode

In active mode (see Figure 3), the equipment shall set a slot-time-out = 7 in the Communication state of all Message 1 transmissions in the first burst, and thereafter the slot time-out shall be decreased according to the rules of SOTDMA in Recommendation ITU-R M.1371. Since the equipment does not have an AIS receiver, all slots shall be regarded as candidates in the selection process. When time out occurs, the offset to the next set of 8 bursts is randomly selected at $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$.

All slot-time-out values of the Communication state of all Message 1 transmissions within every burst shall be the same.

The sub message of the Communication state for all Message 1 transmissions shall be set depending on the slot timeout number, as defined in Recommendation ITU-R M.1371.

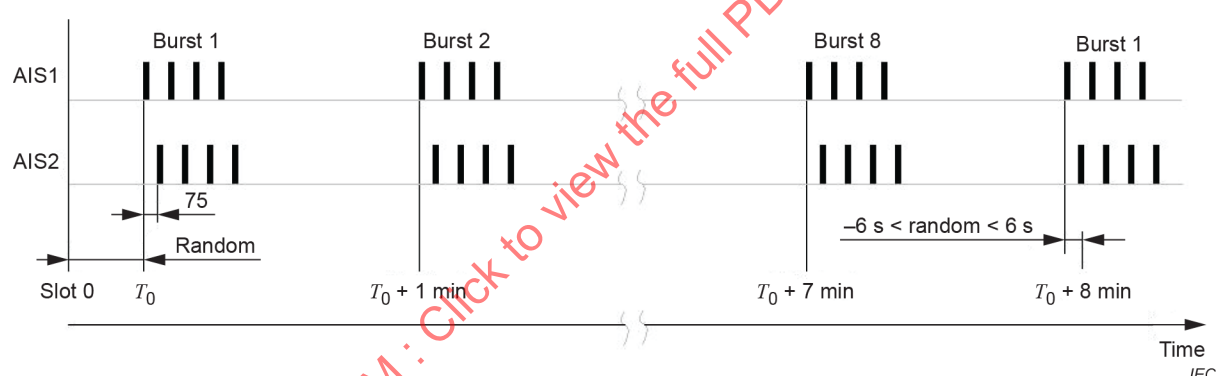


Figure 3 – Burst transmissions in active mode

Two Message 14 shall be transmitted every 4th minute one on each channel, starting in the first minute (i.e. slot-time-out = 7 and 3), and shall be the 5th and 6th message in the burst (see Table 2).

Message 14 shall be transmitted alternately on AIS 1 and AIS 2.

5.3.2.3.3 Test mode

In test mode, the equipment shall set a slot-time-out = 0 and sub-message = 0 in the Communication state of all Message 1 transmissions in the first and only burst.

All slot time-out values of the Communication state of all Message 1 transmissions within every burst shall be the same.

Two Message 14 shall be transmitted one on each channel, and shall be the 1st and 8th message in the burst (see Table 3).

The equipment shall not transmit in test mode if EPFS data is not available.

5.3.2.4 GNSS position source

The GNSS receiver shall meet the requirements set in Module A. In addition, the following requirements apply for equipment.

On activation, if the GNSS receiver is unable to provide a valid position fix, then the reported position shall be longitude = 181° = not available = default and latitude = 91° = not available = default, COG = 3600 = not available = default, SOG = 1023 = not available = default, and the time stamp field shall be set to a value of 63.

If the GNSS position fix is not updated within 1 min, then the equipment shall continue to transmit with the last known position, COG and SOG, and the time stamp field shall be set to a value of 63 ("positioning system inoperative") and with the sync state value in the SOTDMA Communication state set to 3.

5.3.2.5 Synchronisation

5.3.2.5.1 Synchronisation method

Synchronisation is used to determine the TDMA (time division multiple access) frames and individual slots so that the transmission of the AIS message is performed within the desired slot. The synchronisation for the equipment shall be UTC (universal time coordinated) direct; in this state, the sync state value in the SOTDMA Communication state shall be set to 0.

Upon activation, until the equipment gets UTC, it shall transmit unsynchronised, and the sync state value in the SOTDMA Communication state shall be set to 3.

If UTC direct synchronisation is lost, the equipment shall continue to transmit with last known position, COG, SOG, and indicate that the positioning system is inoperative (Time stamp = 63), and the sync state value in the SOTDMA Communication state shall be set to 3.

5.3.2.5.2 Synchronisation accuracy

During UTC direct synchronisation, the transmission timing error limit, including jitter, of the equipment shall be ± 3 bits ($\pm 312 \mu\text{s}$).

5.4 Methods of testing and required test results

5.4.1 Test signals

5.4.1.1 Standard test signal number 1

A series of 010101 as the data within an AIS message frame, with header, start flag, end flag and CRC. NRZI is not applied to the 010101 bit stream or CRC (cyclic redundancy check), i.e. unaltered "On Air" data. The RF should be ramped up and down on either end of the AIS message frame.

5.4.1.2 Standard test signal number 2

A series of 00001111 as the data within an AIS message frame, with header, start flag, end flag and CRC. NRZI is not applied to the 00001111 bit stream or CRC. The RF should be ramped up and down on either end of the AIS message frame.

5.4.1.3 Standard test signal number 3

A pseudo random sequence (PRS) as specified in Recommendation ITU-T O.153 as the data within an AIS message frame with header, start flag, end flag and CRC. NRZI is not applied to the PRS stream or CRC. The RF should be ramped up and down on either end of the AIS message frame.

5.4.2 Physical radio tests

5.4.2.1 Frequency error

5.4.2.1.1 Purpose

The frequency error of the transmitter is the difference between the measured carrier frequency in the absence of modulation and its required frequency.

5.4.2.1.2 Method of measurement

For the test, proceed as follows.

- The equipment shall be connected as illustrated in Figure 4.
- The carrier frequency shall be measured in the absence of modulation.
- The measurement shall be made under normal test conditions and extreme test conditions.
- The test shall be performed on AIS 1 and AIS 2.

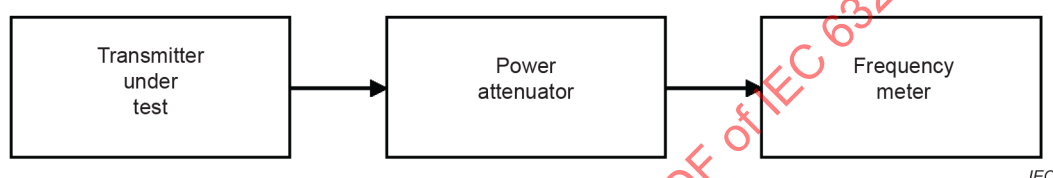


Figure 4 – Measurement arrangement

5.4.2.1.3 Required results

The frequency error shall not exceed $\pm 0,5$ kHz under normal test conditions and ± 1 kHz under extreme test conditions.

5.4.2.2 Conducted power

5.4.2.2.1 Purpose

The purpose of this test is to verify that the output power from the equipment is within the limits at extreme operating conditions.

5.4.2.2.2 Method of measurement

Connect the test unit to a power meter and record the conducted power at normal test conditions (P_{20}). Repeat the test for extreme low and high temperatures and record the values obtained from these measurements (P_{-20} and P_{55}).

Calculate the gain of the equipment antenna using the following formula:

$$G = P_R - P_{20} - P_d$$

where

G is the antenna gain (dB);

P_R is the radiated power level as measured in 5.4.2.3.2 (dBm);

P_{20} is the conducted power level measured at normal test conditions (dBm);

P_d is the power output difference given in 4.10.1.5 (dB).

5.4.2.2.3 Required result

The conducted power, corrected for the antenna gain, shall be at least the values given in Table 9.

Table 9 – Conducted power – Required results

Power	dBm
$P_{-20} + G \pm P_d$	27
$P_{55} + G + P_d$	27
NOTE This power equates to the radiated power at extreme temperatures.	

5.4.2.3 Radiated power

5.4.2.3.1 Purpose

The purpose of this test is to verify that the equipment has a nominal radiated power (EIRP) of 1 W at normal operating conditions.

5.4.2.3.2 Method of measurement

This test is only required to be performed at normal test conditions and shall use an equipment whose battery has been ON for a minimum of 11 h. If the test exceeds 1 h, the battery may be replaced by another which has been pre-conditioned with at least 11 h of ON time.

The physical setup shall be as described in 4.10.1.2.

Record the measured receive level at 4 different points in the azimuth plane by rotating the equipment in steps of 90°. The minimum received level (P_{REC}) shall be recorded and used to calculate the radiated power at the normal operating temperature using the following formula:

$$P_R = P_{REC} - G_{REC} + L_C + L_P$$

where

P_R is the radiated power level (dBm);

P_{REC} is the measured power level from the measurement receiver (dBm);

G_{REC} is the antenna gain of the search antenna (dB);

L_C is the receive system attenuator and cable loss (dB);

L_P is the free space propagation loss (dB).

5.4.2.3.3 Required results

The radiated power shall be at least 27 dBm (500 mW).

NOTE This equates to a nominal radiated output power of 1 W with a –3 dB tolerance to allow for antenna gain characteristics and temperature variations.

5.4.2.4 Slotted transmission spectrum

5.4.2.4.1 Purpose

This test is to ensure that the modulation and transient sidebands produced by the transmitter under normal operating conditions fall within the allowable mask, see 5.3.2.2.3.

5.4.2.4.2 Method of measurement

The following method shall be applied.

- a) The test shall use test signal number 3.
- b) The equipment shall be connected to a spectrum analyser. A resolution bandwidth of 1 kHz, video bandwidth of 3 kHz or greater and positive peak detection (maximum hold) shall be used for this measurement. A sufficient number of sweeps shall be used and sufficient transmission packets measured to ensure that the emission profile is developed.

5.4.2.4.3 Required results

The spectrum for slotted transmission shall be within the emission mask, as defined in Table 7 and indicated in Figure 5.

The reference level for the measurement shall be the carrier power (conducted) recorded for the appropriate test frequency in 5.4.2.2.

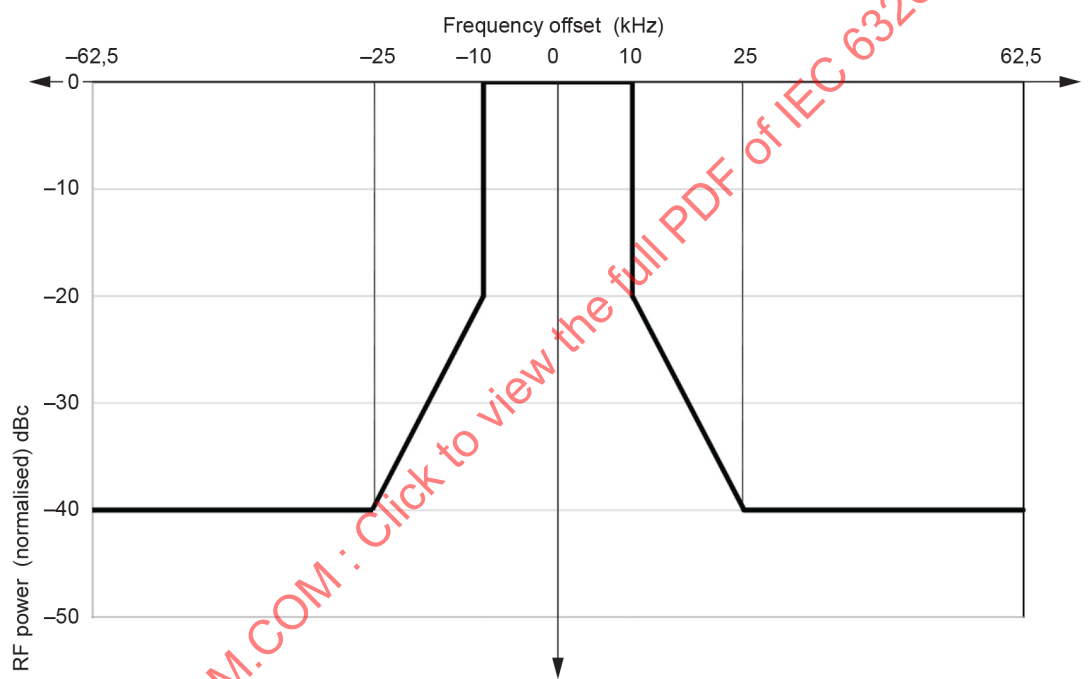


Figure 5 – Emission mask

5.4.2.5 Transmitter test sequence and modulation accuracy

5.4.2.5.1 Purpose

The test is to verify that the training sequence starts with a 0 and is a 0101 pattern of 24 bits. The peak frequency deviation is derived from the baseband signal to verify modulation accuracy.

5.4.2.5.2 Method of measurement

The measurement procedure shall be as follows.

- a) The equipment shall be connected in either configuration A or configuration B as shown in Figure 6. The trigger device is optional if the test equipment is capable of synchronising to the transmitted bursts.
- b) The transmitter shall be tuned to AIS 2 (162,025 MHz).
- c) The transmitter shall be modulated with test signal number 1.

- d) The deviation from the carrier frequency shall be measured as a function of time.
- e) The transmitter shall be modulated with test signal number 2.
- f) The deviation from the carrier frequency shall be measured as a function of time.
- g) If applicable, measurements shall be repeated at AIS 1 (161,975 MHz).
- h) The test shall be repeated under extreme test conditions.

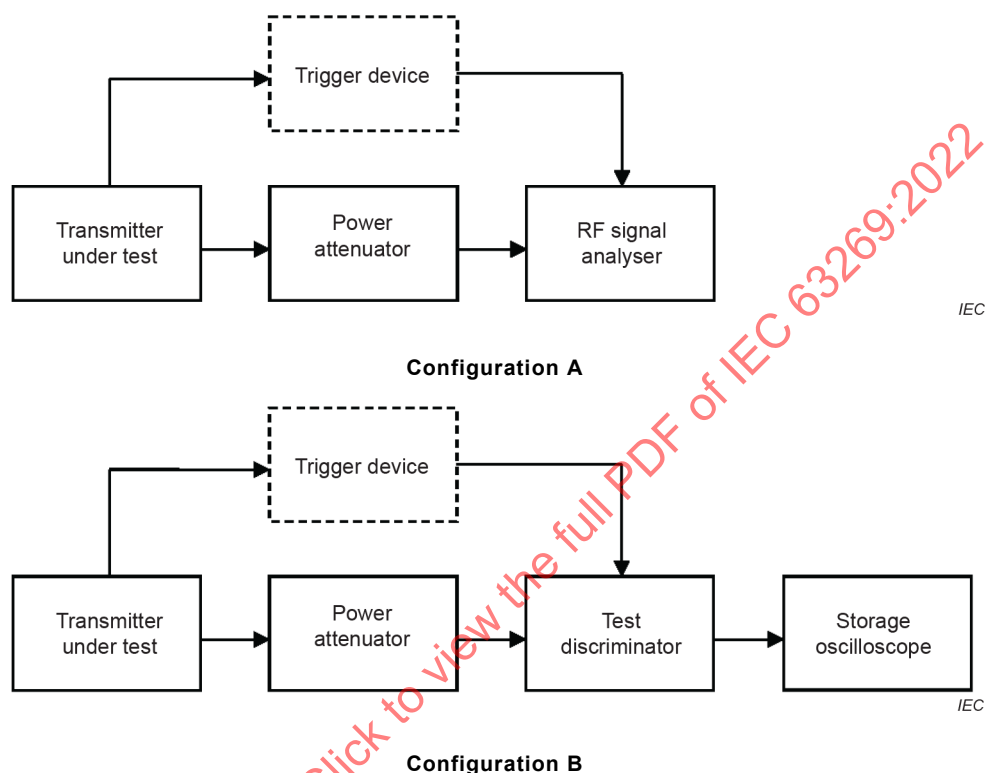


Figure 6 – Measurement arrangement for modulation accuracy

5.4.2.5.3 Required results

In each case, verify that the training sequence begins with "0".

Peak frequency deviation at various points within the data frame shall comply with Table 10. These limits apply to both the positive and negative modulation peaks. Bit 0 is defined as the first bit of the training sequence.

Table 10 – Peak frequency deviation versus time

Measurement period from centre to centre of each bit	Test signal 1		Test signal 2	
	Normal	Extreme	Normal	Extreme
Bit 0 to bit 1	< 3 400 Hz			
Bit 2 to bit 3	2 400 Hz ± 480 Hz			
Bit 4 to bit 31	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz
Bit 32 to bit 199	1 740 Hz ± 175 Hz	1 740 Hz ± 350 Hz	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz

5.4.2.6 Transmitter output power versus time function

5.4.2.6.1 Method of measurement

The measurement shall be carried out by transmitting test signal number 1.

NOTE This test signal generates one additional stuffing bit within its CRC portion.

The equipment shall be connected to a spectrum analyser.

A resolution bandwidth of 1 MHz, video bandwidth of 1 MHz and a sample detector shall be used for this measurement.

The analyser shall be in zero-span mode for this measurement. The spectrum analyser shall be synchronised to the nominal start time of the slot (T_0), which may be provided externally, or from the equipment.

5.4.2.6.2 Required results

The transmitter power shall remain within the mask shown in Figure 2 and associated timings given in Table 8.

5.4.2.7 Spurious emissions from the transmitter

5.4.2.7.1 Purpose

Spurious emissions are emissions at frequencies other than those of the carrier and sidebands associated with normal modulation.

5.4.2.7.2 Method of measurement

The measurements shall be made at the transmitter output at 50 Ω using a receiver or a spectrum analyser with its bandwidth set to between 100 kHz and 120 kHz or its nearest setting thereto, over the frequency bands defined in Table 7.

5.4.2.7.3 Required results

The signal level within these bands shall not exceed value defined in Table 7.

5.4.3 Link layer tests

5.4.3.1 Tests for synchronisation accuracy

5.4.3.1.1 Purpose

To measure the synchronisation error of the equipment.

5.4.3.1.2 Method of measurement

Activate the equipment with EPFS data available in active mode and record transmissions for 40 min.

Record VDL messages and measure the time between the transmission patterns as defined by ITU-R M.1371 and the actual transmission made by the equipment. The transmission timing shall be measured and referenced to the beginning of the start of a transmission packet (start flag) according to ITU-R M.1371.

5.4.3.1.3 Required results

The synchronisation error with its additive jitter shall not exceed $\pm 312 \mu\text{s}$ between minutes 15 and 40.

5.4.3.2 Active mode tests

5.4.3.2.1 General

These tests require analysis of the transmissions of the equipment.

5.4.3.2.2 Method of measurement

Activate the equipment in active mode and record transmissions for 40 min. Inhibit EPFS data and record transmissions for a further 20 min.

Record the activation time of the equipment.

For all transmitted messages, record:

- transmission time (UTC time);
- transmission slot;
- in-slot timing;
- transmission channel;
- message content.

5.4.3.2.3 Required results – Initialisation period

The following is required.

- a) The first message is transmitted within 30 s after activation.
- b) The first message with a valid position is transmitted within 5 min.

5.4.3.2.4 Required results – Message content of Message 1

For position reports transmitted after 5 min and before 40 min, the following is required.

- a) Message ID = 1.
- b) Repeat indicator = 0.
- c) Self ID as configured in the equipment.
- d) Navigational status = 14.
- e) Rate of turn = default.
- f) SOG = actual SOG from internal GNSS receiver.
- g) Position accuracy = according to the RAIM result if provided, otherwise 0.
- h) Position = actual position from internal GNSS receiver.
- i) Position is updated at least once per minute, for each burst.
- j) COG = actual COG from internal GNSS receiver.
- k) True heading = default.
- l) Time stamp = actual UTC second (0...59).
- m) Verify correct indication according to manufacturer's documentation.

5.4.3.2.5 Required results – Message content of Message 14

The following is required.

- a) Message ID = 14.
- b) Repeat indicator = 0.
- c) Self ID = as configured in the equipment.
- d) Text = "MOB ACTIVE".

5.4.3.2.6 Required results – Transmission schedule for Message 1

For position reports transmitted after 5 min and before 40 min, the following applies.

- a) Verify that the equipment has operated in sync mode 0 (UTC direct).
- b) The equipment transmits one burst of messages once per minute.
- c) The duration of a burst is 14 s.
- d) A burst consists of 8 messages.
- e) The transmissions in a burst are alternating between AIS 1 and AIS 2.
- f) Consecutive messages are 75 slots apart and on the other channel.
- g) The same set of slots are used in each burst for 8 min.
- h) A new set of slots is randomly selected after 8 min.
- i) The first slot of the new set of slots is within the interval of $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$ from the first slot of the previous set of slots, that is the increment is randomly selected in the range 2 025 to 2 475 slots.
- j) The manufacturer shall provide documentation on how the increment is selected randomly.

5.4.3.2.7 Required results – Communication state of Message 1

For position reports transmitted after 5 min and before 40 min, the following applies.

- a) The SOTDMA Communication state as defined for Message 1 is used.
- b) The sync state = 0.
- c) The time-out starts with 7 for all messages of the first burst after a change in slots.
- d) The time-out value is decremented by 1 for each frame.
- e) The time-out value is reset to 7 after time-out = 0.
- f) The sub message for time-out 3,5,7 = number of received stations (0).
- g) The sub message for time-out 2,4,6 = slot number.
- h) The sub message for time-out 1 = UTC hour and minute.
- i) The sub message for time-out 0 = slot offset to the transmission slot in the next frame.

5.4.3.2.8 Required results – Transmission schedule of Message 14

The following is required.

- a) Message 14 is transmitted every 4 min.
- b) The transmissions of Message 14 are alternating between AIS 1 and AIS 2.
- c) Message 14 is transmitted in a Message 1 slot, replacing the Message 1, on the channel for which the Message 1 was scheduled.
- d) Message 14 did not replace a Message 1 with a time-out value = 0.

5.4.3.2.9 Required results – Transmission with lost EPFS

For position reports transmitted after 45 min the following applies.

- a) The equipment continues transmission.
- b) The same transmission schedule is used as with EPFS data available.
- c) Communication State Sync state = 3.
- d) SOG = last valid SOG.
- e) Position accuracy = low.
- f) Position = last valid position.
- g) COG = last valid COG.
- h) Time stamp = 63.
- i) RAIM-flag = 0.
- j) Verify correct indication as per manufacturer's documentation.

5.4.3.3 Test mode tests

5.4.3.3.1 General

These tests require analysis of the transmissions of the equipment.

5.4.3.3.2 Transmission with EPFS data available

5.4.3.3.2.1 Method of measurement

Activate the equipment in test mode with EPFS data available and record transmissions.

5.4.3.3.2.2 Required results

The following is required.

- a) The equipment starts transmission after valid GNSS data is available.
- b) A single burst of 8 messages in the correct order and correctly populated as per 5.2.3.2.
- c) Self ID as configured in the equipment.
- d) Navigational status = 15 (not defined).
- e) SOG = actual SOG from GNSS receiver.
- f) Position accuracy = according to the RAIM result if provided, otherwise 0.
- g) Position = actual position from internal GNSS receiver.
- h) COG = actual COG from internal GNSS receiver.
- i) Time stamp = actual UTC second (0...59).
- j) The Communication state time-out always = 0 with sub message = 0.
- k) The transmission of Messages 1 and 14 stops after one burst of 8 messages.
- l) The text message in Message 14 is "MOB TEST".
- m) Verify correct indication as per manufacturer's documentation.

5.4.3.3.3 Transmission without EPFS data available

5.4.3.3.3.1 Method of measurement

Activate the equipment in test mode with no EPFS data available and record transmissions.

5.4.3.3.3.2 Required results

The following is required.

- a) The equipment does not transmit;
- b) The self-test terminates automatically after 5 min.
- c) Verify correct indication as per manufacturer's documentation.

6 Module C – DSC operation

6.1 Purpose

This module specifies the minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results for DSC functionality of man overboard device. The general requirements are addressed in Module A.

6.2 Performance requirements

6.2.1 General

The equipment shall be constructed and operate in accordance with man overboard devices using VHF DSC (Class M), of ITU-R M.493.

NOTE ITU-R M.493 contains requirements for closed and open loop operation as intended for the equipment.

An equipment shall be capable of transmitting messages that indicate the position, static and safety information of the person overboard. The transmitted messages shall be compatible with existing DSC Class A and Class D installations. The equipment shall be capable of receiving acknowledgments to transmitted DSC calls.

All DSC calls transmitted by the equipment shall be formatted in accordance with ITU-R M.493.

The equipment shall:

- a) be capable of transmitting and receiving in accordance with the requirements of ITU-R M.493 as defined in this module;
- b) be capable of transmitting test messages as defined in this module.

6.2.2 Own vessel MMSI (DSC individual call destination ID)

In addition to the Self ID (see 4.2), the equipment shall be capable of being programmed with the MMSI of its own vessel or group.

It shall be possible for the equipment's own vessel MMSI to be re-programmed in the field, for example when equipment is moved from one vessel to be used on another vessel. It shall be possible for users to re-program the own vessel MMSI without the equipment having to be returned to the manufacturer.

The own vessel MMSI shall be held in non-volatile memory.

If the own vessel MMSI is not valid, the equipment shall indicate this during programming process and shall not allow this to be entered to the non-volatile memory.

A valid MMSI for this purpose is ship station or craft associated with parent ship or group ship station, as defined in ITU-R M.585.

6.2.3 Radiated power (EIRP)

The nominal radiated power (EIRP) of the equipment shall be 1 W.

6.3 Technical requirements

6.3.1 General

When activated, the equipment shall be capable of transmitting messages that indicate the position of the equipment.

6.3.2 Transmitter requirements and characteristics

6.3.2.1 General

6.3.2.1.1 Active mode

The equipment, when active, shall transmit DSC messages in accordance with the requirements of MOB device Class M of ITU-R M.493.

6.3.2.1.2 Test mode

The equipment, when under test, shall transmit and receive individual test call DSC messages in accordance with the requirements of ITU-R M.493.

6.3.2.2 Transmitter characteristics

The equipment transmits on marine VHF channel 70 (156,525 MHz) using DSC signalling (phase modulated G2B) as defined in Recommendation ITU-R M.493.

Table 11 gives the parameters required for an equipment.

Table 11 – Required parameter settings

Symbol	Parameter name	Setting
CH70	Marine band channel 70	156,525 MHz
ϕM	Frequency modulation with a pre-emphasis characteristic of 6 dB/octave (phase modulation) with a modulating sub-carrier shall be used	Pre-emphasis time constant 750 μS
FSK	Sub-carrier modulation 1 300 Hz (Y-state) and 2 100 Hz (B-state) shall be used	Sub-carrier tolerance ± 10 Hz
	Modulation index	2,0 ± 10 %
	Modulation rate	1 200 baud

The technical characteristics as specified in Table 12 shall apply to the DSC transmitter.

Table 12 – Minimum required transmitter characteristics

Parameters	Requirements
Frequency error	$\pm 1,5$ kHz
Conducted power	± 3 dB between normal and extreme conditions
Maximum effective isotropic radiated power (EIRP)	30 dBm – 3 dB (radiated, normal)
Transmitter modulation spectrum	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz: 0 dBc ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz: below the straight line between –20 dBc at ± 10 kHz and –40 dBc at ± 25 kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz: –40 dBc
Transmitter transient behaviour	± 25 kHz during the periods t_1 and t_3 $\pm 12,5$ kHz during t_2 $\pm 1,5$ kHz between end of t_2 and beginning of t_3
Frequency error (demodulated DSC signal)	2 100 Hz ± 10 Hz (for B-state) 1 300 Hz ± 10 Hz (for Y-state)
Modulation index for DSC	2,0 ± 10 %
Modulation rate for DSC	600 Hz $\pm 0,018$ Hz (corresponding to a modulation rate of 1 200 baud)
Spurious emissions	Maximum 25 μ W between 108 MHz to 137 MHz, 156 MHz to 162,5 MHz, 406 MHz to 406,1 MHz and 1 525 MHz to 1 610 MHz
Testing of free channel transmission on DSC channel 70	No transmission if channel 70 is occupied

6.3.3 Receiver characteristics

The technical characteristics as specified in Table 13 shall apply to the DSC receiver.

Table 13 – Minimum required receiver characteristics and test signal levels

Parameter	Requirement for bit error ratio of 10^{-2}	Test signal levels		Reference
		Normal test condition	Extreme test condition	
Maximum usable sensitivity	–103 dBm (normal) –100 dBm (extreme)	–103 dBm	–100 dBm	6.4.3.1
Co-channel rejection	10 dB (normal)	Wanted sig.: –100 dBm Unwanted sig.: –110 dBm	Not applicable	6.4.3.2
Adjacent channel selectivity	50 dB (normal) 47 dB (extreme)	Wanted sig.: –100 dBm Unwanted sig.: –50 dBm	Wanted sig.: –97 dBm Unwanted sig.: –50 dBm	6.4.3.3
Intermodulation response	55 dB (normal)	Wanted sig.: –100 dBm Unwanted sig. A: –45 dBm Unwanted sig. B: –45 dBm	Not applicable	6.4.3.4
Dynamic range	87 dB (normal)	Wanted sig.: –100 dBm to –13 dBm	Not applicable	6.4.3.5
Spurious response rejection	50 dB (normal)	Wanted sig.: –100 dBm Unwanted sig.: –50 dBm	Not applicable	6.4.3.6
Receiver blocking	70 (normal)	Wanted sig.: –100 dBm Unwanted sig.: –30 dBm	Not applicable	6.4.3.7

NOTE Given that MOB devices can be fitted directly inside personal flotation devices (PFDs) for activation at the time of the PFD inflation, small low power receivers are required.

6.3.4 Position indication

The equipment shall have an integral GNSS receiver as specified in 6.3.5. The equipment shall use this source to provide position information in the DSC distress messages it transmits. The equipment is not permitted to reply to position requests using DSC signalling, but instead indicates position using AIS signalling as specified in Module B.

6.3.5 GNSS position source

The GNSS receiver shall meet the requirements set in Module A.

In addition, if the GNSS receiver is unable to provide a valid position fix, then the reported position shall be equal to the last valid position fix. In such case, the time stamp for position shall indicate no position.

NOTE On activation, the equipment performs a cold start for the GNSS receiver. During the cold start period, no last valid position is available, and the position value transmitted in DSC message indicates 999999999.

6.4 Methods of testing and required test results – Physical radio

6.4.1 General

6.4.1.1 Test frequency

Channel 70 shall be used as the test channel. Where radiated measurements are not performed in an anechoic chamber, an alternative channel other than channel 70 shall be used during testing to avoid interference with live maritime systems. Where an alternative channel is used, the alternative frequency used shall be within $\pm 1\%$ of 156,525 MHz and the frequency used shall be recorded.

6.4.1.2 Identifier (Self ID)

The EUT shall be configured with the Self ID stated in Module A.

6.4.1.3 Own vessel and group MMSI

Confirm by observation and inspection of manufacturer's documented evidence that the EUT:

- a) can be programmed with MMSI of its own vessel or group;
- b) can be reprogrammed in the field without having to be returned to the manufacturer;
- c) stores the own vessel or group MMSI in non-volatile memory;
- d) indicates during programming process if the MMSI is not valid;
- e) does not store an invalid MMSI to non-volatile memory.

6.4.1.4 Normal test modulation

For normal test modulation, the modulation frequency shall be 1 kHz and the frequency deviation shall be ± 3 kHz.

For DSC testing purposes, the equipment shall have facilities not accessible to the operator to generate a continuous B or Y signal and dot pattern.

Additionally, the VHF equipment shall have facilities not accessible to the operator for generating an unmodulated carrier.

6.4.1.5 Standard test signals for DSC

The standard test signal for a VHF DSC decoder shall be a phase-modulated signal at VHF channel 70 with modulation index = 2. The modulating signal shall have a nominal frequency of 1 700 Hz and a frequency shift of ± 400 Hz with a modulation rate of 1 200 baud.

Standard test signals shall consist of a series of identical call sequences as specified for individual man overboard distress alert relay of Recommendation ITU-R M.493.

Standard test signals shall be of sufficient length for the measurements to be performed or it shall be possible to repeat them without interruption to make the measurements.

6.4.1.6 Determination of the DSC symbol error ratio

Standard test signals shall consist of a series of at least ten identical call test acknowledgements as specified in Tables A1-4.2 and A1-4.4 of Recommendation ITU-R M.493-15. These shall be concatenated in a continuous sequence of sufficient length for the measurements to be performed or it shall be possible to use ten identical individual messages sent with a maximum interval of 1 s between them to make the measurements.

Ten test acknowledgements are equivalent to 250 symbols or 2 500 bits of data. A bit error rate of 10^{-2} is equivalent to at least eight out of ten test acknowledgements being received correctly.

The indicator of the EUT shall be capable of indicating that the acknowledgements have been received correctly, see 4.1.3.

6.4.1.7 Resolution bandwidths for emission measurements

The resolution bandwidths used shall be as stated in Table 14 and Table 15.

Table 14 – Resolution bandwidths to be used for the measurement of spurious emissions

Frequency range	Resolution bandwidth
9 kHz to 150 kHz	300 Hz
150 kHz to 30 MHz	10 kHz
30 MHz to 2 GHz	100 kHz or 120 kHz

Table 15 – Resolution bandwidths to be used close to the wanted emission for equipment operating below 1 GHz

Frequency offset from carrier	Resolution bandwidth
250 % of the CSP to 100 kHz	1 kHz
100 kHz to 500 kHz	10 kHz

6.4.2 DSC transmitter

6.4.2.1 Frequency error

6.4.2.1.1 Definition

The frequency error is the difference between the measured carrier frequency and its nominal value.

6.4.2.1.2 Method of measurement

The carrier frequency shall be measured in the absence of modulation, with the transmitter connected to an artificial antenna (see Module A) and tuned to channel 70.

Measurements shall be made under normal and extreme test conditions (see Module A) with worst case extreme voltages and temperatures applied simultaneously.

6.4.2.1.3 Required results

The frequency error shall be as required in Table 12.

6.4.2.2 Conducted power

6.4.2.2.1 Purpose

The purpose of this test is to verify that the output power from the equipment is within limits at extreme operating temperatures.

6.4.2.2.2 Definition

Conducted power is the average or mean power delivered to the artificial antenna (see Module A) in the absence of modulation.

6.4.2.2.3 Method of measurement

The transmitter shall be connected to an artificial antenna (see Module A) and the average or mean power delivered to this artificial antenna shall be measured under normal conditions and at the extremes of temperature (see Module A).

The mean power under normal conditions P_{Norm} shall be measured.

The mean power under extreme conditions P_{-20} and P_{+55} shall be measured.

The differences between the normal and extreme conditions shall be determined:

$$P_{\text{diff1}} = P_{\text{Norm}} - P_{-20} \quad \text{and} \quad P_{\text{diff2}} = P_{\text{Norm}} - P_{+55}$$

6.4.2.2.4 Required results

The difference between the conducted power under extreme conditions and the conducted power under normal conditions shall be less than ± 3 dB.

6.4.2.3 Maximum effective isotropic radiated power (EIRP)

6.4.2.3.1 Definition and purpose

The effective isotropic radiated power (EIRP) is the power radiated in the direction of the maximum field strength under the specified conditions of measurements.

The purpose of this test is to verify that the EUT has a nominal radiated power (EIRP) of 1 W at normal operating conditions.

6.4.2.3.2 Method of measurement

This test is only required to be performed at normal test conditions and shall use an EUT whose battery has been ON for a minimum of 11 h. If the test exceeds 1 h, the battery may be replaced by another which has been pre-conditioned with at least 11 h of ON time.

The physical setup shall be as described in 4.10.1.2.

Record the measured receive level at 4 different points in the azimuth plane by rotating the EUT in steps of 90°. The minimum received level (P_{REC}) shall be recorded and used to calculate the radiated power at the normal operating temperature using the following formula:

$$P_{\text{R}} = P_{\text{REC}} - G_{\text{REC}} + L_{\text{C}} + L_{\text{P}}$$

where

P_{R} is the radiated power level (dBm);

P_{REC} is the measured power level from the measurement receiver (dBm);

G_{REC} is the antenna gain of the search antenna (dB);

L_{C} is the receive system attenuator and cable loss (dB);

L_{P} is the free space propagation loss (dB).

6.4.2.3.3 Required results

The radiated power shall be at least 27 dBm (500 mW).

NOTE This equates to a nominal radiated output power of 1 W with a –3 dB tolerance to allow for antenna gain characteristics and temperature variations.

6.4.2.4 Transmitted modulation spectrum

6.4.2.4.1 Purpose

This test is to ensure that the modulation and transient sidebands produced by the transmitter under normal operating conditions fall within the allowable mask.

6.4.2.4.2 Method of measurement

The following method shall be applied.

- a) The test shall use test signal as defined in 6.4.1.5.
- b) The EUT shall be connected to a spectrum analyser. A resolution bandwidth of 1 kHz, video bandwidth of 3 kHz or greater and positive peak detection (maximum hold) shall be used for this measurement. A sufficient number of sweeps shall be used, and sufficient transmission symbols measured to ensure that the emission profile is developed.

6.4.2.4.3 Required results

The spectrum for slotted transmission shall be within the emission mask, as shown in Figure 7 as follows:

- in the region between the carrier and ± 10 kHz removed from the carrier, the modulation and transient sidebands shall be below 0 dBc;
- at ± 10 kHz removed from the carrier, the modulation and transient sidebands shall be below –20 dBc;
- at ± 25 kHz to $\pm 62,5$ kHz removed from the carrier, the modulation and transient sidebands shall be below the lower value of –40 dBc;
- in the region between ± 10 kHz and ± 25 kHz removed from the carrier, the modulation and transient sidebands shall be below a line specified between these two points.

The reference level for the measurement shall be the carrier power (conducted) recorded for the appropriate test frequency in 6.4.1.1.

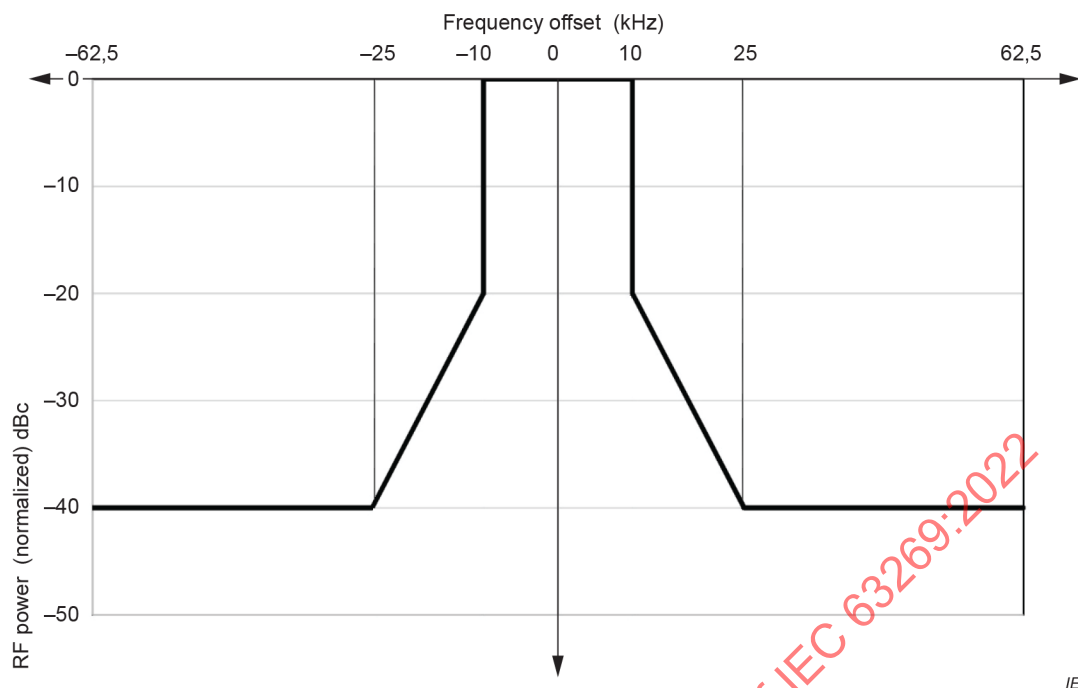


Figure 7 – Emission mask

6.4.2.5 Transmitter transient behaviour

6.4.2.5.1 Definitions

The transient frequency behaviour of the transmitter is the variation in time of the transmitter frequency difference from the nominal frequency of the transmitter when the RF output power is switched on and off.

- t_{on} according to the method of measurement described in 6.4.2.5.2, the switch-on instant t_{on} of a transmitter is defined by the condition when the output power, measured at the antenna terminal, exceeds 0,1 % of the nominal power;
- t_1 period of time starting at t_{on} and finishing according to Table 16;
- t_2 period of time starting at the end of t_1 and finishing according to Table 16;
- t_{off} switch-off instant defined by the condition when the nominal power falls below 0,1 % of the nominal power;
- t_3 period of time finishing at t_{off} and starting according to Table 16.

Table 16 – Time periods

t_1 (ms)	5,0
t_2 (ms)	20,0
t_3 (ms)	5,0

6.4.2.5.2 Method of measurement

The following describes a test method using storage oscilloscope. Alternative test method can be used provided that this is documented in the test report. See Figure 8.

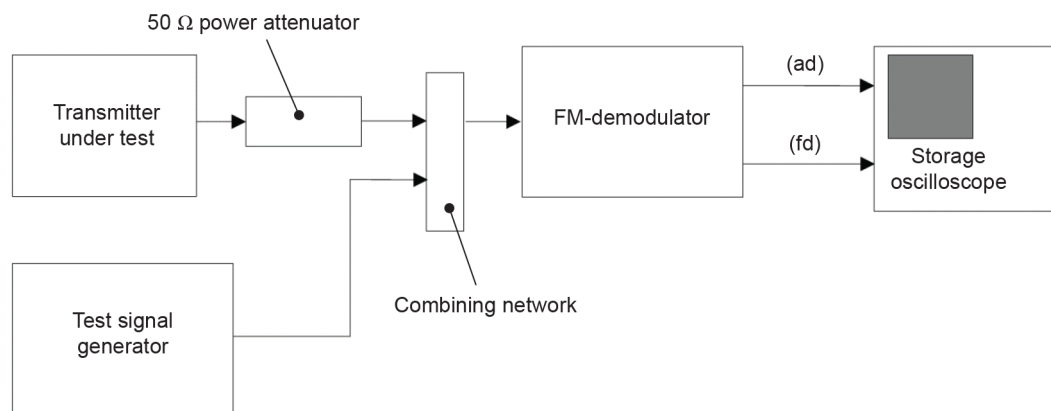


Figure 8 – Measurement arrangement

Two signals shall be connected to the FM-demodulator via a combining network.

The transmitter shall be connected to a 50 Ω power attenuator.

A test signal generator shall be connected to the second input of the combining network.

The test signal shall be adjusted to the nominal frequency of the transmitter.

The test signal shall be modulated by a frequency of 1 kHz with a deviation of ± 25 kHz.

The test signal level shall be adjusted to correspond to 0,1 % of the power of the transmitter under test measured at the input of the FM-demodulator. This level shall be maintained throughout the measurement.

The amplitude difference (ad) and the frequency difference (fd) output of the FM-demodulator shall be connected to a storage oscilloscope.

The storage oscilloscope shall be set to display the channel corresponding to the (fd) input up to ± 25 kHz.

The storage oscilloscope shall be set to a sweep rate of 10 ms/division and set so that the triggering occurs at one division from the left edge of the display.

The display shall show the 1 kHz test signal continuously.

The storage oscilloscope shall then be set to trigger on the channel corresponding to the amplitude difference (ad) input at a low input level, rising.

The transmitter shall then be switched on, without modulation, to produce the trigger pulse and a picture on the display.

The result of the change in the ratio of power between the test signal and the transmitter output will, due to the capture ratio of the FM-demodulator, produce two separate sides on the picture, one showing the 1 kHz test signal, the other the frequency difference of the transmitter versus time.

The moment when the 1 kHz test signal is completely suppressed is considered to provide t_{on} .

The periods of time t_1 and t_2 as defined in Table 16 shall be used to define the appropriate template. See Figure 9.

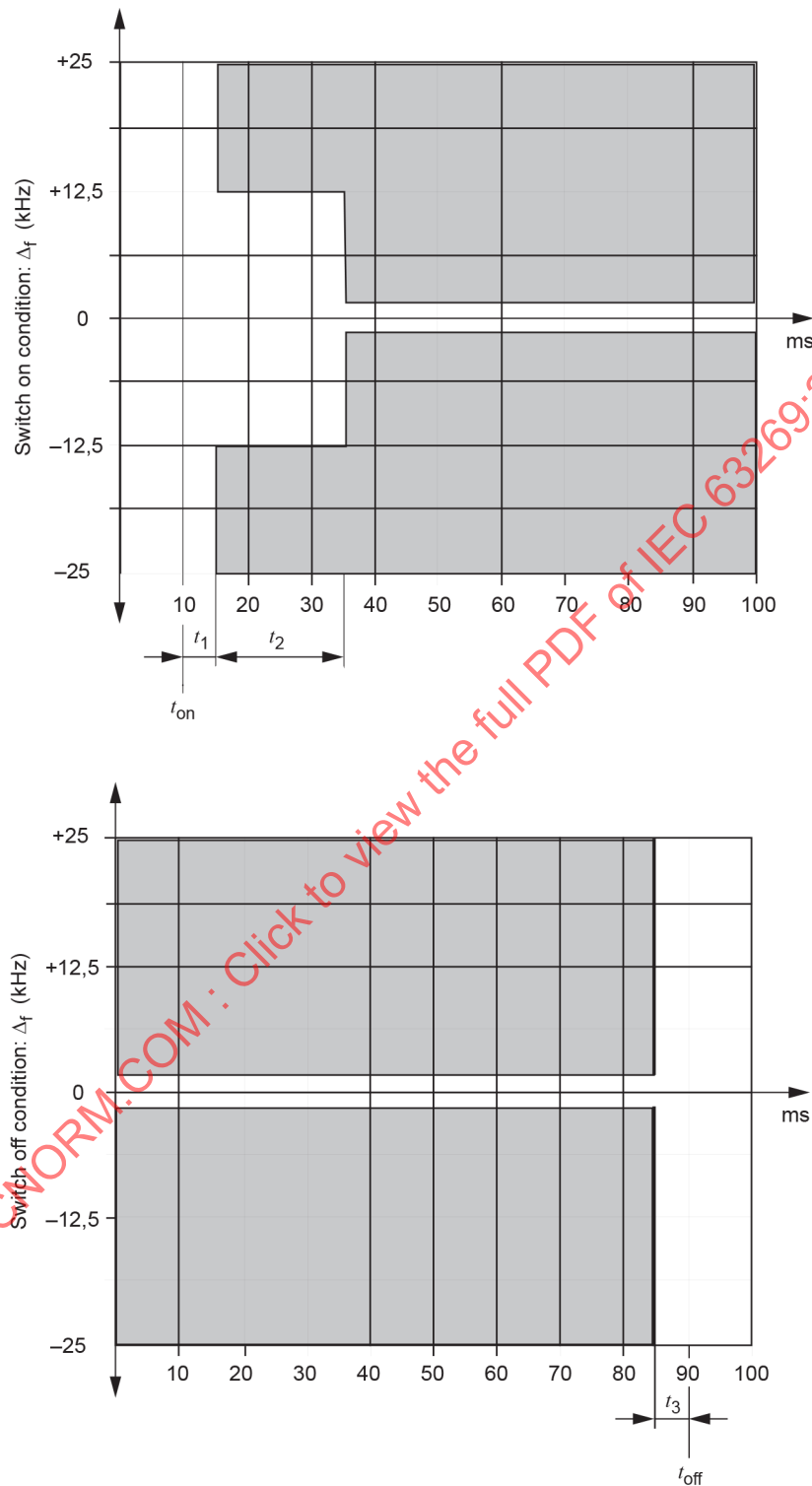


Figure 9 – Storage oscilloscope view t_1 , t_2 and t_3

The result shall be recorded as frequency difference versus time.

The transmitter shall remain switched on.

The storage oscilloscope shall be set to trigger on the channel corresponding to the amplitude difference (ad) input at a high input level, decaying and set so that the triggering occurs at 1 division from the right edge of the display.

The transmitter shall then be switched off.

The moment when the 1 kHz test signal starts to rise is considered to provide t_{off} .

The period of time t_3 as defined in Table 16 shall be used to define the appropriate template.

The result shall be recorded as frequency difference versus time.

6.4.2.5.3 Required results

During the periods of time t_1 and t_3 , the frequency difference shall not exceed ± 25 kHz.

The frequency difference after the end of t_2 shall be within the limit of the frequency error given in 6.4.2.1.

During the period of time t_2 , the frequency difference shall not exceed $\pm 12,5$ kHz.

Before the start of t_3 , the frequency difference shall be within the limit of the frequency error given in 6.4.2.1.

6.4.2.6 Frequency error (demodulated DSC signal)

6.4.2.6.1 Definition

The frequency error for the B- and the Y-state is the difference between the measured frequency from the demodulator and the nominal values.

6.4.2.6.2 Method of measurement

The transmitter shall be connected to the artificial antenna (see Module A) and an FM demodulator. The transmitter shall be set to channel 70.

The transmitter shall be set to transmit a continuous B- or Y-state.

The measurement shall be performed by measuring the demodulated output, for both the continuous B- and Y-state.

The measurements shall be carried out under normal and extreme test conditions (see 4.10.1.3).

6.4.2.6.3 Required results

The measured frequency from the demodulator at any time for the B-state shall be within $2\,100\text{ Hz} \pm 10\text{ Hz}$ and for the Y-state within $1\,300\text{ Hz} \pm 10\text{ Hz}$.

6.4.2.7 Modulation index for DSC

6.4.2.7.1 Definition

This test measures the modulation index in the B- and Y-states.

6.4.2.7.2 Method of measurement

The transmitter shall be set to transmit continuous B and then Y signals. The frequency deviations shall be measured.

6.4.2.7.3 Required results

The modulation index shall be $2,0 \pm 10\%$.

6.4.2.8 Modulation rate for DSC

6.4.2.8.1 Definition

The modulation rate is the bit stream speed measured in bit/s.

6.4.2.8.2 Method of measurement

The transmitter shall be set to transmit continuous dot pattern.

The RF output terminal of the transmitter, suitably attenuated, shall be connected via a linear FM demodulator to a calibrated FSK demodulator.

The frequency of the output shall be measured.

6.4.2.8.3 Required results

The frequency shall be $600 \text{ Hz} \pm 0,018 \text{ Hz}$ corresponding to a modulation rate of 1 200 baud.

6.4.2.9 Spurious emissions

6.4.2.9.1 Purpose

Spurious emissions are emissions at frequencies other than those of the carrier and sidebands associated with normal modulation.

6.4.2.9.2 Method of measurement

Spurious emissions shall be tested under the conditions defined in 6.4.2.3.2.

The measurements shall be made at the transmitter output at 50Ω using a receiver or a spectrum analyser with its bandwidth as specified in Table 14 and Table 15, over the frequency bands defined in Table 12.

The measurement shall only be performed under normal test conditions. The measurement is also made when the EUT has been activated but is not transmitting.

6.4.2.9.3 Required results

The signal level within these bands shall not exceed value defined in Table 12.

6.4.2.10 Testing of free channel transmission on DSC channel 70

6.4.2.10.1 Definition

This test verifies that the transmitter has a facility to prevent transmission of DSC calls if channel 70 is busy in the case of self test calls only.

6.4.2.10.2 Method of measurement

The output of the transmitter shall be connected to a calibrated apparatus for decoding and printing out the information content of the call sequences generated by the equipment.

The receiver input is connected to a signal generator. The signal generator is set to the frequency of channel 70 (156,525 MHz) and the RF signal shall be modulated by a standard DSC signal, see 6.4.1.5. The test is performed at an RF level of +6 dB μ V (e.m.f) at the antenna connector.

The signal generator output shall be turned on. The transmitter shall be set to transmit valid DSC calls.

Then the signal generator output shall be turned off.

6.4.2.10.3 Required results

The test calls shall not be transmitted until the signal generator output has been turned off.

6.4.3 DSC receiver

6.4.3.1 Maximum usable sensitivity

6.4.3.1.1 Definition

The maximum usable sensitivity of the receiver is the minimum level of the signal (e.m.f.) at the nominal frequency of the receiver which, when applied to the receiver input with a test modulation, will produce a bit error ratio of 10^{-2} .

6.4.3.1.2 Method of measurement

DSC standard test signal (see 6.4.1.5) containing DSC calls shall be applied to the receiver input. The input level shall be as stated in Table 13 separately under normal test conditions and extreme test conditions (see 4.10.1.3).

The measurement shall be repeated under normal test conditions at the nominal carrier frequency $\pm 1,5$ kHz.

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

6.4.3.1.3 Required results

The bit error ratio shall be equal to or less than 10^{-2} .

6.4.3.2 Co-channel rejection

6.4.3.2.1 Definition

The co-channel rejection is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal, both signals being at the nominal frequency of the receiver.

6.4.3.2.2 Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network. The wanted signal shall be the DSC standard test signal (see 6.4.1.5) containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be 3 dB higher than the maximum usable sensitivity stated in Table 13. The unwanted signal shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz. Both input signals shall be at the nominal frequency of the receiver under test and the measurement shall be repeated for displacements of the unwanted signal of up to ± 3 kHz.

The input level of the unwanted signal shall be set to a level as required in Table 13.

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

6.4.3.2.3 Required results

The bit error ratio shall be as required in Table 13.

6.4.3.3 Adjacent channel selectivity

6.4.3.3.1 Definition

The adjacent channel selectivity is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal which differs in frequency from the wanted signal by 25 kHz.

6.4.3.3.2 Method of measurement

The two input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network.

The wanted signal shall be the DSC standard test signal (see 6.4.1.5) containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be 3 dB higher than maximum usable sensitivity as stated in Table 13 separately under normal and extreme test conditions (see 4.10.1.3).

The unwanted signal shall be modulated to 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz. The unwanted signal shall be tuned to the centre frequency of the upper adjacent channel. The input level of the unwanted signal shall be as defined in Table 13 separately under normal and extreme test conditions (see 4.10.1.3).

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

The measurement shall be repeated with the unwanted signal tuned to the centre frequency of the lower adjacent channel.

The measurement shall be carried out under normal test conditions and under extreme test conditions (see 4.10.1.3).

6.4.3.3.3 Required results

The bit error ratio shall be as required in Table 13.

6.4.3.4 Intermodulation response

6.4.3.4.1 Definition

The intermodulation response is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of two or more unwanted signals with a specific frequency relationship to the wanted signal frequency.

6.4.3.4.2 Method of measurement

The three input signals shall be connected to the receiver input terminal via a combining network.

The wanted signal represented by signal generator A shall be at the nominal frequency of the receiver and shall be the DSC standard test signal (see 6.4.1.5) containing DSC calls. The level of the wanted signal shall be 3 dB above the level of maximum usable sensitivity as stated in Table 13.

The unwanted signals shall be applied, both at the same level. The unwanted signal from signal generator B shall be unmodulated and adjusted to a frequency 50 kHz above (or below) the nominal frequency of the receiver. The second unwanted signal from signal generator C shall be modulated by 400 Hz with a deviation of ± 3 kHz and adjusted to a frequency 100 kHz above (or below) the nominal frequency of the receiver.

The input level of the unwanted signals shall be as stated in Table 13.

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

6.4.3.4.3 Required results

The bit error ratio shall be as required in Table 13.

6.4.3.5 Dynamic range

6.4.3.5.1 Definition

The dynamic range of the equipment is the range from the minimum to the maximum level of a radio frequency input signal at which the bit error ratio in the output of the decoder does not exceed a specified value.

6.4.3.5.2 Method of measurement

A test signal in accordance with the DSC standard test signal (see 6.4.1.5) containing consecutive DSC calls shall be applied to the receiver input. The level of the test signal shall be set at both levels as stated in Table 13.

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

6.4.3.5.3 Required results

The bit error ratio shall be as required in Table 13.

6.4.3.6 Spurious response rejection

6.4.3.6.1 Definition

The spurious response rejection is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted modulated signal at any other frequency, at which a response is obtained.

6.4.3.6.2 Manufacturer's declarations

The manufacturer shall declare the following in order to calculate the "limited frequency range" over which the initial part of the test will be performed:

- list of intermediate frequencies: ($IF_1, IF_2, \dots, IF_N$) in Hz;
- switching range of the receiver;

NOTE 1 Switching range corresponds to the frequency range over which the receiver can be tuned.

- frequency of the local oscillator at 156,525 MHz (f_{LO}).

NOTE 2 This can be a VCO, crystal, sampling clock, BFO, or numerically controlled oscillator, depending on the design of the equipment.

6.4.3.6.3 Introduction to the method of measurement

The initial evaluation of the unit shall be performed over the "limited frequency range" and shall then be performed at the frequencies identified from this test and at "specific frequencies of interest" (as defined below).

If the EUT contains IF frequencies, the following procedure applies. Otherwise, the manufacturer shall provide an alternative procedure based on the design of the EUT that produces equivalent results. To determine the frequencies at which spurious responses can occur, the following calculations shall be made:

- a) calculation of the "limited frequency range":

the limits of the limited frequency range (L) are determined by the following calculations:

$$L_{HI} = f_{LO} + (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_N)$$

$$L_{LO} = f_{LO} - (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_N)$$

- b) calculation of specific frequencies of interest (S) outside the limited frequency range:

these are determined by the following calculations:

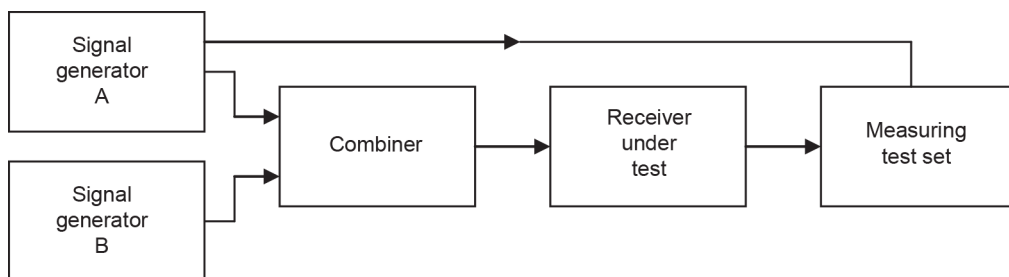
$$S_1 = (K \times f_{LO}) \pm IF_1$$

where

K is an integer from 2 to 4.

6.4.3.6.4 Method of measurement over the limited frequency range

Two methods are available for the measurements over the limited frequency range, one based on SINAD measurements and the other based on BER measurements (see Figure 10). Either method may be used, but in each case shall be followed by the method of measurement at identified frequencies.



IEC

Figure 10 – SINAD or BER measuring equipment

6.4.3.6.5 Method of search over the "limited frequency range" using SINAD measurements

Two generators A and B shall be connected to the receiver via a combining network as shown in Figure 10. The wanted signal, provided by generator A, shall be 156,525 MHz (channel 70) and shall be modulated with 1 kHz sine wave at $\pm 2,4$ kHz deviation. The unwanted signal, provided by generator B, shall be frequency modulated with a 400 Hz sine wave giving a deviation of ± 3 kHz.

Initially, generator B (unwanted) shall be switched off (maintaining the output impedance). The signal level from generator A (wanted) shall be adjusted to -100 dBm at the receiver. The SINAD value shall be noted (and should be greater than 14 dB). Signal generator B shall be switched on and adjusted to -40 dBm at the receiver. The frequency of the unwanted signal shall be varied in steps of 5 kHz over the limited frequency range (from L_{LO} to L_{HI}). The frequency of any spurious response detected (by a decrease in SINAD of 3 dB or more) during the search shall be recorded for use in the next measurements.

6.4.3.6.6 Method of search over the "limited frequency range" using BER measurement

Two generators A and B, shall be connected to the receiver via a combining network as shown in Figure 10. The wanted signal, provided by generator A, shall be 156,525 MHz (channel 70) and shall be modulated to generate standard test signal for DSC. The unwanted signal, provided by generator B, shall be frequency modulated with a 400 Hz sine wave giving a deviation of ± 3 kHz. Initially, generator B (unwanted) shall be switched off (maintaining the output impedance). The signal level from generator A (wanted) shall be adjusted to -100 dBm at the receiver. The BER shall be noted.

Signal generator B shall be switched on and adjusted to -40 dBm at the receiver. The frequency of the unwanted signal shall be varied in steps of 5 kHz over the limited frequency range (from L_{LO} to L_{HI}). The frequency of any spurious response detected (by an increase in BER) during the search shall be recorded for use in the next measurements.

In the case where operation using a continuous packet stream is not possible, a similar method may be used.

6.4.3.6.7 Method of measurement (at identified frequencies)

Two generators A and B shall be connected to the receiver via a combining network as shown in Figure 10. The wanted signal, provided by generator A, shall be 156,525 MHz (channel 70) and shall be modulated to generate standard test signal for DSC. The unwanted signal, provided by generator B, shall be frequency modulated with a 400 Hz sine wave giving a deviation of ± 3 kHz. Generator B shall be at the frequency of that spurious response being considered. Initially, generator B (unwanted) shall be switched off (maintaining the output impedance). The signal level from generator A (wanted) shall be adjusted to -100 dBm at the receiver. Generator B shall be switched on, and the level of the unwanted signal set to -50 dBm.

For each frequency noted during the tests over the limited frequency range on 156,525 MHz (channel 70) and the specific frequencies of interest (S_n), transmit minimum of 10 packets to the EUT and note the BER.

6.4.3.6.8 Required results

At any frequency separated from the nominal frequency of the receiver by two channels or more, the spurious responses shall not result in a BER of greater than 10^{-2} (10 %).

6.4.3.7 Receiver blocking

6.4.3.7.1 Definition

Blocking is a measure of the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal without exceeding a given degradation due to the presence of an unwanted input signal at any frequencies other than those of the spurious responses or the adjacent channels.

6.4.3.7.2 Method of measurement

The unwanted signal from generator B shall be unmodulated and shall be at a frequency 1 MHz to 10 MHz away from the nominal frequency of the receiver. Measurements shall be carried out at frequencies of the unwanted signal at approximately ± 1 MHz and ± 10 MHz, avoiding those frequencies at which spurious responses could occur. The input level of the unwanted signal shall be set to a level as required in Table 13.

The bit error ratio in the decoder output shall be determined as described in 6.4.1.6.

6.4.3.7.3 Required results

The bit error ratio shall be as required in Table 13.

6.5 Methods of testing and required test results – Communication

6.5.1 General

MOB devices using VHF DSC shall be capable of operating as an open loop/all station device or as a closed loop/designated station device only.

6.5.2 Active mode tests

6.5.2.1 Open loop operation

6.5.2.1.1 Method of measurement

The measurement is made under normal conditions (see 4.10.1.3).

- a) Activate the EUT.
- b) Observe transmissions of the EUT for period of 5 min.
- c) Observe transmissions of the EUT for next 10,2 min.
- d) Send a valid distress acknowledgement message to the EUT and observe transmissions of the EUT for next 10 min.
- e) Repeat a), b) and c). Do not send a distress acknowledgement message to the EUT. Observe transmissions of the EUT for next 60 min.

6.5.2.1.2 Required results

The following is required.

- a) The EUT transmits the first distress message within 30 s after power up with content formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.1, with position and time set to no information (Position set to all "9" and time set to all "8").
- b) The EUT transmits further distress messages with valid position information within 5 min from power up with content formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.1, with Position and Time set in accordance with ITU-R M.493-15, 8.1.2.
- c) The EUT transmits distress messages with valid position information.
- d) The EUT does not transmit distress messages.

- e) The EUT continues repeating the distress messages with interval of 4,9 min to 5,1 min and, after 30 min, the EUT extends the repeat interval to 9,9 min to 10,1 min.

6.5.2.1.3 Distress self-cancel

6.5.2.1.3.1 Method of measurement

The measurement is made under normal conditions (see 4.10.1.3).

- a) Activate the EUT and observe transmissions of the EUT until 3 distress messages have been transmitted.
- b) Power off the EUT and observe transmissions of the EUT until the EUT has transmitted a self-cancel message.

6.5.2.1.3.2 Required results

The following is required.

- a) The EUT transmits three valid distress messages.
- b) The EUT transmits a valid self-cancel message, formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.2.

6.5.2.2 Closed loop operation

6.5.2.2.1 Method of measurement

The measurement is made under normal conditions (see 4.10.1.3).

- a) Switch on the EUT.
- b) Observe transmissions of the EUT for period of 5 min.
- c) Observe transmissions of the EUT for next 10,2 min.
- d) Send a valid distress acknowledgement message to the EUT and observe the transmissions of the EUT for next 10 min.
- e) Repeat a), b) and c). Do not send a distress acknowledgement message to the EUT. Observe the transmissions of the EUT for next 60 min.
- f) Repeat a), b) and c). Send a valid distress acknowledgement message with incorrect EUT Self ID to the EUT. Observe the transmissions of the EUT for next 60 min.

6.5.2.2.2 Required results

The following is required.

- a) The EUT transmits the first distress message within 30 s after power up with content formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.3, with position and time set to no information (Position set to all "9" and time set to all "8").
- b) The EUT transmits further distress messages with valid position information within 5 min from power up with content formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.3, with Position and Time set in accordance with ITU-R M.493-15, 8.1.2.
- c) The EUT transmits distress messages with valid position information.
- d) The EUT does not transmit distress messages after the reception of the acknowledge message.
- e) The EUT continues repeating the distress messages with interval of 4,9 min to 5,1 min and, after 12 min, the EUT enters open loop operation.
- f) The EUT continues repeating the distress messages with interval of 4,9 min to 5,1 min and, after 12 min, the EUT enters open loop operation.

6.5.3 DSC test mode tests

6.5.3.1 Method of measurement

The measurement is made under normal conditions (see 4.10.1.3).

In place of DSC-only test mode, the EUT may provide only a combined AIS with DSC test mode. If a combined test mode is provided, a valid GNSS signal shall be made available prior to the test commencing.

- a) Activate the EUT in test mode and record transmissions from the EUT for 10 min;
- b) Send a test acknowledgement to the EUT formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.7, containing the Self ID of the EUT;
- c) Where the EUT provides a combined AIS with DSC test mode, deactivate the EUT and then repeat a) with GNSS signal unavailable.

6.5.3.2 Required results

The following is required.

- a) Confirm by observation that:
 - the EUT transmits a DSC test message within 5 min after activation containing information formatted in accordance with ITU-R M.493-15, Table A1-4.7;
 - where the EUT provides a combined AIS with DSC test mode, the requirements of 5.4.3.3.2.2 are met.
- b) Confirm by observation that:
 - the indicator confirms the reception of the test acknowledgement;
 - the EUT indicates that the test is complete with the correct visual indicator;
 - the EUT makes no further transmissions.
- c) Confirm that the requirements of 5.4.3.3.2 are met.

Bibliography

ITU-R SM.329-12, *Unwanted emissions in the spurious domain*

ITU-R SM.332-4, *Selectivity of receivers*

ITU-R M.585, *Assignment and use of identities in the maritime mobile service*

ITU-R M.2135, *Technical characteristics of autonomous maritime radio devices operating in the frequency band 156-162.05 MHz*

ITU-R M.2285, *Maritime survivor locating systems and devices (man overboard systems) – An overview of systems and their mode of operation*

ITU Radio Regulations

ETSI 300 338-6, *Technical characteristics and methods of measurement for equipment for generation, transmission and reception of Digital Selective Calling (DSC) in the maritime MF, MF/HF and/or VHF mobile service; Part 6: Class M DSC*

ETSI 303 132, *Maritime low power VHF personal locating beacons employing Digital Selective Calling (DSC); Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU*

ETSI 301 025, *VHF radiotelephone equipment for general communications and associated equipment for Class "D" Digital Selective Calling (DSC); Harmonised Standard covering the essential requirements of articles 3.2 and 3.3(g) of the Directive 2014/53/EU*

IALA Guidelines 1082, *An overview of AIS*

RTCM 11901.1, *Standard for Maritime Survivor Locating Devices (MSLD)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	60
1 Domaine d'application	62
2 Références normatives	62
3 Termes, définitions et termes abrégés	63
3.1 Termes et définitions	63
3.2 Termes abrégés	64
4 Module A – Exigences communes et essais correspondants	65
4.1 Exigences opérationnelles	65
4.1.1 Activation	65
4.1.2 Commandes	65
4.1.3 Indicateurs	66
4.1.4 Fonction d'activation au contact de l'eau	66
4.1.5 Autotest	66
4.1.6 Arrêt automatique	67
4.2 Identifiant (ID automatique)	67
4.3 Construction	67
4.4 Environnement	68
4.5 Batterie	68
4.6 Source de position GNSS	69
4.7 Etiquetage	69
4.8 Sécurité de la batterie	69
4.9 Documentation	70
4.10 Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés	70
4.10.1 Conditions d'essai	70
4.10.2 Essais de fonctionnement	74
5 Module B – Fonctionnalité AIS	79
5.1 Objet	79
5.2 Exigences de fonctionnement	79
5.2.1 Généralités	79
5.2.2 Puissance rayonnée (PIRE)	79
5.2.3 Emission	79
5.3 Exigences techniques	81
5.3.1 Généralités	81
5.3.2 Exigences et caractéristiques de l'émetteur	81
5.4 Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés	86
5.4.1 Signaux d'essai	86
5.4.2 Essais radiophysiques	87
5.4.3 Essais de la couche de liaison	92
6 Module C – Fonctionnement ASN	95
6.1 Objet	95
6.2 Exigences de fonctionnement	95
6.2.1 Généralités	95
6.2.2 MMSI propre au navire (ID de destination d'appel individuel ASN)	96
6.2.3 Puissance rayonnée (PIRE)	96
6.3 Exigences techniques	96
6.3.1 Généralités	96

6.3.2	Exigences et caractéristiques de l'émetteur	96
6.3.3	Caractéristiques du récepteur	97
6.3.4	Indication de position	98
6.3.5	Source de position GNSS	98
6.4	Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés – Essais radiophysiques	99
6.4.1	Généralités	99
6.4.2	Émetteur ASN	100
6.4.3	Récepteur ASN	108
6.5	Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés – Communication	113
6.5.1	Généralités	113
6.5.2	Essais en mode actif	114
6.5.3	Essais en mode d'essai ASN	115
	Bibliographie	117
	Figure 1 – Montage d'essai	72
	Figure 2 – Masque de la puissance en fonction du temps	84
	Figure 3 – Transmissions par rafales en mode actif	85
	Figure 4 – Dispositif de mesure	87
	Figure 5 – Masque d'émission	89
	Figure 6 – Dispositif de mesure de l'exactitude de modulation	90
	Figure 7 – Masque d'émission	103
	Figure 8 – Dispositif de mesure	104
	Figure 9 – t_1 , t_2 et t_3 dans la vue de l'oscilloscope de stockage	105
	Figure 10 – Équipements de mesure du SINAD ou du TEB	112
	Tableau 1 – Valeurs maximales des incertitudes de mesure absolues	74
	Tableau 2 – Plan d'émission en mode actif	80
	Tableau 3 – Plan d'émission en mode d'essai	81
	Tableau 4 – Réglages exigés des paramètres	82
	Tableau 5 – Réglages exigés des constantes de la couche physique	82
	Tableau 6 – Paramètres de modulation de la couche physique	82
	Tableau 7 – Caractéristiques minimales exigées de l'émetteur	83
	Tableau 8 – Définition des temps	84
	Tableau 9 – Puissance conduite – Résultats exigés	88
	Tableau 10 – Écart de fréquence de crête en fonction du temps	91
	Tableau 11 – Réglages exigés des paramètres	97
	Tableau 12 – Caractéristiques minimales exigées de l'émetteur	97
	Tableau 13 – Caractéristiques minimales exigées du récepteur et niveaux des signaux d'essai	98
	Tableau 14 – Largeurs de bande de résolution à utiliser pour le mesurage des émissions parasites	100
	Tableau 15 – Largeurs de bande de résolution à utiliser proches de l'émission souhaitée pour le matériel qui fonctionne au-dessous de 1 GHz	100
	Tableau 16 – Périodes	103

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – DISPOSITIFS DE LOCALISATION DES SURVIVANTS EN MER (DISPOSITIFS EN CAS D'HOMME À LA MER) – EXIGENCES MINIMALES, MÉTHODES D'ESSAI ET RÉSULTATS D'ESSAI EXIGÉS

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications, l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63269 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
80/1031/FDIS	80/1040/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63269:2022

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – DISPOSITIFS DE LOCALISATION DES SURVIVANTS EN MER (DISPOSITIFS EN CAS D'HOMME À LA MER) – EXIGENCES MINIMALES, MÉTHODES D'ESSAI ET RÉSULTATS D'ESSAI EXIGÉS

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences minimales concernant les aspects relatifs au fonctionnement, à la construction, à la documentation, aux méthodes d'essai et aux résultats d'essai exigés pour les dispositifs en cas d'homme à la mer (MOB, *Man OverBoard*) du groupe A des dispositifs de radiocommunication maritimes autonomes (AMRD, *Autonomous Maritime Radio Devices*) de l'UIT-R M.2135 conçus à des fins d'alerte et de localisation, comme cela est défini par l'OMI et conformément à la classe M décrite dans l'UIT-R M.493. Le présent document se compose de trois modules, dont le premier, le Module A, couvre les exigences et les aspects généraux. Le Module B traite des technologies AIS et le Module C traite des technologies ASN exigées dans les dispositifs MOB.

Le présent document comprend les caractéristiques techniques incluses dans les recommandations applicables de l'UIT. Le cas échéant, il tient également compte du Règlement des radiocommunications de l'UIT. Le présent document prend en compte les autres Normes internationales IEC associées et les normes nationales existantes, selon le cas.

Le présent document définit les exigences pour la coexistence des technologies AIS et ASN intégrées dans un matériel unique. Ce n'est que lorsque l'équipement est conforme aux trois modules qu'il peut être catégorisé comme équipement du groupe A des dispositifs de radiocommunication maritimes autonomes (AMRD, *Autonomous Maritime Radio Devices*) et être autorisé à fonctionner sur les canaux AIS 1, AIS 2 et 70.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60945, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61108-1, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 1: Système de positionnement par satellite GPS – Matériel de réception – Normes de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles*

IEC 61108-2, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 2: Système de navigation par satellite GLONASS – Matériel de réception – Normes de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles*

IEC 61108-3, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 3: Matériel de réception Galileo – Exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 61108-5, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 5: Système de navigation par satellite BeiDou (BDS) – Matériels de réception – Exigences de performances, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

Résolution MSC.81(70) de l'OMI, *Recommandation révisée sur la mise à l'essai des engins de sauvetage*

UIT-R M.493-15, *Système d'appel sélectif numérique à utiliser dans le service mobile maritime*

UIT-R M.1371, *Caractéristiques techniques d'un système d'identification automatique utilisant l'accès multiple par répartition dans le temps et fonctionnant dans la bande attribuée aux services mobiles maritimes en ondes métriques*

Recommandation UIT-T O.153, *Paramètres fondamentaux pour la mesure de la qualité de fonctionnement en termes d'erreur aux débits inférieurs au débit primaire*

Manuel d'épreuves et de critères, Septième édition révisée, (ST/SG/AC.10/11/Rev.7), telle que modifiée, des Nations Unies.

3 Termes, définitions et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 Termes et définitions

3.1.1

eau douce

eau qui a un minimum de sels en solution, par opposition à l'eau de mer qui a une forte concentration en sels

3.1.2

activation

déclenchement initial du dispositif MOB

Note 1 à l'article: L'activation a lieu lorsque les deux parties de la procédure en deux étapes sont exécutées.

3.1.3

mode actif

mode activé, lorsque l'équipement transmet en situation d'urgence

3.1.4

armé

état qui permet l'activation manuelle ou automatique du matériel

3.1.5

dragonne flottante

cordon flottant qui permet d'attacher le dispositif MOB à l'équipement de protection individuelle de l'utilisateur

3.1.6

boucle fermée

émission individuelle vers son propre navire

3.1.7

valeur par défaut

<valeur> choisie par le logiciel du matériel en l'absence d'entrée de l'opérateur

Note 1 à l'article: Le terme "par défaut" peut aussi s'appliquer à une action effectuée.

3.1.8

données GNSS

temps UTC, position, COG et SOG du GNSS

3.1.9

boucle ouverte

émission vers tous les navires (diffusion)

3.1.10

symbole

<phrase ASN> 7 bits binaires d'un mot ASN de 10 bits qui contient les informations

3.2 Termes abrégés

AIS	Automatic Identification System (système d'identification automatique)
TEB	Taux d'Erreur Binaire
COG	Course Over Ground (route fond)
CRC	Contrôle de Redondance Cyclique
ASN	Appel Sélectif Numérique
PIRE	Puissance Isotrope Rayonnée Efficace
EPFS	Electronic Position Fixing System (système électronique de localisation de la position)
EUT	Equipment Under Test (matériel en essai)
MDF	Modulation par Déplacement de Fréquence
MDMG	Modulation à Déplacement Minimal à filtrage Gaussien
GNSS	Global Navigation Satellite System (système mondial de navigation par satellite)
ID	Identité
OMI	Organisation Maritime Internationale
UIT-R	Secteur des radiocommunications de l'Union Internationale des Télécommunications
UIT-T	Secteur des télécommunications de l'Union Internationale des Télécommunications
MMSI	Maritime Mobile Service Identity (identité de service mobile maritime)
MOB	Man OverBoard (homme à la mer)
NRZI	Non Return to Zero, Inverted (non-retour à zéro inversé)
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring (contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur)
RF	Radio Frequency (fréquence radioélectrique)
SINAD	rapport (signal + bruit + distorsion) sur (bruit + distorsion)

SOG	Speed Over Ground (vitesse fond)
SOTDMA	Self-Organized Time Division Multiple Access (accès multiple à répartition dans le temps autoorganisée)
UTC	Coordinated Universal Time (temps universel coordonné)
VDL	VHF Data Link (liaison de données VHF)
VHF	Very High Frequency (très haute fréquence)
WGS 84	World Geodetic System 1984 (système géodésique mondial, révision de 1984)

4 Module A – Exigences communes et essais correspondants

4.1 Exigences opérationnelles

4.1.1 Activation

(Voir 4.10.2.1.1)

Le dispositif MOB doit:

- a) pouvoir être activé facilement par un personnel non qualifié;
- b) être équipé de moyens pour empêcher toute activation involontaire;
- c) pouvoir être activé et désactivé manuellement.

4.1.2 Commandes

(Voir 4.10.2.1.2)

Pour éviter toute activation involontaire, le matériel doit être activé par le biais de deux actions mécaniques simples, mais indépendantes, aucune ne devant à elle seule activer le matériel. La seconde action mécanique peut être remplacée par un capteur d'immersion. Dans ce cas, la première action doit assurer que le matériel est armé en vue d'une activation automatique lors de son immersion.

Après activation, il doit être aisé de désactiver le matériel et les moyens pour le faire doivent être clairement indiqués. Des moyens doivent être prévus pour éviter toute désactivation involontaire.

NOTE Par exemple, une pression prolongée du bouton de désactivation, une pression simultanée de deux boutons ou une procédure en deux étapes peuvent constituer des moyens de prévention d'une désactivation involontaire.

Toutes les commandes nécessaires au fonctionnement correct du matériel doivent être conçues de telle manière qu'un personnel équipé de gants en néoprène de taille appropriée d'une épaisseur minimale de 5 mm puisse activer ou désactiver le matériel.

Tout commutateur qui permet d'activer une fonction d'autotest doit être conçu de manière à revenir automatiquement à sa position initiale lorsqu'il est relâché. L'activation de la fonction d'autotest doit se réinitialiser automatiquement au terme de l'essai, y compris toute émission exigée.

4.1.3 Indicateurs

(Voir 4.10.2.1.3)

Le dispositif MOB doit être équipé d'un moyen visuel et/ou sonore pour indiquer son statut opérationnel.

Le matériel doit comporter une indication visuelle et/ou sonore qui signale que le matériel est activé et que des signaux sont émis. Il convient que l'indicateur soit suffisamment lumineux pour être vu par l'utilisateur en plein jour.

NOTE Dans ce contexte, "en plein jour" signifie que le ciel est dégagé et que l'indicateur du dispositif MOB observé n'est pas directement exposé au soleil. Il est prévu que l'utilisateur protège l'indicateur de la lumière directe du soleil, par exemple avec sa main.

Il convient que tout indicateur sonore ait une tonalité d'alarme distinctive avec une puissance acoustique minimale de 85 dBA mesurée à 10 cm du matériel.

L'indicateur ou les indicateurs doivent établir une distinction claire entre les émissions AIS et ASN et les états suivants:

A l'état actif:

- a) le matériel a été activé;
- b) le matériel émet sans données GNSS;
- c) le matériel émet avec des données GNSS;
- d) le matériel a reçu un acquittement ASN et l'émetteur ASN a été désactivé à distance;
- e) le matériel est inactif.

Lors d'un autotest:

- f) le matériel fait l'objet d'un autotest et émet en mode autotest;
- g) le matériel indique la réception correcte de l'acquittement ASN en mode autotest;
- h) le matériel a été soumis à un autotest ou a été désactivé manuellement;
- i) le matériel ne peut pas être soumis à un essai ASN, car il n'a pas été programmé avec une MMSI de destination;
- j) le matériel ne peut pas être soumis à un essai, car il n'a pas pu obtenir de position GNSS.

4.1.4 Fonction d'activation au contact de l'eau

(Voir 4.10.2.1.4, 4.10.2.1.5)

Si elle est fournie, la fonction d'activation au contact de l'eau doit être protégée contre toute activation involontaire en cas de projection d'eau salée ou de pluie. Lorsque le matériel tombe dans l'eau, dans le cadre de l'essai de chute décrit dans l'IEC 60945, il ne doit pas s'activer s'il n'a pas été armé.

4.1.5 Autotest

(Voir 4.10.2.1.6)

Le matériel doit inclure un autotest fonctionnel qui est opérationnel dans la plage de températures de fonctionnement. Les essais des fonctionnalités AIS, GNSS et ASN peuvent être combinés en un seul essai ou constituer plusieurs modes d'essai individuels.

Le matériel doit comporter un ou plusieurs indicateurs de réussite/d'échec de l'autotest qui doivent identifier correctement toute condition de défaillance détectée par l'une des fonctions d'autotest. L'indicateur de réussite/d'échec de l'autotest doit également indiquer clairement si

la capacité de la batterie est insuffisante pour la durée de vie opérationnelle spécifiée. Il ne doit pas être possible pour l'utilisateur de réinitialiser cette indication.

Lors de l'autotest, seuls des messages d'essai reconnus, définis dans les recommandations pertinentes de l'UIT-R, doivent être émis.

Il convient que les moyens d'activation de la fonction d'autotest empêchent l'activation continue du signal d'essai.

4.1.6 Arrêt automatique

(Voir 4.10.2.1.7)

Un arrêt automatique de l'émetteur doit être prévu afin d'assurer que l'émission ne se poursuive pas pendant plus de 2 s. Cet arrêt doit être indépendant du logiciel d'exploitation.

Même si cette fonction s'active, le matériel doit tenter d'émettre au cours du plan d'émission suivant.

4.2 Identifiant (ID automatique)

(Voir 4.10.2.2)

Le matériel doit être capable de transmettre l'identification automatique. L'identification doit être préalablement programmée sur le matériel au moment de la fabrication et stockée dans la mémoire non volatile. Après la programmation de l'identification automatique, il ne doit pas être possible pour l'utilisateur de la modifier.

L'identifiant du matériel est décrit dans l'UIT-R M.585.

La programmation de l'ID automatique comme étant 97200yyyy doit être disponible à des fins d'essai.

L'ID automatique du matériel doit être 972xxyyyy, où

- xx = ID du fabricant compris entre 01 et 99;
- yyyy = le numéro de séquence compris entre 0000 et 9999.

Les ID de fabricant sont délivrées par le CIRM¹. Les fabricants ne doivent utiliser que les ID de fabricant qui leur ont été attribuées par le CIRM, sauf à des fins d'essai, où l'ID xx = 00 peut être utilisée.

4.3 Construction

(Voir 4.10.2.3, 4.10.2.4)

Le matériel doit:

- a) être capable de flotter (pas nécessairement en position de fonctionnement) s'il n'a pas été conçu pour être fixé sur l'équipement de sauvetage;
- b) être équipé d'une dragonne flottante, adaptée à l'utilisation comme ancrage;

¹ Comité International Radio-Maritime, www.cirm.org

- c) être de couleur hautement visible sur toutes les surfaces pour faciliter son repérage visuel;
- d) présenter une construction extérieure lisse afin d'éviter tout endommagement de l'équipement de sauvetage.

Le matériel peut éventuellement comporter un voyant qui facilite son repérage à l'œil nu à des fins de recherche et de sauvetage, dont l'intensité est d'au moins 0,75 cd mesurée perpendiculairement face à la source de lumière.

NOTE Le voyant facultatif peut être fixe ou clignotant.

4.4 Environnement

(Voir 4.10.2.5)

Le matériel doit satisfaire aux exigences de l'IEC 60945 concernant les conditions d'environnement pour la catégorie de matériel "portatif".

4.5 Batterie

(Voir 4.10.2.7, 4.10.2.8)

Le matériel doit disposer de sa ou de ses propres batteries et ne doit pas dépendre d'une source d'alimentation externe pour fonctionner lorsqu'il est activé. Les batteries doivent faire partie intégrante du matériel.

La durée de vie de la batterie définie par sa date d'expiration doit être établie par le fabricant. La date d'expiration de la batterie doit correspondre à la date de fabrication de l'élément de batterie plus au maximum la moitié de la durée de vie utile de la batterie. La durée de vie utile de la batterie est définie comme la période qui suit la date de fabrication de l'élément de batterie pendant laquelle la batterie continue de permettre le fonctionnement correct du matériel à la puissance rayonnée exigée, après prise en compte de toutes les pertes sur la durée de vie utile de la batterie. Lors du calcul de la durée de vie utile de la batterie, les pertes suivantes, à une température de $+20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, doivent être prises en compte:

- a) autotest mensuel avec données GNSS disponibles, le cas échéant;
- b) autodécharge de la batterie;
- c) charges de réserve.

Le fabricant doit fournir des preuves à l'appui des calculs de durée de vie de la batterie susmentionnés, notamment le temps d'autotest et la prise en compte d'un temps d'acquisition des données GNSS classique, le cas échéant.

La durée de vie utile minimale de la batterie d'un matériel armé doit être d'au moins deux ans. La date d'installation ne doit pas se situer au-delà d'un an après la date de fabrication de la batterie. La date de fabrication de la batterie doit être indiquée de manière claire et durable sur la batterie. La date d'expiration de la batterie doit être indiquée de manière claire sur le matériel. Le calcul doit prendre pour hypothèse que le matériel est armé à la date de fabrication.

EXEMPLE Une batterie dont la durée de vie utile est de 10 ans après sa date de fabrication ne peut pas avoir une date d'expiration située au-delà de 5 ans après sa date de fabrication et doit être capable de fournir une puissance suffisante pendant 10 ans pour l'autotest, l'autodécharge et les charges de réserve, en plus de la puissance de fonctionnement exigée pour le matériel.

La batterie doit avoir une capacité suffisante pour fonctionner pendant 12 h dans la plage de températures de fonctionnement du matériel, et pour permettre l'essai des fonctions du matériel.

Il ne doit pas être possible de connecter la batterie en inversant la polarité. Dans les cas où des éléments de batterie individuels peuvent être installés, la protection contre l'inversion de polarité doit être assurée dans le matériel.

4.6 Source de position GNSS

(Voir 4.10.2.9)

Un récepteur GNSS interne doit être utilisé comme source pour les rapports de position du matériel.

Le récepteur GNSS doit satisfaire aux exigences d'au moins l'une des normes suivantes: IEC 61108-1, IEC 61108-2, IEC 61108-3 ou IEC 61108-5, selon le cas: exactitude de position, acquisition, réacquisition, sensibilité du récepteur, plage RF dynamique, mise à jour de la position, effets de signaux parasites spécifiques. La fréquence minimale de mise à jour doit être d'une fois par minute, assurer une résolution d'un dix millième de minute d'arc et utiliser un système WGS 84.

Le fabricant doit fournir la preuve qu'un démarrage à froid du dispositif GNSS interne est forcé à chaque activation du matériel (le terme "démarrage à froid" fait référence à l'absence de données dépendantes du temps ou de la position dans la mémoire, ce qui peut compromettre l'acquisition de la position GNSS).

4.7 Etiquetage

(Voir 4.10.2.10)

Le matériel doit comporter une ou plusieurs étiquettes apposées durablement sur l'extérieur du matériel. Toutes les étiquettes doivent résister à une détérioration due à une exposition prolongée au soleil, ne doivent pas être indûment affectées par l'eau de mer ou l'huile, et doivent être résistantes à l'abrasion. L'étiquetage du matériel doit comporter les informations suivantes:

- a) le numéro de série du fabricant;
- b) des instructions adéquates qui permettent à l'utilisateur d'activer ou de désactiver le matériel;
- c) des instructions relatives à l'autotest;
- d) le nom et l'adresse du fabricant;
- e) le numéro de modèle du matériel;
- f) les marquages de l'organisme de réglementation, si nécessaire;
- g) un avertissement qui indique de ne pas bloquer l'antenne GNSS;
- h) la distance de sécurité du compas;
- i) un avertissement selon lequel il convient de n'utiliser le dispositif de localisation qu'en cas d'urgence;
- j) la date à laquelle il est nécessaire de remplacer la batterie principale. Des moyens simples doivent être prévus pour modifier cette date lorsque la batterie principale est remplacée;
- k) un avertissement de sécurité et un énoncé relatif à la mise au rebut, le cas échéant;
- l) l'ID automatique du matériel (voir 4.2).

4.8 Sécurité de la batterie

(Voir 4.10.2.11)

Les batteries doivent satisfaire aux exigences du Manuel d'épreuves et de critères, Partie III, Section 38.3, modifiée, des Nations Unies.

4.9 Documentation

(Voir 4.10.2.6, 4.10.2.12)

Le fabricant doit fournir un manuel d'utilisation qui comprend les éléments suivants:

- a) l'utilisation prévue pour un matériel;
- b) des instructions complètes concernant les essais et l'utilisation du matériel;
- c) des informations générales concernant la batterie (par exemple instructions de remplacement de la batterie, type de batterie, informations de sécurité relatives à l'utilisation et à la mise au rebut de la batterie);
- d) des informations concernant la date de remplacement exigé de la batterie;
- e) la durée de vie minimale en fonctionnement, les plages de températures de fonctionnement et de stockage;
- f) des instructions relatives aux actions à effectuer en cas d'activation involontaire;
- g) un avertissement selon lequel il convient de n'activer le dispositif qu'en cas d'urgence;
- h) des informations relatives aux zones d'utilisation prévues, c'est-à-dire si le matériel est conçu pour être utilisé en mer et s'il peut ne pas s'activer automatiquement en eau douce, par exemple dans des rivières et des lacs;
- i) des instructions relatives à la fixation/au rattachement du matériel à l'utilisateur et à son utilisation correcte dans l'eau en cas d'urgence;
- j) les énoncés d'avertissement applicables;
- k) un avertissement du type "AVERTISSEMENT – Ce matériel est prévu pour être utilisé en cas d'urgence uniquement. Il n'a pas été conçu pour le traçage des personnes et des biens.";
- l) un avertissement du type "AVERTISSEMENT – Si l'autotest est effectué plus fréquemment que ce qui est indiqué dans les recommandations du fabricant, la durée de vie de la batterie peut être réduite.";
- m) un avertissement du type "AVERTISSEMENT – Pour assurer le bon fonctionnement de l'appareil, il convient de remplacer la batterie par une nouvelle batterie après son activation en situation d'urgence.";
- n) une déclaration générique relative aux dangers.

4.10 Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

4.10.1 Conditions d'essai

4.10.1.1 Généralités

Sauf accord contraire, le fabricant doit configurer le matériel en essai (EUT) et assurer qu'il fonctionne normalement avant le début des essais.

Une alimentation en électricité doit être fournie pendant les essais de fonctionnement par les batteries qui font partie intégrante de l'EUT. Une alimentation électrique peut remplacer la batterie pour les essais d'alimentation dans des conditions extrêmes (voir 4.10.1.4).

Dans la minute qui suit l'activation, les exigences du présent document doivent être remplies.

L'EUT doit être soumis à l'essai par rapport aux exigences générales de l'IEC 60945 applicables à la catégorie de matériel "portatif". L'essai à basse température peut être combiné à l'essai de la batterie. Si des mesurages de la distance de sécurité du compas sont exigés, il n'est pas nécessaire que l'EUT soit alimenté. L'essai d'émission rayonnée est remplacé par l'essai d'émission parasite.

Si des facilités d'accès sont nécessaires pour permettre un essai particulier, celles-ci doivent être fournies par le fabricant.

Pour les besoins de l'IEC 60945, ce qui suit s'applique.

Contrôle de fonctionnement

Activation de l'EUT en mode d'essai conformément aux conditions spécifiées dans le module pertinent du présent document.

Essai de fonctionnement

Activation de l'EUT en mode d'essai conformément aux conditions spécifiées dans le module pertinent du présent document.

4.10.1.2 Montage d'essai

Les signaux rayonnés doivent être mesurés à une distance de 5 m ou plus entre le centre de l'antenne de mesure et l'EUT. Voir Figure 1.

Il convient que le plan de masse repose sur le sol. Dans le cas d'un EUT qui flotte de manière autonome, il convient d'étendre le plan de masse de manière à ce qu'il englobe complètement l'EUT et lui soit parfaitement ajusté. Dans le cas d'un EUT qui se fixe à un gilet de sauvetage ou à un autre dispositif flottant, l'EUT doit être monté sur le dispositif flottant et déployé de manière représentative sur le plan de masse, avec la base de son antenne à une hauteur de $10\text{ cm} \pm 3\text{ cm}$. Une autre méthode de montage de l'EUT peut être fixée par accord entre le fabricant et le laboratoire d'essai et décrite dans le rapport d'essai.

L'antenne de mesure doit avoir une polarisation verticale montée sur un support non conducteur, son câble reposant horizontalement sur l'estacade pour revenir au mât de support. L'autre extrémité du câble de l'antenne de mesure doit être raccordée à un récepteur de mesure.

Le mesurage doit être effectué sur un site d'essai avec un plan de masse conducteur d'au moins 3 m de diamètre et la hauteur de l'antenne de mesure doit être ajustée entre 1 m et 4 m pour obtenir la lecture maximale sur le récepteur de mesure. L'élévation de l'antenne de mesure doit être ajustée en fonction des dimensions de l'EUT et doit être orientée vers le centre de l'antenne de l'EUT.

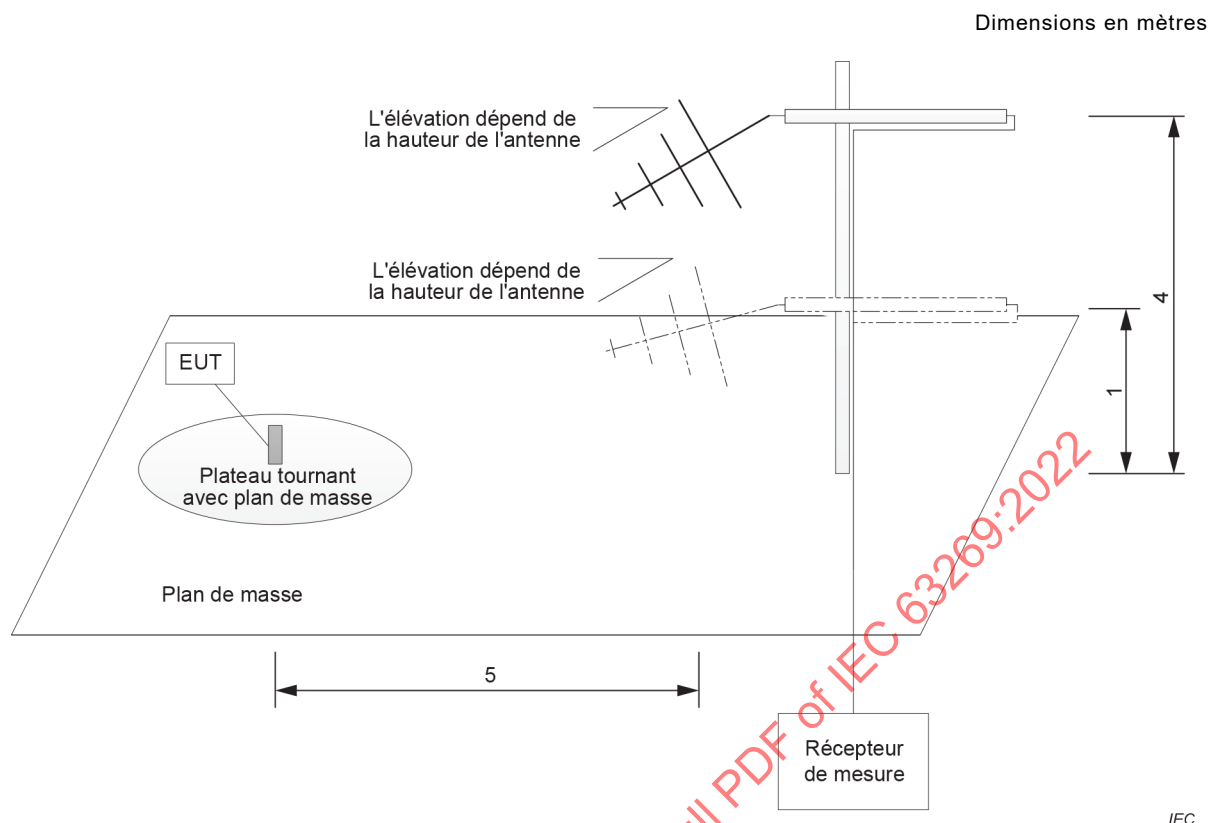


Figure 1 – Montage d'essai

4.10.1.3 Conditions d'essai normales et extrêmes

Pour les essais à des températures normales et extrêmes, les mesurages doivent être effectués conformément à la procédure spécifiée dans l'IEC 60945 pour la catégorie de matériel "portatif".

Les valeurs de tension d'alimentation en conditions extrêmes doivent être déclarées par le fabricant. Pour définir les valeurs, les éléments suivants s'appliquent:

- basse température avec une batterie en fin de vie utile, comme cela est défini en 4.5, et à la fin de la durée de fonctionnement (12 h); et
- haute température avec une batterie à pleine capacité.

4.10.1.4 Tensions d'alimentation en conditions extrêmes

4.10.1.4.1 Tension d'essai dans les conditions extrêmes supérieures

La tension d'essai extrême dans les conditions extrêmes supérieures doit être déterminée dans chaque cas et doit correspondre à la tension d'une batterie neuve à la température extrême supérieure avec une charge égale à celle du matériel lorsqu'il est activé.

4.10.1.4.2 Tension d'essai dans les conditions extrêmes inférieures

La tension d'essai dans les conditions extrêmes inférieures doit être déterminée dans chaque cas. Le matériel équipé d'une batterie principale doit être placé dans une chambre climatique et refroidi à -20 °C , avec une période de stabilisation de 2 h. Le matériel doit ensuite être activé pendant une période de 12 h. Après cette période, la tension de la batterie doit être mesurée. Cette tension doit être interprétée comme la tension d'essai dans les conditions extrêmes inférieures et doit être mesurée avant de déconnecter la batterie.

4.10.1.5 Préparation du matériel pour les essais

En plus d'un matériel normal, un matériel modifié doit être fourni de sorte que le port d'antenne puisse être connecté au matériel d'essai par un câble coaxial terminé par une charge de 50 Ω , avec des moyens qui permettent des émissions d'essai spéciales pour vérifier les paramètres RF de l'unité.

Le fabricant doit soumettre les données du rapport de différence de puissance de sortie de l'amplificateur de puissance (P_d) entre deux unités en utilisant la formule suivante, respectivement pour les émissions AIS et ASN:

$$P_d = P_s - P_m$$

où

P_d est le rapport de différence de puissance de sortie de l'amplificateur de puissance (dB);

P_s est la puissance de l'unité normale (dBm);

P_m est la puissance de l'unité modifiée (dBm).

Sauf indication contraire, tous les essais doivent être réalisés avec le matériel normal. Si un appareil d'essai est fourni par le fabricant, une preuve de conformité à toutes les exigences applicables doit être présentée avant le début des essais.

4.10.1.6 Signaux d'essai normalisés

Les signaux d'essai normalisés sont définis dans chaque module de technologie applicable du présent document.

4.10.1.7 Antenne artificielle (charge factice)

Tous les essais de l'émetteur, à l'exception des essais de puissance rayonnée, peuvent être effectués avec une antenne artificielle qui doit être une charge non rayonnante et non réactive de 50 Ω raccordée au connecteur d'antenne.

Dans le cas d'un matériel à antenne intégrée, si le matériel ne comporte pas de connecteur 50 Ω interne permanent, il est admis de fournir un deuxième échantillon du matériel équipé d'un câble et d'un connecteur d'antenne 50 Ω temporaires pour faciliter les essais.

NOTE Certaines des méthodes de mesure décrites dans le présent document pour les émetteurs autorisent deux montages d'essai différents ou plus pour effectuer ces mesurages. Par conséquent, les figures correspondantes représentent un montage d'essai particulier et sont données à titre d'exemples. La plupart de ces figures représentent des atténuateurs de puissance (qui fournissent une charge non rayonnante et non réactive de 50 Ω au connecteur d'antenne). Ces atténuateurs ne sont pas des "antennes artificielles".

4.10.1.8 Facilités d'accès

Si des facilités d'accès sont nécessaires pour permettre un essai particulier, celles-ci doivent être fournies par le fabricant.

4.10.1.9 Modes de fonctionnement de l'émetteur

Pour les besoins des mesurages conformément au présent document, il doit exister une possibilité de faire fonctionner l'émetteur non modulé.

En variante, la méthode qui permet d'obtenir une porteuse non modulée ou des types spéciaux de modèles de modulation peut également être déterminée par accord entre le fabricant et le laboratoire d'essai. Elle doit être décrite dans le rapport d'essai. Elle peut entraîner des modifications internes temporaires appropriées du matériel en essai.

4.10.1.10 Incertitudes de mesure

Les valeurs maximales des incertitudes de mesure absolues doivent correspondre aux indications du Tableau 1.

Tableau 1 – Valeurs maximales des incertitudes de mesure absolues

Paramètre		Valeur maximale
Fréquence radioélectrique (RF)		$\pm 1 \times 10^{-7}$
Emission rayonnée de l'émetteur		± 6 dB
Variations de puissance RF conduite réalisées avec un appareil d'essai		$\pm 0,75$ dB
Ecart de fréquence maximal	entre 6 kHz et 25 kHz de fréquence de modulation	± 5 %
	entre 300 Hz et 6 kHz de fréquence de modulation	± 3 dB
Limitation de l'écart		± 5 %
Puissance de canal adjacent		± 5 dB
Emission parasite conduite de l'émetteur		± 4 dB
Puissance de sortie audio		$\pm 0,5$ dB
Caractéristiques d'amplitude du limiteur de récepteur		$\pm 1,5$ dB
Sensibilité au SINAD à 20 dB		± 3 dB
Emission conduite du récepteur		± 3 dB
Mesure à deux signaux		± 4 dB
Mesure à trois signaux		± 3 dB
Temps transitoire de l'émetteur		± 20 %
Fréquence transitoire de l'émetteur		± 250 Hz

Pour les méthodes d'essai conformes au présent document, les valeurs d'incertitude du Tableau 1 sont valables jusqu'à un niveau de confiance de 95 %.

L'interprétation des résultats consignés dans un rapport d'essai pour les mesurages décrits dans le présent document doit être la suivante:

- la valeur mesurée en relation avec la limite correspondante doit être utilisée pour décider si un matériel satisfait aux exigences du présent document;
- l'incertitude de mesure réelle du laboratoire d'essai qui effectue les mesurages, pour chaque mesure particulière, doit être incluse dans le rapport d'essai;
- les valeurs de l'incertitude de mesure réelle doivent être, pour chaque mesure, inférieures ou égales aux valeurs indiquées dans le Tableau 1.

4.10.2 Essais de fonctionnement

4.10.2.1 Essais des caractéristiques opérationnelles

4.10.2.1.1 Activation

(Voir 4.1.1)

Les méthodes d'essai et les résultats exigés sont les suivants.

- Par observation.
- Par observation.
- Par observation.

4.10.2.1.2 Commandes

(Voir 4.1.2)

Confirmer par observation que l'EUT satisfait à toutes les exigences applicables indiquées en 4.1.2. Il doit être possible d'actionner toutes les commandes de l'EUT et d'observer tous les indicateurs de l'EUT en portant des gants en néoprène de taille appropriée d'une épaisseur minimale de 5 mm.

4.10.2.1.3 Indicateurs

(Voir 4.1.3)

Confirmer par examen des preuves documentées ou de la déclaration du fabricant ou par observation que tous les indicateurs sonores et visuels satisfont aux exigences applicables indiquées en 4.1.3.

4.10.2.1.4 Essai de la fonction d'activation au contact de l'eau

(Voir 4.1.4)

4.10.2.1.4.1 Méthode de mesure

L'EUT étant armé, tous les détecteurs externes de présence d'eau et, si nécessaire, le dispositif de sauvetage attaché, doivent être plongés dans une eau saline.

Le sel utilisé pour l'essai doit être du chlorure de sodium (NaCl) qui contient, à sec, au maximum 1 g/kg d'iodure de sodium et au total 0,3 g/kg d'autres impuretés. Il doit se trouver dans une solution saline de $(1 \pm 0,1)$ g/kg mélangée à de l'eau distillée ou déminéralisée.

4.10.2.1.4.2 Résultats exigés

L'EUT doit s'activer dans les 60 s qui suivent son immersion dans l'eau.

4.10.2.1.5 Essai de non-activation en cas de pluie/projection d'eau

(Voir 4.1.4)

4.10.2.1.5.1 Méthode de mesure

L'EUT doit être armé et monté dans une position qui simule sa position normale de fonctionnement. L'unité doit être soumise à une simulation de projection d'eau conformément à l'IEC 60529 (IP03) pendant 10 min, mais l'eau utilisée doit être une solution saline.

Le sel utilisé pour cet essai doit être constitué de chlorure de sodium (NaCl) qui contient au maximum 1 g/kg d'impuretés au total. Il doit se trouver dans une solution saline de (35 ± 5) g/kg mélangée à de l'eau distillée ou déminéralisée.

4.10.2.1.5.2 Résultats exigés

L'EUT ne doit s'activer à aucun moment au cours de cet essai.

4.10.2.1.6 Autotest

(Voir 4.1.5)

4.10.2.1.6.1 Méthode de mesure

La fonction d'autotest doit être vérifiée conformément à la documentation du fabricant, selon les exigences. Elle doit être réalisée à température ambiante, à la température minimale et à la température maximale.

4.10.2.1.6.2 Résultats exigés

L'EUT fournit une fonction d'autotest exploitable par l'utilisateur et une indication observable par l'utilisateur du résultat de l'autotest.

4.10.2.1.7 Arrêt automatique

(Voir 4.1.6)

Confirmer par examen des preuves documentées du fabricant ou par observation qu'une procédure d'arrêt de l'émetteur est prévue, indépendamment du logiciel d'exploitation, ce qui permet au matériel de tenter d'émettre au cours du plan d'émission suivant.

4.10.2.2 Identifiant (ID automatique)

(Voir 4.2)

4.10.2.2.1 Méthode de mesure

Confirmer par examen des preuves documentées du fabricant et par observation que l'EUT satisfait aux exigences indiquées en 4.2.

4.10.2.2.2 Résultats exigés

Confirmer que l'ID automatique peut être stockée et relue à partir de l'EUT, qu'il n'est pas possible pour l'utilisateur de la modifier et que l'EUT la transmet.

4.10.2.3 Construction

(Voir 4.3)

Les méthodes d'essai et les résultats exigés sont les suivants.

- a) Voir 4.10.2.4.
- b) Par observation.
- c) Par observation.
- d) Par observation.

Si l'EUT comporte un voyant qui facilite son repérage à des fins de recherche et de sauvetage, confirmer par mesurage que l'intensité de la lumière est d'au moins 0,75 cd. Ce mesurage doit être réalisé perpendiculairement face à la source de lumière directe, conformément au 10.4.9 de la résolution MSC.81(70) de l'OMI.

4.10.2.4 Flottabilité, le cas échéant

(Voir 4.3)

4.10.2.4.1 Objet

La flottabilité, exprimée en pourcentage, est la force flottante divisée par la force de gravité.

4.10.2.4.2 Méthode de mesure

Si l'EUT est fourni dans un étui ou un conditionnement similaire qui n'est pas fixé de manière permanente, il convient de retirer l'EUT de son étui/conditionnement avant de réaliser cet essai. L'EUT doit être immergé dans une eau douce calme.

NOTE 1 En l'occurrence, l'utilisation d'eau douce permet de prendre en compte la propriété de flottabilité plus faible de l'eau douce par rapport à l'eau de mer qui contient du sel.

NOTE 2 L'eau du robinet peut être utilisée comme eau douce.

L'une des méthodes de mesure suivantes doit être appliquée:

- la force de flottabilité doit être mesurée lorsque le matériel est totalement immergé dans l'eau douce. La force de flottabilité doit ensuite être divisée par la force de gravité mesurée. Le résultat doit être enregistré; ou
- la flottabilité peut être calculée en divisant le volume du matériel situé au-dessus de la ligne de flottaison par son volume total. Le résultat doit être enregistré.

La méthode utilisée pour déterminer la flottabilité doit être indiquée dans le rapport d'essai.

4.10.2.4.3 Résultats exigés

La valeur de flottabilité doit être d'au moins 5 %.

4.10.2.5 Environnement

(Voir 4.4)

L'EUT doit être soumis aux essais spécifiés pour la durabilité et la résistance dans les conditions d'environnement de l'IEC 60945 qui s'appliquent au matériel portatif. Tous les essais doivent être effectués sur un seul élément de l'EUT. Les essais doivent être réalisés dans l'ordre indiqué dans l'IEC 60945. L'EUT doit satisfaire aux exigences applicables énoncées dans l'IEC 60945.

4.10.2.6 Distance de sécurité du compas

(Voir 4.7)

L'EUT doit être soumis à l'essai de distance de sécurité du compas décrit dans l'IEC 60945.

4.10.2.7 Essai de capacité de la batterie

(Voir 4.5)

4.10.2.7.1 Méthode de mesure

Avec un bloc de batteries neuf, l'EUT doit être activé (à la température ambiante) pendant une durée établie par le fabricant comme équivalente à la perte de capacité de la batterie due à l'autotest, aux charges de réserve ainsi qu'à l'autodécharge du bloc de batteries au cours de sa vie utile. Le fabricant doit justifier la méthode utilisée pour déterminer cette durée.

En variante, à la discrétion du fabricant, la décharge préalable de la batterie (précisée ci-dessus) peut être remplacée par l'extension équivalente au-delà de 12 h de l'essai de capacité de la batterie à basse température suivant. Si cette méthode d'essai est utilisée, le fabricant du matériel doit appliquer une valeur de compensation pour prendre en compte le fait que la période d'extension due à une perte de capacité de la batterie est appliquée à la température de fonctionnement minimale plutôt qu'à la température ambiante. Cette valeur de compensation doit être justifiée par le fabricant.

L'EUT doit être placé dans une chambre à température ambiante normale. La température doit ensuite être réduite et maintenue à $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ pendant 10 h à 16 h. Tout dispositif de commande climatique associé à l'EUT peut être activé à la fin de cette période.

L'EUT, avec toutes les technologies mises en œuvre appliquées, doit être activé 30 min après la fin de la période et doit ensuite continuer de fonctionner en continu pendant 12 h. La température de la chambre doit être maintenue comme cela est spécifié ci-dessus pendant toute la période de 12 h.

Les émissions et le fonctionnement de l'EUT au cours de l'essai doivent être vérifiés.

De plus, à la fin de la période de 12 h, un essai de fonctionnement doit être effectué.

NOTE Si la méthode d'essai alternative décrite précédemment est utilisée, toutes les périodes de 12 h référencées sont prolongées de la durée appropriée.

4.10.2.7.2 Résultats exigés

L'EUT doit rester activé et émettre pendant au moins 12 h.

Après l'essai, l'exigence relative à l'essai de fonctionnement doit également être remplie.

4.10.2.8 Protection contre l'inversion de polarité de la batterie

(Voir 4.5)

La protection contre l'inversion de polarité de la batterie doit être vérifiée par examen des preuves documentées du fabricant.

4.10.2.9 Source de position GNSS

(Voir 4.6)

Confirmer par examen des preuves documentées du fabricant et par observation que l'EUT satisfait aux exigences indiquées en 4.6.

4.10.2.10 Etiquetage

(Voir 4.7)

4.10.2.10.1 Méthode de mesure

Les exigences du présent document doivent être vérifiées par observation.

4.10.2.10.2 Résultats exigés

L'EUT est étiqueté comme cela est exigé en 4.7.

4.10.2.11 Sécurité de la batterie

(Voir 4.8)

4.10.2.11.1 Méthode de mesure

Suivre la procédure d'essai décrite dans le Manuel d'épreuves et de critères, Partie III, Section 38.3, modifiée, des Nations Unies.

4.10.2.11.2 Résultats exigés

L'EUT satisfait aux exigences de sécurité indiquées en 4.8.

4.10.2.12 Documentation

(Voir 4.9)

4.10.2.12.1 Méthode de mesure

Les exigences du présent document doivent être vérifiées par observation.

4.10.2.12.2 Résultats exigés

De la documentation est fournie pour l'EUT, comme cela est exigé en 4.9.

5 Module B – Fonctionnalité AIS

5.1 Objet

Le présent module spécifie les exigences opérationnelles et de fonctionnement minimales, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigés pour la fonctionnalité AIS du dispositif en cas d'homme à la mer. Les exigences générales sont traitées dans le Module A.

5.2 Exigences de fonctionnement

5.2.1 Généralités

Le matériel doit être capable d'émettre des messages qui indiquent la position ainsi que les informations statiques et relatives à la sécurité de la personne à la mer. Les messages doivent être émis sur les canaux AIS 1/2 (voir Tableau 4). Les messages émis doivent être compatibles avec les installations AIS existantes. Ils doivent pouvoir être reconnus et affichés par les unités d'assistance dans la plage de réception du matériel.

Le matériel doit:

- a) être capable d'émettre conformément aux exigences établies pour les stations qui utilisent des transmissions par rafales dans l'UIT-R M 1371, comme cela est défini dans le présent module;
- b) être capable d'émettre des messages d'essai, comme cela est défini dans le présent module.

5.2.2 Puissance rayonnée (PIRE)

La puissance rayonnée (PIRE) nominale du matériel doit être de 1 W.

5.2.3 Emission

5.2.3.1 Mode actif

En mode actif, le matériel émet des messages par rafale de 8 messages une fois par minute. L'état de communication SOTDMA du Message 1 est utilisé pour annoncer au préalable ses émissions ultérieures.

Le matériel doit émettre le Message 1 et le Message 14 comme cela est défini dans la Recommandation UIT-R M.1371. Le Message 1 doit être émis avec le statut de navigation défini sur 14 et le Message 14 doit être émis avec le texte relatif à la sécurité défini sur "MOB ACTIVE".

Le Message 14 doit être émis nominalelement toutes les 4 min et remplacer l'un des rapports de position sur les deux canaux.

Le matériel doit déterminer son propre plan d'émission pour ses messages en fonction du choix aléatoire du premier créneau (T_0) de la première rafale. Les sept autres créneaux de la première rafale doivent être fixés par rapport au premier créneau (T_0) de la rafale. L'incrément entre les créneaux d'émission d'une rafale doit être de 75 créneaux et les émissions doivent alterner entre les canaux AIS 1 et AIS 2, comme cela est indiqué dans le Tableau 2).

Tableau 2 – Plan d'émission en mode actif

Rafale	Canal, nombre de créneaux et type de message émis								Etat de communication	
	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	Temporisation	Sous-message
	T_0	$T_0 + 75$	$T_0 + 150$	$T_0 + 225$	$T_0 + 300$	$T_0 + 375$	$T_0 + 450$	$T_0 + 525$		
1	1	1	1	1	14	14	1	1	7	Stations de réception = 0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	Nombre de créneaux d'émission
3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	Stations de réception = 0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Nombre de créneaux d'émission
5	1	1	1	1	14	14	1	1	3	Stations de réception = 0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	2	Nombre de créneaux d'émission
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Temps UTC
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Incrément
Statut de navigation du Message 1 = 14. Texte relatif à la sécurité du Message 14 = "MOB ACTIVE".										

Dans la 8^e rafale, l'incrément pour passer à la rafale suivante, dans le sous-message d'état de communication, doit être choisi de manière aléatoire entre 2 025 et 2 475 créneaux.

Ce schéma d'émissions est répété. Il est admis de démarrer la séquence sur le canal AIS 2.

Le matériel doit poursuivre l'émission même si la synchronisation de la position et de l'heure du système de positionnement est perdue ou échoue.

Le matériel doit commencer à émettre dans un délai de 30 s. Si le dispositif EPFS n'est pas en mesure de fournir un relevé de position valide, il doit alors utiliser les valeurs par défaut de longitude = 181, latitude = 91, COG = 3 600 et SOG = 1 023. Si l'heure n'est pas établie, l'unité doit commencer à émettre sans synchronisation. L'unité doit commencer à émettre de façon synchronisée avec la position correcte dans un délai de 5 min dans des conditions de fonctionnement normales.

La position du matériel doit être déterminée au moins toutes les minutes après obtention d'un relevé de position GNSS.

Si le matériel ne peut pas obtenir l'heure et la position dans un délai de 5 min, il doit tenter d'obtenir une position pendant au moins 30 min au cours de l'heure qui suit son activation et au moins 5 min au cours des heures suivantes.

Si la synchronisation de la position et de l'heure est perdue, le matériel doit continuer à émettre avec les dernières positions, COG et SOG connues et indiquer que le système de positionnement ne fonctionne pas (Horodatage = 63) ainsi que l'état de synchronisation 3.

5.2.3.2 Mode d'essai

Une rafale de messages d'essai unique, décrite dans le Tableau 3, doit inclure le Message 1 et le Message 14, conformément à la Recommandation UIT-R M.1371. Le Message 1 doit être

émis avec le statut de navigation défini sur 15 et le Message 14 doit être émis avec le texte relatif à la sécurité défini sur "MOB TEST".

Le matériel doit déterminer son propre plan d'émission pour ses messages en fonction du choix aléatoire du premier créneau (T_0) de la rafale d'essai. Les sept autres créneaux de la rafale d'essai doivent être fixés par rapport au premier créneau (T_0) de la rafale. L'incrément entre les créneaux d'émission dans une rafale doit être de 75 créneaux et les émissions doivent alterner entre les canaux AIS 1 et AIS 2.

La rafale de messages d'essai doit être émise dès qu'un relevé de position, une SOG, une COG et une heure sont disponibles. Le dispositif doit émettre lorsque le verrouillage UTC est disponible de sorte que le SOTDMA soit correctement synchronisé même si les paramètres UTC ne sont pas valides ou sont obsolètes. Si le verrouillage UTC n'est pas disponible après cinq minutes, le dispositif doit abandonner le mode d'essai sans avoir émis.

Tableau 3 – Plan d'émission en mode d'essai

Rafale	Canal, nombre de créneaux et type de message émis								Etat de communication	
	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	AIS 1	AIS 2	Temporisation	Sous-message
	T_0	$T_0 + 75$	$T_0 + 150$	$T_0 + 225$	$T_0 + 300$	$T_0 + 375$	$T_0 + 450$	$T_0 + 525$		
1	14	1	1	1	1	1	1	14	0	0
Statut de navigation du Message 1 = 15. Texte relatif à la sécurité du Message 14 = "MOB TEST".										

L'activation de l'installation d'essai doit se réinitialiser automatiquement après l'émission de la rafale.

5.3 Exigences techniques

5.3.1 Généralités

Lorsqu'il est activé, le matériel doit émettre le Message 1 et le Message 14. La synchronisation TDMA AIS doit être sur l'UTC direct; le matériel n'exige pas de récepteur AIS.

5.3.2 Exigences et caractéristiques de l'émetteur

5.3.2.1 Généralités

Le matériel émet par SOTDMA modifié sur deux canaux, AIS 1 et AIS 2. Un récepteur GNSS détermine la position actuelle du dispositif de localisation et facilite la synchronisation TDMA en mode UTC direct.

5.3.2.2 Exigences relatives à la couche physique

5.3.2.2.1 Canaux

Le matériel doit fonctionner sur deux canaux, AIS 1 et AIS 2, dans la bande VHF attribuée aux services mobiles maritimes, avec une largeur de bande de 25 kHz.

5.3.2.2.2 Réglage des paramètres

Le Tableau 2 et le Tableau 4 indiquent les paramètres exigés pour le matériel. Pour la signification des symboles et des informations supplémentaires (notes de bas de page), voir la section appropriée de la Recommandation UIT-R M.1371.

Tableau 4 – Réglages exigés des paramètres

Symbole		Nom du paramètre	Réglage
AMRD Groupe A	PH.AIS1	AIS 1 (canal 1 par défaut)	161,975 MHz
	PH.AIS2	AIS 2 (canal 2 par défaut)	162,025 MHz
PH.BR		Débit binaire	9 600 bits/s
PH.TS		Séquence d'apprentissage	24 bits
PH.TST		Temps de stabilisation de l'émetteur (puissance d'émission inférieure ou égale à 20 % de la valeur finale. Fréquence stable à $\pm 1,0$ kHz de la valeur finale). Soumis à l'essai à la puissance d'émission déclarée par les fabricants.	$\leq 1,0$ ms
		Durée de rampe descendante	≤ 832 μ s
		Durée d'émission	$\leq 26,6$ ms

En outre, les constantes de la couche physique du matériel doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le Tableau 5 et le Tableau 6.

Tableau 5 – Réglages exigés des constantes de la couche physique

Symbole	Nom du paramètre	Réglage
PH.DE	Codage des données	NRZI ^a
PH.FEC	Correction d'erreur directe	Non utilisé
PH.IL	Entrelacement	Non utilisé
PH.BS	Embrouillage des bits	Non utilisé
PH.MOD	Modulation	MDMG adaptée à la largeur de bande
^a Non-retour à zéro inversé		

Tableau 6 – Paramètres de modulation de la couche physique

Symbole	Nom du paramètre	Réglage
PH.TXBT	Produit de la largeur de bande par le temps des émissions	0,4
PH.MI	Indice de modulation	0,5

5.3.2.2.3 Caractéristiques de l'émetteur

Les caractéristiques techniques qui figurent dans le Tableau 7 doivent s'appliquer à l'émetteur.

Tableau 7 – Caractéristiques minimales exigées de l'émetteur

Paramètres de l'émetteur	Exigences
Erreur de puissance de la porteuse	$\pm 1,5$ dB
Erreur de fréquence de la porteuse	± 500 Hz (nominale), ± 1 kHz (extrême)
Masque de modulation en créneaux temporels	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz: 0 dBc ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz: sous la ligne droite entre -20 dBc à ± 10 kHz et -40 dBc à ± 25 kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz: -40 dBc
Séquence des essais de l'émetteur et précision de la modulation	$< 3\,400$ Hz pour le bit 0, 1 (conditions normales et extrêmes) $2\,400$ Hz ± 480 Hz pour le bit 2, 3 (conditions normales et extrêmes) $2\,400$ Hz ± 240 Hz pour le bit 4 ... 31 (conditions normales) $2\,400$ Hz ± 480 Hz en conditions extrêmes) Pour les bits 32 ... 199 $1\,740$ Hz ± 175 Hz (conditions normales, $1\,740$ Hz ± 350 Hz en conditions extrêmes) pour un motif binaire 0101 $2\,400$ Hz ± 240 Hz (conditions normales, $2\,400$ Hz ± 480 Hz en conditions extrêmes) pour un motif binaire 00001111
Puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps	Puissance dans le masque représenté à la Figure 2 et les temps indiqués dans le Tableau 8
Emissions parasites	25 μ W au maximum entre 108 MHz et 137 MHz, 156 MHz et $161,5$ MHz, $406,0$ MHz et $406,1$ MHz, et $1\,525$ MHz et $1\,610$ MHz

La puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps est une combinaison du retard, du temps d'attaque, du temps de libération et de la durée d'émission de l'émetteur, conformément au Tableau 8, où:

- le temps de retard de l'émetteur ($T_A - T_0$) est le temps écoulé entre le début du créneau et le moment où la puissance d'émission peut dépasser -50 dB de la puissance en régime établi (P_{ss});
- le temps d'attaque de l'émetteur ($T_{B2} - T_A$) est le temps écoulé entre le moment où la puissance d'émission dépasse -50 dBc et le moment où la puissance d'émission maintient un niveau situé à $+1,5$ dB et 1 dB de P_{ss} ;
- le temps de libération de l'émetteur ($T_F - T_E$) est le temps écoulé entre le moment où l'indicateur de fin est émis et le moment où la puissance de sortie de l'émetteur s'est abaissée à un niveau de 50 dB au-dessous de P_{ss} et reste ensuite au-dessous de ce niveau;
- la durée d'émission ($T_F - T_A$) est le temps écoulé entre le moment où la puissance dépasse -50 dBc et le moment où la puissance revient à un niveau inférieur à -50 dBc et y reste.

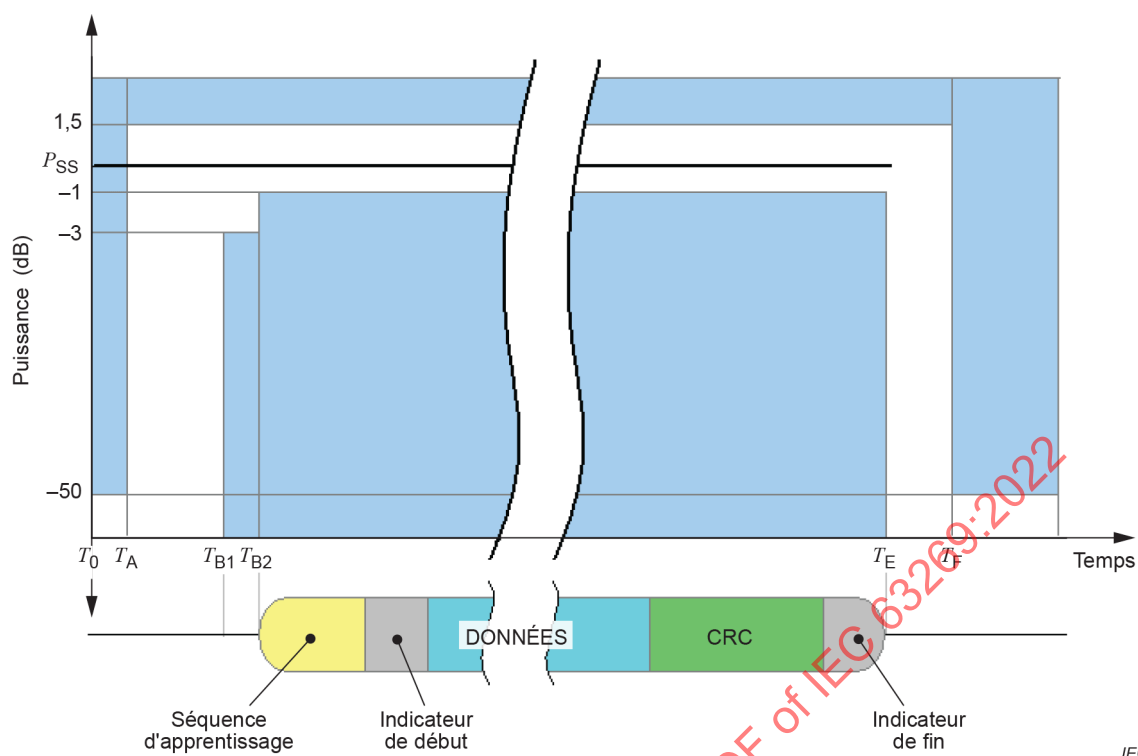


Figure 2 – Masque de la puissance en fonction du temps

Tableau 8 – Définition des temps

Référence	Bits	Temps	Définition
T_0	0	0	Début du créneau d'émission. La puissance ne doit PAS dépasser -50 dB de P_{ss} avant T_0
$T_0 - T_A$	0 à 6	0 à 0,625	La puissance peut dépasser -50 dB de P_{ss} ^a
T_{B1}	6	0,625	La puissance doit être située à $+1,5$ dB ou -3 dB de P_{ss} ^a
T_{B2}	8	0,833	La puissance doit être située à $+1,5$ dB ou -1 dB de P_{ss} ^a
T_E (comprend 1 bit de remplissage)	233	24,271	La puissance doit rester située à $+1,5$ dB ou -1 dB de P_{ss} pendant la période T_{B2} à T_E ^a
T_E (comprend 1 bit de remplissage)	241	25,104	La puissance doit être située à -50 dB de P_{ss} et rester au-dessous de cette valeur
T_G	256	26,667	Début de la période d'émission suivante

^a Il ne doit pas y avoir de modulation de la RF après la fin de l'émission (T_E) tant que la puissance n'a pas atteint zéro et que le créneau suivant ne commence pas (T_G).

5.3.2.3 Exigences relatives à la couche de liaison

5.3.2.3.1 Généralités

La couche de liaison spécifie la manière dont les données doivent être formatées et émises sur la liaison de données VHF (VDL). Les exigences relatives à la couche de liaison font référence à la Recommandation UIT-R M.1371.

Le matériel doit émettre conformément aux exigences établies pour les stations qui utilisent des transmissions par rafales dans la Recommandation UIT-R M.1371.

Le matériel doit déterminer son propre plan d'émission pour ses messages en fonction du choix aléatoire du premier créneau de la première rafale. Les sept autres créneaux de la première rafale doivent être fixés par rapport au premier créneau de la rafale. L'incrément entre les créneaux d'émission dans une rafale doit être de 75 créneaux et les émissions doivent alterner entre les canaux AIS 1 et AIS 2.

5.3.2.3.2 Mode actif

En mode actif (voir Figure 3), le matériel doit définir une temporisation de créneau = 7 dans l'état de communication de toutes les émissions du Message 1 dans la première rafale, puis la temporisation de créneau doit être diminuée conformément aux règles de SOTDMA établies dans la Recommandation UIT-R M.1371. Etant donné que le matériel ne comporte pas de récepteur AIS, tous les créneaux doivent être considérés comme des candidats dans le processus de sélection. Lors de la temporisation, le décalage par rapport à l'ensemble suivant de 8 rafales est choisi de manière aléatoire à $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$.

Toutes les valeurs de temporisation de créneau de l'état de communication de toutes les émissions du Message 1 dans chaque rafale doivent être identiques.

Le sous-message de l'état de communication pour toutes les émissions du Message 1 doit être défini en fonction du nombre de temporisations de créneau, conformément à la Recommandation UIT-R M.1371.

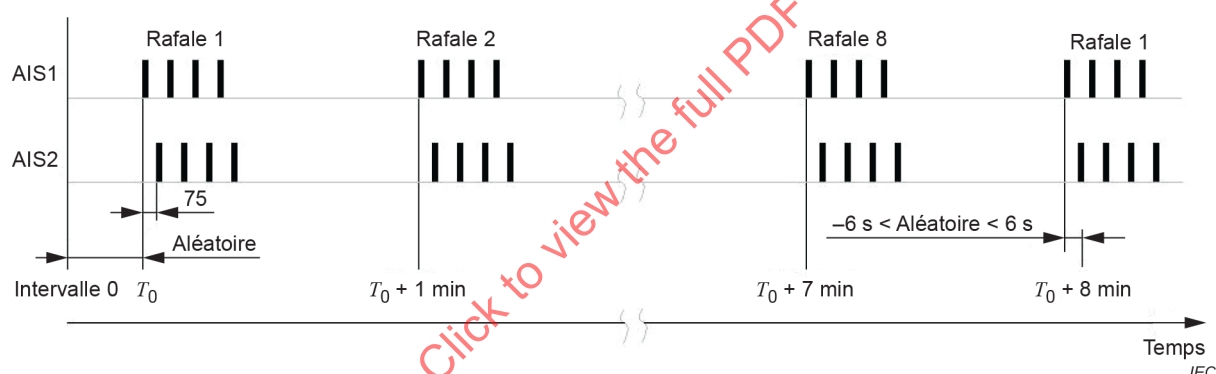


Figure 3 – Transmissions par rafales en mode actif

Deux Messages 14 doivent être émis toutes les quatre minutes, un sur chaque canal, à partir de la première minute (c'est-à-dire temporisation de créneau = 7 et 3) et doivent être les 5^e et 6^e messages dans la rafale (voir Tableau 2).

Le Message 14 doit être émis alternativement sur AIS 1 et AIS 2.

5.3.2.3.3 Mode d'essai

En mode d'essai, le matériel doit définir une temporisation de créneau = 0 et le sous-message = 0 dans l'état de communication de toutes les émissions du Message 1 dans la première et unique rafale.

Toutes les valeurs de temporisation de créneau de l'état de communication de toutes les émissions du Message 1 dans chaque rafale doivent être identiques.

Deux Messages 14 doivent être émis, un sur chaque canal, et doivent être le 1^{er} et le 8^e message dans la rafale (voir Tableau 3).

Le matériel ne doit pas émettre en mode d'essai si les données EPFS ne sont pas disponibles.

5.3.2.4 Source de position GNSS

Le récepteur GNSS doit satisfaire aux exigences établies dans le Module A. De plus, les exigences suivantes s'appliquent pour le matériel.

Lors de l'activation, si le récepteur GNSS n'est pas en mesure de fournir un relevé de position valide, alors la position consignée doit correspondre à une longitude = 181° = non disponible = valeur par défaut, une latitude = 91° = non disponible, valeur par défaut, une COG = 3600 = non disponible = valeur par défaut et une SOG = 1023 = non disponible = valeur par défaut, et le champ d'horodatage doit être défini sur la valeur de 63.

Si le relevé de position GNSS n'est pas mis à jour dans la minute, le matériel doit continuer à émettre avec les dernières positions, COG et SOG connues, et le champ d'horodatage doit être défini sur la valeur 63 ("système de positionnement inopérant"), avec la valeur de l'état de la synchronisation dans l'état de communication SOTDMA définie sur 3.

5.3.2.5 Synchronisation

5.3.2.5.1 Méthode de synchronisation

La synchronisation est utilisée pour déterminer les trames TDMA (accès multiple à répartition dans le temps) et les créneaux individuels de sorte que l'émission du message AIS ait lieu au cours du créneau souhaité. La synchronisation du matériel doit être sur l'UTC direct; dans cet état, la valeur de l'état de synchronisation dans l'état de communication SOTDMA doit être définie sur 0.

A l'activation, jusqu'à obtention de l'UTC, le matériel doit émettre sans synchronisation et la valeur de l'état de synchronisation dans l'état de communication SOTDMA doit être définie sur 3.

Si la synchronisation sur l'UTC direct est perdue, le matériel doit continuer à émettre avec les dernières positions, COG et SOG connues et indiquer que le système de positionnement ne fonctionne pas (Horodatage = 63), et la valeur de l'état de synchronisation dans l'état de communication SOTDMA doit être définie sur 3.

5.3.2.5.2 Précision de la synchronisation

Lors de la synchronisation sur l'UTC direct, la limite des erreurs dans les temps d'émission du matériel, y compris la gigue, doit être de ± 3 bits (± 312 μ s).

5.4 Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

5.4.1 Signaux d'essai

5.4.1.1 Signal d'essai normalisé numéro 1

Série de 010101 qui constitue les données à l'intérieur d'une trame de message AIS, avec en-tête, indicateur de début, indicateur de fin et CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de bits 010101 ni au CRC, c'est-à-dire aux données "On Air" non altérées. Il convient d'amplifier et d'atténuer la RF sous forme de rampe à chaque extrémité de la trame de message AIS.

5.4.1.2 Signal d'essai normalisé numéro 2

Série de 00001111 qui constitue les données à l'intérieur d'une trame de message AIS, avec en-tête, indicateur de début, indicateur de fin et CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de bits 00001111 ni au CRC. Il convient d'amplifier et d'atténuer la RF sous forme de rampe à chaque extrémité de la trame de message AIS.

5.4.1.3 Signal d'essai normalisé numéro 3

Séquence pseudo-aléatoire (PRS, *Pseudo Random Sequence*), conforme à ce qui est spécifié dans la Recommandation UIT-T O.153, qui constitue les données à l'intérieur d'une trame de message AIS, avec en-tête, indicateur de début, indicateur de fin et CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de la PRS ni au CRC. Il convient d'amplifier et d'atténuer la RF sous forme de rampe à chaque extrémité de la trame de message AIS.

5.4.2 Essais radiophysiques

5.4.2.1 Erreur de fréquence

5.4.2.1.1 Objet

L'erreur de fréquence de l'émetteur est la différence entre la fréquence mesurée pour la porteuse en l'absence de modulation et sa fréquence exigée.

5.4.2.1.2 Méthode de mesure

Pour l'essai, procéder comme suit.

- Le matériel doit être connecté conformément à la Figure 4.
- La fréquence de la porteuse doit être mesurée en l'absence de modulation.
- Le mesurage doit être effectué dans des conditions d'essai normales et dans des conditions d'essai extrêmes.
- L'essai doit être effectué sur AIS 1 et AIS 2.

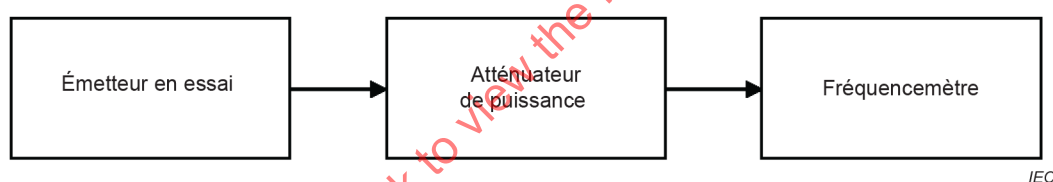


Figure 4 – Dispositif de mesure

5.4.2.1.3 Résultats exigés

L'erreur de fréquence ne doit pas excéder $\pm 0,5$ kHz dans des conditions d'essai normales et ± 1 kHz dans des conditions d'essai extrêmes.

5.4.2.2 Puissance conduite

5.4.2.2.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier que la puissance de sortie du matériel se situe dans les limites dans des conditions de fonctionnement extrêmes.

5.4.2.2.2 Méthode de mesure

Connecter l'unité d'essai à un mesureur de puissance et enregistrer la puissance conduite en conditions d'essai normales (P_{20}). Répéter l'essai à des températures hautes et basses extrêmes et enregistrer les valeurs obtenues par ces mesurages (P_{-20} et P_{55}).

Calculer le gain de l'antenne du matériel à l'aide de la formule suivante:

$$G = P_R - P_{20} - P_d$$

où

G est le gain de l'antenne (dB);

P_R est le niveau de puissance rayonnée mesuré en 5.4.2.3.2 (dBm);

P_{20} est le niveau de puissance conduite mesuré en conditions d'essai normales (dBm);

P_d est la différence de sortie de puissance indiquée en 4.10.1.5 (dB).

5.4.2.2.3 Résultats exigés

La puissance conduite, corrigée pour le gain de l'antenne, doit être au moins égale aux valeurs indiquées dans le Tableau 9.

Tableau 9 – Puissance conduite – Résultats exigés

Puissance	dBm
$P_{-20} + G \pm P_d$	27
$P_{55} + G + P_d$	27
NOTE Cette puissance équivaut à la puissance rayonnée à des températures extrêmes.	

5.4.2.3 Puissance rayonnée

5.4.2.3.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier que le matériel présente une puissance rayonnée (PIRE) nominale de 1 W en conditions de fonctionnement normales.

5.4.2.3.2 Méthode de mesure

Cet essai est exigé en conditions d'essai normales uniquement et un matériel dont la batterie a fonctionné pendant au moins 11 h doit être utilisé. Si la durée de l'essai dépasse 1 h, la batterie peut être remplacée par une autre qui a préalablement fonctionné pendant au moins 11 h.

Le montage physique doit être conforme à celui décrit en 4.10.1.2.

Enregistrer le niveau de réception mesuré en 4 points différents dans le plan azimutal en faisant pivoter le matériel par pas de 90°. Le niveau de réception minimal (P_{REC}) doit être enregistré et utilisé pour calculer la puissance rayonnée à la température de fonctionnement normale à l'aide de la formule suivante:

$$P_R = P_{REC} - G_{REC} + L_C + L_P$$

où

P_R est le niveau de puissance rayonnée (dBm);

P_{REC} est le niveau de puissance mesuré du récepteur de mesure (dBm);

G_{REC} est le gain de l'antenne de recherche (dB);

L_C est la perte liée à l'atténuateur et au câble du système de réception (dB);

L_P est la perte de propagation en espace libre (dB).

5.4.2.3.3 Résultats exigés

La puissance rayonnée doit être d'au moins 27 dBm (500 mW).

NOTE Cela équivaut à une puissance de sortie rayonnée nominale de 1 W avec une tolérance de -3 dB pour prendre en compte les caractéristiques de gain de l'antenne et les variations de température.

5.4.2.4 Spectre d'émission en créneaux temporels

5.4.2.4.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier que la modulation et les bandes latérales transitoires produites par l'émetteur dans des conditions de fonctionnement normales se trouvent dans le masque admissible (voir 5.3.2.2.3).

5.4.2.4.2 Méthode de mesure

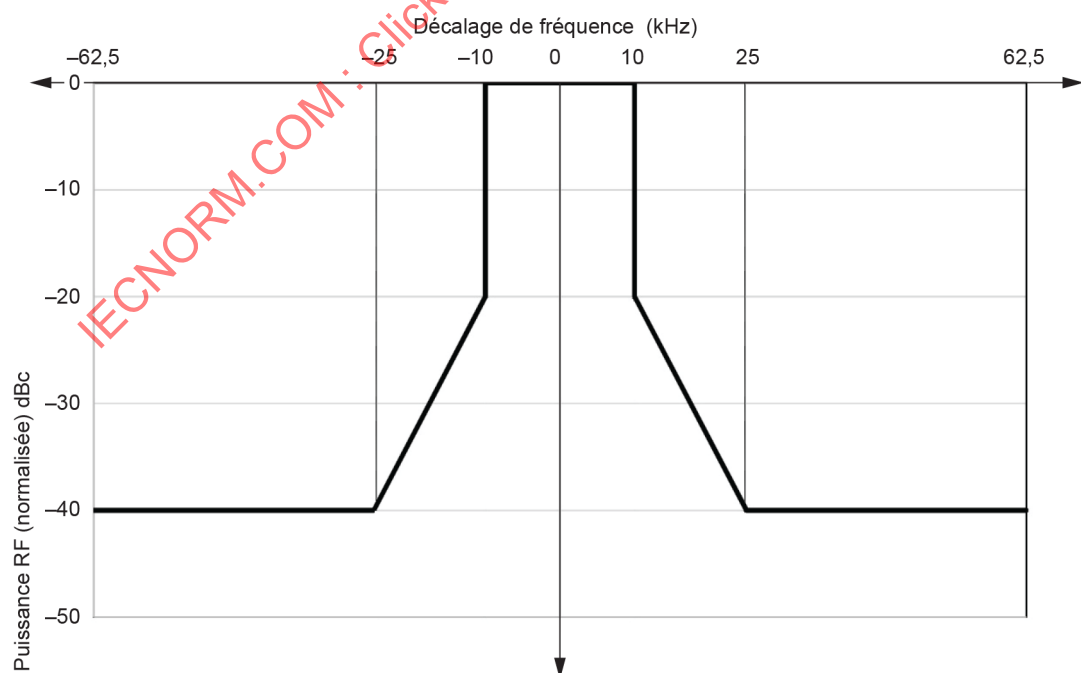
La méthode suivante doit être appliquée.

- a) L'essai doit utiliser le signal d'essai numéro 3.
- b) Le matériel doit être raccordé à un analyseur de spectre. Une largeur de bande de résolution de 1 kHz, une largeur de bande vidéo de 3 kHz ou plus et une détection de crête positive (maintien maximal) doivent être utilisées pour ce mesurage. Un nombre de balayages suffisant doit être utilisé, et un nombre suffisant de paquets d'émission mesuré pour assurer le développement du profil d'émission.

5.4.2.4.3 Résultats exigés

Le spectre de l'émission en créneaux temporels doit se trouver à l'intérieur du masque d'émission, conformément au Tableau 7 et à la Figure 5.

Le niveau de référence pour le mesurage doit être la puissance de la porteuse (conduite) enregistrée pour la fréquence d'essai appropriée en 5.4.2.2.



IEC

Figure 5 – Masque d'émission

5.4.2.5 Séquence des essais de l'émetteur et précision de la modulation

5.4.2.5.1 Objet

L'essai a pour objet de vérifier que la séquence d'apprentissage commence par un 0 et constitue un motif 0101 de 24 bits. L'écart de fréquence de crête est obtenu à partir du signal de bande de base pour vérifier la précision de la modulation.

5.4.2.5.2 Méthode de mesure

La procédure de mesure doit être la suivante.

- Le matériel doit être connecté en configuration A ou en configuration B, comme cela est représenté à la Figure 6. Le dispositif de déclenchement est facultatif si le matériel d'essai est capable de se synchroniser sur les rafales émises.
- L'émetteur doit être réglé sur AIS 2 (162,025 MHz).
- L'émetteur doit être modulé avec le signal d'essai numéro 1.
- L'écart par rapport à la fréquence de la porteuse doit être mesuré en fonction du temps.
- L'émetteur doit être modulé avec le signal d'essai numéro 2.
- L'écart par rapport à la fréquence de la porteuse doit être mesuré en fonction du temps.
- Le cas échéant, les mesurages doivent être répétés sur AIS 1 (161,975 MHz).
- L'essai doit être répété dans des conditions d'essai extrêmes.

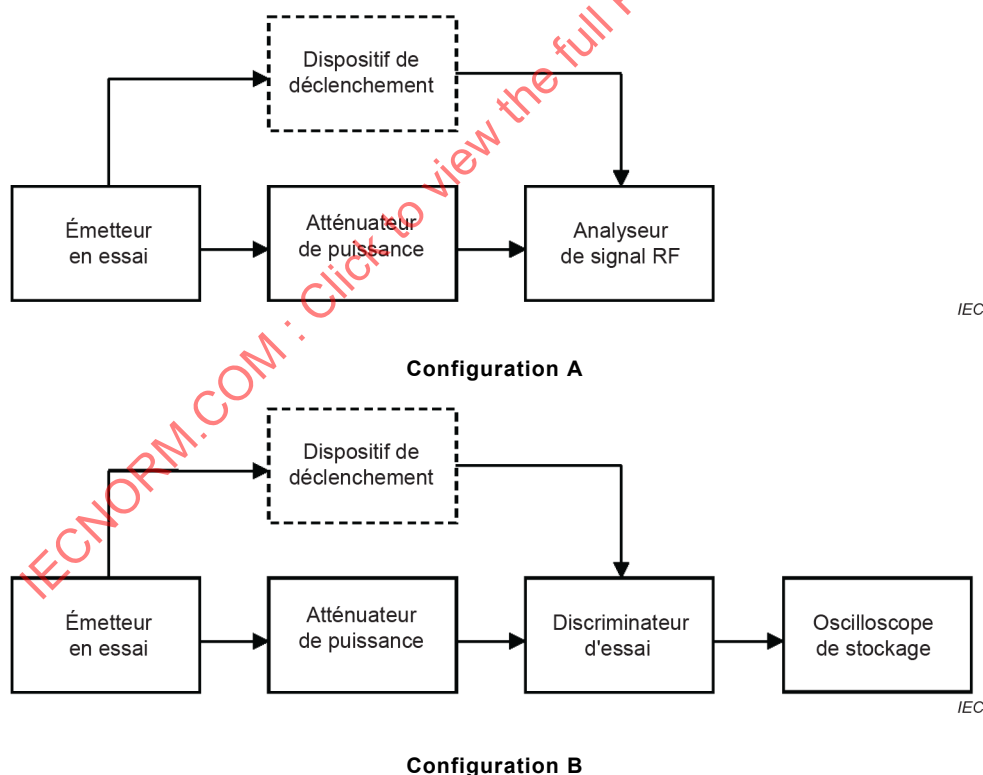


Figure 6 – Dispositif de mesure de l'exactitude de modulation

5.4.2.5.3 Résultats exigés

Dans chaque cas, vérifier que la séquence d'apprentissage commence par "0".

L'écart de fréquence de crête en différents points de la trame de données doit être conforme au Tableau 10. Ces limites s'appliquent aux crêtes de modulation positive et négative. Le bit 0 est défini comme le premier bit de la séquence d'apprentissage.

Tableau 10 – Ecart de fréquence de crête en fonction du temps

Période de mesure du centre au centre de chaque bit	Signal d'essai 1		Signal d'essai 2	
	Conditions normales	Conditions extrêmes	Conditions normales	Conditions extrêmes
Du bit 0 au bit 1	< 3 400 Hz			
Du bit 2 au bit 3	2 400 Hz ± 480 Hz			
Du bit 4 au bit 31	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz
Du bit 32 au bit 199	1 740 Hz ± 175 Hz	1 740 Hz ± 350 Hz	2 400 Hz ± 240 Hz	2 400 Hz ± 480 Hz

5.4.2.6 Puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps

5.4.2.6.1 Méthode de mesure

Le mesurage doit être effectué par émission du signal d'essai numéro 1.

NOTE Ce signal d'essai génère un bit de remplissage supplémentaire dans sa partie CRC.

Le matériel doit être raccordé à un analyseur de spectre.

Une largeur de bande de résolution de 1 MHz, une largeur de bande vidéo de 1 MHz et un détecteur d'échantillons doivent être utilisés pour ce mesurage.

L'analyseur doit être en mode intervalle nul (zero-span) pour ce mesurage. L'analyseur de spectre doit être synchronisé sur l'heure de début nominale du créneau (T_0), qui peut être fournie de manière externe ou par le matériel.

5.4.2.6.2 Résultats exigés

La puissance de l'émetteur doit rester dans le masque représenté à la Figure 2 et les temps associés indiqués dans le Tableau 8.

5.4.2.7 Emissions parasites en provenance de l'émetteur

5.4.2.7.1 Objet

Les émissions parasites sont des émissions dont les fréquences sont différentes de celles de la porteuse et des bandes latérales associées avec une modulation normale.

5.4.2.7.2 Méthode de mesure

Les mesurages doivent être effectués à la sortie de l'émetteur à 50 Ω à l'aide d'un récepteur ou d'un analyseur de spectre, avec une largeur de bande comprise entre 100 kHz et 120 kHz ou le réglage le plus proche, sur les bandes de fréquences définies dans le Tableau 7.

5.4.2.7.3 Résultats exigés

Le niveau de signal dans ces bandes ne doit pas dépasser la valeur définie dans le Tableau 7.

5.4.3 Essais de la couche de liaison

5.4.3.1 Essais concernant la précision de la synchronisation

5.4.3.1.1 Objet

Mesurer l'erreur de synchronisation du matériel.

5.4.3.1.2 Méthode de mesure

Activer le matériel avec données EPFS disponibles en mode actif et enregistrer les émissions pendant 40 min.

Enregistrer les messages VDL et mesurer le temps entre les schémas d'émissions définis par l'UIT-R M.1371 et l'émission réelle effectuée par le matériel. Le temps d'émission doit être mesuré et référencé au tout début d'un paquet d'émission (indicateur de début) conformément à l'UIT-R M.1371.

5.4.3.1.3 Résultats exigés

L'erreur de synchronisation avec sa gigue additive ne doit pas dépasser $\pm 312 \mu\text{s}$ entre les minutes 15 et 40.

5.4.3.2 Essais en mode actif

5.4.3.2.1 Généralités

Ces essais exigent une analyse des émissions du matériel.

5.4.3.2.2 Méthode de mesure

Activer le matériel en mode actif et enregistrer les émissions pendant 40 min. Inhiber les données EPFS et enregistrer les émissions pendant 20 min supplémentaires.

Enregistrer l'heure d'activation du matériel.

Pour tous les messages émis, enregistrer:

- l'heure d'émission (temps UTC);
- le créneau d'émission;
- le temps dans le créneau;
- le canal d'émission;
- le contenu du message.

5.4.3.2.3 Résultats exigés – Période d'initialisation

Les éléments suivants sont exigés.

- a) Le premier message est émis dans les 30 s qui suivent l'activation.
- b) Le premier message qui indique une position valide est émis dans un délai de 5 min.

5.4.3.2.4 Résultats exigés – Contenu du Message 1

Pour les rapports de position émis après 5 min et avant 40 min, les éléments suivants sont exigés.

- a) ID de message = 1.
- b) Indicateur de répétition = 0.
- c) ID automatique telle qu'elle est configurée dans le matériel.
- d) Statut de navigation = 14.
- e) Vitesse angulaire = valeur par défaut.
- f) SOG = SOG réelle en provenance d'un récepteur GNSS interne.
- g) Exactitude de position = selon le résultat du RAIM, le cas échéant, sinon 0.
- h) Position = position réelle en provenance d'un récepteur GNSS interne.
- i) La position est mise à jour au moins une fois par minute, pour chaque rafale.
- j) COG = COG réelle en provenance d'un récepteur GNSS interne.
- k) Cap vrai = valeur par défaut.
- l) Horodatage = seconde réelle en UTC (0...59).
- m) Vérifier l'exactitude des indications conformément à la documentation du fabricant.

5.4.3.2.5 Résultats exigés – Contenu du Message 14

Les éléments suivants sont exigés.

- a) ID de message = 14.
- b) Indicateur de répétition = 0.
- c) ID automatique = telle qu'elle est configurée dans le matériel.
- d) Texte = "MOB ACTIVE".

5.4.3.2.6 Résultats exigés – Plan d'émission du Message 1

Pour les rapports de position émis après 5 min et avant 40 min, les éléments suivants s'appliquent.

- a) Vérifier que le matériel a fonctionné en mode de synchronisation 0 (UTC direct).
- b) Le matériel émet une rafale de messages une fois par minute.
- c) La durée d'une rafale est de 14 s.
- d) Une rafale est constituée de 8 messages.
- e) Les transmissions par rafales alternent entre AIS 1 et AIS 2.
- f) Les messages consécutifs sont espacés de 75 créneaux et sont émis sur l'autre canal.
- g) Le même ensemble de créneaux est utilisé dans chaque rafale pendant 8 min.
- h) Un nouvel ensemble de créneaux est choisi de manière aléatoire après 8 min.
- i) Le premier créneau du nouvel ensemble de créneaux se situe dans l'intervalle de $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$ à partir du premier créneau de l'ensemble de créneaux précédent, autrement dit l'incrément est choisi de manière aléatoire dans la plage de 2 025 à 2 475 créneaux.
- j) Le fabricant doit documenter la manière dont l'incrément est choisi de manière aléatoire.

5.4.3.2.7 Résultats exigés – Etat de communication du Message 1

Pour les rapports de position émis après 5 min et avant 40 min, les éléments suivants s'appliquent.

- a) L'état de communication SOTDMA défini pour le Message 1 est utilisé.
- b) L'état de synchronisation = 0.
- c) La temporisation commence par 7 pour tous les messages de la première rafale après une variation dans les créneaux.
- d) La valeur de temporisation est décrémentée de 1 pour chaque trame.
- e) La valeur de temporisation est réinitialisée à 7 après avoir la temporisation = 0.
- f) Le sous-message pour les temporisations 3, 5, 7 = nombre de stations reçues (0).
- g) Le sous-message pour les temporisations 2, 4, 6 = nombre de créneaux.
- h) Le sous-message pour la temporisation 1 = heure et minute UTC.
- i) Le sous-message pour la temporisation 0 = décalage de créneau par rapport au créneau d'émission dans la trame suivante.

5.4.3.2.8 Résultats exigés – Plan d'émission du Message 14

Les éléments suivants sont exigés.

- a) Le Message 14 est émis toutes les 4 min.
- b) Les émissions du Message 14 alternent entre AIS 1 et AIS 2.
- c) Le Message 14 est émis dans un créneau du Message 1 et remplace le Message 1 sur le canal pour lequel le Message 1 a été programmé.
- d) Le Message 14 n'a pas remplacé un Message 1 avec une valeur de temporisation = 0.

5.4.3.2.9 Résultats exigés – Emission avec EPFS perdu

Pour les rapports de position émis après 45 min, les éléments suivants s'appliquent.

- a) Le matériel continue d'émettre.
- b) Le même plan d'émission qu'avec données EPFS disponibles est utilisé.
- c) Etat de synchronisation de l'état de communication = 3.
- d) SOG = dernière SOG valide.
- e) Exactitude de position = faible.
- f) Position = dernière position valide.
- g) COG = dernière COG valide.
- h) Horodatage = 63.
- i) Indicateur RAIM = 0.
- j) Vérifier l'exactitude des indications conformément à la documentation du fabricant.

5.4.3.3 Essais en mode d'essai

5.4.3.3.1 Généralités

Ces essais exigent une analyse des émissions du matériel.

5.4.3.3.2 Emission avec données EPFS disponibles

5.4.3.3.2.1 Méthode de mesure

Activer le matériel en mode d'essai avec données EPFS disponibles et enregistrer les émissions.

5.4.3.3.2.2 Résultats exigés

Les éléments suivants sont exigés.

- a) Le matériel commence à émettre dès lors que des données GNSS valides sont disponibles.
- b) Une rafale unique de 8 messages dans l'ordre approprié et correctement remplis selon 5.2.3.2.
- c) ID automatique telle qu'elle est configurée dans le matériel.
- d) Statut de navigation = 15 (non défini).
- e) SOG = SOG réelle en provenance d'un récepteur GNSS.
- f) Exactitude de position = selon le résultat du RAIM, le cas échéant, sinon 0.
- g) Position = position réelle en provenance d'un récepteur GNSS interne.
- h) COG = COG réelle en provenance d'un récepteur GNSS interne.
- i) Horodatage = seconde réelle en UTC (0...59).
- j) La temporisation de l'état de communication est toujours = 0 avec le sous-message = 0.
- k) L'émission des Messages 1 et 14 s'arrête après une rafale de 8 messages.
- l) Le texte dans le Message 14 est "MOB TEST".
- m) Vérifier l'exactitude des indications conformément à la documentation du fabricant.

5.4.3.3.3 Emission sans données EPFS disponibles

5.4.3.3.3.1 Méthode de mesure

Activer le matériel en mode d'essai sans données EPFS disponibles et enregistrer les émissions.

5.4.3.3.3.2 Résultats exigés

Les éléments suivants sont exigés.

- a) Le matériel n'émet pas.
- b) L'autotest se termine automatiquement après 5 min.
- c) Vérifier l'exactitude des indications conformément à la documentation du fabricant.

6 Module C – Fonctionnement ASN

6.1 Objet

Le présent module spécifie les exigences opérationnelles et de fonctionnement minimales, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigés pour la fonctionnalité ASN du dispositif en cas d'homme à la mer. Les exigences générales sont traitées dans le Module A.

6.2 Exigences de fonctionnement

6.2.1 Généralités

Le matériel doit être construit et fonctionner conformément aux dispositifs en cas d'homme à la mer qui utilisent l'ASN VHF (classe M) décrits dans l'UIT-R M.493.

NOTE L'UIT-R M.493 contient des exigences relatives au fonctionnement en boucle ouverte et en boucle fermée, comme cela est prévu pour le matériel.

Un matériel doit être capable d'émettre des messages qui indiquent la position ainsi que les informations statiques et relatives à la sécurité de la personne à la mer. Les messages émis doivent être compatibles avec les installations ASN de classe A et de classe D existantes. Le matériel doit être capable de recevoir des acquittements pour les appels ASN émis.