

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Automatic identification system (AIS) –
Part 3: Repeater stations – Minimum operational and performance
requirements – Methods of test and required test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Systèmes d'identification automatique (SIA) –
Partie 3: Stations de répéteurs – Exigences minimales d'exploitation et de
performances – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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 Central Office
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.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Automatic identification system (AIS) –
Part 3: Repeater stations – Minimum operational and performance
requirements – Methods of test and required test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Systèmes d'identification automatique (SIA) –
Partie 3: Stations de répéteurs – Exigences minimales d'exploitation et de
performances – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-8083-6

**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	6
INTRODUCTION	8
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Symbols and abbreviations	10
4 Functional requirements for a repeater station	11
4.1 General	11
4.1.1 Types of repeater stations	11
4.1.2 Repeating operation	11
4.1.3 Synchronisation	12
4.1.4 Access to the VDL	12
4.1.5 Configuration	13
4.2 Functional block diagram of an AIS repeater station	13
4.3 Repeating rules	14
4.3.1 General repeating rules	14
4.3.2 Repeater station use of repeat indicator	15
4.3.3 Duplicate message filtering	15
4.3.4 Content filtering	16
4.3.5 Reporting interval filtering	19
4.3.6 Channel filtering	19
4.3.7 Filtering procedure	19
4.3.8 Message processing	21
4.3.9 Overload protection	21
4.3.10 Slot selection using RSSI – RSSI measurement	22
4.4 Message scheduling	22
4.4.1 Station report	22
4.4.2 Repeater station identification message structure	23
4.4.3 Broadcast active AIS-SART message	24
4.4.4 Configuration parameters	24
4.5 Repeater station input/output sentence formatters	29
5 Performance requirements	30
5.1 Cyclic redundancy check	30
5.2 Physical layer requirement	30
5.2.1 Transmitter requirements	30
5.2.2 Receiver requirements	34
5.2.3 Power consumption	34
5.2.4 Environmental requirements	35
5.3 Link layer requirements	35
6 Functional tests	35
6.1 Configuration tests	35
6.1.1 Factory default settings	35
6.1.2 Standard test set-up	36
6.1.3 Configuration via VDL	37
6.2 Basic functional tests	38
6.2.1 Basic repetition test	38
6.2.2 Power setting	38

6.2.3	Repeat indicator handling	39
6.2.4	Synchronisation jitter	40
6.3	VDL access	41
6.3.1	RATDMA	41
6.3.2	FATDMA access	44
6.3.3	ITDMA access	44
6.4	Repetition rates	45
6.4.1	Downsampling	45
6.4.2	Fixed repetition interval	46
6.4.3	Maximum VDL load	46
6.4.4	Maximum transmissions per second	47
6.4.5	Age of time stamp	47
6.5	Filtering	48
6.5.1	Duplicate filtering	48
6.5.2	Channel filtering	48
6.5.3	Position filtering	49
6.5.4	Message type filtering	51
6.5.5	Message content filtering	51
6.5.6	AIS-SART filtering	56
6.6	Repeater station identification message	56
6.6.1	Purpose	56
6.6.2	Method of measurement	56
6.6.3	Required results	57
7	Test conditions	57
7.1	Normal and extreme test conditions	57
7.1.1	Normal test conditions	57
7.1.2	Extreme test conditions	57
7.2	Additional test arrangements	57
7.2.1	Arrangements for test signals applied to the receiver input	57
7.2.2	Encoder for receiver measurements	58
7.2.3	Waiver for receivers	58
7.2.4	Impedance	58
7.2.5	Artificial antenna (dummy load)	58
7.2.6	Facilities for access	58
7.2.7	Modes of operation of the transmitter	58
7.3	Measurement uncertainties	58
7.4	Test signals	59
7.4.1	Standard test signal number 1	59
7.4.2	Standard test signal number 2	59
7.4.3	Standard test signal number 3	59
7.4.4	Standard test signal number 4	59
8	Physical radio tests	60
8.1	Transceiver protection test	60
8.1.1	Purpose	60
8.1.2	Method of measurement	60
8.1.3	Required results	61
8.2	TDMA transmitter	61
8.2.1	General	61
8.2.2	Frequency error	61

8.2.3	Carrier power.....	61
8.2.4	Modulation spectrum slotted transmission.....	62
8.2.5	Transmitter test sequence and modulation accuracy verification	63
8.2.6	Transmitter output power versus time function	64
8.2.7	Intermodulation attenuation (Type 1 only).....	66
8.3	TDMA receivers	67
8.3.1	Sensitivity.....	67
8.3.2	Error behaviour at high input levels.....	68
8.3.3	Co-channel rejection.....	68
8.3.4	Adjacent channel selectivity.....	69
8.3.5	Spurious response rejection	70
8.3.6	Intermodulation response rejection	72
8.3.7	Blocking or desensitisation	73
8.3.8	Conducted spurious emissions at the antenna	74
Annex A (normative)	Configuration structures	75
A.1	General.....	75
A.2	PI sentences for repeater stations.....	77
A.2.1	RFS – Repeater station FATDMA slots	77
A.2.2	RMF – Repeater station MMSI filter	79
A.2.3	Area configuration	79
A.3	Configuration via VDL using Message 26	83
Annex B (informative)	Test area arrangement	103
Bibliography		104
Figure 1	– Functional block diagram of an AIS repeater station.....	14
Figure 2	– Power versus time characteristics	32
Figure 3	– Format for repeating four packet cluster	60
Figure 4	– Measurement arrangement	61
Figure 5	– Measurement arrangement	62
Figure 6	– Modulation spectrum for slotted transmission	63
Figure 7	– Measurement arrangement	63
Figure 8	– Power versus time characteristics	65
Figure 9	– Measurement arrangement	66
Figure 10	– Measurement arrangement.....	67
Figure 11	– Measurement arrangement.....	68
Figure 12	– Measurement arrangement.....	68
Figure 13	– Measurement arrangement.....	69
Figure 14	– SINAD or PER/BER measuring equipment	71
Figure 15	– Measurement arrangement.....	72
Figure 16	– Measurement arrangement.....	73
Figure B.1	– Test area arrangement.....	103
Table 1	– SOTDMA communication state of received station	12
Table 2	– ITDMA Communication state of received station.....	13
Table 3	– ITDMA communication state of received station with rescheduling	13
Table 4	– Duplicate message filtering parameters	16

Table 5 – Repeater station behaviour for message repeat.....	17
Table 6 – Contents of Message 26 used for repeater station identification	23
Table 7 – Alarm status definition for Table 6	24
Table 8 – Message 8 structure with AIS-SART related content.....	24
Table 9 – Configurable parameters	25
Table 10 – Repetition parameters	26
Table 11 – Area related configuration parameters	28
Table 12 – Repeater station input/output sentence formatters	30
Table 13 – Transmitter parameters	31
Table 14 – Power versus time characteristics for Figure 2	32
Table 15 – Required parameter settings for a repeater station	33
Table 16 – Required settings of physical layer constants	33
Table 17 – Modulation parameters of the physical layer of the repeater station.....	33
Table 18 – Required receiver characteristics	34
Table 19 – Factory default values	35
Table 20 – Standard test set-up	36
Table 21 – Test area of standard test set-up.....	37
Table 22 – Content of first two packets	60
Table 23 – Fixed PRS data derived from Recommendation ITU-T O.153.....	60
Table 24 – Power versus time characteristics	65
Table 25 – Frequencies for intermodulation tests	73
Table A.1 – Basic system parameters	76
Table A.2 – General repetition parameters.....	77
Table A.3 – Basic structure of Message 26	84
Table A.4 – Message 26 repeater command IDs	84
Table A.5 – EPV configuration	85
Table A.6 – EPV query.....	86
Table A.7 – Property identifiers for use with EPV – Basic system parameters	87
Table A.8 – Property identifiers for use with EPV – General repetition parameters.....	88
Table A.9 – AES key configuration.....	89
Table A.10 – RFS configuration	90
Table A.11 – RFS query.....	91
Table A.12 – RMF configuration.....	92
Table A.13 – RMF query	93
Table A.14 – RA1 configuration	94
Table A.15 – RA1 query.....	95
Table A.16 – RA2 configuration	96
Table A.17 – RA2 query.....	98
Table A.18 – RA3 configuration	99
Table A.19 – RA3 query.....	100
Table A.20 – RA4 configuration	101
Table A.21 – RA4 query.....	102

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) –

Part 3: Repeater stations – Minimum operational and performance requirements – Methods of test 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.

International Standard IEC 62320-3 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
80/744/FDIS	80/752/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62320 series, published under the general title, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Automatic identification system (AIS)*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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 62320-3:2015

INTRODUCTION

Chapter V of the 1974 SOLAS Convention requires mandatory carriage of Automatic Identification System (AIS) equipment on all vessels constructed on or after 01 July 2002. Implementation for other types and sizes of SOLAS Convention vessels was required to be completed not later than 31 December 2004.

SOLAS Chapter V, Regulation 19, section 2.4.5 states that AIS shall:

- a) provide automatically to appropriate equipped shore stations, other ships and aircraft information, including ship's identity, type, position, course, speed, navigational status and other safety-related information;
- b) receive automatically such information from similarly fitted ships;
- c) monitor and track ships; and
- d) exchange data with shore-based facilities.

In addition, the IMO Performance Standards for AIS states that:

- The AIS should improve the safety of navigation by assisting in the efficient navigation of ships, protection of the environment, and operation of Vessel Traffic Services (VTS), by satisfying the following functional requirements:
 - 1) in a ship-to-ship mode for collision avoidance;
 - 2) as a means for littoral States to obtain information about a ship and its cargo; and
 - 3) as a VTS tool, i. e. ship-to-shore (traffic management).
- The AIS should be capable of providing to ships and to competent authorities, information from the ship, automatically and with the required accuracy and frequency, to facilitate accurate tracking. Transmission of the data should be with the minimum involvement of ship's personnel and with a high level of availability.

The provision of Shore Based AIS will be necessary to attain the full benefit of the SOLAS Convention requirements.

This standard provides the minimum operational and performance requirements, methods of test and the required test results for AIS repeater stations. The testing is divided into two parts, the logical tests and the transceiver tests. These are captured in Clause 6 and Clause 8 respectively.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) –

Part 3: Repeater stations – Minimum operational and performance requirements – Methods of test and required test results

1 Scope

This part of IEC 62320 specifies the minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results for AIS repeater stations, compatible with the performance standards adopted by IMO Res. MSC.74 (69), annex 3, Universal AIS. It incorporates the technical characteristics of non-shipborne, fixed station AIS equipment, included in Recommendation ITU-R M.1371 and IALA Recommendation A-124. Where applicable, it also takes into account the ITU Radio Regulations. This standard takes into account other associated IEC International Standards and existing national standards, as applicable.

This standard is applicable for AIS repeater stations. It does not include specifications for the display of AIS data on shore.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61162-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners*

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

ITU-R Recommendation M.1084, *Interim solutions for improved efficiency in the use of the band 156-174 MHz by stations in the maritime mobile service*

ITU-R Recommendation M.1371, *Technical characteristics for a universal shipborne 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*

ITU Radio Regulations, Appendix 18

3 Symbols and abbreviations

AES	Advanced Encryption Standard
AIS	Automatic Identification System
AtoN	Aids To Navigation
BER	Bit Error Rate
BFO	Beat frequency oscillator
BIIT	Built-In Integrity Tests
BT	Bandwidth Time product
COG	Course Over Ground
CS	Carrier Sense
CSTDMA	Carrier Sense Time Division Multiple Access
DAC	Digital Area Code
dBc	Decibel-carrier
dBm	Decibel-milliwatts
EUT	Equipment under test
FATDMA	Fixed Access Time Division Multiple Access
FI	Function Identifier
FIFO	First in, first out
GNSS	Global Navigation Satellite System
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
ITDMA	Incremental Time Division Multiple Access
IMO	International Maritime Organization
ITU	International Telecommunication Union
kn	Knots
MMSI	Maritime Mobile Service Identity
NavStatus	Navigational Status
NM	Nautical Mile
NRZI	Non-Return to Zero Inverted
PER	Packet Error Rate
P _c	Carrier Power
PI	Presentation Interface
PPS	Pulse(s) Per Second
RATDMA	Random Access Time Division Multiple Access
RSSI	Received Signal Strength Indication
Rx	Receive
AIS-SART	Search And Rescue Transmitter
SO	Self-Organizing
SOG	Speed Over Ground
SOTDMA	Self-Organizing Time Division Multiple Access
TDMA	Time Division Multiple Access
Tx	Transmit
UTC	Coordinated Universal Time

VCO	Voltage controlled oscillator
VDL	VHF Data Link
VHF	Very High Frequency
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
VTs	Vessel Traffic Services

4 Functional requirements for a repeater station

4.1 General

4.1.1 Types of repeater stations

AIS repeater stations are designed to retransmit VDL messages in one or several steps to extend the receiving range in areas with impaired VHF coverage. Careful consideration needs to be taken not to overload the VDL with repeated messages, considering the additional load repeated messages generate. The AIS environment may also contain one or more repeaters.

A repeater station is a store and forward repeater process.

A repeater station is a non-controlling station on the VDL.

The repeater station can be one of two types.

Type 1:

- Radio requirements as per the AIS base station requirements
- A dedicated repeater station is a Type 1 device

Type 2:

- Radio requirements as per the AIS AtoN station requirements
- Restricted repeater capability
- Suitable for areas with low AIS activity only

These two types of repeater functions can be implemented in three different ways:

- As a dedicated repeater station (Type 1)
- As an internal process of an AIS Base Station (Type 1)
- As an internal process of an AIS AtoN device (Type 2)

4.1.2 Repeating operation

(See 6.2.1)

4.1.2.1 Modes of repeating operation

The repeater station is designed for independent operation in autonomous and assigned mode. No polled mode is allowed.

4.1.2.2 Message by message repeating

Each received message that shall be repeated is internally allocated for transmission using RATDMA, ITDMA, or FATDMA as supported and configured.

4.1.2.3 Message rescheduling

This mode is only applicable for scheduled position reports.

Received messages shall be analysed and the repeater station shall reschedule transmissions using an ITDMA schedule.

The repeater station may reschedule repeated messages using a reporting interval different from the original interval, depending on configuration.

4.1.3 Synchronisation

(See 6.2.4)

The repeater station shall primarily use an internal source for UTC direct synchronisation.

The repeater station can synchronise on any AIS station that has direct UTC (otherwise known as UTC indirect). The repeater station shall have UTC direct, or UTC indirect and only transmit when sync state is 0 or 1.

4.1.4 Access to the VDL

4.1.4.1 Means of access

Access to the VDL can be by using pre-configured transmission slots. Pre-configured transmission slots shall in this case be reserved by Message 20 from a base station.

If pre-configured slots are not available, RATDMA may be used for transmission.

A repeater station shall use as a minimum RATDMA, ITDMA and FATDMA to allocate and pre-announce transmissions.

The repeater station needs to take into account all received Message 20s. It shall respect slot reservations. If a base station reserves slots for the repeater station, the repeater station shall be configured to use FATDMA.

CSTDMA is not suitable for repeater stations and not permitted because of:

- slot start delay;
- no protection from collision with Class B CS units;
- only one slot messages;
- intentional slot reuse is not allowed.

4.1.4.2 RATDMA and FATDMA access scheme

(See 6.3.1, 6.3.2)

The repeater station shall not change the data content of the message, but shall change the SOTDMA communication state or ITDMA if relevant. The repeater station shall change the SOTDMA communication state as indicated in Table 1.

Table 1 – SOTDMA communication state of received station

Received parameter	Transmit parameters
Synch state	Change to Synch State of repeater station
Slot time out	Set to zero
Slot offset	Set to zero

The repeater station shall change the ITDMA communication state as indicated in Table 2.

Table 2 – ITDMA Communication state of received station

Received parameter	Transmit parameters
Synch state	Change to synch state of repeater
Slot increment	Set to zero
Number of slots	Set to zero
Keep flag	Set to FALSE (= 0)

4.1.4.3 ITDMA access scheme

(See 6.3.3)

The repeater station shall not change the data content of the message, but shall change the SOTDMA communication state or ITDMA as relevant. The repeater station shall change the SOTDMA or ITDMA communication state to an ITDMA communication state as described in Table 2. When using ITDMA to reschedule refer to Table 3.

If ITDMA is used and the repeater station receives a Message 1 that shall be repeated, the repeater station shall change the message ID from 1 to 3 to all ITDMA access scheme.

Table 3 – ITDMA communication state of received station with rescheduling

Received parameter	Transmit parameters
Synch state	Change to synch state of repeater station
Slot increment	Offset set to next transmission slot
Number of slots	As required for next repeated message
Keep flag	Set to FALSE (= 0)

ITDMA can be used to schedule transmissions that originate from different stations.

When using ITDMA reservations, the selection interval shall be 150 slots. Set the ITDMA communication state at time of transmission to the next scheduled transmission.

4.1.5 Configuration

(See 6.1.3)

Initial configuration shall be possible using the presentation interface of the repeater station as defined in Annex A.

The repeater station may use VDL Messages for configuration and status reports as defined in Clause A.3.

4.2 Functional block diagram of an AIS repeater station

Figure 1 shows the principal components of the AIS repeater station.

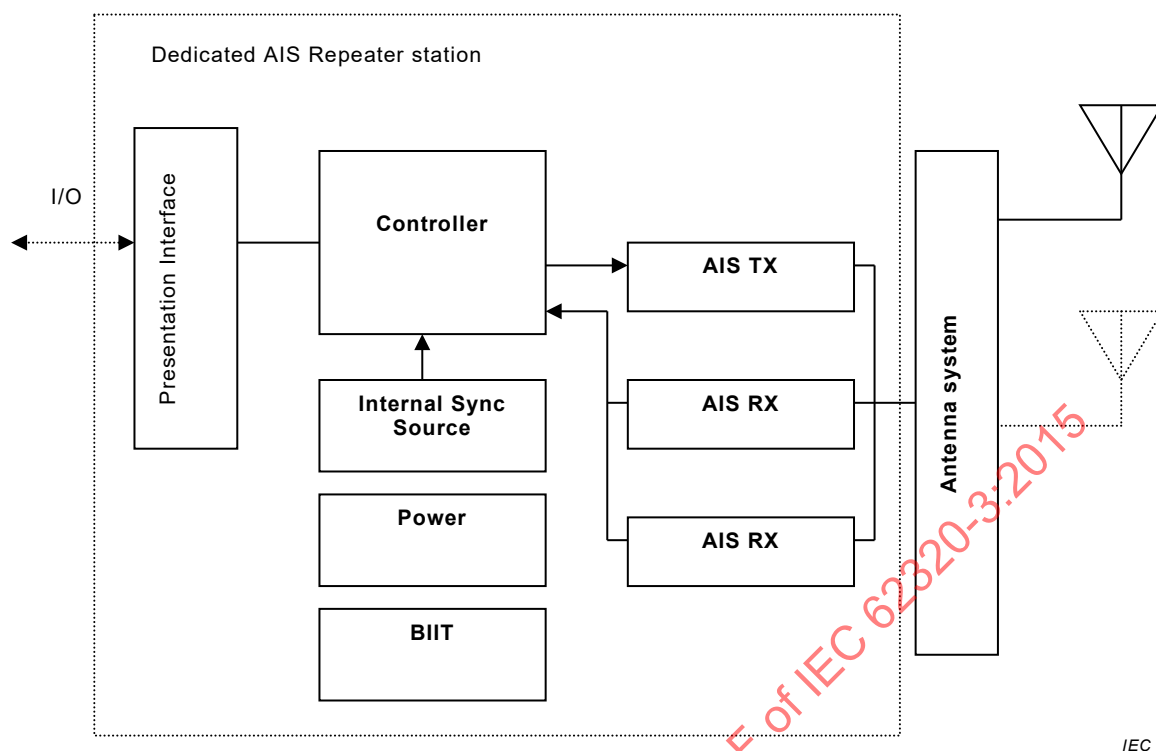


Figure 1 – Functional block diagram of an AIS repeater station

As a minimum, the following functional elements are required for the AIS repeater station:

- two multi-channel receiving processes;
- one multi-channel TDMA transmitter;

NOTE Since the minimum configuration of the repeater station has only one transmitter, the repeater station cannot transmit on both AIS Channels (AIS A and AIS B) simultaneously.

- a controlling unit, which includes a unique identifier to the repeater station;
- an internal synchronisation source capable of providing UTC;
- a Built-In-Integrity-Test unit (BIIT), which shall provide alarms;
- a power supply;
- an interface with data format conforming to IEC 61162-1. The physical interface will be determined by the manufacturer. The interface shall output VDO sentences for all transmitted messages, and VDM sentences for all received messages. Additionally, the repeater station shall be configurable using the PI. The repeater station shall be configurable for repeater enable via the VDL, and may optionally be configurable for all parameters via the VDL.

4.3 Repeating rules

4.3.1 General repeating rules

(See 6.2.1, 6.4.5)

The repeater station is a store-and-forward process and shall use the FIFO principle.

Retransmission of messages shall be performed as soon as possible, according to configuration, after receiving the relevant messages which are required to be retransmitted.

The maximum delay of the retransmission shall be within 9 s of reception in order to ensure one minute interval UTC time stamp in a position report that has undergone multiple

repetitions. If RATDMA is used to transmit a message, the received message can be held for maximum 4 s and 10 slots.

With the exception of AIS-SART position reports, messages containing a time stamp older than 30 s shall not be repeated.

The repeater station shall be capable of retransmission of a message within 10 slots of reception of that received message.

Received position messages (Message 1, 2, 3 or 18) shall replace queued messages from the same MMSI (within a reasonable time limit to already scheduled transmission of the same MMSI. Updating a queued message shall not take longer than 2 slots.

Retransmission (repeat) shall be performed on the same channel in which the original message was received by the repeater station.

4.3.2 Repeater station use of repeat indicator

(See 6.2.3)

4.3.2.1 Repeat indicator value

Each time a received message is processed by the repeater station, the repeat indicator value shall, at least, be incremented by one (+1) before retransmitting the message.

If the received repeat indicator equals 3, the relevant message shall not be retransmitted.

4.3.2.2 Message repetition process

A message is repeated based on the repeat indicator if the repeat indicator is less than the "Max repeated RI" configuration value.

The repeat indicator of retransmitted message can be updated using two different methods.

- a) Increment repeat indicator by one (+1), to a maximum value of three.
- b) Set repeat indicator to the value defined by the "RI increment setting" configuration parameter.

4.3.2.3 Configuration of repetition process

There are three parameters to configure the repetition process:

- incoming repeat indicator value limit;
- set if above value is the maximum number of repeats or a value for exact match;
- increment rule. Set to either increase repeat indicator by one (+1), or replace repeat indicator with 3.

All repeater stations within coverage of one another should be set to the same number of repeats, in order to ensure that "Binary acknowledgement" Message 7 and "Safety related acknowledgement" Message 13 are delivered to the originating station.

4.3.3 Duplicate message filtering

(See 6.5.1)

The same message shall be repeated only once within 30 s, by the same repeater station using the filtering parameters of Table 4. To make sure this is the case, messages shall be checked using repeat history 30 s back in time.

Table 4 – Duplicate message filtering parameters

Message type	Filter parameters
Position reports (1,2,3,18, 21)	MMSI, Time stamp
Static data (5,19)	MMSI
Static data (24A,24B)	MMSI, Message part
Binary messages (6, 8, 25, 26)	MMSI, Binary data
Safety related messages (12,14)	MMSI, Data
Other messages	No filtering required

4.3.4 Content filtering

4.3.4.1 Filter by message type

(See 6.5.4)

Received messages shall be filtered according to Table 5.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

Table 5 – Repeater station behaviour for message repeat

Message type	Repeating allowed	Action	Comment
1	Yes	Amend communication state.	
2	Yes	Amend communication state.	
3	Yes	Amend communication state.	
4	No		Message 4 transmissions are not candidates for slot reuse and shall therefore not be repeated. See ^a .
5	Yes		
6	Yes		
7	Yes		
8	Yes		
9	No		SAR units generally have great range and therefore do not require retransmission.
10	No		See ^a .
11	No		See ^a .
12	Yes		
13	Yes		
14	Yes		
15	Yes	Disallow repeat of Message 15 with slot offset.	
16	No		See ^b .
17	No		Time to alarm for unhealthy satellites may not be fulfilled. DGPS messages may also be long.
18	Yes	Amend communication state (check for CS).	Message 18 from CS and SOTDMA may be handled differently.
19	Yes		
20	No		See ^b .
21	Yes		
22	No		See ^b .
23	No		See ^b .
24	Yes		
25	Yes		
26	Yes	Amend communication state.	
27	No		Not intended to be received by mobiles. Different frequencies.
^a UTC time will not be accurate after retransmission, hence the message is not repeated.			
^b This is a VDL control message.			

Any message type can be switched off by configuration.

4.3.4.2 AIS-SART filtering rules

(See 6.5.6)

Received message filtering shall use the following rules:

- repetition of AIS-SART test messages is configurable with “default=don’t repeat” this includes the AIS-SART text messages while undergoing tests;
- active AIS-SART position reports without a position shall be repeated;
- capability to trigger binary and text messages on reception of an active AIS-SART message shall contain repeater ID and RSSI of the received AIS-SART message;
- only one message from the burst can be repeated;
- continue repetition once per minute for 15 min after last message received. In this case the timestamp in the repeated AIS-SART position report shall be set to 60 (unavailable);
- prioritise active AIS-SART messages over others under heavy VDL load;
- filtering shall be disabled for active AIS-SART.

NOTE The “SART” in this standard includes devices using AIS-SART technology such as AIS-SART, AIS-MOB and EPIRB-AIS as defined in Recommendation ITU-R M.1371.

4.3.4.3 Filter by position

(See 6.5.3)

4.3.4.3.1 Defined areas

Messages shall be filtered by position using defined areas. When a message that does not contain a position field is received from a station whose position is not yet known, no filtering shall be applied. For example if a Message 5 is received before a position message from the same station is received, the Message 5 shall not be filtered.

A position report received from a station with a “default=not available” position shall not be repeated.

4.3.4.3.2 Area filter rules

(See 6.5.3)

Include/Exclude rule set – Each area defined shall be for either inclusion or exclusion of retransmission. If no included area is defined, the repeater station shall not retransmit any VDL message.

Number of areas – Minimum number of configurable areas shall be 8 in total. Overlapping areas are allowed. Exclude from transmission areas have priority over include areas in case of overlapping. An area for filtering is defined by two points forming a rectangle at its NE/SW geographic coordinates.

Distance to areas – The distance to an area shall not be considered by the repeater station.

Area sizes – There shall be no minimum or maximum area size limit required.

4.3.4.4 Filter by other message content

(See 6.5.5)

It shall be possible to filter messages by specific parameters within the messages.

As a minimum it shall be possible to filter AIS units by:

SOG – A SOG threshold for exclusion when SOG is lower than the threshold value;

COG – A COG range shall be configurable for inclusion or exclusion;

NavStatus – A complete set of NavStatus values shall be configurable for inclusion or exclusion;

Ship/cargo type – A set of ship/cargo types for inclusion or exclusion;

MMSI – A list or ranges of MMSIs to include or exclude.

4.3.5 Reporting interval filtering

(See 6.4.1, 6.4.2)

Repeat position messages at a configured reporting interval greater than the received reporting interval. Reporting interval filtering only applies to Message 1, 2, 3, and 18.

The retransmitted position messages shall always use the most current received information for that AIS unit (see 4.4.4.2). The reporting interval shall be less than 6 min.

- Downsampling – Repeat interval depends on receive interval. A configured number of position reports shall be skipped before retransmission as long as the configured maximum interval has not been exceeded. There is one maximum interval for stationary ships and another for moving ships.
- Fixed repeat intervals. There is one for stationary ships and another for moving ships.

A Class A vessel shall be considered as stationary if it has a SOG of less than or equal to 3 kn and navigation status of 'at anchor' or 'moored'.

A Class B vessel shall be considered as stationary if it has a SOG of less than or equal to 2 kn.

The messages to be repeated shall be queued. Received position messages (Message 1, 2, 3 or 18) shall replace queued messages from the same MMSI.

4.3.6 Channel filtering

(See 6.5.2)

The channel used for repeating messages shall be selectable; channel A, channel B, or both. Repeat messages shall be repeated on the channel they were received.

4.3.7 Filtering procedure

4.3.7.1 General procedure

Filtering is performed by the following procedure in the described order. If it is detected that the message is excluded from repetition the filtering is stopped and the message is not repeated.

Otherwise the filtering continues until an exclude is found or the complete filtering process is finished with the final result.

All repeated stations shall have an include/exclude status, and all other messages from the same station shall follow this filtering status. The include/exclude status shall be updated on a message to message basis. Every time a message with information relevant to the applied filters is received it shall be re-evaluated to determine the current include/exclude status.

4.3.7.2 MMSI filtering

(See 6.5.5.5)

All MMSI sets have to be evaluated.

Filtering continues with the area filtering as follows:

- if there is no active MMSI filtering set;
- if there is any inclusive MMSI set and the AIS unit MMSI is in at least one inclusive MMSI set;
- if the AIS unit MMSI is not in any exclusive MMSI set.

If none of the above criteria is fulfilled that filtering process is stopped and the message is not repeated.

In case of a configuration conflict, if the AIS unit MMSI is in an inclusive and in an exclusive set, priority is set on the inclusive set and the filtering continues.

4.3.7.3 Area filtering

(See 6.5.3.1)

All inclusive and exclusive areas have to be evaluated. If no inclusive area is defined, no repetition of messages shall take place.

In case of overlapping areas, exclusive areas have priority over inclusive areas. Inclusive areas inside an exclusive area are not allowed. See Annex B.

4.3.7.4 SOG filtering

(See 6.5.5.1)

If the SOG configuration setting is 0 or the received message does not contain a SOG the filtering continues with the next step.

If the message SOG is greater than or equal to the SOG configuration setting the filtering continues, otherwise it is stopped and the message is not repeated.

4.3.7.5 COG filtering

(See 6.5.5.2)

If the COG filtering is disabled or the received message does not contain a COG the filtering continues with the next step.

If the COG filtering is set to inclusive:

- the filtering continues if the COG is in the COG range;
- the filtering is stopped and the message is not repeated if the COG is not in the COG range.

If the COG filtering is set to exclusive:

- the filtering continues if the COG is not in the COG range;
- the filtering is stopped and the message is not repeated if the COG is in the COG range.

4.3.7.6 Message type filtering

(See 6.5.4)

If the message filtering is disabled the filtering continues with the next step.

If the message filtering is enabled the setting for the received message type is examined:

- the filtering continues if the received message type is set to inclusive;

- the filtering is stopped and the message is not repeated if the received message type is set to exclusive.

4.3.7.7 NavStatus filtering

(See 6.5.5.3)

If the NavStatus filtering is disabled the filtering continues with the next step.

If the NavStatus filtering is enabled the setting for the NavStatus is examined as follows:

- the filtering continues if the NavStatus is set to inclusive;
- the filtering is stopped and the message is not repeated if the NavStatus is set to exclusive.

4.3.7.8 Ship type filtering

(See 6.5.5.4)

If the ship type filtering is disabled the filtering continues with the next step.

If the ship type filtering is enabled for inclusive or exclusive the setting for the actual ship type is examined as follows:

- when the actual ship type is set to inclusive the filtering continues;
- when the actual ship type is set to exclusive the filtering is stopped and the message is not repeated.

4.3.7.9 Stationary vessel filtering

(See 6.5.5.6)

If the stationary vessel filtering is disabled then the filtering process is complete and the message can be processed.

For the purpose of the filtering process a vessel is considered stationary if the navigational status is set to 'moored' or 'at anchor' and the SOG is less than or equal to 3 kn.

If the stationary vessel filtering is enabled then messages from stationary vessels are not repeated.

4.3.8 Message processing

(See 6.3)

A received message requires additional processing before being retransmitted. The following processing is required:

- the content of the message to be repeated shall not be changed, except for the repeat indicator and fields associated with the communication state;
- select additional slot(s), required for re-transmitting message(s);
- the communication state of relevant received messages shall be changed according to method of VDL access, and is subject to parameters required by the slot(s) selected for retransmission by the repeater station.

4.3.9 Overload protection

(See 6.4.3, 6.4.4)

Monitor VDL load and restrict repeater generated VDL load under high VDL load situations.

A repeater station shall not repeat more than 12 messages in any one UTC second, unless FATDMA is used to reserve the transmission schedule.

Type 1:

- Configurable slot usage limit with a default 50 slots per channel per frame.
- The maximum usage limit shall not exceed 400 slots per channel per frame.
- The downsampling factor or fixed interval shall automatically adapt to avoid exceeding the limit according to rules defined in 4.3.5.

Type 2:

- Configurable slot usage limit with a default 50 slots per channel per frame.
- The maximum usage limit shall not exceed 50 slots per channel per frame.
- The downsampling factor or fixed interval shall automatically adapt to avoid exceeding the limit according to rules defined in 4.3.5.

If the required number of repeat transmissions exceeds the configuration of the repeater station then an alarm status shall be transmitted in the station identification message, and repeating shall stop for that frame.

4.3.10 Slot selection using RSSI – RSSI measurement

(See 6.3.1.5)

The RSSI will increase when two or more stations are transmitting in the same slot at approximately the same distance from the repeater station. A high level of RSSI generally indicates that the transmitting stations are close to the repeater station and a low level indicates that the transmitting stations are far away. Repeater stations shall use the RSSI measured in the previous frame in determining free slots and slots for reuse. The first 2 ms of the slot shall be used to distinguish between Class B “CS” and Class A transmissions for free slot determination in the next frame.

A repeater station shall always prefer to use free slots when available. A slot shall be considered free if it contains no decodable message and has an RSSI of less than 16 dB above the noise floor. The requirement to determine the noise floor is described in Recommendation ITU-R M.1371. One compliant method is to sample the RF signal strength at a rate >1 kHz, average the samples over a sliding 20 ms period and over a 4 s interval determine the minimum period value. Maintain a history of 15 such intervals. The minimum of all 15 intervals is the background level.

When insufficient free slots are available, and there are slots that contain energy levels that exceed a free slot without a decodable message, then they shall be considered “garbled slots”. The algorithm shall then select “garbled slots” according to the lowest energy level first. Intentional slot reuse, in accordance with Recommendation ITU-R M.1371 shall be performed after free and “garbled slots” are exhausted.

4.4 Message scheduling

(See 6.6)

4.4.1 Station report

A repeater station has to identify itself by transmitting a repeater status report using Message 26 every 6 min by default (value shall be configurable within 60 min), alternating between channel A and B. The access scheme shall preferably be ITDMA or SOTDMA where possible. FATDMA or RATDMA may be used, depending on the reporting interval. If the access scheme is configured as depending on the reporting interval the following access scheme shall be used:

<= 1min: SOTDMA

>1 min and <= 7 min: ITDMA

>7 min: RATDMA

In all cases FATDMA slots shall be used, if available.

If the repeater station is not programmed with a valid identifier (MMSI) or is not configured to transmit a repeater status report then all repeating functions shall be disabled. If the repeater station is configured to disable all repeating functions, the repeater status report transmission is not required.

If the repeater station is integrated into a base station or an AIS AtoN station, the repeater station shall have its own MMSI in accordance with Recommendation ITU-R M.585.

4.4.2 Repeater station identification message structure

Table 6 defines the contents of the Message 26 which identifies the repeater station on the VDL. If the repeater station is built into a base station or an AIS AtoN, this message transmission is also required.

Table 6 – Contents of Message 26 used for repeater station identification

Parameter	Number of bits	Description
Message ID	6	Always 26
Repeat indicator	2	Always 0
Source ID	30	The ID shall be as defined in 4.4.1
Destination indicator	1	Always 0 = Broadcast
Binary data flag	1	Always 1 = Structured message
Application identifier	16	DAC = 995, FI = 0
Longitude	28	Longitude in 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, East = positive (as per 2's complement), West = negative (as per 2's complement); 181 = (6791AC0h) = not available = default)
Latitude	27	Latitude in 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, North = positive (as per 2's complement), South = negative (as per 2's complement); 91 = (3412140h) = not available = default)
Alarm status	16	See Table 7
Messages repeated in last frame	9	0 to 400 messages
Spare	12	Not used. Shall be set to zero. Reserved for future use.
Communication state selector	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows
Communication state	19	SOTDMA communication state (see ITU-R M.1371-5, § 3.3.7.2.2, Annex 2), if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state (Recommendation ITU-R M.1371-5, § 3.3.7.3.2, Annex 2), if communication state selector flag is set to 1
Number of bits	168	Occupies 1 slot

Table 7 – Alarm status definition for Table 6

Alarm status bit	Alarm condition
0	0 = default , 1 = Automatic downsampling active
1	0 = default , 1 = Downsampling limit exceeded
2	0 = default , 1 = Transmitter malfunction
3	0 = default , 1 = Receiver malfunction – channel A
4	0 = default , 1 = Receiver malfunction – channel B
5	0 = default , 1 = UTC lost
6	0 = default , 1 = Internal position lost
7	0 = default , 1 = VSWR failure
8	0 = default , 1 = AIS-SART received
9	0 = default , 1 = Slot re-use during last frame
10	0 = default , 1 = Battery low
11–15	Shall be 0 = default. Reserved for future use

4.4.3 Broadcast active AIS-SART message

(See 6.5.6)

Only one message from the active AIS-SART burst shall be repeated. The active AIS-SART message takes priority over any other message in the transmit queue. Upon reception of an active AIS-SART message with no valid position, the repeater station shall transmit a broadcast binary Message 8 with DAC = 995, FI = 9 as shown in Table 8. The message shall contain the unique ID of the active AIS-SART and the RSSI level of the received message.

The AIS-SART shall not be subject to downsampling.

Table 8 – Message 8 structure with AIS-SART related content

Parameter	Number of bits	Description
Message ID	6	Always 8
Repeat indicator	2	Always 0
Source ID	30	The ID shall be as defined in 4.4.1
Spare	2	Always 0
Application identifier	16	DAC = 995, FI = 9
Received AIS-SART ID	30	ID of received active AIS-SART
RSSI level	8	RSSI level of received active AIS-SART; –127 to +30 dBm in binary
Spare	2	Not used. Shall be set to zero. Reserved for future use
Number of bits	96	Occupies one slot

4.4.4 Configuration parameters

4.4.4.1 Basic system parameters

(See 6.1.1, 6.2.2)

The configurable parameters are given in Table 9.

Table 9 – Configurable parameters

Parameter	Field	Remark
Identification	User ID	The ID shall be as defined in 4.4.1. Used as Source ID for identification messages (see 4.4.2) and as Destination ID for VDL configuration.
Position	Primary position source	0 = internal GNSS The average GNSS position shall be stored as a fallback in case of GNSS drop out. 1 = Surveyed position
	Surveyed Latitude	Resolution: 1/10 000 min Default: 91°
	Surveyed Longitude	Resolution: 1/10 000 min Default: 181°
Own identification report	UTC minute	MM of frame
	Start slot Channel A	0....2249
	Interval to next transmission	Slot interval 0 = no transmission (Default) Maximum 135 000 slots (1 hour) Note that if the interval is set to 0 the disable/enable repeater parameter is also set to disabled (0).
	Access scheme	0 = depending on reporting interval 1 = FATDMA 2 = ITDMA/RATDMA (RATDMA when interval >7min) 3 = SOTDMA (only if interval ≤ 1 min)
Transmit power	Transmit power level	0 = high power = 12,5 W or as defined by the manufacturer. 1 = low power = 1 W or as defined by the manufacturer. 2 ...9 as defined by the manufacturer (optional)
Channels	Channel A	Channel number according to Recommendation ITU-R M.1084 Setting the channel number "0" disables the transmission on the channel(s).
	Channel B	
Encryption key	128 bit AES key	Default to all zeros.

4.4.4.2 General repetition parameters

(See 6.1.1, 6.3.1.3)

The general repetition parameters are given in Table 10.

Table 10 – Repetition parameters

Parameter	Field	Remark
Disable/enable repeater	Repeater enabled	0 = Repeater disabled, no repetition of message (default) 1 = Repeater enabled It is required that this parameter can be set also via VDL
Disable/enable RATDMA	RATDMA enabled	0 = RATDMA disabled (default) 1 = RATDMA enabled
Max VDL usage	Max number of repetition slots	Defines the maximum number of slots per channel per frame which can be used for repetition Default: 50 Maximum: 400 for Type 1, 50 for Type 2
Assigned slots 10 sets per channel (A & B)	Usage flag	0 = default = not configured 1 = assigned for own use 2 = restricted from own use
	Start slot	Start slot of an assigned block
	Slot increment	Slot increment from start of one block to the start slot of the next block. A multiple of the slot increment shall equal 2 250 (2 250 mod slot increment = 0). Values 0 through 1 125, 0 = one reservation per frame.
	Number of slots	Number of assigned slots in a block, 1 through 5 slots
Downsampling	Downsampling factor	0 = Fixed interval 1 = default = each message is repeated, no downsampling 2 = every second message is repeated 3 = every 3 rd message is repeated . . 15 = every 15 th message is repeated
	Maximum repeat interval (moving vessel)	Maximum interval in case of downsampling, defined as number of slots
	Maximum repeat interval (stationary vessel)	If this interval is exceeded the next received message from a certain station is repeated even if the downsampling factor is not yet reached. The maximum configurable repeat interval shall be 33 750 slots (15 min).
Fixed repetition interval	Fixed repeat interval (moving vessel)	Fixed interval, number of slots 0 = default = no fixed interval
	Fixed repeat interval (stationary vessel)	If this interval is exceeded and all queued messages are older than 30 s then the next received message shall be repeated. The maximum configurable repeat interval shall be 33 750 slots (15 min).
Filter by MMSI Minimum 2 sets, maximum 16 sets Set 1 defines the default behaviour for MMSIs	Exclude or include	0 = no MMSI filtering 1 = Include MMSI range 2 = exclude MMSI range
	First MMSI	First MMSI of a range

Parameter	Field	Remark
outside of the defined range. e.g., if set 1 is configured as an include range all MMSIs outside this range are excluded by default.	Last MMSI	Last MMSI of a range, can be identical to first MMSI if only 1 MMSI shall be filtered
Enable repetition of AIS-SART test messages	Enabled/disabled	0 = repetition of AIS-SART test messages disabled (default) 1 = repetition of AIS-SART test messages enabled

4.4.4.3 Area related repetition parameters

(See 6.1.1)

The area related parameters are given in Table 11. This set of parameters is applied and stored for each of the 8 through 16 area definitions.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

Table 11 – Area related configuration parameters

Parameter	Field	Remark
Exclude or include	0 = no area filtering 1 = Include area 2 = exclude area	The area related filter parameters below only apply in case of an include area
NE corner point	Latitude	Resolution 1/10 min
	Longitude	
SW corner point	Latitude	Resolution 1/10 min
	Longitude	
Maximum number of repeats	Max repeated RI	0 = no repetition 1 = Rx messages with RI = 0 are repeated 2 = Rx messages with RI = 0 and 1 are repeated 3 = Rx messages with RI = 0 ... 2 are repeated
RI increment	RI increment setting	Definition how the RI of the repeated message is set depending on the RI of the received message 0 = RI is incremented by 1, max 3 1 = RI is set to 1 (if received RI >= 1 the message is not repeated) 2 = RI is set to 2 (if received RI >= 2 the message is not repeated) 3 = RI is set to 3 (if received RI = 3 the message is not repeated)
Filter by SOG	Min. SOG for repeating	SOG in kn 0 = default = no SOG filtering Only stations which exceed this parameter are repeated
Filter by COG Applied clockwise between first and last COG	Exclude/include	0 = default = no COG filtering 1 = include, stations with COG in the range are repeated 2 = exclude, station with COG in the range are not repeated
	First COG	COG in °, first COG of the range
	Last COG	COG in °, last COG of the range
Filter by message type	Enable/disable	0 = message type filter is disabled, all messages are repeated 1 = Message filter is enabled
	Message 1	0 = excluded, message is not repeated 1 = included, message is repeated
	Message 2	
	Message 3	
	Message 5	
	Message 6,7	
	Message 8	
	Message 12, 13	
	Message 14	
	Message 15	
	Message 18 CS	
	Message 18 SO	
	Message 19	

Parameter	Field	Remark
	Message 21	
	Message 24 CS	
	Message 24 Other SO	
	Message 25	
	Message 26	
Filter by NavStatus	Enable/ DisableNavStatus	0 = NavStatus filter is disabled, all messages are repeated 1 = Message filter is enabled
	NavStatus 0NavStatus	0 = excluded, message is not repeated
	NavStatus 1	1 = included, message is repeated
	NavStatus	
	NavStatus 15	
Filter by Cargo/Ship	Default filtering behaviour	0 = Cargo/ Ship type filter is disabled, all messages are repeated 1 = Message filter is enabled, all ships types are repeated by default 2 = Message filter is enabled, all ships types are not repeated by default
	Exceptions to default	Cargo/ ship types that are an exception to the default (0 ... 255).
Stationary vessel filtering	Enabled/disabled	0 = stationary vessel filtering disabled 1 = stationary vessel filtering enabled

All parameters shall be configurable using the PI. Apart from the mandatory parameters, any parameter can optionally be configured using the VDL.

4.5 Repeater station input/output sentence formatters

Table 12 lists sentence formatters used with a repeater station. Clause A.2 contains the details for each of the sentence formats developed for repeater stations.

Table 12 – Repeater station input/output sentence formatters

Sentence formatter	Input	Output	Description
ACK ^a	X		Acknowledge alarm
ADS ^{b d}		X	AIS device status
ALR ^a		X	Set alarm state (Table 7)
EPV ^c	X	X, Q	Command or report equipment property value
FSR ^d		X	Frame summary of AIS reception, defined by SPO. The manufacturer shall declare the parameters that are supported
NAK ^a		X	Negative acknowledgement
RA1	X	Q	Repeater area part 1 Configuration, basic definition
RA2	X	Q	Repeater area part 2 Configuration, message type filtering
RA3	X	Q	Repeater area part 3 Configuration, navigation status filtering
RA4	X	Q	Repeater area part 4 Configuration, ship and cargo type filtering
RFS	X	Q	Repeater FATDMA slots
RMF	X	Q	Repeater MMSI filter
RST ^d	X	X	Equipment reset command
SPO ^d	X	Q	Select AIS device's reception processing and output
VDM ^a		X	VHF data-link message
VDO ^a		X	VHF data-link own-vessel message
VER ^a		Q	Version information about equipment. Provided in response to ABQ
VSI ^d		X	VDL signal information, defined by SPO. The manufacturer shall declare the parameters that are supported and the accuracy. The VSI shall follow its associated VDM/VDO.
"X" indicates input to, or output from, the repeater station. "Q" indicates that the sentence may be externally requested using the IEC 61162-1 "\$xxAXQ,xxx" query sentence (see Annex A) method(s) in order for the identified sentence to be output. ^a Sentence formatters are described in IEC 61162-1. ^b The repeater station shall output, autonomously and periodically, the ADS sentence on the PI indicating the repeater station status. This shall be output once per minute or when there is a change in the status. ^c Sentence formatters are described in IEC 61993-2. ^d Sentence formatters are described in IEC 62320-1.			

5 Performance requirements

5.1 Cyclic redundancy check

The repeater station shall only transmit messages with a valid CRC. The repeater station shall calculate a new CRC for the repeat message prior to transmission.

5.2 Physical layer requirement

5.2.1 Transmitter requirements

(See 8.1, 8.2)

5.2.1.1 Channel

The repeater station shall operate on dual channels, Channel 1 and Channel 2, in the VHF maritime mobile service band, using 25 kHz bandwidth, according to the ITU Radio Regulations, Appendix 18.

5.2.1.2 Parameter settings

Table 13 and Table 15 are derived from Recommendation ITU-R M.1371 and give the parameters required for a repeater station. For the meaning of the symbols and additional information (footnotes) refer to the appropriate section of Recommendation ITU-R M.1371.

Table 13 – Transmitter parameters

Transmitter parameters	Requirement	Condition
Frequency error	± 500 Hz normal $\pm 1\,000$ Hz extreme	
Carrier power (P_{ss})	41 dBm or as defined by the manufacturer high power setting 30 dBm or as defined by the manufacturer low power setting	$\pm 1,5$ dB normal and ± 3 dB extreme, conducted
Modulation spectrum (slotted transmission)	0 dBc below straight line between -25 dBc at ± 10 kHz and -70 dBc at ± 25 kHz -70 dBc or -36 dBm whatever is higher.	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz
Intermodulation attenuation (Type 1 only)	≥ 40 dB	
Modulation accuracy	$< 3\,400$ Hz $2\,400 \pm 480$ Hz $2\,400 \pm 240$ Hz normal ± 480 Hz extreme $1\,740 \pm 175$ Hz normal ± 350 Hz extreme $2\,400 \pm 240$ Hz normal ± 480 Hz extreme	Bit 0, 1 Bit 2, 3 Bit 4 ... 31 Test signal 0101... Test signal 00001111...
Power versus time characteristics	Transmission delay: 0 s Ramp up time: 833 μ s Ramp down time: 833 μ s Transmission duration: $\leq 26\,624$ μ s	See Figure 2 and Table 14 Nominal 1 time slot transmission
Spurious emissions	-36 dBm -30 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz

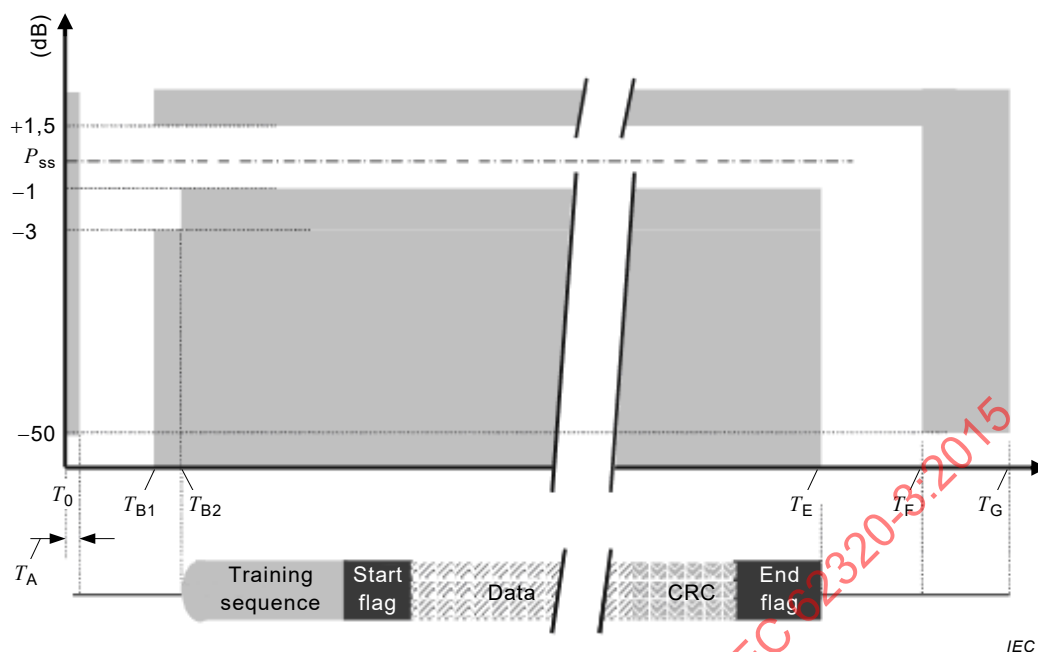


Figure 2 – Power versus time characteristics

Table 14 – Power versus time characteristics for Figure 2

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

Table 15 – Required parameter settings for a repeater station

Symbol	Parameter Name	Setting (FATDMA, RATDMA, ITDMA, SOTDMA)
PH.RFR	Regional frequencies	Two channels between 156,025 MHz and 162,025 MHz
PH.AIS1	Channel 1 (default channel 1)	161,975 MHz
PH.AIS2	Channel 2 (default channel 2)	162,025 MHz
PH.BR	Bit rate	9 600 bit/s
PH.TS	Training sequence	24 bit
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.	≤ 1 ms
	Ramp down time	≤ 832 μ s
	Transmission duration	≤ 80 ms
	Transmission delay	no delay
	Transmitter output power	12,5/1 W or as defined by the manufacturer, and additional power levels may be defined

In addition, the constants of the physical layer of the repeater station shall comply with the values given in Table 16 and Table 17.

Table 16 – Required settings of physical layer constants

Symbol	Parameter name	Value
PH.DE	Data encoding	NRZI
PH.FEC	Forward error correction	Not used
PH.IL	Interleaving	Not used
PH.BS	Bit scrambling	Not used
PH.MOD	Modulation	Bandwidth adapted GMSK

Table 17 – Modulation parameters of the physical layer of the repeater station

Symbol	Name	Value
PH.TXBT	Transmit BT-product	0,4
PH.RXBT	Receive BT-product	0,5
PH.MI	Modulation Index	0,5

5.2.1.3 Transmitter shutdown

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 system software.

5.2.1.4 Transmitter protection

The transmitter shall be capable of transmitting at the highest output power both open and short circuited without causing harm or damage to the repeater station.

5.2.2 Receiver requirements

(See 8.3)

The technical characteristics as specified in Table 18 shall apply to the TDMA receivers.

Table 18 – Required receiver characteristics

Receiver Parameters	Requirement (Max PER or absolute level in dBm)		Type 2		Type 1	
			Wanted signal	Unwanted signals	Wanted signal	Unwanted signals
Sensitivity	20 %		–107 dBm normal –104 dBm normal at ± 500 Hz offset –101 dBm extreme	-	–107 dBm normal –104 dBm normal at ± 500 Hz offset –101 dBm extreme	-
Error at high input levels	Type 2	Type 1	–77 dBm –7 dBm	- -	–77 dBm –7 dBm	- -
	2 %	1 %				
	10 %					
Co-channel rejection	20 %		–101 dBm	–111 dBm –111 dBm at $\pm 1\,000$ Hz offset	–104 dBm –104 dBm	–114 dBm –114 dBm at $\pm 1\,000$ Hz offset
Adjacent channel selectivity	20 %		–101 dBm	–31 dBm	–104 dBm –98 dBm extreme	–34 dBm Normal –38 dBm extreme
Spurious response rejection	20 %		–101 dBm	–31 dBm	–104 dBm	–34 dBm
Intermodulation response rejection	20 %		–101 dBm	–36 dBm	–101 dBm	–27 dBm
Blocking and desensitisation	20 %		–101 dBm	–15 dBm	–101 dBm	–15 dBm
Conducted spurious emissions	–57 dBm or less (9 kHz...1 GHz) –47 dBm or less (1 GHz...4 GHz)		-	-	-	-

5.2.3 Power consumption

The manufacturer shall state the average power consumed by the repeater station under the following test condition:

- dual channel operation with both receivers enabled full time;
- repeat 50 messages per frame per channel;
- RATDMA enabled;
- all filtering disabled;
- one include area defined;
- UTC available;

- transmit power 12,5,W or as defined by the manufacturer;
- nominal supply voltage (defined by manufacturer).

5.2.4 Environmental requirements

The repeater station shall meet the environmental conditions requirements as declared by the manufacturer. These environmental conditions shall be one of:

- IEC 60945 “Protected”;
- IEC 60945 “Exposed”; or
- as defined by manufacturer.

5.3 Link layer requirements

The link layer specifies how data shall be formatted and transmitted on the VDL.

The link layer requirements are referenced to Recommendation ITU-R M.1371.

6 Functional tests

6.1 Configuration tests

6.1.1 Factory default settings

(See 4.4.4.1, 4.4.4.2, 4.4.4.3)

6.1.1.1 Purpose

The purpose of this test is to check the factory default settings of the EUT. The default values are defined in Table 19.

Table 19 – Factory default values

Parameter	Test setting value
Identification	0
Primary position source	0 = Internal GNSS
Position (LAT, LON)	Default position (91°, 181°)
Own identification report	Interval = 0 (no transmission)
Transmit power	0 = high power
Channels	A = 2087, B = 2088
Encryption key	No encryption key
Disable/Enable repeater	0 = Repeater disabled
Disable/Enable RATDMA	0 = RATDMA disabled
Max VDL usage	50 slots = Default
Assigned slots	Usage flag = 0 (not configured)
Downsampling	1 = each message is repeated
Fixed repetition interval	0 = default = no fixed interval
Filter by MMSI	All sets: Exclude or include = 0 (no MMSI filtering)
Areas	No areas defined. All areas set to: Exclude or include = 0 (no area filtering)
RI increment	3 = RI is set to 3

6.1.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the repeater station to the factory defaults using the RST sentence. Query for all configuration sentences;
- b) apply messages to the VDL.

6.1.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration values are set according Table 19;
- b) no messages are repeated.

6.1.2 Standard test set-up

6.1.2.1 Purpose

A standard test set-up different to the manufacturer's defaults shall be used as a start basis for all tests. In this test set-up all messages with positions inside a defined area are repeated in RATDMA mode without any filtering. Table 20 and Table 21 define this test set-up.

Table 20 – Standard test set-up

Parameter	Test setting value
Identification	Valid repeater ID
Position	Primary position source = 1 (Surveyed position) Valid surveyed position
Own identification	1 = transmitted. Default schedule for transmission: UTC HHMM of Frame = 00:00 Start slot = 100 Slot interval = 13 500 slots Access scheme = FATDMA
Transmit power	0 = high power
Channels	Valid test channels A and B
General repetition parameter	
Disable/Enable repeater	1 = Repeater enabled
Disable/Enable RATDMA	1 = RATDMA enabled
Max VDL usage	50 = Default
Assigned slots	0 = default = not configured
Down sampling	1 = each message is repeated Maximum repeat interval = maximum value = 33 750 slots
Fixed repetition interval	0 = default = no fixed interval
MMSI filtering	All sets: 0 = no MMSI filtering

One include area shall be defined with the parameters in Table 21.

Table 21 – Test area of standard test set-up

Parameter	Test setting value
Number of filter area set	1
Exclude or include	1 = include area
NE corner point	Appropriate area definition
SW corner point	
Maximum number or repeats	3 = 0...2 are repeated
RI increment	0 = RI is incremented by 1
Filter by SOG	0 = no SOG filtering
Filter by COG	0 = no COG filtering
Filter by message type	0 = no filtering, all messages are repeated
Filter by NavStatus	0 = no filtering, all messages are repeated
Filter by cargo/ship type	0 = no filtering, all messages are repeated
Filter stationary vessels	0 = no filtering, all messages are repeated

This standard test set-up shall be applied to the EUT at beginning of each test even if it is not explicitly mentioned and modified according to the specific test requirements.

This test verifies the standard test set-up.

6.1.2.2 Method of measurement

Apply standard test set-up with PI sentences. Apply query for all configuration sentences.

6.1.2.3 Required results

Confirm that:

- there is a response for all configuration sentences;
- all parameters are set according to the configuration sentences.

6.1.3 Configuration via VDL

(see 4.1.5, Clause A.3)

6.1.3.1 Purpose

The purpose is to verify the correct configuration via VDL. The configuration is verified using the PI sentences and via VDL. The correct function according to the configuration is not verified in this test. This is performed in special functional tests based on configuration applied by PI sentences. It is assumed that the function does not depend on the way the configuration is applied.

6.1.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the EUT to the standard test set-up using PI port sentences;
- b) change the disable/enable repeater setting to 0 = disabled using a VDL message. Send a query message via VDL;
- c) change the disable/enable repeater setting to 1 = enabled using a VDL message. Send a query message via VDL.

Optional test if implemented:

- d) send a complete set of supported configuration parameters via VDL using the defined messages. Send a query message for all supported configuration messages via VDL.

6.1.3.3 Required results

Confirm:

- a) that the configuration standard test set-up is correctly stored by evaluation of the response on query for all configuration sentences;
- b) using PI port query that the disable/enable repeater setting is changed to 0. Confirm that a response on the VDL query is transmitted indicating the correct disable/enable repeater setting;
- c) using PI port query that the disable/enable repeater setting is changed to 1. Confirm that a response on the VDL query is transmitted indicating the correct disable/enable repeater setting.

Optional test if implemented:

- d) confirm using PI port query that all supported configuration parameters are correctly set. Confirm that response messages are transmitted on the VDL query for all configuration messages indicating the correct setting of all supported configuration parameters.

6.2 Basic functional tests

6.2.1 Basic repetition test

(See 4.1.2, 4.3.1)

6.2.1.1 Purpose

The basic repetition functionality is checked.

6.2.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the EUT to the standard test set-up;
- b) apply position reports with positions inside the include area;
- c) set disable/enable repeater to 0 = disabled. Apply position reports with positions inside the Include area.

6.2.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the position reports are repeated. Confirm that they are repeated on the channel on which the messages have been received. Confirm that there is a VDM output for each received message and a VDO output for each transmitted message;
- c) the position reports are not repeated. Confirm that there is a VDM for each received message.

6.2.2 Power setting

(See 4.4.4.1)

6.2.2.1 Purpose

This test verifies that the EUT transmits the repeated messages with high or low power according to the configuration. The measurement of the exact transmission power levels is not part of this test but has to be performed as part of the physical radio tests.

6.2.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the EUT to the standard test set-up. The transmit power is set to 0 = high power;
- b) apply position reports with position inside the Include area;
- c) set the transmit power level to 1 = low power;
- d) apply position reports with position inside the include area;
- e) set the transmit power level to 0 = high power;
- f) apply position reports with position inside the include area.

6.2.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the position reports are transmitted with high power;
- c) the configuration is correctly stored;
- d) the position reports are transmitted with low power;
- e) the configuration is correctly stored;
- f) the position reports are transmitted with high power.

6.2.3 Repeat indicator handling

(See 4.3.2)

6.2.3.1 Default setting

6.2.3.1.1 Purpose

This test checks the correct handling of the repeat indicator in the default setting.

6.2.3.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply standard test set-up (Area 1: Max number of repeats = 3, RI increment = 0);
- b) apply message with RI = 0, 1, 2, position inside the area;
- c) apply message with RI = 3, position inside the area.

6.2.3.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the messages with RI = 0, 1, 2 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 1, 2, 3 (incremented by 1);
- c) the message with RI = 3 is not repeated.

6.2.3.2 Maximum repeats

6.2.3.2.1 Purpose

Different settings of the configuration parameter “Maximum number of repeats” are verified.

6.2.3.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the maximum number of repeats to 1;
- b) apply message with RI = 0, position inside the area;
- c) apply message with RI = 1, 2, 3, position inside the area;
- d) set the maximum number of repeats to 2;
- e) apply message with RI = 0, 1, position inside the area;
- f) apply message with RI = 2, 3, position inside the area.

6.2.3.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the messages with RI = 0 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 1 (incremented by 1);
- c) the messages with RI = 1, 2, 3 are not repeated;
- d) the configuration is correctly stored;
- e) the messages with RI = 0 and 1 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 1, 2 (incremented by 1);
- f) the messages with RI = 2 and 3 are not repeated.

6.2.3.3 RI incrementing

6.2.3.3.1 Purpose

Different settings of the configuration parameter “RI increment” are verified.

6.2.3.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the maximum number of repeats to 3 (default), RI increment = 1 (RI is set to 1);
- b) apply message with RI = 0, 1, 2, 3, position inside the area;
- c) set RI increment = 2;
- d) apply message with RI = 0, 1, 2, 3, position inside the area;
- e) set RI increment = 3;
- f) apply message with RI = 0, 1, 2, 3, position inside the area.

6.2.3.3.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the messages with RI = 0 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 1 (set to 1). Confirm that the messages with RI = 1, 2, 3 are not repeated;
- c) the configuration is correctly stored;
- d) the messages with RI = 0 and 1 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 2 (set to 2). Confirm that the messages with RI = 2 and 3 are not repeated;
- e) the configuration is correctly stored;
- f) the messages with RI = 0, 1 and 2 are repeated. Confirm that the RI in the repeated messages is 3 (set to 3). Confirm that messages with RI = 3 are not repeated.

6.2.4 Synchronisation jitter

(See 4.1.3)

6.2.4.1 Purpose

The correct transmission timing of the repetitions is verified.

6.2.4.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) make UTC available. Apply position report messages to be repeated;
- b) make UTC unavailable. Apply position report messages to be repeated with sync state 0;
- c) make UTC unavailable. Apply only position report messages to be repeated with sync state 3.

6.2.4.3 Required results

Confirm that:

- a) the sync jitter does not exceed $\pm 104 \mu\text{s}$. Confirm that the sync state in the repeated messages is 0;
- b) the sync jitter does not exceed $\pm 312 \mu\text{s}$. Confirm that the sync state in the repeated messages is 1;
- c) the messages are not repeated.

6.3 VDL access

(See 4.3.8)

6.3.1 RATDMA

(See 4.1.4.2)

6.3.1.1 Basic RATDMA test

6.3.1.1.1 Purpose

This test checks the basic repetition function in RATDMA mode and verifies that only free slots are used for transmission.

6.3.1.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply messages to be repeated. The messages shall be a combination of SOTDMA and ITDMA messages;
- b) apply messages with position outside the include area in defined slots using 50 % of the slots. Apply messages to be repeated.

6.3.1.1.3 Required results

Confirm that:

- a) all messages are repeated within 4 s. Confirm that RATDMA is used for the selection of the slots. Confirm that the communication states of the received messages are changed according to Table 1 for SOTDMA communication states and Table 2 for ITDMA communication states;
- b) the repeated messages use only slots which are not used by the other AIS units.

6.3.1.2 Slot reservation by Message 20

6.3.1.2.1 Purpose

This test checks that the slot reservations by received Message 20 are considered.

6.3.1.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply Message 4 with a base station MMSI and a position within 120 NM of the EUT to the VDL. Transmit a data link management message (Message 20) on Channel A from the same base station with slot offset and increment. Record transmitted messages;
- b) repeat test a) with a non base station MMSI for Messages 4 and 20;
- c) repeat test a) when the EUT has no position;
- d) repeat test a) with the Message 4 position beyond 120 NM;
- e) repeat test a) without base station report (Message 4).

6.3.1.2.3 Required results

Confirm that:

- a) after 1 min the EUT does not use slots allocated by Message 20 for own transmissions until the timeout given in the Message 20. Confirm that the EUT does not use the same slots on Channel B;
- b) the EUT treats the slots as free;
- c) the EUT does not use slots allocated by Message 20 for own transmissions until the timeout given in the Message 20;
- d) the EUT treats the slots as free;
- e) the EUT treats the slots as free.

6.3.1.3 Slot reservation by configuration

(See 4.4.4.2)

6.3.1.3.1 Purpose

This test verifies that slots which are assigned by configuration with Usage flag = 2 (restricted for own use) are not used for own transmissions.

6.3.1.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) define 10 assignment sets for each channel with a significant number of slots with usage flag = 2 (restricted from own use);
- b) Apply messages to be repeated.

6.3.1.3.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the restricted slots are not used for transmissions.

6.3.1.4 Slot reuse by distance

(See 4.3.10)

6.3.1.4.1 Purpose

This test checks the slot reuse function which re-uses slots of distant stations.

6.3.1.4.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply near and distant AIS units occupying all slots. One AIS unit has a position inside the repetition area, all other have positions outside the repetition area;
- b) delete the own position of the repeater station.

6.3.1.4.3 Required results

Confirm that:

- a) the messages with position inside the repetition area are repeated. Confirm that only slots of distant AIS units are used for repetition. Confirm that a message is not re-used more than once in a frame;
- b) the messages are not repeated.

6.3.1.5 Slot reuse by RSSI level

6.3.1.5.1 Purpose

This test checks the slot reuse function considering RSSI level.

6.3.1.5.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply messages to the VDL occupying 50 % of the slots. Some shall be within the repetition area and the majority shall be outside the repetition area. Apply an RF signal with a level of –110 dBm representing the noise floor to 50 % of the slots which are not used by the AIS units and an RF signal with a level of –97 dBm (<16 dB above the noise floor) to the other 50 % of the slots not used by the AIS units;
- b) apply messages to the VDL occupying 50 % of the slots. Some shall be within the repetition area and the majority shall be outside the repetition area. Apply an RF signal with a level of –110 dBm representing the noise floor to 50 % of the slots which are not used by the AIS units and an RF signal with a level of –90 dBm (>16 dB above the noise floor) to the other 50 % of the slots not used by the AIS units;
- c) apply messages to the VDL occupying 50 % of the slots. Some shall be within the repetition area and the majority shall be outside the repetition area. Apply an RF signal with a level of –110 dBm representing the noise floor to a few slots per frame which are not used by the AIS units. Apply an RF signal with a level of –90 dBm (>16 dB above the noise floor) to 10 % of the slots not used by the AIS units. Make sure that in each 4 s selection interval there are at least 4 of these slots. Apply an RF signal with a level of –80 dBm to the rest of the slots not used by the AIS units.

6.3.1.5.3 Required results

Confirm that:

- a) the messages with position inside the repetition area are repeated. Confirm that slots used by the AIS units are not used for message repetition. Confirm that the slots with –110 dBm and slots with –97 dBm signal are used with the same probability for message repetition;
- b) the messages with position inside the repetition area are repeated. Confirm that slots used by the AIS units are not used for message repetition. Confirm that slots with –90 dBm signal are not used for message repetition;

- c) the messages with position inside the repetition area are repeated. Confirm that slots used by the AIS units are not used for message repetition. Confirm that the slots with –80 dBm signal level are not used for message repetition.

6.3.2 FATDMA access

(See 4.1.4.2)

6.3.2.1 Purpose

This test verifies that FATDMA slots assigned for own use are used for own transmissions as far as available.

6.3.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set EUT to the standard test set-up. Define two assignment sets defining slots every 8 s on each channel with usage flag = 1 (assigned for own use);
- b) apply messages to be repeated not exceeding the number of assigned slots in the selection interval;
- c) apply Message 4 within 120 NM and Message 20 with reservation for the assigned slots. Apply messages to be repeated not exceeding the number of assigned slots;
- d) apply messages to be repeated exceeding the number of assigned slots;
- e) apply messages 10 slots before an assigned FATDMA slot;
- f) define all 10 assignment sets for each channel with slots for own use;
- g) apply messages to be repeated not exceeding the number of assigned slots in the selection interval;
- h) configure the EUT to disable RATDMA operation;
- i) apply messages to be repeated exceeding the number of assigned slots.

6.3.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) only assigned FATDMA slots are used for repetitions. Confirm that the messages are repeated within 9 s;
- c) only assigned FATDMA slots are used for repetitions;
- d) FATDMA slots are used with priority and that RATDMA slots are used if no FATDMA slots are available;
- e) the messages are repeated with a delay of 10 slots;
- f) the configuration is correctly stored;
- g) only assigned FATDMA slots are used for repetitions;
- h) the configuration is correctly stored;
- i) the EUT increases the down sampling factor until all stations can be repeated.

6.3.3 ITDMA access

(See 4.1.4.3)

6.3.3.1 Purpose

This test verifies that ITDMA slot allocation is used where possible, independent of the MMSI of the repeated messages.

6.3.3.2 Method of measurement

Apply position reports from different MMSIs with more than 2 messages per 4 s interval.

6.3.3.3 Required results

Confirm that an ITDMA communication state of a Message 1 is used to allocate a slot for a Message 2 under the following conditions:

- Message 2 is received in the time between reception and transmission of Message 1;
- Message 2 is transmitted later than Message 1;
- The MMSI of Message 1 and 2 can be equal or different.

Confirm that the message type of Message 1 is 3 and the keep flag is 0.

6.4 Repetition rates

6.4.1 Downsampling

(See 4.3.5)

6.4.1.1 Purpose

This test checks the downsampling function. It verifies that the maximum repeat interval appropriate to the stationary/moving status of the received vessel is used.

6.4.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set downsampling factor to 1 (default). Set maximum repeat interval for a stationary vessel to 8 min and for a moving vessel to 17 s. Set the fixed repeat interval to 0 (= default = no fixed interval);
- b) apply position reports with 2 s, 6 s, 10 s and 3 min intervals;
- c) set downsampling factor to 2;
- d) apply position reports with 2 s, 6 s, 10 s and 3 min intervals;
- e) set downsampling factor to 3;
- f) apply position reports with 2 s, 6 s and 3 min intervals;
- g) apply position reports with 10 s interval;
- h) set downsampling factor to 4;
- i) apply position reports with 2 s interval;
- j) apply position reports with 6 s and 3 min intervals;
- k) apply position reports with 10 s interval.

6.4.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) all messages are repeated without downsampling;
- c) the configuration is correctly stored;
- d) every 2nd message is repeated (4 s, 12 s, 20 s and 6 min intervals). Confirm that the content of the last received message is transmitted;
- e) the configuration is correctly stored;

- f) every 3rd message is repeated (6 s, 18 s and 9 min intervals). Confirm that the content of the last received message is transmitted;
- g) every 2nd message is repeated (20 s interval) complying with the maximum repeat interval. Confirm that the content of the last received message is transmitted;
- h) the configuration is correctly stored;
- i) every 4th message is repeated (8 s interval);
- j) every 3rd message is repeated (18 s and 9 min intervals) complying with the maximum repeat interval;
- k) every 2nd message is repeated (20 s interval) complying with the maximum repeat interval.

6.4.2 Fixed repetition interval

(See 4.3.5)

6.4.2.1 Purpose

This test checks the fixed repetition interval function. It verifies that the fixed repetition interval configuration appropriate to the stationary/moving status of the received vessel is used.

6.4.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the fixed repetition interval for the moving vessel to 15 s and for the stationary vessel to 5 min;
- b) apply position reports with 2 s, 6 s, 10 s interval;
- c) apply position reports with 3 min interval.

6.4.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the reporting interval is 15 s. Confirm that the content of the last received message from each MMSI is transmitted;
- c) the reporting interval is 6 min. Confirm that the next valid message from each MMSI is transmitted.

6.4.3 Maximum VDL load

(See 4.3.9)

6.4.3.1 Purpose

The test checks the behaviour of the EUT to avoid exceeding the maximum VDL load.

6.4.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set EUT to the standard test set-up. Maximum VDL usage = 50;
- b) apply position reports to the EUT not using more than 50 slots per frame per channel for at least 60 s;
- c) apply position reports to the EUT using about 80 slots per frame per channel;
- d) apply position reports to the EUT using about 180 slots per frame per channel;
- e) set the maximum VDL usage to 200 (Type 1 only);

- f) apply position reports to the EUT not using more than 200 slots per frame per channel (Type 1 only);
- g) apply position reports to the EUT using about 300 slots per frame per channel (Type 1 only);
- h) set the maximum VDL usage to 401 for a type 1 repeater station and 51 for a type 2 repeater station;
- i) set the maximum VDL usage to 10 for both types of repeater station.

6.4.3.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) all messages are repeated and verify that the average power consumption does not exceed the manufacturer stated value;
- c) the EUT repeats messages with a downsampling factor of 2 and that the maximum of 50 slots per frame and channel is not exceeded;
- d) the EUT repeats messages with a downsampling factor of 4 and that the maximum of 50 slots per frame and channel is not exceeded;
- e) the configuration is correctly stored;
- f) all messages are repeated;
- g) the EUT repeats messages with a downsampling factor of 2 and that the maximum of 200 slots per frame and channel is not exceeded;
- h) the setting is not accepted;
- i) the configuration is correctly stored.

6.4.4 Maximum transmissions per second

(See 4.3.9)

6.4.4.1 Purpose

This test verifies that the maximum number of transmissions per second is not exceeded.

6.4.4.2 Method of measurement

Apply more than 12 messages per second in some seconds of a frame, not exceeding 50 slots per channel in a frame.

6.4.4.3 Required results

Confirm that no more than 12 messages are repeated in any one second and that all messages are repeated.

6.4.5 Age of time stamp

(See 4.3.1)

6.4.5.1 Purpose

This test verifies that messages with a time stamp older than 30 s are not repeated.

6.4.5.2 Method of measurement

Apply position reports with time stamp older than 30 s.

6.4.5.3 Required results

Confirm that the messages are not repeated.

6.5 Filtering

6.5.1 Duplicate filtering

(See 4.3.3)

6.5.1.1 Purpose

This test verifies that duplicate messages are not repeated within 30 s.

6.5.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- apply more than one position report (Message 1, 2, 3, 18) with same message type, MMSI and time stamp within 30 s;
- apply a position report with same message type, MMSI and time stamp more than 30 s after a first position report;
- apply more than one static data report (Message 5, 19, 24A, 24B) with same message type (considering part number of Message 24), MMSI and content within 30 s;
- apply a static data report with same message type and MMSI more than 30 s after a first static data report.

6.5.1.3 Required results

Confirm that:

- only one message is repeated and the following messages with the with same message type, MMSI and time are not repeated;
- the second position report is repeated;
- only the first message is repeated and the following messages with same message type, MMSI and content are not repeated;
- the second static data report is repeated.

6.5.2 Channel filtering

(See 4.3.6)

6.5.2.1 Purpose

This test verifies the channel filtering function. According to the configuration, messages are transmitted on one channel only.

6.5.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- set the configuration parameter Channel A to a valid channel number and Channel B to 0;
- apply messages to be repeated on both channels;
- set the configuration parameter Channel A to 0 and Channel B to a valid channel number;
- apply messages to be repeated on both channels;
- set the configuration parameter Channel A and Channel B to valid channel numbers;
- apply messages to be repeated on both channels.

6.5.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) only the messages on Channel A are repeated;
- c) the configuration is correctly stored;
- d) only the messages on Channel B are repeated;
- e) the configuration is correctly stored;
- f) the messages on both Channel A and B are repeated.

6.5.3 Position filtering

(See 4.3.4.3)

6.5.3.1 No area definition

(See 4.3.7.3)

6.5.3.1.1 Purpose

This test verifies that messages are not repeated if no “Include” area is defined.

6.5.3.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set the parameter “Exclude or include” of all areas to 0 = no area filtering;
- b) apply messages to the VDL.

6.5.3.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) no messages are repeated.

6.5.3.2 Definition of one area

(See 4.3.7.3)

6.5.3.2.1 Purpose

This test checks the basic position filtering if an include area is defined.

6.5.3.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) apply the standard test set-up with one include area;
- b) apply position reports (Message 1, 2, 3) with position inside the area and static data reports (Message 5) from the same MMSI;
- c) apply position reports (Message 1, 2, 3) with position outside the area and static data reports (Message 5) from the same MMSI;
- d) apply Message 5 without associated position reports from the same MMSI;
- e) apply Message 1 with default position (position unknown).

6.5.3.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the position reports and static data reports from stations inside the area are repeated;
- c) the position reports and static data reports from stations outside the area are not repeated;
- d) Message 5 is repeated;
- e) Message 1 with unknown position is not repeated.

6.5.3.3 Definition and handling of 8 areas

(See 4.3.7.3)

6.5.3.3.1 Purpose

This test verifies that up to 8 areas can be stored and checks that the combinations of several area definitions are correctly handled.

6.5.3.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) define 8 areas with default settings, no filtering (see Annex B with area illustration);
 - area 1 is a single include area, identical to the area of the standard test set-up;
 - areas 2 and 3 are include areas, partly overlapping;
 - area 4 is a single include area. Area 5 is an exclude area, fully inside area 4;
 - area 6 is an include area, area 7 is an exclude area, partly overlapping area 6;
 - area 8 is a single exclude area;
- b) apply position reports, position inside area 1;
- c) apply position reports, position inside area 2, inside area 3 and inside the overlapping range of area 2 and 3;
- d) apply position reports, position inside area 4 but outside area 5;
- e) apply position reports, position inside area 5;
- f) apply position reports, position inside area 6 but outside area 7;
- g) apply position reports, position in the overlapping range of area 6 and 7;
- h) apply position reports, position inside area 7 but outside area 6;
- i) apply position reports, position inside area 8;
- j) apply position reports, position outside of all areas.

6.5.3.3.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the position reports are repeated;
- c) the position reports are repeated;
- d) the position reports are repeated;
- e) the position reports are not repeated;
- f) the position reports are repeated;
- g) the position reports are not repeated;
- h) the position reports are not repeated;
- i) the position reports are not repeated;
- j) the position reports are not repeated.

6.5.4 Message type filtering

(See 4.3.4.1, 4.3.7.6)

6.5.4.1 Purpose

This test verifies that messages can be included or excluded from repetition by configuration. The test also verifies that messages which are prohibited from repetition according to Table 5 are not repeated. Finally the test verifies that the configuration settings of the correct area are applied.

6.5.4.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) in addition to the standard test set-up define a second include area;
area 1: Set all message types to On;
area 2: Set all message types to Off;
- b) apply all message types including Message 15 with and without slot offset from a station with position in area 1;
- c) apply all message types from a station with position in area 2;
- d) set some message types of area 1 to Off;
- e) apply the message types which are set to OFF in d) with position in area 1.

6.5.4.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) all message types with a “yes” in Table 5 are repeated, all message types with “No” in Table 5 are not repeated. Confirm that Message 15 with slot offset is not repeated. Confirm that the content of all messages except RI and communication state is not changed. Confirm that the CRC is correct;
- c) no messages are repeated;
- d) the configuration is correctly stored;
- e) the messages set to Off are not repeated.

6.5.5 Message content filtering

6.5.5.1 SOG filtering

(See 4.3.4.4, 4.3.7.4)

6.5.5.1.1 Purpose

This test checks the filtering depending on the SOG. The test also verifies that the configuration settings of the correct area are applied.

6.5.5.1.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) define overlapping areas area 2 and area 3 as described in Annex B;
area 2: Define “Minimum SOG for repeating” = 0 (no filtering);
area 3: Define a minimum SOG;
- b) apply Message 1 with SOG < min SOG of area 3, position inside area 2 but outside of area 3;

- c) apply Message 1 with $SOG > \min SOG$ of area 3, position inside the overlapping portion of area 2 and area 3;
- d) apply Message 1 with $SOG < \min SOG$ of area 3, position inside the overlapping portion of area 2 and area 3.

6.5.5.1.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration has been correctly stored;
- b) Message 1 is repeated;
- c) Message 1 is repeated;
- d) Message 1 is not repeated.

6.5.5.2 COG filtering

(See 4.3.7.5)

6.5.5.2.1 Purpose

This test checks the filtering depending on the COG. The test also verifies that the configuration settings of the correct area are applied.

6.5.5.2.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) in addition to the standard test set-up define a second include area;
area 1: Set COG filter to 1 (include), define the first and last COG;
area 2: Set COG filter to 0 (exclude), define the first and last COG;
- b) apply Message 1 with COG in COG range, position in area 1;
- c) apply Message 1 with COG out of COG range, position in area 1;
- d) apply Message 1 with COG in COG range, position in area 2;
- e) apply Message 1 with COG out of COG range, position in area 2.

6.5.5.2.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration has been correctly stored;
- b) Message 1 is repeated;
- c) Message 1 is not repeated;
- d) Message 1 is not repeated;
- e) Message 1 is repeated.

6.5.5.3 NavStatus filtering

(See 4.3.7.7)

6.5.5.3.1 Purpose

This test checks the filtering depending on the navigational status.

6.5.5.3.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows.

- a) In addition to the standard test set-up define a second include area.

area 1: Enable NavStatus filtering, set some NavStatus values to 0 (exclude), some to 1 (include).

area 2: Disable NavStatus filtering, set some NavStatus values to 0 (exclude), some to 1 (include).

- b) apply Message 1 to the EUT, position in area 1, with several relevant NavStatus values.
- c) apply Message 1 to the EUT, position in area 2, with several NavStatus values.

6.5.5.3.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration has been correctly stored;
- b) messages with NavStatus values configured to **include** are repeated and messages with NavStatus values configured to **exclude** are not repeated;
- c) all messages are repeated.

6.5.5.4 Ship/cargo type filtering

(See 4.3.7.8)

6.5.5.4.1 Purpose

This test checks the filtering depending on the cargo/ship type.

6.5.5.4.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows.

- a) in addition to the standard test set-up define a second include area.
 - area 1: Enable cargo/ship type filtering and set the default behaviour to include all ship types. Add some specific cargo/ship type values to the exception list.
 - area 2: Enable cargo/ship type filtering and set the default behaviour to exclude all ship types. Add some specific cargo/ship type values to the exception list.
- b) apply Messages 1 and 5 from the same MMSI to the EUT, position in area 1, several cargo/ship type values, (included and excluded).
- c) apply Messages 1 and 5 from the same MMSI to the EUT, position in area 2, several cargo/ship type values (included and excluded).
- d) modify the configuration for area 1 to disable cargo/ship type filtering
- e) Repeat b)

6.5.5.4.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) Messages 1 and 5 from stations with cargo/ship type values outside of the exception list are repeated and all other messages are not repeated;
- c) Messages 1 and 5 from stations with cargo/ship type values within the exception list are repeated and all other messages are not repeated;
- d) the configuration is correctly stored;
- e) Messages 1 and 5 from all stations are repeated.

6.5.5.5 MMSI filtering

(See 4.3.7.2)

6.5.5.5.1 Purpose

This test verifies the filtering depending on MMSIs. The first set of MMSIs defines how MMSIs outside the defined MMSI range are handled.

- If the “Exclude or include” parameter of the first set is defined as 0 = no MMSI filtering all MMSIs are repeated.
- If the “Exclude or include” parameter of the first set is defined as 1 = Include all MMSIs outside the defined MMSI range are not repeated.
- If the “Exclude or include” parameter of the first set is defined as 2 = Exclude all MMSIs outside the defined MMSI range are repeated.

Up to 4 different useful combinations are possible for 2 sets of MMSIs.

- 2 include sets: Only MMSIs in the include sets are repeated.
- 2 exclude sets: Only MMSIs outside the exclude sets are repeated.
- First set: include, second set: exclude, the range of the second set is inside the first set: All MMSIs in the include set are repeated.
- First set: exclude, second set: include, the range of the second set inside the first set: Only MMSIs inside the include range are repeated.

6.5.5.5.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set all MMSI filtering sets to 0 = no MMSI filtering (Default);
- b) apply messages with different MMSIs to the EUT;
- c) define two MMSI include sets;
- d) apply messages, MMSI outside both sets;
- e) apply messages, MMSI inside both sets;
- f) define two MMSI exclude sets;
- g) apply messages, MMSI outside both sets;
- h) apply messages, MMSI inside both sets;
- i) define 2 sets of MMSI filtering:
 - set 1: 1 = include, define MMSI range;
 - set 2: 2 = exclude, define MMSI range inside the range of set 1.
- j) apply messages, MMSI outside both ranges;
- k) apply messages, MMSI in set 1, not in set 2;
- l) apply messages, MMSI in set 2;
- m) define 2 sets of MMSI filtering:
 - set 1: 2 = exclude, define MMSI range;
 - set 2: 1 = include, define MMSI range inside the range of set 1.
- n) apply messages, MMSI outside both ranges;
- o) apply messages, MMSI in set 1, not in set 2;
- p) apply messages, MMSI in set 2.

6.5.5.5.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored;
- b) the messages are repeated;

- c) the configuration is correctly stored;
- d) the messages are not repeated;
- e) the messages are repeated;
- f) the configuration is correctly stored;
- g) the messages are repeated;
- h) the messages are not repeated;
- i) the configuration is correctly stored;
- j) the messages are not repeated;
- k) the messages are repeated;
- l) the messages are repeated;
- m) the configuration is correctly stored;
- n) the messages are not repeated;
- o) the messages are not repeated;
- p) the messages are repeated.

6.5.5.6 Stationary vessel filtering

(See 4.3.7.9)

6.5.5.6.1 Purpose

This test checks for correct operation of stationary vessel filtering.

6.5.5.6.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) in addition to the standard test set-up define a second include area;
area 1: Enable stationary vessel filtering;
area 2: Disable stationary vessel filtering;
- b) apply Message 1 to the EUT, position in area 1, with the NavStatus set to 'at anchor' and $SOG \leq 3$ kn;
- c) apply Message 1 to the EUT, position in area 1, with the NavStatus set to 'at anchor' and $SOG > 3$ kn;
- d) repeat test b) with the NavStatus set to 'moored';
- e) apply Message 1 to the EUT, position in area 2, with the NavStatus set to 'at anchor' and $SOG = 3$ kn.
- f) repeat test b) with NavStatus = 0 (under way) and $SOG < 3$ kn.

6.5.5.6.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration has been correctly stored;
- b) the message is not repeated;
- c) the message is repeated;
- d) the message is not repeated;
- e) the message is repeated;
- f) the message is repeated.

6.5.6 AIS-SART filtering

(See 4.3.4.2, 4.4.3)

6.5.6.1 Purpose

This test checks the special repetition behaviour of AIS-SART messages.

6.5.6.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows.

- a) apply active AIS-SART Messages 1 and 14 with position of Message 1 inside the area;
- b) stop the AIS-SART transmission;
- c) apply active AIS-SART messages with position outside the area;
- d) apply active AIS-SART messages with default position;
- e) AIS-SART test repetition disabled (default). Apply AIS-SART test messages (Message 1 and Message 14);
- f) enable AIS-SART test repetition;
- g) apply AIS-SART test message (Message 1 and Message 14).

6.5.6.3 Required results

Confirm that:

- a) Messages 1 and 14 are repeated. Confirm that only one message of a burst is repeated;
- b) the repetition of the AIS-SART message is continued for 15 min with a reporting interval of 1 min;
- c) Messages 1 and 14 are repeated;
- d) Messages 1 and 14 are repeated. Confirm that a binary Message 26, DAC 995, FI 9 is transmitted and that the text includes the unique ID of the AIS-SART and the RSSI value;
- e) Messages 1 and 14 are not repeated;
- f) the configuration is correctly stored;
- g) Messages 1 and 14 are repeated.

6.6 Repeater station identification message

(See 4.4)

6.6.1 Purpose

This test checks the transmission of repeater station identification messages.

6.6.2 Method of measurement

The method of measurement is as follows:

- a) set a transmission schedule for the own identification report, Interval = 13 500 (6 × 2 250) slots = 6 min, Access scheme = 1 (FATDMA);
- b) set the access scheme to 2 (ITDMA);
- c) set the access scheme to 3 (SOTDMA). Change the Interval to 1 125 slots = 30 s;
- d) set the access scheme to 0 (depending on reporting interval);
- e) set the primary position source to 0 = internal GNSS;
- f) change the transmission interval to 13 500 slots = 6 min;
- g) set the interval to 0.

6.6.3 Required results

Confirm that:

- a) the configuration is correctly stored. Confirm that the own identification message (Message 26) is transmitted according to the configured transmission schedule (UTC minute, start slot, interval), alternating between Channel A and B. Confirm that the content of Message 26 is correct according to the message definition and configuration settings by evaluation of the VDL message and VDO sentence. Confirm that an ITDMA communication state is used with keep flag = 0 and slot increment = 0;
- b) the configuration is correctly stored. Confirm that Message 26 is transmitted in ITDMA mode with the defined slot interval. Confirm that an ITDMA communication state is used with the correct slot allocation according to the transmission schedule;
- c) the configuration is correctly stored. Confirm that Message 26 is transmitted in SOTDMA mode with the defined slot interval. Confirm that the communication state selector is set to 0. Confirm that a SOTDMA communication state is used with the correct slot allocation according to the transmission schedule;
- d) the configuration is correctly stored. Confirm that Message 26 is transmitted in SOTDMA mode with the defined slot interval of 30 s;
- e) the correct position from the internal GNSS is transmitted in the identification message;
- f) the configuration is correctly stored. Confirm that Message 26 is transmitted in ITDMA mode with the defined slot interval of 6 min using an ITDMA communication state;
- g) the configuration is correctly stored. Confirm that the transmission of Message 26 is stopped.

7 Test conditions

7.1 Normal and extreme test conditions

7.1.1 Normal test conditions

7.1.1.1 Temperature and humidity

Temperature and humidity shall be within following range:

Temperature +15 °C to +35 °C

Humidity 20 % to 75 %

7.1.1.2 Power supply

The normal power supply for the tests shall be in accordance with IEC 60945.

7.1.2 Extreme test conditions

Extreme test conditions are as specified in IEC 60945. Where required, test under extreme test conditions shall be a combination of dry heat and upper limit of supply voltage applied simultaneously and low temperature and lower limit of supply voltage applied simultaneously.

During type testing the power source to the equipment may be replaced by a test power source, capable of producing normal and extreme test voltages.

7.2 Additional test arrangements

7.2.1 Arrangements for test signals applied to the receiver input

Sources of test signals for application to the receiver input shall be connected in such a way that the source impedance presented to the receiver input is 50 Ω (see 7.2.4).

This requirement shall be met irrespective of whether one or more signals using a combining network are applied to the receiver simultaneously.

The power levels of the test signals at the receiver input terminals (RF socket) shall be expressed in terms of dBm.

The effects of any intermodulation products and noise produced in the test signal sources shall be negligible.

7.2.2 Encoder for receiver measurements

Whenever needed and in order to facilitate measurements on the receiver, an encoder for the data system shall accompany the EUT, together with details of the normal modulation process. The encoder is used to modulate a signal generator for use as a test signal source.

Complete details of all codes and code format(s) used shall be given.

7.2.3 Waiver for receivers

If the manufacturer declares that both TDMA receivers are identical, the test may be limited to one receiver and the test for the second receiver may be waived. The test report shall mention this.

7.2.4 Impedance

In this standard the term "50 Ω " is used for a 50 Ω non-reactive impedance.

7.2.5 Artificial antenna (dummy load)

Tests shall be carried out using an artificial antenna which shall be a non-reactive non-radiating load of 50 Ω connected to the antenna connector.

7.2.6 Facilities for access

All tests shall be performed using the standard ports of the EUT. Where access facilities are required to enable any specific test, these shall be provided by the manufacturer.

7.2.7 Modes of operation of the transmitter

For the purpose of the measurements according to this standard, 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.

7.3 Measurement uncertainties

Maximum values of absolute measurement uncertainties shall be as follows:

RF frequency	$\pm 1 \times 10^{-7}$
RF power	$\pm 0,75$ dB
Adjacent channel power	± 5 dB
Conducted spurious emission of transmitter	± 4 dB
Conducted spurious emission of receiver	± 3 dB
Two-signal measurement	± 4 dB

Three-signal measurement	±3 dB
Radiated emission of transmitter	±6 dB
Radiated emission of receiver	±6 dB
Transmitter attack time	±20 %
Transmitter release time	±20 %

For the test methods according to this standard, these uncertainty figures are valid to a confidence level of 95 %.

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

- a) the measured value related to the corresponding limit shall be used to decide whether an equipment meets the requirements of this standard;
- b) the actual measurement uncertainty of the test laboratory carrying out the measurements, for each particular measurement, shall be included in the test report;
- c) the values of the actual measurement uncertainty shall be, for each measurement, equal to or lower than the figures given in this clause (absolute measurement uncertainties).

7.4 Test signals

7.4.1 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 (i.e. unaltered "On air" data). The RF shall be ramped up and down on both ends of the AIS message frame.

7.4.2 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. The RF shall be ramped up and down on both ends of the AIS message frame.

7.4.3 Standard test signal number 3

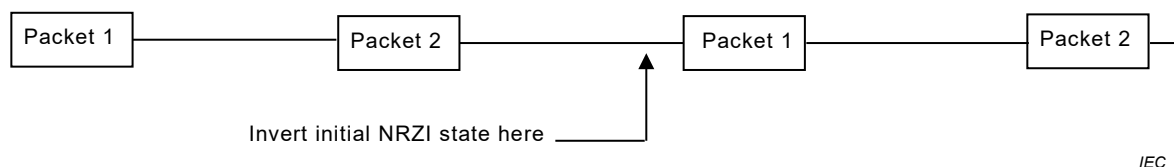
A Pseudo Random Sequence (PRS) as specified in Recommendation ITU-T O.153 as the data within an AIS message frame with header, start flag, end flag and CRC. NRZI is not applied to the PRS stream. The RF shall be ramped up and down on both ends of the AIS message frame.

7.4.4 Standard test signal number 4

This test signal consists of 200 packets grouped into clusters of 4 as described in Figure 3. Each cluster consists of 2 consecutive transmissions of the packets described in Table 22.

NRZI shall be applied to every packet. After sending packet 1 and 2 the initial state of the NRZI process shall be inverted and then packet 1 and 2 repeated.

Between every transmitted packet there shall be at least 2 free slots. The RF carrier shall be switched off between packets to simulate slotted behaviour.



IEC

Figure 3 – Format for repeating four-packet cluster

Table 22 – Content of first two packets

Packet	Parameter	Bits	Contents	Comment
1	Training	24	0101....0101	
	Start flag	8	01111110	
	Data	168	Pseudo random	As per Table 23
	CRC	16	Calculated	
	End flag	8	01111110	
2	Training	24	1010....1010	
	Start flag	8	01111110	
	Data	168	Pseudo random	As per Table 23
	CRC	16	Calculated	
	End flag	8	01111110	

Table 23 – Fixed PRS data derived from Recommendation ITU-T O.153

Address	Contents (HEX)							
0–7	0x04	0xF6	0xD5	0x8E	0xFB	0x01	0x4C	0xC7
	0000.0100	1111.0110	1101.0101	1000.1110	1111.1011	0000.0001	0100.1100	1100.0111
8–15	0x76	0x1E	0xBC	0x5B	0xE5	0x92	0xA6	0x2F
	0111.0110	0001.1110	1011.1100	0101.1011	1110.0101	1001.0010	1010.0110	0010.1111
16–20	0x53	0xF9	0xD6	0xE7	0xE0	21 Bytes = 168 bits (+ 4 stuffed bits) , CRC = 0x3B85		
	0101.0011	1111.1001	1101.0110	1110.0111	1110.0000			

8 Physical radio tests

8.1 Transceiver protection test

(See 5.2.1)

8.1.1 Purpose

This test demonstrates that the transceiver is properly protected against malfunction due to faults in the antenna system. This shall be the first test applied to the EUT.

8.1.2 Method of measurement

While the transmitter is transmitting at the highest output power, the antenna port shall first be short-circuited and then open-circuited, in each case for a period of 5 min.

The EUT shall transmit 225 single slot messages evenly spread across the 5 min period during the short-circuit condition and the open-circuit condition.

NOTE A method for transmitting these messages will be provided by the manufacturer.

8.1.3 Required results

The proof that the transceiver is protected against malfunctions at the antenna terminal is substantiated by the ability to pass the remainder of the tests in this clause.

8.2 TDMA transmitter

(See 5.2.1)

8.2.1 General

Unless otherwise stated, all transmitter tests shall be performed at the highest power setting.

8.2.2 Frequency error

8.2.2.1 Purpose

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

8.2.2.2 Method of measurement

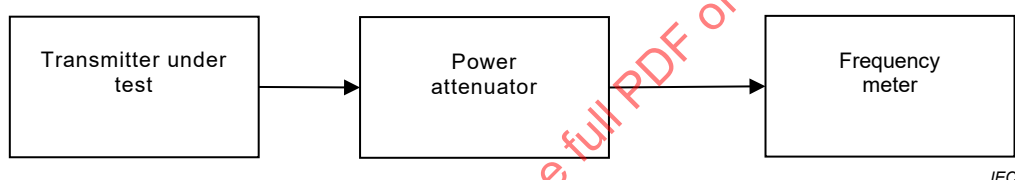


Figure 4 – Measurement arrangement

The equipment shall be connected as illustrated in Figure 4.

The carrier frequency shall be measured in the absence of modulation or using test signal number 1.

The measurement shall be made under normal test conditions and extreme test conditions.

The test shall be performed at 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

8.2.2.3 Required results

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

8.2.3 Carrier power

8.2.3.1 Purpose

The transmitter carrier power conducted (P_C) is the mean power delivered to a nominal 50Ω load during a radio frequency cycle. The rated nominal power setting shall be defined by the manufacturer. If there is a requirement for different nominal power settings, the carrier power accuracy shall be tested at all settings.

8.2.3.2 Method of measurement

The equipment shall be connected as illustrated in Figure 5.

The carrier power shall be measured in the absence of modulation or using test signal number 1.

The measurement shall be made under normal test conditions and extreme test conditions.

The test shall be performed at 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

The carrier power accuracy shall be tested at all power settings.

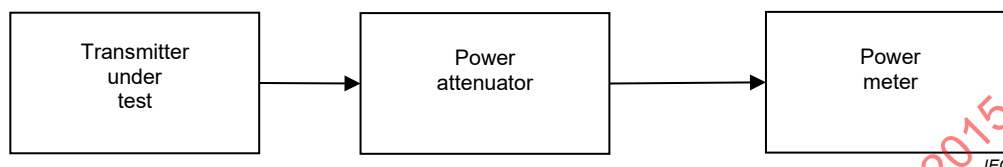


Figure 5 – Measurement arrangement

8.2.3.3 Required results

P_c shall be within $\pm 1,5$ dB of the rated carrier power conducted.

P_c under extreme test conditions shall be within ± 3 dB of the rated carrier power conducted.

8.2.4 Modulation spectrum slotted transmission

8.2.4.1 Purpose

This test is to ensure that the modulation sidebands produced by the specified test patterns fall within the allowable masks.

8.2.4.2 Method of measurement

The EUT shall be connected to a spectrum analyser.

The test shall be carried out using slotted transmission of test signal number 1.

A minimum resolution bandwidth of 300 Hz and video bandwidth of 3 kHz and positive peak detection (maximum hold) shall be used for this measurement.

A sufficient number of sweeps and transmission packets shall be measured to ensure that the emission profile is developed.

Repeat the test using test signal number 2.

Tests shall be performed at 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

8.2.4.3 Required results

The modulation spectrum shall be within the mask detailed in Figure 6.

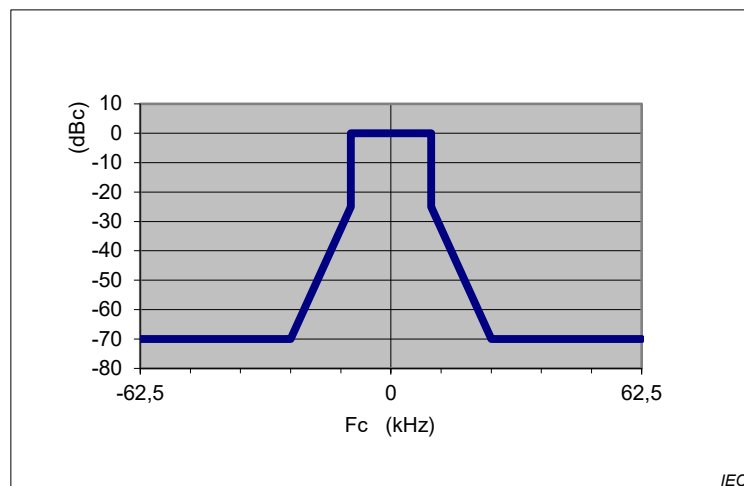


Figure 6 – Modulation spectrum for slotted transmission

The emission mask is:

- at ± 10 kHz removed from the carrier, the modulation sidebands are below -25 dBc;
- at ± 25 kHz to ± 62.5 kHz removed from the carrier, the modulation and transient sidebands shall be below the lower value of -70 dBc, with no need to be below -36 dBm;
- in the region between ± 10 kHz and ± 25 kHz removed from the carrier, the modulation sidebands shall be below a line specified between these two points.

8.2.5 Transmitter test sequence and modulation accuracy verification

8.2.5.1 Purpose

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

8.2.5.2 Method of measurement

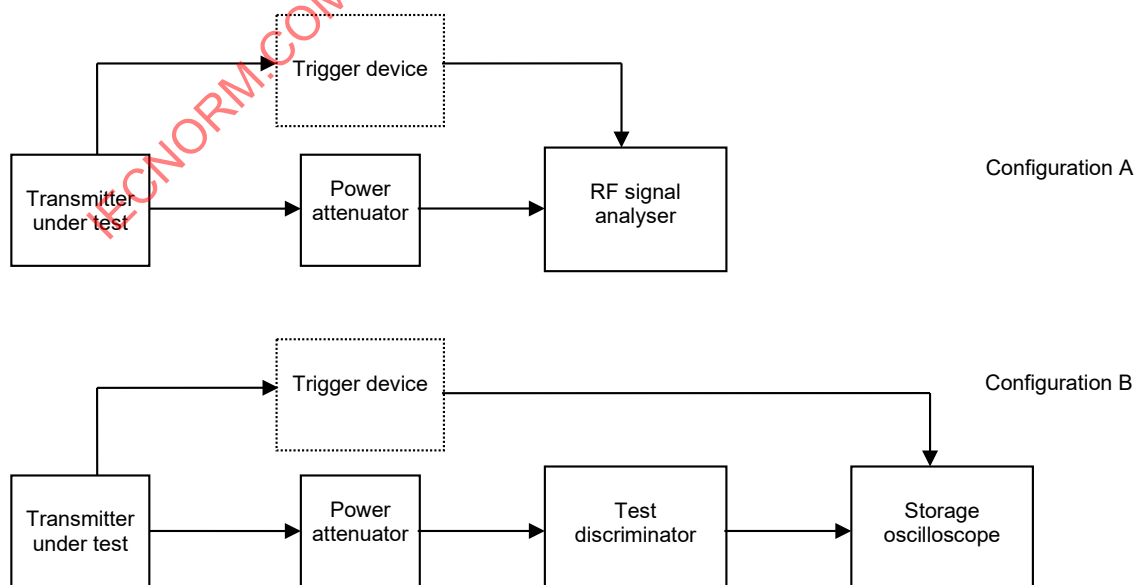


Figure 7 – Measurement arrangement

The measurement procedure shall be as follows:

- the equipment shall be connected in either configuration A or configuration B as shown in Figure 7;
- the trigger device is optional if the equipment is capable of synchronising to the transmitted bursts;
- the transmitter shall be tuned to 156,025 MHz;
- the transmitter shall be modulated with a continuous test signal number 1;
- the deviation from the carrier frequency shall be measured as a function of time;
- repeat the test with test signal number 2;
- measurement shall be repeated at 162,025 MHz (AIS2).

8.2.5.3 Required results

For test signal number 1: the training sequence shall start with a '0' bit and, the peak frequency deviation shall be $1\,760\text{ Hz} + 352\text{ Hz} / -176\text{ Hz}$.

For test signal number 2: The peak frequency deviation shall be $2\,400\text{ Hz} \pm 240\text{ Hz}$.

8.2.6 Transmitter output power versus time function

8.2.6.1 Definition

Transmitter output power versus time function is a combination of the transmitter delay, attack time, release time and transmission duration as defined in Table 24 where:

- a) transmitter delay time ($T_A - T_0$) is the time between the start of the slot and the moment when the transmit power exceeds -50 dB of the steady-state power (P_{ss});
- b) 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 $+1,5\text{ dB}$ and -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 .

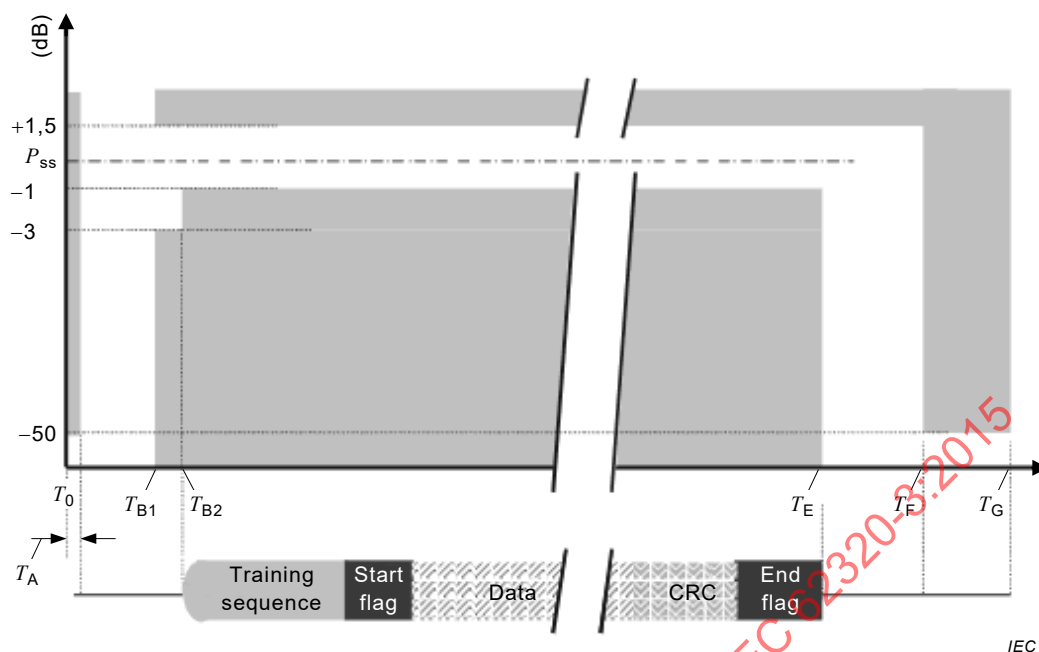


Figure 8 – Power versus time characteristics

Table 24 – Power versus time characteristics

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

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

8.2.6.2 Method of measurement

The measurement shall be carried out by transmitting test signal number 2 (note that this test signal generates one additional stuffing bit within its CRC portion).

The EUT 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.

Tests shall be performed on 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

8.2.6.3 Required result

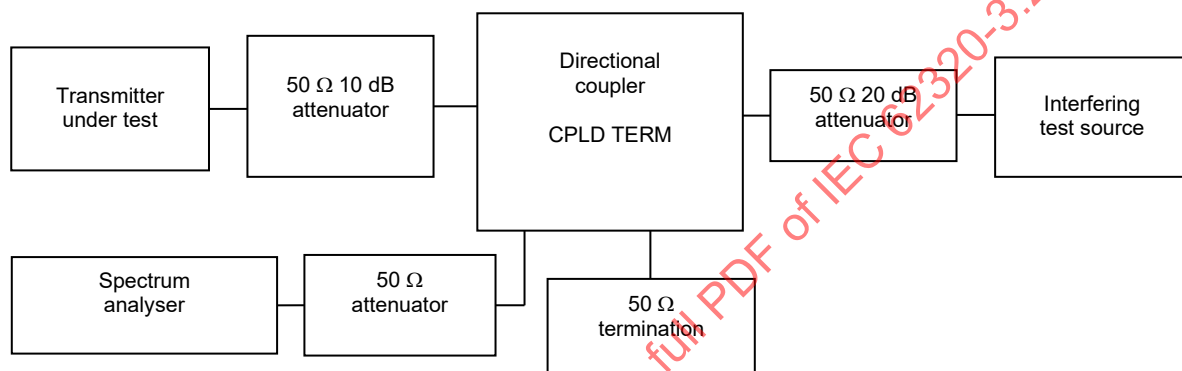
The transmitter power shall remain within the mask shown in Figure 8 and associated timings given in Table 24.

8.2.7 Intermodulation attenuation (Type 1 only)

8.2.7.1 Purpose

The intermodulation attenuation is a measure of the capability of a transmitter to inhibit the generation of signals caused by the presence of the carrier and an interfering signal entering the transmitter via its antenna.

8.2.7.2 Method of measurement



IEC

Figure 9 – Measurement arrangement

The measurement arrangement shown in Figure 9 shall be used. The following tests shall be performed on 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

The transmitter shall be connected to a 50 Ω 10 dB power attenuator and via a (directional) coupler to a spectrum analyser. An additional attenuator may be required between the directional coupler and the spectrum analyser to avoid overloading.

In order to reduce the influence of mismatch errors, it is important that the 10 dB power attenuator is coupled to the transmitter under test with the shortest possible connection.

The interfering test signal source shall be either a transmitter providing the same power output as the transmitter under test and be of a similar type, or a signal generator and a linear power amplifier capable of delivering the output power as the transmitter under test and connected via a 50 Ω 20 dB power attenuator to the directional coupler.

The (directional) coupler shall have an insertion loss of less than 1 dB. If a directional coupler is used, it shall have a directivity of at least 20 dB.

The transmitter under test and the test signal source shall be physically separated so that the measurement is not influenced by direct radiation.

The transmitter under test shall be unmodulated and the spectrum analyser adjusted to a span of 500 kHz. The transmitter under test shall be set to continuous transmission mode or to the fastest update rate which is available.

The interfering test signal source shall be unmodulated and its frequency shall be within 50 kHz to 100 kHz above the frequency of the transmitter under test. The frequency shall be

chosen in such a way that the intermodulation components to be measured do not coincide with other spurious components.

The power output of the interfering test signal source shall be adjusted to the carrier power level of the transmitter under test.

The ratio of the largest third order intermodulation component with respect to the carrier shall be measured on the spectrum analyser and recorded.

This measurement shall be repeated with the interfering test signal source at a frequency within 50 kHz to 100 kHz below the frequency of the transmitter under test.

The intermodulation attenuation of the equipment under test shall be expressed as the lower of the two values recorded in above.

8.2.7.3 Required results

The intermodulation ratio shall be not less than 40 dB.

8.3 TDMA receivers

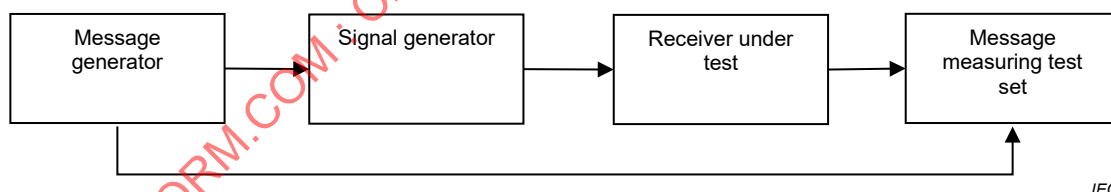
(See 5.2.2)

8.3.1 Sensitivity

8.3.1.1 Purpose

The maximum usable sensitivity (data or messages, conducted) is the minimum signal level at the receiver input, produced by a carrier at the specified frequency of the receiver, modulated with the specified test signal, which will, without interference, produce a data signal with a specified packet error rate (PER) after demodulation. If there is a requirement for sensitivity requirements below -107 dBm, the EUT shall be tested at this stated sensitivity level.

8.3.1.2 Method of measurement



IEC

Figure 10 – Measurement arrangement

The equipment shall be connected as illustrated in Figure 10.

- The signal generator shall be set to -107 dBm or declared sensitivity level.
- Use test signal number 4.
- The test shall be performed at 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).
- A minimum of 200 packets shall be transmitted during the test.
- Repeat the test under extreme conditions with the signal generator level set to -101 dBm or 6 dB higher than the declared sensitivity level.

8.3.1.3 Required results

A minimum PER of 20 % is required.

8.3.2 Error behaviour at high input levels

8.3.2.1 Purpose

The error behaviour (performance) at high input levels is defined in the same manner as for the measurement of the maximum usable sensitivity when the level of the wanted signal is 100 dB above the maximum usable sensitivity.

8.3.2.2 Method of measurement

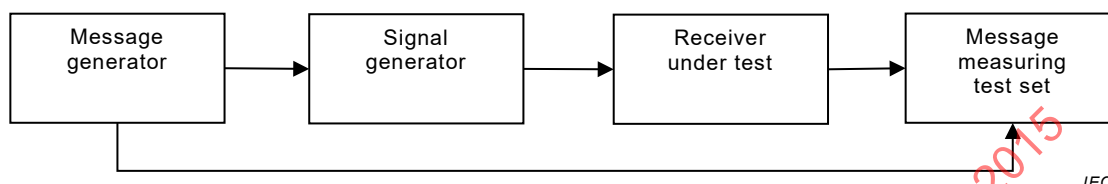


Figure 11 – Measurement arrangement

The equipment shall be connected as illustrated in Figure 11 and the measurement procedure shall be as follows:

- an input signal set to 161,975 MHz, modulated with test signal number 4 shall be applied to the receiver;
- the level of the input signal shall be adjusted to –77 dBm;
- 200 packets shall be transmitted and the PER shall be calculated;
- the measurement shall be repeated with the input signal at –7 dBm.

8.3.2.3 Required results

Type 1 – the PER shall not exceed 1 % in either case.

Type 2 – the PER shall not exceed 2 % at –77 dBm and 10 % at –7 dBm.

8.3.3 Co-channel rejection

8.3.3.1 Purpose

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 specified frequency of the receiver.

8.3.3.2 Method of measurement

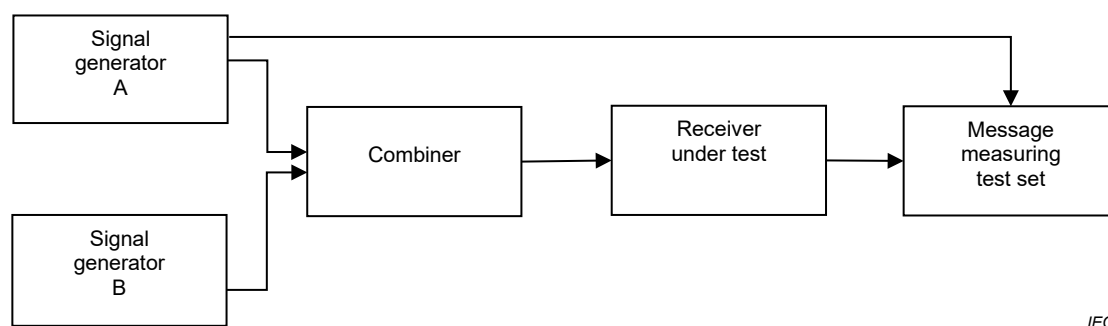


Figure 12 – Measurement arrangement

The measurement arrangement shown in Figure 12 shall be used and the procedure shall be as follows:

- two generators A and B, shall be connected to the receiver via a combining network;
- the wanted signal, provided by signal generator A, shall be at the specified frequency of the receiver and shall be modulated to generate test signal number 4;
- the unwanted signal, provided by generator B, shall also be at the specified frequency of the receiver. Generator B shall be frequency modulated with a 400 Hz sine wave giving a deviation of ± 3 kHz;
- the level of the wanted signal from generator A shall be as specified by Table 18;
- the level of the unwanted signal from generator B shall as specified by Table 18;
- the message measuring test set shall be monitored and the packet error rate observed over 200 transmissions;
- the test shall be carried out at a specified frequency of 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2).

8.3.3.3 Required result

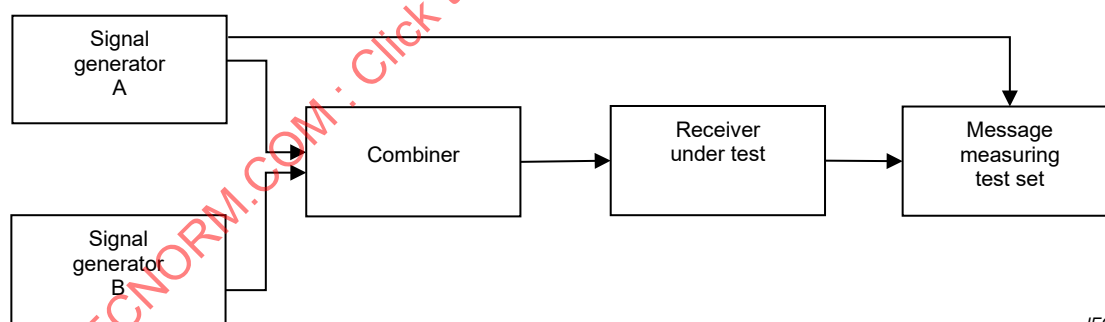
The PER shall not exceed 20 %.

8.3.4 Adjacent channel selectivity

8.3.4.1 Purpose

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 signal which differs in frequency from the wanted signal by an amount equal to the adjacent channel separation for which the equipment is intended.

8.3.4.2 Method of measurement



IEC

Figure 13 – Measurement arrangement

The measurement arrangement shown in Figure 13 shall be used and the procedure shall be as follows:

- two generators A and B, shall be connected to the receiver via a combining network;
- the wanted signal, provided by signal generator A, shall initially be at 156,025 MHz and be modulated to generate test signal number 4;
- 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 a frequency 25 kHz above that of the wanted signal;
- the level of the wanted signal from generator A shall be as specified by Table 18;
- the level of the unwanted signal from generator B shall be as specified by Table 18;

- the message measuring test set shall be monitored and the PER observed over 200 transmissions;
- repeat the above measurement with the unwanted signal 25 kHz below the wanted signal;
- repeat the whole of test at 162,025 MHz (AIS2).

8.3.4.3 Required results

The PER shall not exceed 20 %.

8.3.5 Spurious response rejection

8.3.5.1 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.

8.3.5.2 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 is performed:

- list of intermediate frequencies ($IF_1, IF_2, \dots, IF_N$) in Hz;
- switching range of the receiver (sr);
- frequencies of the local oscillator at 156,025 MHz and 162,025 MHz (AIS2): (f_{LOL}, f_{LOH}).

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

NOTE 2 The local oscillator is a VCO, crystal, sampling clock, BFO, or numerically controlled oscillator, depending on the design of the equipment.

8.3.5.3 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 (LFR_{HI}, LFR_{LO}) are determined by the following calculations:

$$LFR_{HI} = f_{LOH} + (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_N + sr/2)$$

$$LFR_{LO} = f_{LOL} - (IF_1 + IF_2 + \dots + IF_N + sr/2)$$

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

these are determined by the following calculations:

$$SFI_1 = (K \times f_{LOH}) \pm IF_1$$

$$SFI_2 = (K \times f_{LOL}) \pm IF_1$$

where K is an integer from 2 to 4.

8.3.5.4 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 PER measurements. Either method may be

used, but in each case shall be followed by the method of measurement at identified frequencies.

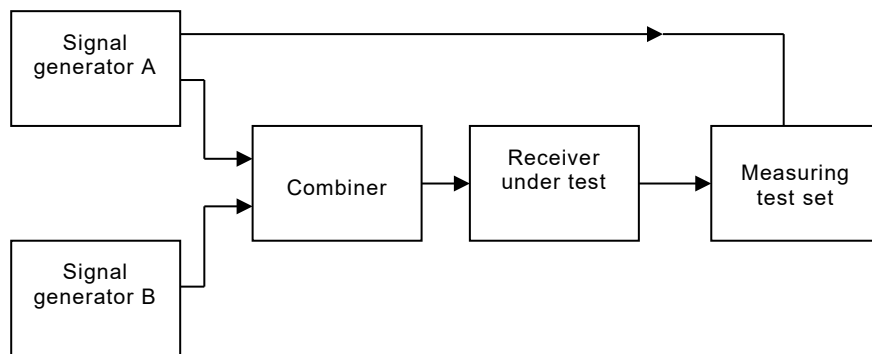


Figure 14 – SINAD or PER/BER measuring equipment

8.3.5.5 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 14. The wanted signal, provided by generator A, shall be 162,025 MHz (AIS2) 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 as specified in Table 18 at the receiver. The SINAD value shall be noted (and shall be greater than 14 dB). Signal generator B shall be switched on and adjusted as specified in Table 18 at the receiver, plus 6 dB. The frequency of the unwanted signal shall be varied in steps of 5 kHz over the limited frequency range (from LFR_{LO} to LFR_{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.

Set the receiving frequency to 156,025 MHz and repeat the test.

8.3.5.6 Method of search over the "limited frequency range" using PER or BER measurement

Two generators A and B shall be connected to the receiver via a combining network as shown in Figure 14. The wanted signal, provided by generator A, shall be 162,025 MHz (AIS2) and shall be modulated to generate test signal number 4. 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 as specified in Table 18 at the receiver. The PER or BER shall be noted.

Signal generator B shall be switched on and adjusted as specified in Table 18 at the receiver plus 6 dB. The frequency of the unwanted signal shall be varied in steps of 5 kHz over the limited frequency range (from LFR_{LO} to LFR_{HI}). The frequency of any spurious response detected (by an increase in either PER or 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.

Set the receiving frequency to 156,025 MHz and repeat the test.

8.3.5.7 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 14. The wanted signal, provided by generator A, shall be 162,025 MHz (AIS2) and shall be modulated to generate test signal number 4. 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 as specified in Table 18 at the receiver. Generator B shall be switched on, and the level of the unwanted signal set as specified in Table 18.

For each frequency noted during the tests over the limited frequency range on 162,025 MHz (AIS2) and the specific frequencies of interest (SFI₁), transmit 200 packets to the EUT and note the PER.

Set the receiving frequency to 156,025 MHz and repeat the test for each frequency noted during the tests over the limited frequency range on 156,025 MHz and the specific frequencies of interest (SFI₂).

8.3.5.8 Required results

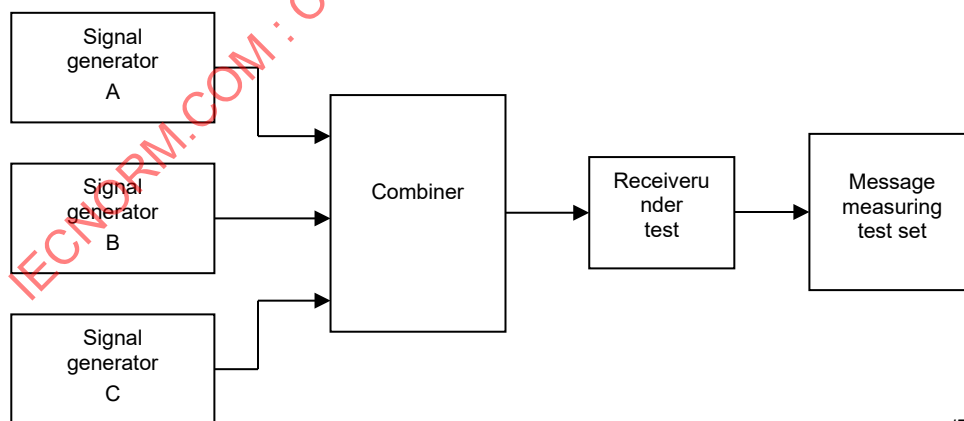
At any frequency separated from the nominal frequency of the receiver by two channels or more, the spurious responses shall not result in a PER of greater than 20 %.

8.3.6 Intermodulation response rejection

8.3.6.1 Purpose

The intermodulation response rejection is the capability of the receiver to receive a wanted modulated signal, without exceeding a given degradation due to the presence of two close-spaced unwanted signals with a specific frequency relationship to the wanted signal frequency.

8.3.6.2 Method of test



IEC

Figure 15 – Measurement arrangement

The measurement arrangement shown in Figure 15 shall be used and the procedure shall be as follows:

- three signal generators shall be connected to the receiver via a combining network;
- the wanted signal, provided by signal generator A, shall be at the specified frequency of the receiver and shall be modulated to generate test signal number 4;
- the unwanted signal from generator B shall be unmodulated;

- the unwanted signal from generator C shall be frequency modulated with a 400 Hz sine wave at a deviation of ± 3 kHz;
- the signal level from generator A (wanted) shall be set for -101 dBm at the receiver input;
- the signal level from generators B and C shall be set for -27 dBm for type 1 and -36 dBm for type 2 at the receiver input;
- the frequencies of generators A, B, and C shall be set as per test number 1 of Table 25;
- the message measuring test set shall be monitored and the PER observed over 200 transmissions;
- repeat the measurement with frequencies set as per test number 2 of Table 25.

Table 25 – Frequencies for intermodulation tests

Test number	Generator A Wanted AIS signal	Generator B Unmodulated (± 500 kHz)	Generator C Modulated ($\pm 1\,000$ kHz)
1	162,025 MHz	161,525 MHz	161,025 MHz
2	156,025 MHz	156,525 MHz	157,025 MHz

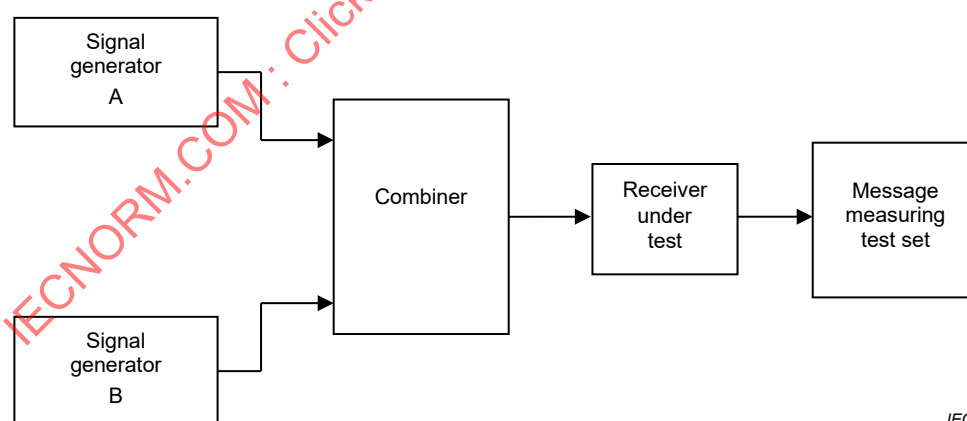
8.3.6.3 Required results

The PER shall not exceed 20 %.

8.3.7 Blocking or desensitisation

8.3.7.1 Purpose

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 frequency other than those of the spurious responses or the adjacent channels.



IEC

Figure 16 – Measurement arrangement

8.3.7.2 Method of measurement

The measurement arrangement shown in Figure 16 shall be used and the procedure shall be as follows:

- two generators A and B, shall be connected to the receiver via a combining network as shown in Figure 16;
- the wanted signal, provided by signal generator A, shall be initially at 156,025 MHz and be modulated to generate test signal number 4;

- c) the unwanted signal from generator B shall be unmodulated and tuned to 161,075 MHz. Initially, signal generator B (unwanted signal) shall be switched off (maintaining the output impedance). The level of the wanted signal from generator A shall be adjusted to –101 dBm at the receiver input;
- d) generator B shall then be switched on, and the level of the unwanted signal set to –15 dBm;
- e) 200 packets shall be transmitted and the PER recorded;
- f) repeat the test steps a) to e) with the wanted signal generator tuned to 162,025 MHz (AIS2) and the unwanted signal generator tuned to 156,300 MHz.

8.3.7.3 Required results

The PER shall not exceed 20 %.

8.3.8 Conducted spurious emissions at the antenna

8.3.8.1 Spurious emissions from the receiver

8.3.8.1.1 Purpose

Conducted spurious emissions to the antenna are any RF emissions generated in the receiver and conveyed to the antenna terminal.

8.3.8.1.2 Method of measurement

Conducted spurious emissions shall be measured as the power level of any frequency component to the antenna terminals of the receiver. The receiver antenna terminals are connected to a spectrum analyser or selective voltmeter having an input impedance of 50 Ω and the receiver is switched on.

The measurement shall extend over the frequency range 9 kHz to 4 GHz.

8.3.8.1.3 Required results

The power of any spurious emission in the specified range at the antenna terminal shall not exceed –57 dBm in the frequency range 9 kHz to 1 GHz and –47 dBm in the frequency range 1 GHz to 4 GHz.

8.3.8.2 Spurious emissions from the transmitter

8.3.8.2.1 Purpose

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

8.3.8.2.2 Method of measurement

Conducted spurious emissions shall be measured with the transmitter modulated with test signal 1 connected to the artificial antenna. The measurement shall be made over a frequency range from 9 kHz to 4 GHz, excluding the channel on which the transmitter is operating $\pm 62,5$ kHz.

8.3.8.2.3 Required results

The power of any spurious emission at any frequency shall not exceed –36 dBm in the frequency range 9 kHz to 1 GHz and –30 dBm in the frequency range 1 GHz to 4 GHz.

Annex A (normative)

Configuration structures

A.1 General

All configuration sentences can be queried. Queries may generate more than one response, for example EPV. See Table 12.

The Table A.1 and Table A.2 define the EPV property identifiers and value ranges.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

Table A.1 – Basic system parameters

Property identifier	Property meaning	Value range
0 to 100	Reserved	
201	User ID	The ID shall be as defined in 4.4.1.
202	Primary position source	0 = Internal GNSS 1 = Surveyed position
203	Longitude	Resolution: 1/10 000 min Degrees, minutes and fractional minutes, E/W Format dddmm.mmmh 181° = not available = default
204	Latitude	Resolution: 1/10 000 min Degrees, minutes and fractional minutes, N/S Format ddmm.mmmh 91° = not available = default
205	Own identification report UTC	00 – 59 MM of frame
206	Own identification report Start slot Channel A	0 – 2 249
207	Own identification report Slot interval	0 – 135 000 0 = no transmission (default)
208	Own identification report Access scheme	0 = depending on reporting interval 1 = FATDMA 2 = ITDMA/RATDMA (RATDMA when interval > 7 min) 3 = SOTDMA (only if interval ≤ 1 min)
209	Transmit power	0 = High power 1 = Low power 2 ... 9 as defined by the manufacturer (optional)
210	Channel A	0 – 2088 Channel number according to ITU-R M.1084-4. The channel number "0" disables the transmission.
211	Channel B	0 – 2088 Channel number according to ITU-R M.1084-4. The channel number "0" disables the transmission.
212	128 bit AES encryption key	Hex format (default all zeros) 0 –xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Table A.2 – General repetition parameters

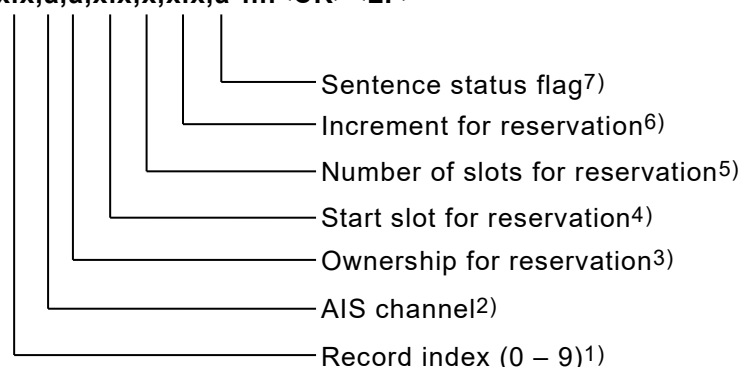
Property identifier	Property meaning	Value range
213	Repeater enabled	0 = Repeater disabled, no repetition of message (default) 1 = Repeater enabled
214	RATDMA enable	0 = RATDMA disable (default) 1 = RATDMA enable
215	Maximum number of repetition slots	Default: 50 Maximum: 400 for Type 1, 50 for Type 2
216	Down sampling factor	0 = Fixed interval 1 = default = each message is repeated, no down sampling 2 = every second message is repeated 3 = every 3 rd message is repeated . 15 = every 15 th message is repeated
217	Maximum repeat interval (moving vessel)	0 – 33750
218	Maximum repeat interval (stationary vessel).	0 – 33750
219	Fixed repeat interval (moving vessel)	Fixed interval, number of slots 0 = default = no fixed interval
220	Fixed repeat interval (stationary vessel)	Fixed interval, number of slots 0 = default = no fixed interval
221	Repetition of AIS-SART test messages	0 = disabled (default) 1 = enabled

A.2 PI sentences for repeater stations

A.2.1 RFS – Repeater station FATDMA slots

This sentence provides the repeater station with slot allocations for which their use are reserved or restricted for the repeater station. Each set of slot allocations is identified by a record index and the channel designation for which it is valid. The repeater station, upon receipt of a query for this sentence, will generate a response to the requestor consisting of multiple RFS sentences containing all the FATDMA reserved slots. Query may generate up to 20 responses, 10 for each channel. If no slot allocation is stored one RFS sentence shall be output with the sentence status flag set to “R” and all other fields set to null.

\$--RFS,x.x,a,a,x.x,x.x,a*hh<CR><LF>

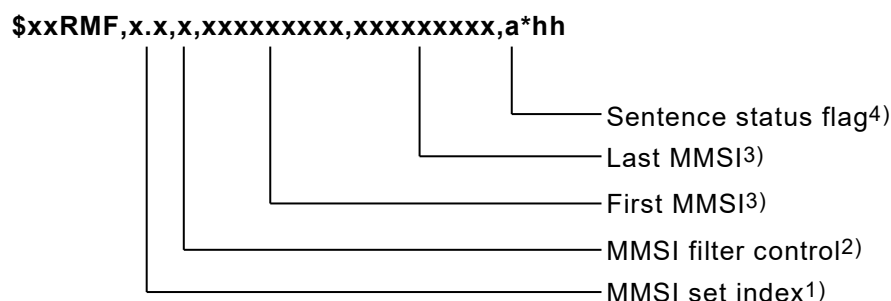


Comments:

- 1) The record index is used to identify the desired RFS record, together with the AIS channel field.
- 2) The AIS channel that the FATDMA reservation information is to be applied to. The character "A" indicates channel A and "B" indicate channel B. This cannot be a null field when sent to the repeater station. When received from a repeater station, this field may be null, indicating that no FATDMA slots have been reserved on either channel A or channel B. The channel identifies together with the record index a set of slot allocations.
- 3) This field identifies the ownership of the reservation. Possible values are as follows:
 L = Local ownership. The repeater station receiving this sentence owns and may utilize these FATDMA slots;
 R = Remote ownership. A repeater station receiving this sentence may not use these FATDMA slots.
 C = Clear the reservation. This instructs the repeater station receiving this sentence to clear this reservation from its configuration. If this field is set to "C", then the following four fields shall be set to null, and will be ignored if set otherwise.
- 4) Starting slot ranging from 0 to 2 249. A null field indicates no change to the starting slot for this FATDMA reservation. When received from a repeater station, a null field indicates that the start slot has not been set, i.e. is unavailable, when the RFS sentence is received from the AIS equipment.
- 5) The number ranging from 1 to 5 of consecutive slots reserved for FATDMA slots. A null field indicates no change to the number of consecutive slots reserved when sent to the repeater station, and indicates that the number of consecutive slots has not been set, i.e. is unavailable, when the RFS sentence is received from the repeater station.
- 6) Slot increment ranging from 0 to 1 125 in slots. A value of 0 indicates only one reservation in the frame. A null field indicates no change to the current slot increment setting when sent to the AIS equipment, and indicates that the slot increment has not been set, i.e. is unavailable, when the RFS sentence is received from the AIS equipment. When the increment is not "0" the following formula shall apply: $2250 \bmod \text{increment} = 0$.
- 7) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

A.2.2 RMF – Repeater station MMSI filter

Provides for a range of MMSI which can be included or excluded. The repeater station shall support a minimum of 2 sets. A set determines whether the range of MMSIs are inclusive or exclusive.



Comments:

- 1) MMSI set identification 0 – 15.
- 2) 0 = No MMSI filtering in response to a query or delete filter when sent as a command
1 = Include MMSI range
2 = Exclude MMSI range
- 3) Used to define a range of MMSI. If the first MMSI is equal to the last MMSI then only one MMSI is filtered.
- 4) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

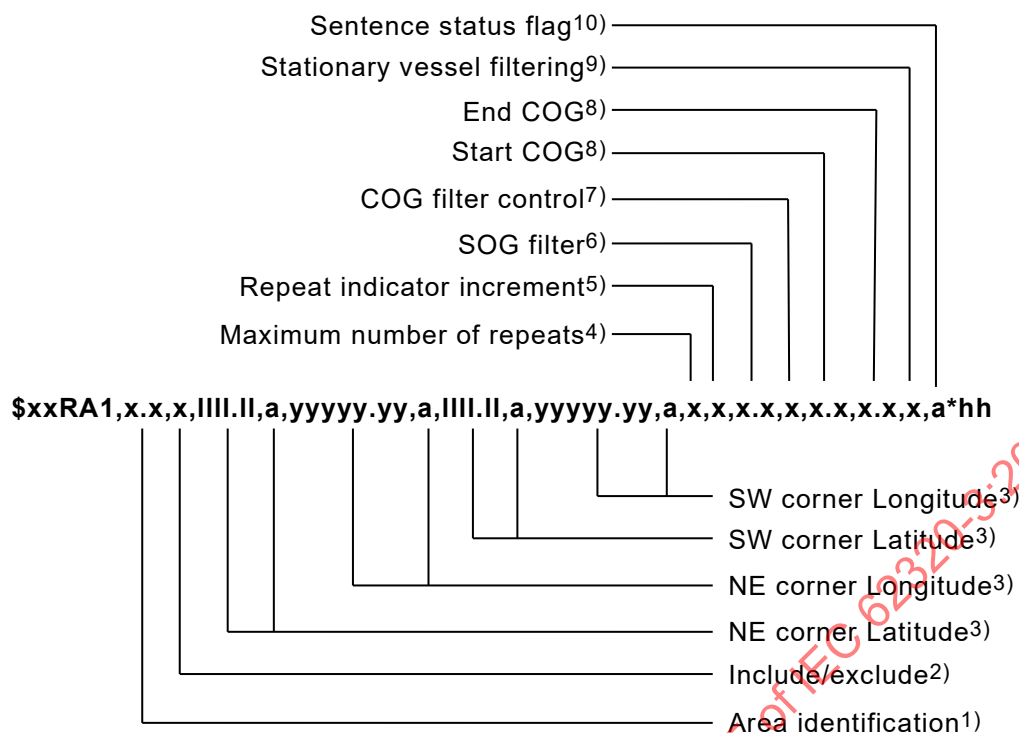
A.2.3 Area configuration

A.2.3.1 Description

This group of sentences are used to configure a repeater area. It is not required to send all four sentences when configuring an area. The repeater station shall support a minimum of 8 and a maximum of 16 of these repeater area definitions.

A.2.3.2 RA1 – Repeater area part 1 configuration, basic definition

The RA1 sentence defines the area and various filters including SOG, COG, and stationary vessel. A query for the RA1 will return one sentence for each area defined.



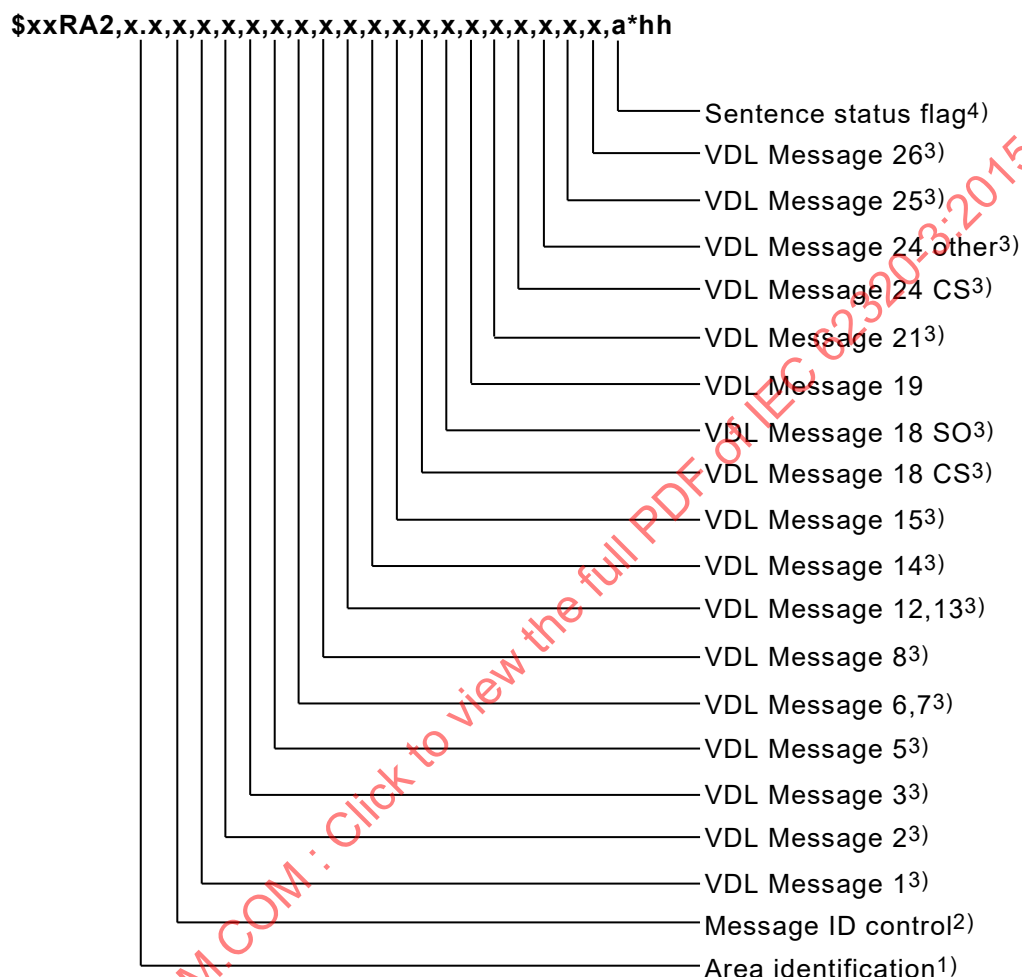
Comments:

- 1) Area identification 0 – 15.
- 2) 0 = No area filtering in response to a query or delete area when sent as a command
1 = Include area
2 = Exclude area
- 3) The resolution of the latitude and longitude fields shall be fixed at 1 decimal place of minutes (1/10 of a minute). If a higher resolution is provided to an AIS unit, the receiving AIS unit shall truncate to 1/10 of a minute.
- 4) Maximum number of repeats
0 = No repetition
1 = Rx messages with RI = 0 are repeated
2 = Rx messages with RI = 0 and 1 are repeated
3 = Rx messages with RI = 0 ... 2 are repeated
- 5) Definition how the RI of the repeated message is set depending on the RI of the received message
0 = RI is incremented by 1, maximum 3
1 = RI is set to 1 (if Rx RI < 1)
2 = RI is set to 2 (if Rx RI < 2)
3 = RI is set to 3
- 6) Minimum SOG in knots for repeating. This is a variable length integer value with no decimal place or decimal digits. Only stations which exceed this parameter are repeated.
0 = default = no SOG filtering
SOG in knots, 1 to 102
- 7) COG filter control
0 = default = no COG filtering
1 = include, stations with COG in the range are repeated
2 = exclude, station with COG in the range are not repeated
- 8) COG in degrees, 0 to 360. This is a variable length integer value with no decimal place or decimal digits.
- 9) 0 = No stationary vessel filtering
1 = Stationary vessel filtering enabled

- 10) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

A.2.3.3 RA2 – Repeater area part 2 configuration, message type filtering

The RA2 sentence defines the message type filtering. A query for the RA2 will return one sentence for each area defined.

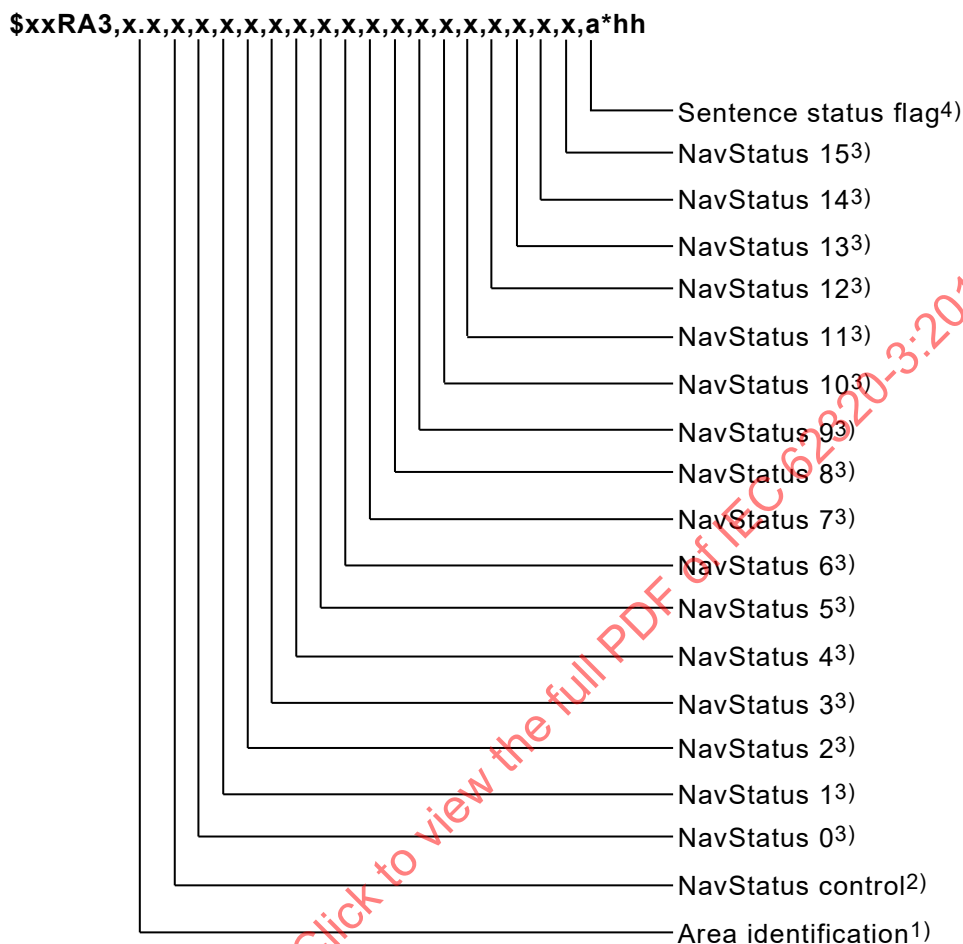


Comments:

- 1) Area identification 0 to 15.
- 2) 0 = No message ID filtering
1 = Message ID filtering enabled
- 3) 0 = Exclude message ID is not repeated
1 = Include, message ID is repeated
- 4) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

A.2.3.4 RA3 – Repeater Area Part 3 Configuration, navigation status filtering

The RA3 sentence defines the navigation status type filtering. A query for the RA3 will return one sentence for each area defined.

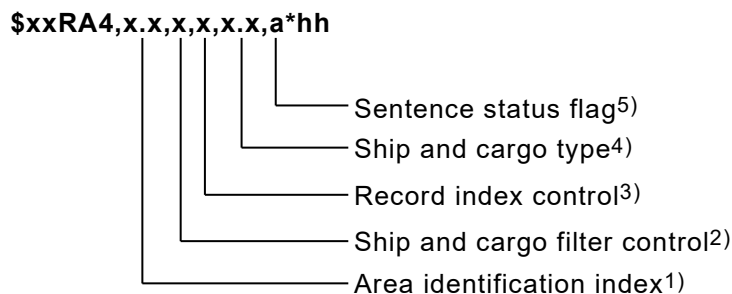


Comments:

- 1) Area identification 0 to 15.
- 2) 0 = No NavStatus filtering
1 = NavStatus filtering enabled
- 3) 0 = Exclude navigation status identifier is not repeated
1 = Include navigation status identifier is repeated
- 4) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

A.2.3.5 RA4 – Repeater area part 4 configuration, ship and cargo type filtering

The RA4 sentence defines the ship and cargo type filtering. A query for the RA4 will return one sentence for each combination of area and applied ship and cargo type.



Comments:

- 1) Area identification 0 to 15.
- 2) 0 = No ship and cargo type filtering
1 = Ship and cargo type filtering enabled, all types are repeated by default
2 = Ship and cargo type filtering enabled, all types are filtered by default.
- 3) 0 = Remove all ship and cargo types
1 = Add ship and cargo type
2 = Remove specified ship and cargo type
- 4) Ship and cargo type as define by VDL Message 5.
- 5) This field is used to indicate a sentence that is a status report of current settings or a configuration command changing settings. This field shall not be null. R = Sentence is a status report of current settings (use for a reply to a query). C = Sentence is a configuration command to change settings. A sentence without "C" is not a command.

A.3 Configuration via VDL using Message 26

The configuration of the repeater station over the VDL uses the VDL Message 26 using an application identifier of 995. The basic Message 26 structure is shown in Table A.3 and the repeater command IDs are given in Table A.4.

Table A.3 – Basic structure of Message 26

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination Indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Binary Data	128 to 896	Encrypted binary data in 128 bit blocks	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.4 – Message 26 repeater command IDs

Command ID	Description
1	EPV configuration
2	EPV query
3	AES key configuration
4	RFS configuration
5	RFS query
6	RMF configuration
7	RMF query
8	RA1 configuration
9	RA1 query
10	RA2 configuration
11	RA2 query
12	RA3 configuration
13	RA3 query
14	RA4 configuration
15	RA4 query

Table A.5 to Table A.21 describe the structure of the Message 26 for the various command IDs. The shaded areas indicate how the binary data block of Table A.3 is used.

Table A.5 – EPV configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination Indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	
Spare bits	2	Used for byte alignment	
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	
Command ID	8	1 = EPV configuration command	Encrypted
Property identifier	8	201 to 221 (excluding AES encryption key)	Encrypted
Payload	32	Value is dependent on the EPV property identifier. Unused bits are set to 0.	Encrypted
Spare bits	72	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.6 – EPV query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	
Spare bits	2	Used for byte alignment	
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	
Command ID	8	2 = EPV query. Returns the desired property identifier	Encrypted
Property identifier	8	201 to 221 (excluding AES encryption key)	Encrypted
Spare bits	104	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.7 – Property identifiers for use with EPV – Basic system parameters

Property identifier	Property meaning	Bits ^a	Description
201	User ID	30	The ID shall be as defined in 4.1.1.
202	Primary position source	1	0 = Internal GNSS 1 = Surveyed position
203	Repeater station's Longitude	28	Longitude in 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, East = positive (as per 2's complement), West = negative (as per 2's complement); 181 = (6791AC0h) = not available = default)
204	Repeater station's Latitude	27	Latitude in 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, North = positive (as per 2's complement), South = negative (as per 2's complement); 91 = (3412140h) = not available = default)
205	Own identification report UTC	12	00 to 59 MM of frame
206	Own identification report Start slot	12	0 to 2 249
207	Own identification report Slot interval	18	0 to 135 000 0 = no transmission (default)
208	Own identification report Access scheme	2	0 = depending on reporting interval 1 = FATDMA 2 = ITDMA 3 = SOTDMA (only if interval ≤ 1 min)
209	Transmit power	4	0 = High power 1 = Low power 2 ...9 as defined by the manufacturer (optional)
210	Channel A	12	0 to 2088 Channel number according to ITU-R M.1084-4. The channel number "0" disables the transmission.
211	Channel B	12	0 to 2088 Channel number according to ITU-R M.1084-4. The channel number "0" disables the transmission.
^a All payload parameters are evaluated as 32 bit values. The column "Bits" gives the number of relevant LSB bits of the 32 bit parameter.			

Table A.8 – Property identifiers for use with EPV – General repetition parameters

Property identifier	Property meaning	Bits ^a	Value range
213	Repeater enabled It is required that this parameter can be set also via VDL	1	0 = Repeater disabled, no repetition of message (default) 1 = Repeater enabled
214	RATDMA enable	1	0 = RATDMA disable (default) 1 = RATDMA enable
215	Maximum number of repetition slots	9	Default: 50 Maximum: 400 for Type 1, 50 for Type 2
216	Down sampling factor	4	0 = Fixed interval 1 = default = each message is repeated, no down sampling 2 = every second message is repeated 3 = every 3 rd message is repeated . 15 = every 15 th message is repeated
217	Maximum repeat interval (moving station)	16	0 to 33 750
218	Maximum repeat interval (stationary station)	16	0 to 33 750
219	Fixed repeat interval (moving station)	16	Fixed interval, number of slots 0 = default = no fixed interval 0 to 33 750
220	Fixed repeat interval (stationary station)	16	Fixed interval, number of slots 0 = default = no fixed interval 0 to 33 750
221	Repetition of AIS-SART test messages	1	0 = disabled (default) 1 = enabled
^a All payload parameters are evaluated as 32 bit values. The column "Bits" gives the number of relevant LSB bits of the 32 bit parameter.			

Table A.9 – AES key configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	3 = AES key configuration	Encrypted
Payload	128	AES key value	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.10 – RFS configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	4 = RFS configuration	Encrypted
Record index	4	0 to 9	Encrypted
AIS channel indicator	1	0 = Channel A 1 = Channel B	Encrypted
Ownership for reservation	2	0 = Clear reservation 1 = Local reservation 2 = Remote reservation	Encrypted
Start slot for reservation	12	0 to 2 249	Encrypted
Number of slots for reservation	3	1 to 5	Encrypted
Increment for reservation	11	0 to 1 125 Shall conform to (2 250 mod increment = 0)	Encrypted
Spare bits	79	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.11 – RFS query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	5 = RFS query. Returns one or more command ID 4 responses	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.12 – RMF configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	6 = RMF configuration	Encrypted
Record Index	4	0 to 15 sets	Encrypted
Filter control	2	0 = No MMSI filtering 1 = Include MMSI range 2 = Exclude MMSI range 3 = Delete range	Encrypted
First MMSI	30	0 to 999999999	Encrypted
Last MMSI	30	0 to 999999999	Encrypted
Spare bits	46	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.13 – RMF query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	7 = RMF query. Returns one or more command ID 6 responses.	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.14 – RA1 configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for Addressed Message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	8 = RA1 configuration	Encrypted
Area identifier	4	0 to 15	Encrypted
NE corner Longitude	18	Longitude of area to which the assignment applies; upper right corner (North-East); in 1/10 min ($\pm 180^\circ$, East = positive, West = negative) 181 = not available	Encrypted
NE corner Latitude	17	Latitude of area to which the assignment applies; upper right corner (North-East); in 1/10 min ($\pm 90^\circ$, North = positive, South = negative) 91° = not available	Encrypted
SW corner Longitude	18	Longitude of area to which the assignment applies; upper right corner (North-East); in 1/10 min ($\pm 180^\circ$, East = positive, West = negative) 181 = not available	Encrypted
SW corner Latitude	17	Latitude of area to which the assignment applies; upper right corner (North-East); in 1/10 min ($\pm 90^\circ$, North = positive, South = negative) 91° = not available	Encrypted
Maximum number of repeats	2	0 = No repetition 1 = Rx messages with RI = 0 are repeated 2 = Rx messages with RI = 0 and 1 are repeated 3 = Rx messages with RI = 0 ... 2 are repeated	Encrypted
Repeat indicator increment	2	0 = RI is incremented by 1, maximum 3 1 = RI is set to 1 (if Rx RI < 1) 2 = RI is set to 2 (if Rx RI < 2) 3 = RI is set to 3	Encrypted
SOG filter	7	Minimum SOG in knots for repeating. Only stations which exceed this parameter are repeated. 0 to 102 kn 0 = default = no SOG filtering	Encrypted

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
COG filter control	2	0 = default = no COG filtering 1 = include, stations with COG in the range are repeated 2 = exclude, station with COG in the range are not repeated	Encrypted
Start COG	9	Start of the COG range, COG in degrees 0 to 360	Encrypted
End COG	9	Start of the COG range, COG in degrees 0 to 360	Encrypted
Stationary vessel filtering	1	0 = default = no filtering 1 = enable filtering	Encrypted
Spare bits	6	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.15 – RA1 query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	9 = RA1 query. Returns one or more Message ID 8 responses.	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.16 – RA2 configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	10 = RA2 configuration	Encrypted
Area identifier	4	0 to 15	Encrypted
Message ID control	1	0 = No message ID filtering 1 = Message ID filtering enabled	Encrypted
VDL Message 1	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 2	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 3	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 5	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 6,7	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 8	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 12,13	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 14	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 15	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 18 CS	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 18 SO	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 19	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
VDL Message 21	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 24 CS	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 24 other	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 25	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
VDL Message 26	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
Spare bits	71	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

Table A.17 – RA2 query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	11 = RA2 query. Returns one or more Message ID 10 responses.	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.18 – RA3 configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	12 = RA3 configuration	Encrypted
Area identifier	4	0 to 15	Encrypted
NavStatus control	1	0 = No NavStatus filtering 1 = NavStatus filtering enabled	Encrypted
NavStatus 0	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 1	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 2	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 3	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 4	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 5	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 6	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 7	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 8	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 9	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus10	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 11	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
NavStatus 12	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 13	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 14	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
NavStatus 15	1	0 = Exclude message ID is not repeated 1 = Include, message ID is repeated	Encrypted
Spare bits	73	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.19 – RA3 query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	13 = RA3 query. Returns one or more Message ID 12 responses.	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Table A.20 – RA4 configuration

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command FI = 2 = Repeater configuration response	Unencrypted
Command ID	8	14 = RA4 configuration	Encrypted
Area identifier	4	0 to 15	Encrypted
Cargo filter control	2	0 = No cargo type filtering 1 = All cargo types are repeated by default 2 = All cargo types are filtered by default	Encrypted
Record index control	2	0 = Remove all cargo types 1 = Add cargo type 2 = Delete cargo type	Encrypted
Cargo type	8	Cargo type as define by VDL Message 5	Encrypted
Spare bits	96	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

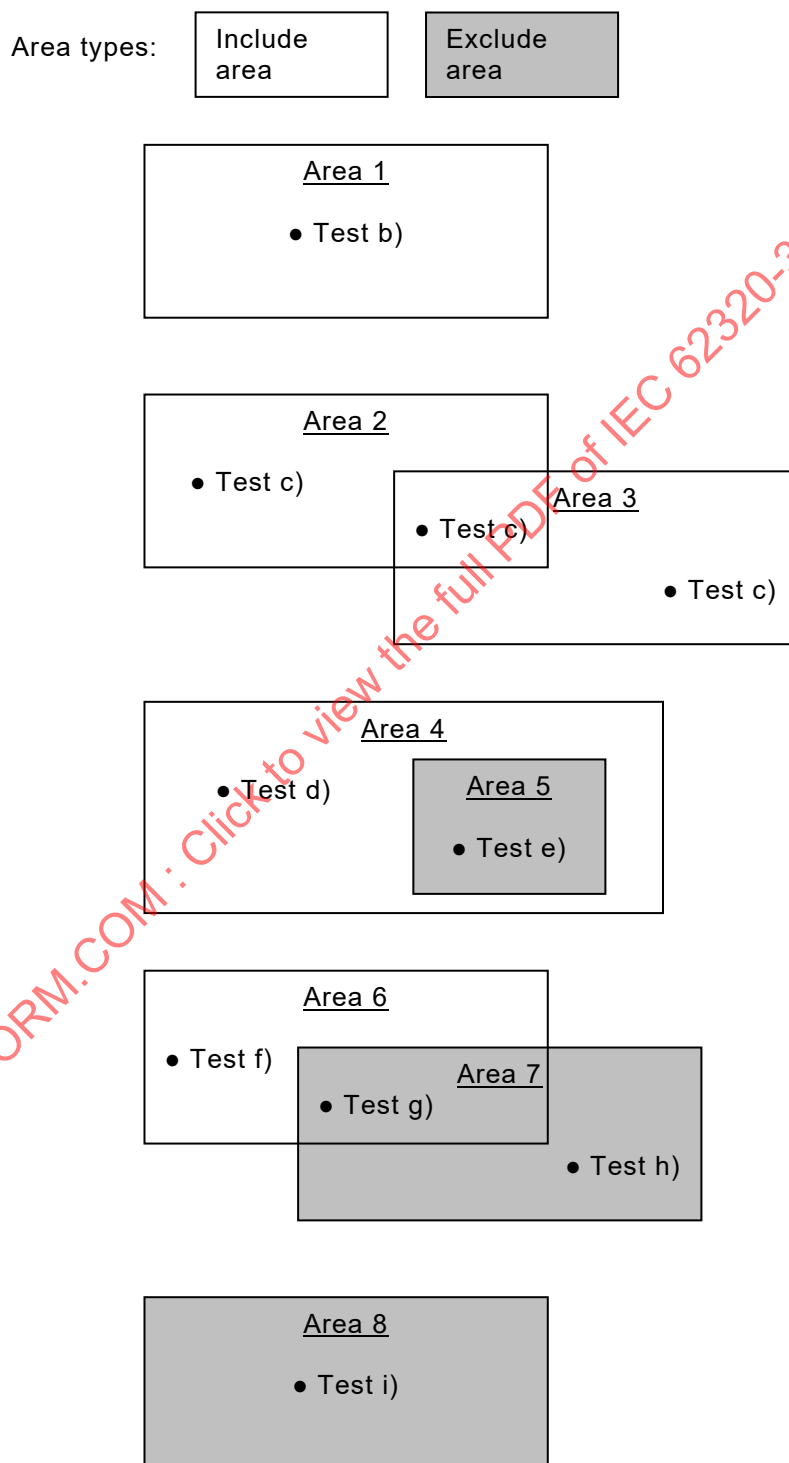
Table A.21 – RA4 query

Parameter	Number of bits	Description	Encryption status
Message ID	6	Identifier for Message 26	Unencrypted
Repeat indicator	2	Used by the repeater station to indicate how many times a message has been repeated. 0 = default; 3 = do not repeat any more	Unencrypted
Source ID	30	MMSI for the source station	Unencrypted
Destination indicator	1	Always 1 for addressed message	Unencrypted
Binary data flag	1	Always 1 for structured data	Unencrypted
Destination ID	30	The MMSI of the repeater station to which the command is addressed	Unencrypted
Spare bits	2	Used for byte alignment	Unencrypted
Application identifier	16	DAC shall always be 995 for repeater FI = 1 = Repeater configuration command	Unencrypted
Command ID	8	15 = RA4 query. Returns one or more Message ID 14 responses.	Encrypted
Spare bits	112	Required for 128 bit block boundary	Encrypted
Checksum	8	Used to validate the decryption	Encrypted
Spare bits	4	Used for byte alignment	Unencrypted
Communication state selector flag	1	0 = SOTDMA communication state follows 1 = ITDMA communication state follows	Unencrypted
Communication state	19	SOTDMA communication state if communication state selector flag is set to 0, or ITDMA communication state if communication state selector flag is set to 1	Unencrypted

Annex B (informative)

Test area arrangement

Figure B.1 shows an example of a test area arrangement.



IEC

Figure B.1 – Test area arrangement

Bibliography

IEC 61162-2, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 2: Single talker and multiple listeners, high-speed transmission*

IEC 61162-450, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection*

IMO 1974, *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) as amended*

IMO Resolution MSC.74(69), *Annex 3, Recommendation on performance standards for AIS*

IMO Resolution MSC 140(76), *Recommendation for the protection of the AIS VHF data link*

IALA Recommendation A-124 *AIS Service*

IALA Recommendation A-126 *Use of the AIS in Marine Aids to Navigation Service*

RTCM 10402, *RTCM Recommended Standards for Differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems) Service*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	111
INTRODUCTION	113
1 Domaine d'application	114
2 Références normatives	114
3 Symboles et termes abrégés	115
4 Exigences fonctionnelles pour une station de répéteurs	116
4.1 Généralités	116
4.1.1 Types de stations de répéteurs	116
4.1.2 Fonctionnement des répétitions	116
4.1.3 Synchronisation	117
4.1.4 Accès à la liaison de données en ondes métriques	117
4.1.5 Configuration	118
4.2 Schéma de principe fonctionnel d'une station de répéteurs SIA	119
4.3 Règles de répétition	120
4.3.1 Règles de répétition générales	120
4.3.2 Utilisation de l'indicateur de répétition par la station de répéteurs	120
4.3.3 Filtrage des messages en double	121
4.3.4 Filtrage de contenu	121
4.3.5 Filtrage des intervalles entre les comptes rendus	124
4.3.6 Filtrage de canal	124
4.3.7 Procédure de filtrage	125
4.3.8 Traitement des messages	127
4.3.9 Protection de surcharge	127
4.3.10 Sélection d'intervalle de temps à l'aide de RSSI – Mesure RSSI	127
4.4 Programmation de message	128
4.4.1 Compte rendu de station	128
4.4.2 Structure de message d'identification de station de répéteurs	128
4.4.3 Diffusion de message AIS-SART actif	130
4.4.4 Paramètres de configuration	130
4.5 Données de formatage de sentence en entrée/sortie de la station de répéteurs	135
5 Exigences de performances	136
5.1 Contrôle de redondance cyclique	136
5.2 Exigence concernant la couche physique	137
5.2.1 Exigences concernant l'émetteur	137
5.2.2 Exigences relatives au récepteur	140
5.2.3 Consommation d'énergie	140
5.2.4 Exigences environnementales	141
5.3 Exigences relatives à la couche de liaison	141
6 Essais fonctionnels	141
6.1 Essais de configuration	141
6.1.1 Paramètres d'usine par défaut	141
6.1.2 Montage d'essai normalisé	142
6.1.3 Configuration via la liaison VDL	144
6.2 Essais fonctionnels de base	145
6.2.1 Essai de répétition de base	145

6.2.2	Niveau de puissance	145
6.2.3	Traitement de l'indicateur de répétition	146
6.2.4	Gigue de synchronisation	148
6.3	Accès VDL	148
6.3.1	AMRTAA.....	148
6.3.2	Accès AMRTAF	151
6.3.3	Accès AMRTI.....	152
6.4	Taux de répétition	152
6.4.1	Échantillonnage	152
6.4.2	Intervalle de répétition fixe	153
6.4.3	Charge maximale de la liaison VDL	154
6.4.4	Nombre maximal de transmissions par seconde	154
6.4.5	Horodatage.....	155
6.5	Filtrage	155
6.5.1	Filtrage en double.....	155
6.5.2	Filtrage de canal.....	156
6.5.3	Filtrage de position	156
6.5.4	Filtrage de type de message.....	158
6.5.5	Filtrage de contenu de message	159
6.5.6	Filtrage AIS-SART	164
6.6	Message d'identification de station de répéteurs	164
6.6.1	Objet	164
6.6.2	Méthode de mesure	164
6.6.3	Résultats exigés	165
7	Conditions d'essais.....	165
7.1	Conditions normales et extrêmes d'essais.....	165
7.1.1	Conditions d'essais normales	165
7.1.2	Conditions d'essais extrêmes	166
7.2	Dispositions d'essai supplémentaire.....	166
7.2.1	Dispositions pour l'application des signaux d'essai à l'entrée du récepteur.....	166
7.2.2	Codeur pour mesures du récepteur.....	166
7.2.3	Dérogation pour les récepteurs.....	166
7.2.4	Impédance.....	166
7.2.5	Antenne artificielle (charge factice).....	166
7.2.6	Facilités d'accès	167
7.2.7	Modes de fonctionnement de l'émetteur.....	167
7.3	Incertitudes de mesure	167
7.4	Signaux d'essai.....	167
7.4.1	Signal d'essai normalisé numéro 1	167
7.4.2	Signal d'essai normalisé numéro 2	168
7.4.3	Signal d'essai normalisé numéro 3	168
7.4.4	Signal d'essai normalisé numéro 4	168
8	Essais radio physiques	169
8.1	Essai de protection de l'émetteur-récepteur	169
8.1.1	Objet	169
8.1.2	Méthode de mesure	169
8.1.3	Résultats exigés	169
8.2	Émetteur AMRT	169

8.2.1	Généralités	169
8.2.2	Erreur de fréquence	169
8.2.3	Puissance de la porteuse	170
8.2.4	Émission en intervalles de temps à spectre de modulation	171
8.2.5	Séquence d'essai de l'émetteur et vérification de la précision de modulation	172
8.2.6	Fonction de puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps	173
8.2.7	Affaiblissement d'intermodulation (Type 1 uniquement)	175
8.3	Récepteurs AMRT	176
8.3.1	Sensibilité	176
8.3.2	Comportement d'erreur aux niveaux d'entrée élevés	177
8.3.3	Réjection sur canal commun	178
8.3.4	Sélectivité pour le canal adjacent	178
8.3.5	Réjection de réponse parasite	179
8.3.6	Réjection de réponse d'intermodulation	182
8.3.7	Blocage ou désensibilisation	183
8.3.8	Rayonnements non essentiels par conduction au niveau de l'antenne	184
Annexe A (normative)	Structures de la configuration	185
A.1	Généralités	185
A.2	Sentences PI des stations de répéteurs	187
A.2.1	RFS – Intervalles de temps AMRTAF de la station de répéteurs	187
A.2.2	RMF – Filtre MMSI de la station de répéteurs	189
A.2.3	Configuration de zone	189
A.3	Configuration via la liaison VDL à l'aide du Message 26	193
Annexe B (informative)	Disposition de la zone d'essai	215
Bibliographie		216
Figure 1	– Schéma de principe fonctionnel d'une station de répéteurs SIA	119
Figure 2	– Caractéristiques de puissance en fonction du temps	138
Figure 3	– Format de répétition d'un groupe de quatre paquets	168
Figure 4	– Disposition de mesure	170
Figure 5	– Disposition de mesure	171
Figure 6	– Spectre de modulation pour la transmission à intervalles de temps	172
Figure 7	– Disposition de mesure	173
Figure 8	– Caractéristiques de puissance en fonction du temps	174
Figure 9	– Disposition de mesure	175
Figure 10	– Disposition de mesure	177
Figure 11	– Disposition de mesure	177
Figure 12	– Disposition de mesure	178
Figure 13	– Disposition de mesure	179
Figure 14	– Équipement de mesure SINAD ou TEP/TEB	180
Figure 15	– Disposition de mesure	182
Figure 16	– Disposition de mesure	183
Figure B.1	– Disposition de la zone d'essai	215
Tableau 1	– État de communication AMRTAO de la station reçue	118
Tableau 2	– État de communication AMRTI de la station reçue	118

Tableau 3 – État de communication AMRTI de la station reçue avec replanification	118
Tableau 4 – Paramètres de filtrage des messages en double	121
Tableau 5 – Comportement du répéteur pour la répétition de message	122
Tableau 6 – Contenu du Message 26 utilisé pour identifier la station de répéteurs	129
Tableau 7 – Définition d'état d'alarme correspondant au Tableau 6	129
Tableau 8 – Structure du Message 8 avec contenu associé à l'AIS-SART	130
Tableau 9 – Paramètres configurables	131
Tableau 10 – Paramètres de répétition	132
Tableau 11 – Paramètres de configuration relatifs aux zones	134
Tableau 12 – Données de formatage de sentence en entrée/sortie de la station de répéteurs	136
Tableau 13 – Paramètres de l'émetteur	137
Tableau 14 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps pour la Figure 2	138
Tableau 15 – Valeurs de paramètre exigées d'une station de répéteurs	139
Tableau 16 – Valeurs exigées pour les constantes de la couche physique	139
Tableau 17 – Paramètres de modulation de la couche physique de la station de répéteurs	139
Tableau 18 – Caractéristiques exigées du récepteur	140
Tableau 19 – Valeurs d'usine par défaut	142
Tableau 20 – Montage d'essai normalisé	143
Tableau 21 – Zone d'essai du montage d'essai normalisé	143
Tableau 22 – Contenu des deux premiers paquets	168
Tableau 23 – Données PRS fixes déduites de la Recommandation UIT-T O.153	169
Tableau 24 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps	174
Tableau 25 – Fréquences pour les essais d'intermodulation	183
Tableau A.1 – Paramètres système de base	186
Tableau A.2 – Paramètres généraux de répétition	187
Tableau A.3 – Structure de base du Message 26	194
Tableau A.4 – ID commande de répéteur - Message 26	194
Tableau A.5 – Configuration EPV	195
Tableau A.6 – Demande EPV	196
Tableau A.7 – Identificateurs de propriété à utiliser avec EPV – Paramètres système de base	197
Tableau A.8 – Identificateurs de propriété à utiliser avec EPV – Paramètres généraux de répétition	198
Tableau A.9 – Configuration de clé AES	199
Tableau A.10 – Configuration RFS	200
Tableau A.11 – Demande RFS	201
Tableau A.12 – Configuration RMF	202
Tableau A.13 – Demande RMF	203
Tableau A.14 – Configuration RA1	204
Tableau A.15 – Demande RA1	206
Tableau A.16 – Configuration RA2	207
Tableau A.17 – Demande RA2	209

Tableau A.18 – Configuration RA3	210
Tableau A.19 – Demande RA3	212
Tableau A.20 – Configuration RA4	213
Tableau A.21 – Demande RA4	214

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIELS ET SYSTÈMES
DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –
SYSTÈMES D'IDENTIFICATION AUTOMATIQUE (SIA) –****Partie 3: Stations de répéteurs –
Exigences minimales d'exploitation et de performances –
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 de la présente Publication 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62320-3 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

La présente version bilingue (2020-04) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-01.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62320, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunications maritimes – Systèmes d'identification automatique (SIA)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

INTRODUCTION

Le chapitre V de la Convention SOLAS 1974 exige d'équiper tous les navires construits à partir du 1er juillet 2002 d'un système d'identification automatique (SIA). La mise en œuvre pour d'autres types et tailles de navires conformes à la Convention SOLAS a été exigée au plus tard le 31 décembre 2004.

Le Chapitre V de SOLAS, Règle 19, section 2.4.5 stipule que le SIA doit:

- a) fournir automatiquement aux stations côtières, aux autres navires et aux aéronefs équipés du matériel approprié des renseignements, notamment l'identité du navire, son type, sa position, son cap, sa vitesse, le statut de navigation ainsi que d'autres renseignements liés à la sécurité;
- b) recevoir automatiquement de tels renseignements des navires équipés du même matériel;
- c) surveiller et suivre les navires; et
- d) échanger des données avec les installations à terre.

De plus, les normes de performances de l'OMI en matière de SIA stipulent:

- qu'il convient que le SIA améliore la sécurité de la navigation en assurant l'efficacité de la navigation des navires, la protection de l'environnement et l'exploitation des systèmes de contrôle du trafic maritime, en répondant aux exigences fonctionnelles suivantes:
 - 1) communications en mode bateau à bateau afin d'éviter les collisions;
 - 2) moyens, pour les États côtiers, d'obtenir des informations relatives à un bateau et son chargement; et
 - 3) système de contrôle du trafic maritime, bateau à terre, par exemple (gestion du trafic).
- Il convient que le SIA soit en mesure de donner aux bateaux et aux autorités compétentes des informations à partir du bateau, automatiquement et avec une exactitude et une précision exigées, afin de faciliter le suivi précis. Il convient d'assurer la transmission des données avec le moins de personnel possible et un niveau de disponibilité élevé.

La mise à disposition du système SIA terrestre est nécessaire pour profiter pleinement des exigences de la Convention SOLAS.

La présente norme donne les exigences minimales d'exploitation et de performances, les méthodes d'essai et les résultats exigibles pour les stations de répéteur SIA. L'essai est divisé en deux parties, les essais logiques et les essais d'émetteur-récepteur. Ils sont respectivement mentionnés à l'Article 6 et à l'Article 8.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – SYSTÈMES D'IDENTIFICATION AUTOMATIQUE (SIA) –

Partie 3: Stations de répéteurs – Exigences minimales d'exploitation et de performances – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62320 spécifie les exigences minimales d'exploitation et de performances, les méthodes d'essai et les résultats exigibles pour les stations de répéteurs SIA conformes aux normes de performances adoptées par l'Annexe 3 de la Résolution MSC.74 (69) de l'OMI, SIA universel. Elle intègre les caractéristiques techniques des systèmes SIA de station fixe non embarquée, incluses dans la Recommandation UIT-R M.1371 et la Recommandation IALA A-124. Le cas échéant, elle tient compte également des réglementations de radiodiffusion de l'UIT. La présente norme s'appuie sur d'autres Normes internationales de l'IEC associées et sur des normes nationales existantes, selon le cas.

La présente norme s'applique aux stations de répéteurs SIA. Elle n'inclut pas les spécifications pour l'affichage des données SIA à terre.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60945, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61162-1, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 1: émetteur unique et récepteurs multiples*

Recommandation UIT-R M.585, *Assignations et utilisation des identités dans le service mobile maritime*

Recommandation UIT-R M.1084, *Solutions intérimaires pour améliorer l'efficacité d'utilisation de la bande 156-174 MHz par les stations du service mobile maritime*

Recommandation UIT-R M.1371, *Caractéristiques techniques d'un système d'identification automatique universel de bord pour navire, 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*

Réglementations de radiodiffusion de l'UIT, Annexe 18

3 Symboles et termes abrégés

AES	Advanced Encryption Standard (Norme de cryptage évoluée)
SIA	Système d'Identification Automatique
AtoN	Aids To Navigation (Aide à la navigation)
BER	Taux d'Erreur sur les Bits
BFO	Beat frequency oscillator (oscillateur de battement)
BIIT	Built-In Integrity Tests (essais d'intégrité)
BT	Bandwidth Time (produit largeur de bande par temps)
COG	Course Over Ground (route fond)
CS	Carrier Sense (détection de porteuse)
AMRTDP	Accès Multiple par Répartition dans le Temps avec Détection de Porteuse
DAC	Digital Area Code (code de zone numérique)
dBc	Décibel-porteuse
dBm	Décibel-milliwatts
EUT	Equipment Under Test (équipement en essai)
AMRTAF	Accès Multiple par Répartition dans le Temps et Accès Fixe
IF	Indicatif de Fonction
FIFO	First in first out (premier entré – premier sorti)
GNSS	Global Navigation Satellite System (système mondial de navigation par satellite)
AIMS	Association Internationale de Signalisation Maritime
AMRTI	Accès Multiple par Répartition dans le Temps Incrémentiel
OMI	Organisation Maritime Internationale
UIT	Union Internationale des Télécommunications
kn	Knots (nœuds)
MMSI	Maritime Mobile Service Identity (identité dans le service mobile maritime)
NavStatus	Navigational Status (statut de navigation)
NM	Nautical Mile (mille marin)
NRZI	Non-Return to Zero Inverted (non-retour à zéro inversé)
TEP	Taux d'Erreur sur les Paquets
Pc	Carrier Power (puissance porteuse)
PI	Presentation Interface (interface de présentation)
PPS	Pulse(s) Per Second (impulsions par seconde)
AMRTAA	Accès Multiple par Répartition dans le Temps avec Accès Aléatoire
RSSI	Received Signal Strength Indication (indication de l'intensité du signal reçu)
Rx	Réception
AIS-SART	Search And Rescue Transmitter (émetteur de recherche et sauvetage AIS)
SO	Self-Organizing (auto-organisation)
SOG	Speed Over Ground (vitesse fond)
AMRTAO	Accès Multiple à Répartition de Temps Auto-Organisée)
AMRT	Accès multiple par répartition temporelle
Tx	Émission
TUC	Temps Universel Coordonné
VCO	Voltage Controlled Oscillator (oscillateur à tension asservie)

VDL	VHF Data Link (liaison de données en ondes métriques)
VHF	Very High Frequency (très haute fréquence)
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio (rapport d'ondes stationnaires en tension)
VTs	Vessel Traffic Services (systèmes de contrôle du trafic maritime)

4 Exigences fonctionnelles pour une station de répéteurs

4.1 Généralités

4.1.1 Types de stations de répéteurs

Les stations de répéteurs SIA sont conçues pour retransmettre des messages VDL en une ou plusieurs étapes afin d'étendre la plage de réception dans les zones à faible couverture VHF. Il faut particulièrement veiller à ne pas surcharger la liaison de données en ondes métriques avec des messages répétés, compte tenu de la charge supplémentaire qu'ils génèrent. L'environnement SIA peut également contenir un ou plusieurs répéteurs.

Une station de répéteurs est un processus de répétiteur avec enregistrement et retransmission.

Une station de répéteurs n'a aucun contrôle sur la liaison de données en ondes métriques.

La station de répéteurs peut se présenter sous deux formes.

Type 1:

- Exigences radioélectriques conformément aux exigences de la station de base SIA
- Une station de répéteurs dédiée est un dispositif de Type 1

Type 2:

- Exigences radioélectriques conformément aux exigences de la station SIA d'aide à la navigation
- Fonctionnalité de répétiteur limitée
- Adapté aux zones à faible activité SIA uniquement

Ces deux types de fonctions de répétiteur peuvent être mis en œuvre de trois manières différentes:

- Comme une station de répéteurs dédiée (Type 1)
- Comme un processus interne de station de base SIA (Type 1)
- Comme un processus interne de dispositif d'aide à la navigation SIA (Type 2)

4.1.2 Fonctionnement des répétitions

(Voir 6.2.1)

4.1.2.1 Modes de fonctionnement des répétitions

La station de répéteurs est conçue pour fonctionner de manière indépendante en mode autonome et assigné. Aucun mode d'interrogation n'est admis.

4.1.2.2 Répétition message par message

Tous les messages reçus qui doivent être répétés sont attribués en interne pour la transmission à l'aide d'AMRTAA, AMRTI, ou AMRTAF, selon la prise en charge et la configuration.

4.1.2.3 Reprogrammation de message

Ce mode s'applique uniquement pour les comptes rendus de position planifiés.

Les messages reçus doivent être analysés, et la station de répéteurs doit de nouveau planifier les transmissions à l'aide d'un plan AMRTI.

La station de répéteurs peut de nouveau planifier les messages répétés à l'aide d'un intervalle de comptes rendus différent de celui d'origine, en fonction de la configuration.

4.1.3 Synchronisation

(Voir 6.2.4)

La station de répéteurs doit principalement utiliser une source interne pour la synchronisation directe TUC.

La station de répéteurs SIA peut synchroniser une station SIA en TUC direct (ou indirect). La station de répéteurs doit être dotée d'un accès TUC direct ou TUC indirect et ne transmettre que lorsque l'état de synchronisation est 0 ou 1.

4.1.4 Accès à la liaison de données en ondes métriques

4.1.4.1 Moyens d'accès

L'accès à la liaison de données en ondes métriques peut être assuré à l'aide d'intervalles de temps de transmission préalablement configurés. Les intervalles de temps de transmission préalablement configurés doivent être dans ce cas réservés par le Message 20 à partir d'une station de base.

Si les intervalles de temps préalablement configurés ne sont pas disponibles, AMRTAA peut être utilisé pour la transmission.

Une station de répéteurs doit utiliser un AMRTAA, AMRTI et AMRTAF minimal pour attribuer et annoncer à l'avance les transmissions.

La station de répéteurs doit tenir compte de tous les Messages 20 reçus. Elle doit respecter les réservations d'intervalle de temps. Si une station de base réserve des intervalles de temps pour la station de répéteurs, cette dernière doit être configurée pour utiliser AMRTAF.

AMRTDP n'est pas adapté aux stations de répéteurs et n'est pas autorisé en raison:

- du délai de début d'intervalle de temps;
- de l'absence de protection contre les collisions avec les unités CS de Classe B;
- d'un seul message d'intervalle de temps;
- du fait que la réutilisation intentionnelle des intervalles n'est pas autorisée.

4.1.4.2 Configuration d'accès AMRTAA et AMRTAF

(Voir 6.3.1, 6.3.2)

La station de répéteurs ne doit pas modifier le contenu des données du message, mais doit modifier l'état de communication AMRTAO ou AMRTI, le cas échéant. La station de répéteurs doit modifier l'état de communication AMRTAO comme indiqué au Tableau 1.

Tableau 1 – État de communication AMRTAO de la station reçue

Paramètre reçu	Paramètres transmis
État de la synchronisation	Modification de l'état de synchronisation de la station de répéteurs
Délai d'attente de l'intervalle de temps	Défini sur zéro
Décalage d'intervalle de temps	Défini sur zéro

La station de répéteurs doit modifier l'état de communication AMRTI comme indiqué au Tableau 2.

Tableau 2 – État de communication AMRTI de la station reçue

Paramètre reçu	Paramètres transmis
État de la synchronisation	Modification de l'état de synchronisation du répéteur
Incrément d'intervalle de temps	Défini sur zéro
Nombre d'intervalles de temps	Défini sur zéro
Fanion de maintien	Défini sur FALSE (= 0)

4.1.4.3 Configuration d'accès AMRTI

(Voir 6.3.3)

La station de répéteurs ne doit pas modifier le contenu des données du message, mais doit modifier l'état de communication AMRTAO ou AMRTI, le cas échéant. La station de répéteurs doit modifier l'état de communication AMRTAO ou AMRTI en état de communication AMRTI comme indiqué dans le Tableau 2. Lors de l'utilisation d'AMRTI pour la replanification, voir le Tableau 3.

Si AMRTI est utilisé et que la station de répéteurs reçoit un Message 1 qui doit être répété, la station de répéteurs doit remplacer l'ID de message 1 par l'ID de message 3 de toutes les configurations d'accès AMRTI.

Tableau 3 – État de communication AMRTI de la station reçue avec replanification

Paramètre reçu	Paramètres transmis
État de la synchronisation	Modification de l'état de synchronisation de la station de répéteurs
Incrément d'intervalle de temps	Décalage défini sur l'intervalle de transmission suivant
Nombre d'intervalles de temps	Comme exigé pour le message répété suivant
Fanion de maintien	Défini sur FALSE (= 0)

AMRTI peut être utilisé pour replanifier les transmissions provenant de stations différentes.

Lors de l'utilisation des réservations AMRTI, l'intervalle de sélection doit être de 150 intervalles de temps. Définir l'état de communication AMRTI au moment de la transmission sur la transmission planifiée suivante.

4.1.5 Configuration

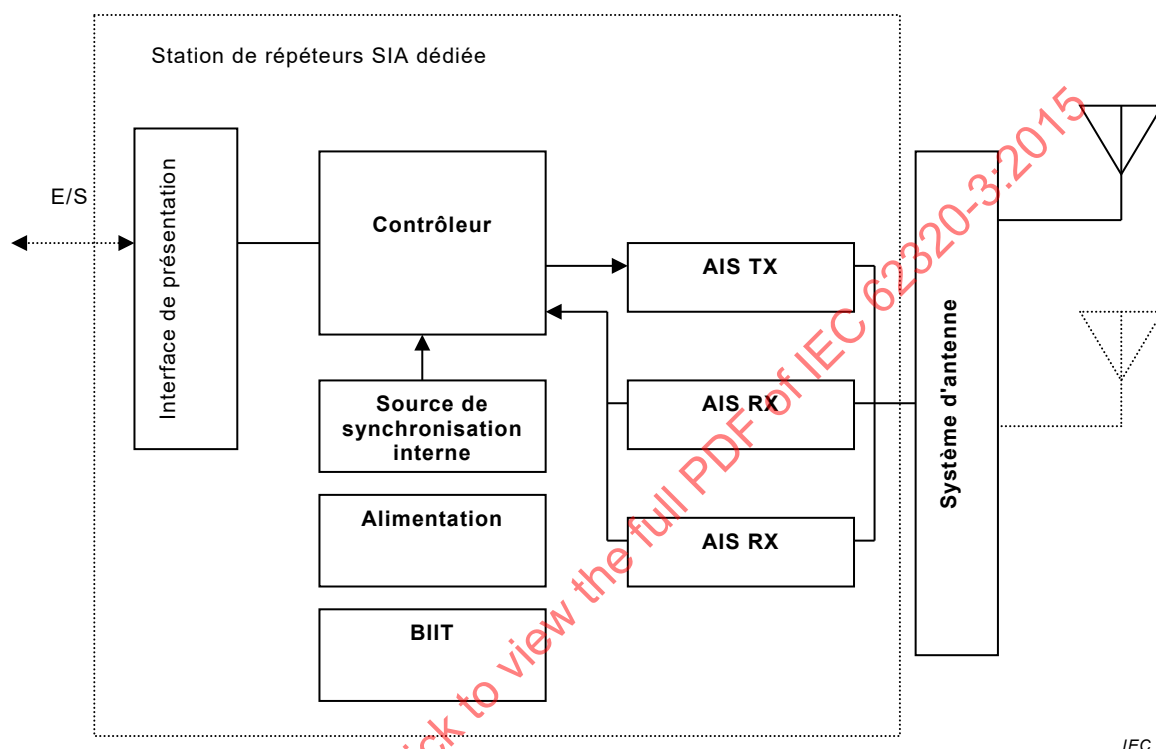
(Voir 6.1.3)

La configuration initiale doit être possible à l'aide de l'interface de présentation de la station de répéteurs (voir Annexe A).

La station de répéteurs peut utiliser des messages VDL pour la configuration et les comptes rendus d'état (voir l'Article A.3).

4.2 Schéma de principe fonctionnel d'une station de répéteurs SIA

La Figure 1 présente les principaux composants de la station de répéteurs SIA.



IEC

Figure 1 – Schéma de principe fonctionnel d'une station de répéteurs SIA

Les éléments fonctionnels suivants sont au moins exigés pour la station de répéteurs SIA:

- deux processus de réception à plusieurs canaux;
- un émetteur AMRT à plusieurs canaux;

NOTE La configuration minimale de la station de répéteurs ne prévoyant qu'un seul émetteur, la station de répéteurs ne peut pas émettre sur les deux canaux SIA (AIS A et AIS B) simultanément.

- une unité de commande, qui inclut un identificateur unique à la station de répéteurs;
- une source de synchronisation interne capable de fournir TUC;
- une unité BIIT (Built-In-Integrity-Test), qui doit fournir les alarmes;
- une alimentation électrique;
- une interface dont le format de données est conforme à l'IEC 61162-1. L'interface physique est déterminée par le fabricant. L'interface doit sortir des sentences VDO pour tous les messages émis, et des sentences VDM pour tous les messages reçus. De plus, la station de répéteurs doit être configurable à l'aide de l'interface de présentation. La station de répéteurs doit être configurable de manière à pouvoir être activée par l'intermédiaire de la liaison de données en ondes métriques (VDL), et peut être éventuellement configurable pour tous les paramètres par l'intermédiaire de la VDL.

4.3 Règles de répétition

4.3.1 Règles de répétition générales

(Voir 6.2.1, 6.4.5)

La station de répéteurs est un processus d'enregistrement et de retransmission, et doit utiliser le principe FIFO.

La retransmission des messages doit être assurée dès que possible, selon la configuration, après la réception des messages correspondants qui doivent être retransmis.

La retransmission doit avoir lieu au maximum dans les 9 s qui suivent la réception, afin d'assurer un horodatage TUC d'intervalle d'une minute dans un compte rendu de position ayant fait l'objet de plusieurs répétitions. Si AMRTAA est utilisé pour émettre le message, le message reçu peut être conservé pendant 4 s et 10 intervalles de temps au maximum.

À l'exception des comptes rendus de position AIS-SART, les messages contenant un horodatage de plus de 30 s ne doivent pas être répétés.

La station de répéteurs doit pouvoir retransmettre un message dans les 10 intervalles de temps qui suivent la réception dudit message.

Les messages de position reçus (Message 1, 2, 3 ou 18) doivent remplacer les messages en file d'attente provenant de la même MMSI (dans une limite de temps raisonnable par rapport à la transmission déjà planifiée de la même MMSI). La mise à jour d'un message en file d'attente ne doit pas durer plus de 2 intervalles de temps.

La retransmission (répétition) doit être réalisée sur le même canal que celui ayant permis à la station de répéteurs de recevoir le message d'origine.

4.3.2 Utilisation de l'indicateur de répétition par la station de répéteurs

(Voir 6.2.3)

4.3.2.1 Valeur de l'indicateur de répétition

À chaque fois qu'un message reçu est traité par la station de répéteurs, la valeur de l'indicateur de répétition doit au moins être incrémentée de un (+1) avant la retransmission du message.

Si l'indicateur de répétition reçu est égal à 3, le message correspondant ne doit pas être retransmis.

4.3.2.2 Processus de répétition de message

Un message est répété en fonction de l'indicateur de répétition si ce dernier est inférieur à la valeur de configuration "Max repeated RI" (Intervalle entre les comptes rendus max répété).

L'indicateur de répétition du message retransmis peut être mis à jour par deux méthodes différentes.

- a) Indicateur de répétition incrémenté de un (+1), jusqu'à une valeur maximale de trois
- b) Attribuer à l'indicateur de répétition la valeur définie par le paramètre de configuration "RI increment setting" (Paramétrage d'incrément d'intervalle entre les comptes rendus).

4.3.2.3 Configuration du processus de répétition

Trois paramètres permettent de configurer le processus de répétition:

- la valeur limite de l'indicateur de répétition entrant;
- définie si la valeur ci-dessus est le nombre maximal de répétitions ou une valeur de correspondance exacte;
- règle d'incrémentation. Définie pour augmenter l'indicateur de répétition de un (+1) ou le remplacer par 3.

Il convient d'attribuer le même nombre de répétitions à toutes les stations de répéteurs qui sont à portée les unes des autres pour que le Message 7 "Accusé de réception binaire" et le Message 13 "Accusé de réception relatif à la sécurité" soient bien remis à la station d'origine.

4.3.3 Filtrage des messages en double

(Voir 6.5.1)

Le même message ne doit être répété qu'une seule fois en 30 s, par la même station de répéteurs utilisant les paramètres de filtrage du Tableau 4. Pour s'assurer que c'est bien le cas, le message doit être vérifié à l'aide de l'historique de répétition en revenant 30 s en arrière.

Tableau 4 – Paramètres de filtrage des messages en double

Type de message	Paramètres de filtre
Comptes rendus de position (1, 2, 3, 18, 21)	MMSI, Horodatage
Données statiques (5,19)	MMSI
Données statiques (24A, 24B)	MMSI, Partie de message
Messages binaires (6, 8, 25, 26)	MMSI, Données binaires
Messages relatifs à la sécurité (12,14)	MMSI, Données
Autres messages	Aucun filtrage exigé

4.3.4 Filtrage de contenu

4.3.4.1 Filtre par type de message

(Voir 6.5.4)

Les messages reçus doivent être filtrés conformément au Tableau 5.

Tableau 5 – Comportement du répéteur pour la répétition de message

Type de message	Répétition admise	Action	Commentaire
1	Oui	Modifier l'état de communication.	
2	Oui	Modifier l'état de communication.	
3	Oui	Modifier l'état de communication.	
4	Non		Les transmissions de Message 4 ne sont pas envisagées pour la réutilisation d'intervalle de temps et ne doivent donc pas être répétées. Voir ^a .
5	Oui		
6	Oui		
7	Oui		
8	Oui		
9	Non		En règle générale, les unités SAR disposent d'une large plage et n'exigent donc pas de retransmission.
10	Non		Voir ^a .
11	Non		Voir ^a .
12	Oui		
13	Oui		
14	Oui		
15	Oui	Refuser la répétition du Message 15 avec décalage d'intervalle de temps.	
16	Non		Voir ^b .
17	Non		Le délai d'alarme des satellites qui ne sont pas en parfait état de marche peut ne pas être respecté. Les messages DGPS peuvent également être longs.
18	Oui	Modifier l'état de communication (vérifier la détection de porteuse).	Le message 18 provenant de la détection de porteuse et de l'AMRTAO peut être traité différemment.
19	Oui		
20	Non		Voir ^b .
21	Oui		
22	Non		Voir ^b .
23	Non		Voir ^b .
24	Oui		
25	Oui		
26	Oui	Modifier l'état de communication.	
27	Non		N'est pas censé être reçu par les mobiles. Fréquences différentes.
^a Le temps TUC n'étant pas précis après la retransmission, le message n'est pas répété.			
^b Il s'agit d'un message de commande VDL.			

Tous les types de messages peuvent être ignorés par la configuration.

4.3.4.2 Règles de filtrage AIS-SART

(Voir 6.5.6)

Le filtrage des messages reçus doit s'appuyer sur les règles suivantes:

- la répétition des messages d'essai AIS-SART est configurable avec "default=don't repeat" (par défaut=ne plus répéter), cela incluant les messages textuels AIS-SART lors de la réalisation des essais;
- les comptes rendus de position AIS-SART actifs sans position doivent être répétés;
- la fonctionnalité de déclenchement des messages binaires et des messages textuels lors de la réception d'un message AIS-SART actif doit contenir l'ID du répéteur et le RSSI du message AIS-SART reçu;
- un seul message de la salve peut être répété;
- continuer la répétition une fois par minute pendant 15 min après la réception du dernier message. Dans ce cas, l'horodatage dans le compte rendu de position AIS-SART répété doit être 60 (indisponible);
- hiérarchiser les messages AIS-SART actifs sur d'autres en charge de la liaison VDL importante;
- le filtrage doit être désactivé pour l'AIS-SART actif.

NOTE Dans la présente norme, "SART" inclut les dispositifs utilisant la technologie AIS-SART (AIS-SART, AIS-MOB et EPIRB-AIS, par exemple) tels que définis dans la Recommandation UIT-R M.1371.

4.3.4.3 Filtre par position

(Voir 6.5.3)

4.3.4.3.1 Zones définies

Les messages doivent être filtrés par position en utilisant les zones définies. Si un message ne contenant pas de zone de position est reçu d'une station dont la position n'est pas encore connue, aucun filtrage ne doit être appliqué. Par exemple, si un Message 5 est reçu avant un message de position provenant de la même station, le Message 5 ne doit pas être filtré.

Un compte rendu de position reçu d'une station avec une position "default=not available" (par défaut=non disponible) ne doit pas être répété.

4.3.4.3.2 Règles de filtre de zone

(Voir 6.5.3)

Inclure/Exclure un ensemble de règles – Chaque zone définie doit être destinée à l'inclusion ou l'exclusion de la retransmission. Si aucune zone incluse n'est définie, la station de répéteurs ne doit pas transmettre de message VDL.

Nombre de zones – Le nombre minimal de zones configurables doit être de 8 au total. Les zones peuvent se chevaucher. En cas de chevauchement, l'exclusion des zones de transmission l'emporte sur l'inclusion des zones. Une zone de filtrage est définie par deux points formant un rectangle (coordonnées géographiques NE/SO).

Distance par rapport aux zones – La distance par rapport à une zone ne doit pas être prise en considération par la station de répéteurs.

Tailles de zone – La taille limite exigée de la zone ne doit faire l'objet d'aucune limite maximale ou minimale.

4.3.4.4 Filtre par d'autres contenus de message

(Voir 6.5.5)

Les messages doivent pouvoir être filtrés en fonction des paramètres particuliers qu'ils contiennent.

Les unités SIA doivent au moins pouvoir être filtrées par:

Vitesse fond – Seuil de vitesse fond pour exclusion lorsque la vitesse fond est inférieure à la valeur limite;

Route fond – La plage de routes fond doit être configurable pour inclusion ou exclusion;

NavStatus – Un ensemble complet de valeurs NavStatus doit être configurable pour inclusion ou exclusion.

Type de navire/chargement – Ensemble de types de navire/chargement à inclure ou exclure;

MMSI – Liste des plages de MMSI à inclure ou exclure.

4.3.5 Filtrage des intervalles entre les comptes rendus

(Voir 6.4.1, 6.4.2)

Répéter les messages de position selon un intervalle de compte rendu configuré supérieur à l'intervalle de compte rendu reçu. Le filtrage des intervalles entre les comptes rendus s'applique uniquement aux Messages 1, 2, 3 et 18.

Les messages de position retransmis doivent toujours utiliser les dernières informations reçues correspondant à cette unité SIA (voir 4.4.4.2). L'intervalle entre les comptes rendus doit être inférieur à 6 min.

- Échantillonnage – L'intervalle de répétition dépend de l'intervalle de réception. Le nombre configuré de comptes rendus de position doit être ignoré avant la retransmission tant que l'intervalle maximal configuré n'a pas été dépassé. Il y a un intervalle maximal pour les bateaux à l'arrêt et un autre pour les bateaux en mouvement.
- Intervalles de répétition fixes. Il y en a un pour les bateaux à l'arrêt et un autre pour les bateaux en mouvement.

Un navire de Classe A doit être considéré comme étant à l'arrêt si sa vitesse fond est inférieure ou égale à 3 kn et que son statut de navigation est "au mouillage" ou "amarré".

Un navire de Classe B doit être considéré comme étant à l'arrêt si sa vitesse fond est inférieure ou égale à 2 kn.

Les messages à répéter doivent être placés dans la file d'attente. Les messages de position reçus (Message 1, 2, 3 ou 18) doivent remplacer les messages en file d'attente de la même MMSI.

4.3.6 Filtrage de canal

(Voir 6.5.2)

Le canal utilisé pour répéter les messages doit être sélectionnable (canal A et/ou canal B). Les messages doivent être répétés sur le canal sur lequel ils ont été reçus.

4.3.7 Procédure de filtrage

4.3.7.1 Procédure générale

Le filtrage est assuré selon la procédure suivante, dans l'ordre indiqué. Si le message est exclu de la répétition, le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété.

Sinon, le filtrage se poursuit tant qu'une exclusion n'a pas été détectée ou que l'ensemble du processus de filtrage n'est pas terminé avec le résultat final.

Toutes les stations répétées doivent présenter un état d'inclusion/exclusion, et tous les autres messages provenant de la même station doivent se conformer à cet état de filtrage. L'état d'inclusion/exclusion doit être mis à jour entre chaque message. À chaque fois qu'un message contenant des informations relatives aux filtres appliqués est reçu, il doit être réévalué de manière à déterminer l'état d'inclusion/exclusion en cours.

4.3.7.2 Filtrage MMSI

(Voir 6.5.5.5)

Toutes les identités MMSI définies doivent être évaluées.

Le filtrage se poursuit avec le filtrage de zone, comme suit:

- si aucun filtrage MMSI actif n'est défini;
- si un ensemble d'identités MMSI inclusives est défini et que l'identité MMSI de l'unité SIA se trouve dans au moins un ensemble d'identités MMSI inclusives;
- si l'identité MMSI de l'unité SIA ne se trouve pas dans un ensemble d'identités MMSI exclusives.

Si aucun des critères ci-dessus n'est satisfait, le processus de filtrage est interrompu et le message n'est pas répété.

En cas de conflit de configuration, si l'identité MMSI de l'unité SIA se trouve dans un ensemble inclusif et exclusif, la priorité revient à l'ensemble inclusif, et le filtrage se poursuit.

4.3.7.3 Filtrage de zone

(Voir 6.5.3.1)

Toutes les zones inclusives et exclusives doivent être évaluées. Si aucune zone inclusive n'est définie, aucune répétition de messages ne doit avoir lieu.

En présence de zones de chevauchement, les zones exclusives l'emportent sur les zones inclusives. Les zones inclusives se trouvant à l'intérieur d'une zone exclusive ne sont pas admises. Voir Annexe B.

4.3.7.4 Filtrage de vitesse fond

(Voir 6.5.5.1)

Si le paramètre de configuration de la vitesse fond est 0 ou que le message reçu ne contient pas de vitesse fond, le filtrage passe à l'étape suivante.

Si la vitesse fond indiquée dans le message est supérieure ou égale au paramètre de configuration, le filtrage se poursuit. Sinon, il est interrompu et le message n'est pas répété.

4.3.7.5 Filtrage de la route fond

(Voir 6.5.5.2)

Si le filtrage de la route fond est désactivé ou que le message reçu ne contient pas de route fond, le filtrage passe à l'étape suivante.

Si le filtrage de la route fond est inclusif:

- le filtrage se poursuit si la route fond se trouve dans la plage COG;
- le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété si la route fond ne se trouve pas dans la plage COG.

Si le filtrage de la route fond est exclusif:

- le filtrage se poursuit si la route fond ne se trouve pas dans la plage COG;
- le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété si la route fond se trouve dans la plage COG.

4.3.7.6 Filtrage de type de message

(Voir 6.5.4)

Si le filtrage de message est désactivé, le filtrage passe à l'étape suivante.

Si le filtrage de message est activé, le paramètre correspondant au type de message reçu est examiné:

- le filtrage se poursuit si le type de message reçu est inclusif;
- le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété si le type de message reçu est exclusif.

4.3.7.7 Filtrage NavStatus

(Voir 6.5.5.3)

Si le filtrage NavStatus est désactivé, le filtrage passe à l'étape suivante.

Si le filtrage NavStatus est activé, le paramètre correspondant au NavStatus est examiné comme suit:

- le filtrage se poursuit si le NavStatus est inclusif;
- le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété si le NavStatus est exclusif.

4.3.7.8 Filtrage du type de bateau

(Voir 6.5.5.4)

Si le filtrage du type de bateau est désactivé, le filtrage passe à l'étape suivante.

Si le filtrage du type de bateau est activé pour être inclusif ou exclusif, le paramètre correspondant au type de bateau réel est examiné comme suit:

- si le type de bateau réel est inclusif, le filtrage se poursuit;
- si le type de bateau réel est exclusif, le filtrage est interrompu et le message n'est pas répété.

4.3.7.9 Filtrage de navire à l'arrêt

(Voir 6.5.5.6)

Si le filtrage de navire à l'arrêt est désactivé, le processus de filtrage est terminé et le message peut être traité.

Pour les besoins du processus de filtrage, un navire est considéré comme étant à l'arrêt si son statut de navigation est défini sur "amarré" ou "au mouillage" et que la vitesse fond est inférieure ou égale à 3 kn.

Si le filtrage de navire à l'arrêt est activé, les messages provenant de navires à l'arrêt ne sont pas répétés.

4.3.8 Traitement des messages

(Voir 6.3)

Un message reçu exige un traitement supplémentaire avant d'être retransmis. Le traitement suivant est exigé:

- le contenu du message à répéter ne doit pas être modifié, sauf pour l'indicateur de répétition et les zones associées à l'état de communication;
- sélectionner le/les intervalle(s) de temps supplémentaire(s), exigé(s) pour retransmettre le/les message(s);
- l'état de communication des messages reçus correspondants doit être modifié selon la méthode d'accès VDL, et fait l'objet des paramètres exigés par le/les intervalle(s) de temps sélectionné(s) pour la retransmission par la station de répéteurs.

4.3.9 Protection de surcharge

(Voir 6.4.3, 6.4.4)

Surveiller la charge de la liaison VDL et limiter celle générée par le répéteur dans les situations de charge de la liaison VDL élevée.

Une station de répéteurs ne doit pas répéter plus de 12 messages en une seconde TUC, sauf si AMRTAF est utilisé pour réserver le programme de transmission.

Type 1:

- Limite d'utilisation d'intervalle de temps configurable, avec une valeur par défaut de 50 intervalles de temps par canal et par trame.
- La limite d'utilisation maximale ne doit pas dépasser 400 intervalles de temps par canal et par trame.
- Le facteur d'échantillonnage ou l'intervalle fixe doit être automatiquement adapté afin de ne pas dépasser la limite, conformément aux règles définies en 4.3.5.

Type 2:

- Limite d'utilisation d'intervalle de temps configurable, avec une valeur par défaut de 50 intervalles de temps par canal et par trame.
- La limite d'utilisation maximale ne doit pas dépasser 50 intervalles de temps par canal et par trame.
- Le facteur d'échantillonnage ou l'intervalle fixe doit être automatiquement adapté afin de ne pas dépasser la limite, conformément aux règles définies en 4.3.5.

Si le nombre exigé de transmissions de répétition dépasse celui configuré dans la station de répéteurs, un état d'alarme doit être transmis dans le message d'identification de station, et la répétition doit s'arrêter pour cette trame.

4.3.10 Sélection d'intervalle de temps à l'aide de RSSI – Mesure RSSI

(Voir 6.3.1.5)

Le RSSI augmente si au moins deux stations se trouvant à distance à peu près égale de la station de répéteurs transmettent dans le même intervalle de temps. Un niveau élevé de RSSI indique en général que les stations émettrices sont proches de la station de répéteurs, un niveau bas indiquant que les stations émettrices en sont éloignées. Les stations de répéteurs doivent utiliser le RSSI mesuré dans la trame précédente en déterminant les intervalles de temps libres et les intervalles de temps à réutiliser. Les 2 premières ms de l'intervalle de temps doivent être utilisées pour distinguer les transmissions "DP" de Classe B et les transmissions de Classe A dans le cadre de la détermination de l'intervalle de temps libre dans la trame suivante.

Une station de répéteurs doit toujours opter pour des intervalles de temps libres, le cas échéant. Un intervalle de temps doit être considéré comme étant libre s'il ne contient aucun message décodable et si son RSSI ne se trouve pas à plus de 16 dB au-dessus du bruit de fond. L'exigence consistant à déterminer le bruit de fond est décrite dans la Recommandation UIT-R M.1371. Une méthode satisfaisante consiste à échantillonner l'intensité du signal RF à une vitesse >1 kHz, à moyenner les échantillons sur une période glissante de 20 ms et à déterminer la valeur de période minimale sur un intervalle de 4 s. Conserver un historique de 15 de ces intervalles. La valeur minimale de l'ensemble des 15 intervalles est le bruit de fond.

Si un nombre insuffisant d'intervalles de temps est disponible, et que les niveaux d'énergie de certains intervalles dépassent un intervalle de temps libre sans de message décodable, ces intervalles de temps doivent être considérés comme étant "altérés". L'algorithme doit alors en premier lieu sélectionner les "intervalles de temps altérés" en fonction du niveau d'énergie le plus faible. La réutilisation intentionnelle des intervalles conformément à la Recommandation UIT-R M.1371, doit avoir lieu lorsque les intervalles de temps libres et "altérés" sont épuisés.

4.4 Programmation de message

(Voir 6.6)

4.4.1 Compte rendu de station

Une station de répéteurs doit s'identifier en émettant le Message 26 de compte rendu d'état de répéteur toutes les 6 min par défaut (la valeur doit être configurable dans les 60 min), en alternant entre le canal A et le canal B. La configuration d'accès doit, de préférence et dans la mesure du possible, être AMRTI ou AMRTAO. AMRTAF ou AMRTAA peut être utilisé, selon l'intervalle entre les comptes rendus. Si l'accès est configuré en fonction de l'intervalle entre les comptes rendus, la configuration d'accès suivante doit être utilisée:

- ≤ 1 min: AMRTAO
- > 1 min et ≤ 7 min: AMRTI
- > 7 min: AMRTAA

Dans tous les cas, les intervalles de temps AMRTAF doivent être utilisés, le cas échéant.

Si la station de répéteurs n'est pas programmée avec un identificateur valide (MMSI) ou si elle n'est pas configurée pour émettre un compte rendu d'état de répéteur, toutes les fonctions de répétition doivent être désactivées. Si la station de répéteurs est configurée pour désactiver toutes les fonctions de répétition, la transmission de compte rendu d'état de répéteur n'est pas exigée.

Si la station de répéteurs est intégrée à une station SIA d'aide à la navigation, la station de répéteurs doit disposer de sa propre identité MMSI conformément à la Recommandation UIT-R M.585.

4.4.2 Structure de message d'identification de station de répéteurs

Le Tableau 6 définit le contenu du Message 26 qui identifie la station de répéteurs sur la liaison de données en ondes métriques (VDL). Si la station de répéteurs est intégrée à une

station de base ou à une station SIA d'aide à la navigation, la transmission de ce message est également exigée.

Tableau 6 – Contenu du Message 26 utilisé pour identifier la station de répéteurs

Paramètre	Nombre de bits	Description
Identificateur de message	6	Toujours 26
Indicateur de répétition	2	Toujours 0
ID source	30	L'ID doit être tel que défini en 4.4.1.
Indicateur de destination	1	Toujours 0 = Radiodiffusion générale
Fanion données binaires	1	Toujours 1 = Message structuré
Identifiant d'application	16	DAC = 995, FI = 0
Longitude	28	Longitude en 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, Est = positive (complément à 2), Ouest = négative (complément à 2); 181 = (6791AC0h) = non disponible = par défaut)
Latitude	27	Latitude en 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, Nord = positive (complément à 2), Sud = négative (complément à 2); 91 = (3412140h) = non disponible = par défaut)
Statut d'alarme	16	Voir Tableau 7
Messages répétés dans la dernière trame	9	0 à 400 messages
Réservé	12	Non utilisé. Doit être remis à zéro. Réservés pour utilisation future.
Sélecteur d'état de communication	1	0 = état de communication AMRTAO suit 1 = état de communication AMRTI suit
État de communication	19	État de communication AMRTAO (voir UIT-R M.1371-5, § 3.3.7.2.2, Annexe 2), si le fanion sélecteur de l'état de communication est mis sur 0 ou état de communication AMRTI (Recommandation UIT-R M.1371-5, § 3.3.7.3.2, Annexe 2) si le fanion sélecteur de l'état de communication est mis sur 1
Nombre de bits	168	Occupe 1 intervalle de temps

Tableau 7 – Définition d'état d'alarme correspondant au Tableau 6

Bit d'état d'alarme	Condition d'alarme
0	0 = par défaut, 1 = Échantillonnage automatique actif
1	0 = par défaut, 1 = Limite d'échantillonnage dépassée
2	0 = par défaut, 1 = Dysfonctionnement de l'émetteur
3	0 = par défaut, 1 = Dysfonctionnement du récepteur – canal A
4	0 = par défaut, 1 = Dysfonctionnement du récepteur – canal B
5	0 = par défaut, 1 = TUC perdu
6	0 = par défaut, 1 = Position interne perdue
7	0 = par défaut, 1 = défaut VSWR
8	0 = par défaut, 1 = AIS-SART reçu
9	0 = par défaut, 1 = Réutilisation d'intervalle de temps au cours de la dernière trame
10	0 = par défaut, 1 = Batterie faible
11-15	Doit être 0 = par défaut. Réservés pour utilisation future

4.4.3 Diffusion de message AIS-SART actif

(Voir 6.5.6)

Un seul message de la salve AIS-SART active doit être répété. Le message AIS-SART actif a la priorité sur tous les autres messages de la file d'attente de transmission. Lors de la réception d'un message AIS-SART actif sans position valide, la station de répéteurs doit transmettre un Message 8 binaire à radiodiffusion générale avec DAC = 995, FI = 9 (voir Tableau 8). Le message doit contenir l'ID unique de l'AIS-SART actif et le niveau RSSI du message reçu.

L'AIS-SART ne doit pas faire l'objet d'un échantillonnage

Tableau 8 – Structure du Message 8 avec contenu associé à l'AIS-SART

Paramètre	Nombre de bits	Description
Identificateur de message	6	Toujours 8
Indicateur de répétition	2	Toujours 0
ID source	30	L'ID doit être tel que défini en 4.4.1.
Réservé	2	Toujours 0
Identifiant d'application	16	DAC = 995, FI = 9
ID AIS-SART reçu	30	ID de l'AIS-SART actif reçu
Niveau RSSI	8	Niveau RSSI de l'AIS-SART actif reçu; -127 à +30 dBm en binaire
Réservé	2	Non utilisé. Doit être remis à zéro. Réservés pour utilisation future
Nombre de bits	96	Occupe un intervalle de temps

4.4.4 Paramètres de configuration

4.4.4.1 Paramètres système de base

(Voir 6.1.1, 6.2.2)

Les paramètres configurables sont donnés au Tableau 9.

Tableau 9 – Paramètres configurables

Paramètre	Champ	Remarque
Identification	Identificateur de l'utilisateur	L'ID doit être tel que défini en 4.4.1. Fait office d'ID source pour les messages d'identification (voir 4.4.2) et d'ID de destination pour la configuration VDL.
Position	Source de la position principale	0 = GNSS interne La position GNSS moyenne doit être enregistrée en tant que solution de repli en cas de perte de signal GNSS. 1 = Position relevée
	Latitude relevée	Résolution: 1/10 000 min Par défaut: 91°
	Longitude relevée	Résolution: 1/10 000 min Par défaut: 181°
Compte rendu d'identification propre	Minute TUC	MM de trame
	Canal A de l'intervalle de temps de début	0...2 249
	Intervalle jusqu'à la transmission suivante	Intervalle de temps 0 = pas de transmission (Par défaut) 135 000 intervalles de temps au maximum (1 heure) Noter que si l'intervalle est défini sur 0, le paramètre de désactivation/activation du répéteur est également défini sur 0 (désactivé).
	Configuration d'accès	0 = en fonction de l'intervalle de compte rendu 1 = AMRTAF 2 = AMRTI/AMRTAA (AMRTAA si l'intervalle >7 min) 3 = AMRTAO (uniquement si l'intervalle <= 1 min)
Puissance d'émission	Niveau de puissance d'émission	0 = puissance élevée = 12,5 W ou telle que définie par le fabricant. 1 = puissance faible = 1 W ou telle que définie par le fabricant. 2 ...9 tel que défini par le fabricant (facultatif)
Canaux	Canal A	Numéro de canal conformément à la Recommandation UIT-R M.1084 L'attribution de la valeur 0 au numéro de canal désactive la transmission sur les canaux.
	Canal B	
Clé de chiffrement	Clé AES 128 bits	Nulles par défaut.

4.4.4.2 Paramètres généraux de répétition

(Voir 6.1.1, 6.3.1.3)

Les paramètres généraux de répétition sont donnés au Tableau 10.

Tableau 10 – Paramètres de répétition

Paramètre	Champ	Remarque
Activer/désactiver le répéteur	Répéteur activé	0 = Répéteur désactivé, pas de répétition du message (par défaut) 1 = Répéteur activé Ce paramètre doit pouvoir être défini via la liaison VDL
Activer/désactiver AMRTAA	AMRTAA activé	0 = AMRTAA désactivé (par défaut) 1 = AMRTAA activé
Utilisation de la liaison VDL max	Nombre maximal d'intervalles de temps de répétition	Définit le nombre maximal d'intervalles de temps par canal et par trame qui peuvent être utilisés pour la répétition Par défaut: 50 Maximal: 400 pour le Type 1, 50 pour le Type 2
Intervalles de temps assignés 10 ensembles par canal (A & B)	Fanion d'utilisation	0 = par défaut = non configuré 1 = assigné pour utilisation personnelle 2 = utilisation personnelle impossible
	Intervalle de début	Intervalle de début d'un bloc assigné
	Incrément d'intervalle de temps	Incrément d'intervalle de temps entre le début d'un bloc et l'intervalle de temps de début du bloc suivant. Un multiple de l'incrément d'intervalle de temps doit être égal à 2 250 (incrément d'intervalle de temps de 2 250 mod = 0). Valeurs 0 à 1 125, 0 = une réservation par trame.
	Nombre d'intervalles de temps	Nombre d'intervalles de temps assignés dans un bloc, 1 à 5 intervalles de temps
Échantillonnage	Facteur d'échantillonnage	0 = Intervalle fixe 1 = par défaut = chaque message est répété, pas d'échantillonnage 2 = tous les deuxièmes messages sont répétés 3 = tous les 3 ^{es} messages sont répétés . . 15 = tous les 15 ^{es} messages sont répétés
	Intervalle de répétition maximal (navire en mouvement)	Intervalle maximal en cas d'échantillonnage, défini en nombre d'intervalles de temps
	Intervalle de répétition maximal (navire à l'arrêt)	Si cet intervalle est dépassé, le message reçu suivant provenant d'une certaine station est répété, même si le facteur d'échantillonnage n'est pas encore atteint. L'intervalle de répétition configurable maximal doit être de 33 750 intervalles de temps (15 min).
Intervalle de répétition fixe	Intervalle de répétition fixe (navire en mouvement)	Intervalle fixe, nombre d'intervalles de temps 0 = par défaut = pas d'intervalle fixe
	Intervalle de répétition fixe (navire à l'arrêt)	Si cet intervalle est dépassé et que tous les messages de la file d'attente ont plus de 30 s, le message reçu suivant doit être répété. L'intervalle de répétition configurable maximal doit être de 33 750 intervalles de temps (15 min).
Filtre par identité MMSI 2 ensembles au moins, 16 ensembles au maximum L'ensemble 1 définit le comportement par défaut	Exclure ou inclure	0 = pas de filtrage MMSI 1 = Inclure la plage MMSI 2 = Exclure la plage MMSI
	Première identité MMSI	Première identité MMSI d'une plage

Paramètre	Champ	Remarque
pour les identités MMSI hors de la plage définie. Par exemple, si l'ensemble 1 est configuré comme une plage d'inclusion, toutes les identités MMSI hors de cette plage sont exclues par défaut.	Dernière identité MMSI	Dernière identité MMSI d'une plage, peut être identique à la première identité MMSI si une seule identité MMSI doit être filtrée
Activer la répétition des messages d'essai AIS-SART	Activé/désactivé	0 = répétition des messages d'essai AIS-SART désactivée (par défaut) 1 = répétition des messages d'essai AIS-SART activée

4.4.4.3 Paramètres de répétition relatifs aux zones

(Voir 6.1.1)

Les paramètres relatifs aux zones sont donnés au Tableau 11. Cet ensemble de paramètres est appliqué et enregistré pour chacune des 8 à 16 définitions de zone.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62320-3:2015

Tableau 11 – Paramètres de configuration relatifs aux zones

Paramètre	Champ	Remarque
Exclure ou inclure	0 = pas de filtrage de zone 1 = Zone d'inclusion 2 = Zone d'exclusion	Les paramètres de filtre relatifs aux zones ci-dessous s'appliquent uniquement dans le cas d'une zone d'inclusion
Coin NE	Latitude	Résolution 1/10 min
	Longitude	
Coin SO	Latitude	Résolution 1/10 min
	Longitude	
Nombre maximal de répétitions	Intervalle entre les comptes rendus max répété	0 = pas de répétition 1 = Les messages de réception avec intervalle entre les comptes rendus = 0 sont répétés 2 = Les messages de réception avec intervalle entre les comptes rendus = 0 et 1 sont répétés 3 = Les messages de réception avec intervalle entre les comptes rendus = 0 ... 2 sont répétés
Incrément d'intervalle entre les comptes rendus	Paramétrage d'incrément d'intervalle entre les comptes rendus	Manière dont l'intervalle entre les comptes rendus du message répété est défini en fonction de celui du message reçu 0 = L'intervalle entre les comptes rendus est incrémenté de 1 (3 au maximum) 1 = L'intervalle entre les comptes rendus est défini sur 1 (si l'intervalle entre les comptes rendus reçu >= 1, le message n'est pas répété) 2 = L'intervalle entre les comptes rendus est défini sur 2 (si l'intervalle entre les comptes rendus reçu >= 2, le message n'est pas répété) 3 = L'intervalle entre les comptes rendus est défini sur 3 (si l'intervalle entre les comptes rendus reçu = 3, le message n'est pas répété)
Filtre par vitesse fond	Vitesse fond minimale pour la répétition	Vitesse fond en nœud 0 = par défaut = pas de filtrage de vitesse fond Seules les stations qui dépassent ce paramètre sont répétées
Filtre par route fond Appliqué dans le sens des aiguilles d'une montre entre la première et la dernière route fond	Exclure/Inclure	0 = par défaut = pas de filtrage de route fond 1 = inclure, les stations dont la route fond est dans la plage sont répétées 2 = exclure, les stations dont la route fond est dans la plage ne sont pas répétées
	Première route fond	Route fond en °, première route fond de la plage
	Dernière route fond	Route fond en °, dernière route fond de la plage
Filtre par type de message	Activer/désactiver	0 = le filtre de type de message est désactivé, tous les messages sont répétés 1 = Le filtre de message est activé
	Message 1	0 = exclu, le message n'est pas répété 1 = inclus, le message est répété
	Message 2	
	Message 3	
	Message 5	
	Message 6, 7	
	Message 8	
	Message 12, 13	
	Message 14	

Paramètre	Champ	Remarque
	Message 15	
	Message 18 CS	
	Message 18 SO	
	Message 19	
	Message 21	
	Message 24 CS	
	Message 24 Autre SO	
	Message 25	
	Message 26	
Filtre par NavStatus	Activer/Désactiver NavStatus	0 = le filtre NavStatus est désactivé, tous les messages sont répétés 1 = Le filtre de message est activé
	NavStatus 0 NavStatus	0 = exclu, le message n'est pas répété
	NavStatus 1	1 = inclus, le message est répété
	NavStatus	
	NavStatus 15	
Filtre par chargement/bateau	Comportement de filtrage par défaut	0 = le filtre de type par chargement/bateau est désactivé, tous les messages sont répétés 1 = Le filtre de message est activé, tous les types de bateaux sont répétés par défaut 2 = Le filtre de message est activé, tous les types de bateaux ne sont pas répétés par défaut
	Exceptions à la valeur par défaut	Les types de chargement/bateau faisant exception à la valeur par défaut (0 ... 255).
Filtrage de navire à l'arrêt	Activé/désactivé	0 = filtrage de navire à l'arrêt désactivé 1 = filtrage de navire à l'arrêt activé

Tous les paramètres doivent être configurables à l'aide de l'interface de présentation. Outre les paramètres obligatoires, des paramètres peuvent être éventuellement configurés à l'aide de la liaison VDL.

4.5 Données de formatage de sentence en entrée/sortie de la station de répéteurs

Le Tableau 12 répertorie les données de formatage de sentence utilisées avec une station de répéteurs. L'Article A.2 contient les détails de chaque format de sentence développé pour les stations de répéteurs.

Tableau 12 – Données de formatage de sentence en entrée/sortie de la station de répéteurs

Données de formatage de sentences	Entrée	Sortie	Description
ACK ^a	X		Acquittement d'alarme
ADS ^{b d}		X	État du dispositif SIA
ALR ^a		X	État d'alarme défini (Tableau 7)
EPV ^c	X	X, Q	Valeur de propriété de l'équipement de commande ou de compte rendu
FSR ^d		X	Récapitulatif de trame de la réception SIA, définie par SPO. Le fabricant doit déclarer les paramètres pris en charge
NAK ^a		X	Acquittement négatif
RA1	X	Q	Configuration de partie 1 de la zone de répéteur, définition de base
RA2	X	Q	Configuration de partie 2 de la zone de répéteur, filtrage de type de message
RA3	X	Q	Configuration de partie 3 de la zone de répéteur, filtrage du statut de navigation
RA4	X	Q	Configuration de partie 4 de la zone de répéteur, filtrage de type de bateau et de chargement
RFS	X	Q	Intervalle de temps AMRTAF du répéteur
RMF	X	Q	Filtre MMSI du répéteur
RST ^d	X	X	Commande réinitialisation de l'équipement
SPO ^d	X	Q	Sélection du traitement et de la sortie de réception du dispositif SIA
VDM ^a		X	Message de liaison de données VHF
VDO ^a		X	Message propre au navire de liaison de données VHF
VER ^a		Q	Informations sur la version de l'équipement. Fournies en réponse à ABQ
VSI ^d		X	Informations sur le signal de liaison VDL, définies par SPO. Le fabricant doit déclarer les paramètres pris en charge et l'exactitude. Le VSI doit suivre son VDM/VDO associé.
"X" indique l'entrée ou la sortie de la station de répéteurs. "Q" indique que la sentence peut être exigée en externe grâce aux méthodes de sentence d'interrogation "\$xxAXQ,xxx" conformes à l'IEC 61162-1 (voir Annexe A) afin de générer la sentence identifiée. a Les données de formatage de sentence sont décrites dans l'IEC 61162-1. b La station de répéteurs doit générer, de manière autonome et régulière, la sentence ADS sur l'interface de présentation en indiquant l'état de la station de répéteurs. Elle doit être générée toutes les minutes ou en cas de changement d'état. c Les données de formatage de sentence sont décrites dans l'IEC 61993-2. d Les données de formatage de sentence sont décrites dans l'IEC 62320-1.			

5 Exigences de performances

5.1 Contrôle de redondance cyclique

La station de répéteurs doit uniquement transmettre les messages dont le CRC est valide. La station de répéteurs doit calculer un nouveau CRC pour message de répétition avant la transmission.

5.2 Exigence concernant la couche physique

5.2.1 Exigences concernant l'émetteur

(Voir 8.1, 8.2)

5.2.1.1 Canal

La station de répéteurs doit fonctionner sur deux canaux, Canal 1 et Canal 2, dans la bande de service mobile maritime VHF, en utilisant une largeur de bande de 25 kHz, selon les Réglementations Radio UIT, Annexe 18.

5.2.1.2 Réglages des paramètres

Le Tableau 13 et le Tableau 15 découlent de la Recommandation UIT-R M.1371 et donnent les paramètres exigés d'une station de répéteurs. Pour la signification des symboles et toute information supplémentaire (notes de bas de page), voir la section appropriée de la Recommandation UIT-R M.1371.

Tableau 13 – Paramètres de l'émetteur

Paramètres de l'émetteur	Exigence	Condition
Erreur de fréquence	± 500 Hz normal $\pm 1\,000$ Hz extrême	
Puissance de la porteuse (P_{ss})	41 dBm ou telle que définie par le fabricant niveau de puissance élevé 30 dBm ou telle que définie par le fabricant niveau de puissance faible	$\pm 1,5$ dB normal et ± 3 dB extrême, par conduction
Émission en intervalles de temps à spectre de modulation	0 dBc sous la droite entre -25 dBc à ± 10 kHz et -70 dBc à ± 25 kHz -70 dBc ou -36 dBm selon la valeur la plus élevée.	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz ± 10 kHz $< \Delta f_c < \pm 25$ kHz ± 25 kHz $< \Delta f_c < \pm 62,5$ kHz
Affaiblissement d'intermodulation (Type 1 uniquement)	≥ 40 dB	
Précision de modulation	$< 3\,400$ Hz $2\,400 \pm 480$ Hz $2\,400 \pm 240$ Hz normal ± 480 Hz extrême $1\,740 \pm 175$ Hz normal ± 350 Hz extrême $2\,400 \pm 240$ Hz normal ± 480 Hz extrême	Bit 0, 1 Bit 2, 3 Bit 4 ... 31 Signal d'essai 0101... Signal d'essai 00001111...
Caractéristiques de puissance en fonction du temps	Délai de transmission: 0 s Temps de montée en puissance: 833 μ s Temps de descente en puissance: 833 μ s Durée d'émission: $\leq 26\,624$ μ s	Voir la Figure 2 et le Tableau 14 Transmission d'intervalle de temps 1 nominal
Rayonnements non essentiels	-36 dBm -30 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz

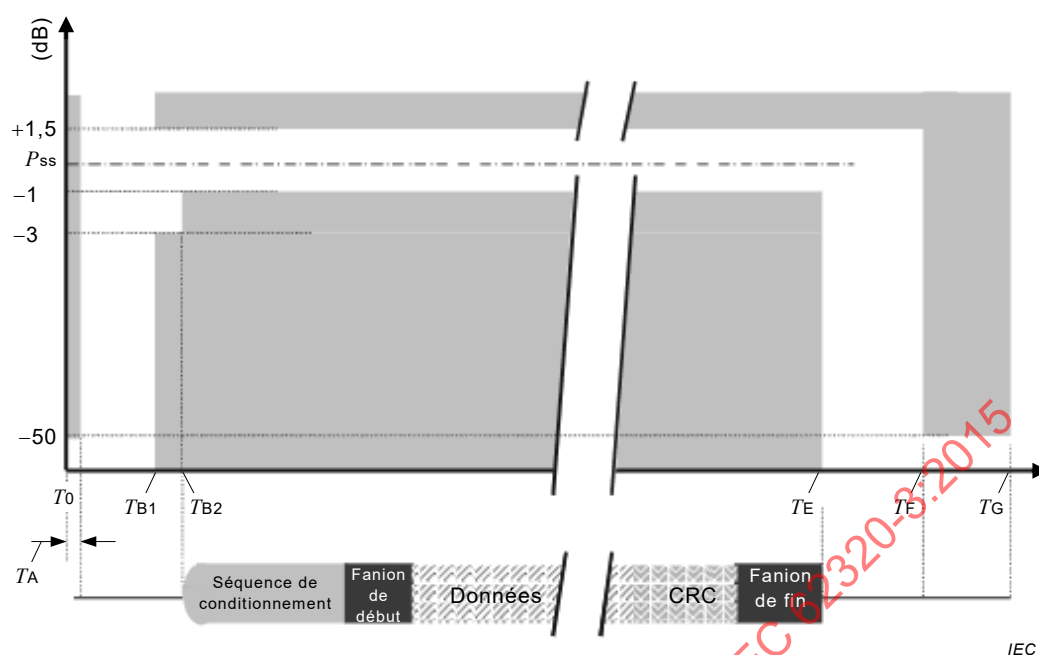


Figure 2 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps

Tableau 14 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps pour la Figure 2

Valeur		Bit	Temps	Définition
T_0		0	0 ms	Début de l'intervalle de temps d'émission. La puissance ne doit PAS dépasser -50 dBc (ref. P_{ss}) avant T_0
T_A		0 à 6	0 ms à 0,625 ms	La puissance dépasse -50 dB de P_{ss}
T_B	T_{B1}	6	0,625 ms	La puissance doit être située à +1,5 ou -3 dB de P_{ss}
	T_{B2}	8	0,833 ms	La puissance doit être située à +1,5 ou -1 dB de P_{ss} ; (début de la séquence de conditionnement)
T_E (inclut 1 bit de remplissage)		233	24,271 ms	La puissance doit rester située à +1,5 ou -1 dB de P_{ss} pendant la période T_{B2} à T_E
T_F (inclut 1 bit de remplissage)		241	25,104 ms	La puissance doit être à -50 dBc (ref. P_{ss}) et rester au-dessous de cette valeur
T_G		256	26,667 ms	Début de la période d'émission suivante

Tableau 15 – Valeurs de paramètre exigées d'une station de répéteurs

Symbole	Nom de paramètre	Valeur de paramètre (FATDMA, RATDMA, ITDMA, SOTDMA)
PH.RFR	Fréquences régionales	Deux canaux entre 156,025 MHz et 162,025 MHz
PH.AIS1	Canal 1 (canal par défaut 1)	161,975 MHz
PH.AIS2	Canal 2 (canal par défaut 2)	162,025 MHz
PH.BR	Débit binaire	9 600 bit/s
PH.TS	Séquence de conditionnement	24 bits
PH.TST	Temps de stabilisation de l'émetteur (puissance d'émission à 20 % de la valeur finale. Fréquence stable à $\pm 1,0$ kHz de la valeur finale). Soumis à essai à la puissance d'émission déclarée par le fabricant.	≤ 1 ms
	Temps de descente en puissance	≤ 832 μ s
	Durée d'émission	≤ 80 ms
	Retard de transmission	pas de retard
	Puissance de sortie de l'émetteur	12,5/1 W ou telle que définie par le fabricant, et des niveaux de puissance supplémentaires peuvent être définis

En outre, les constantes de la couche physique de la station de répéteurs doivent satisfaire aux valeurs données au Tableau 16 et au Tableau 17.

Tableau 16 – Valeurs exigées pour les constantes de la couche physique

Symbole	Nom du paramètre	Valeur
PH.DE	Codage de données	NRZI
PH.FEC	Correction d'erreurs sans voie de retour	Non utilisé
PH.IL	Entrelacement	Non utilisé
PH.BS	Brouillage de bits	Non utilisé
PH.MOD	Modulation	GMSK à largeur de bande adaptée

Tableau 17 – Paramètres de modulation de la couche physique de la station de répéteurs

Symbole	Nom	Valeur
PH.TXBT	Produit BT à l'émission	0,4
PH.RXBT	Produit BT à la réception	0,5
PH.MI	Indice de modulation	0,5

5.2.1.3 Fermeture de l'émetteur

La fermeture automatique de l'émetteur doit être assurée pour faire en sorte que l'émission ne dure pas plus de 2 s. Cette fermeture doit être indépendante du logiciel du système d'exploitation.

5.2.1.4 Protection de l'émetteur

L'émetteur doit être en mesure d'émettre à la puissance de sortie la plus élevée en circuit ouvert ou en court-circuit sans menacer ni endommager la station de répéteurs.

5.2.2 Exigences relatives au récepteur

(Voir 8.3)

Les caractéristiques techniques spécifiées au Tableau 18 doivent être appliquées aux récepteurs AMRT.

Tableau 18 – Caractéristiques exigées du récepteur

Paramètres de récepteur	Exigence (TEP max ou niveau absolu en dBm)		Type 2		Type 1	
			Signal souhaité	Signaux non souhaités	Signal souhaité	Signaux non souhaités
Sensibilité	20 %		-107 dBm normal -104 dBm normal à ±500 Hz décalage -101 dBm extrême	-	-107 dBm normal -104 dBm normal à ±500 Hz décalage -101 dBm extrême	-
Erreur aux niveaux d'entrée élevés	Type 2	Type 1	-77 dBm	-	-77 dBm	-
	2 %	1 %	-7 dBm	-	-7 dBm	-
	10 %		-7 dBm	-	-7 dBm	-
Réjection sur canal commun	20 %		-101 dBm	-111 dBm -111 dBm à ±1 000 Hz décalage	-104 dBm -104 dBm	-114 dBm -114 dBm à ±1 000 Hz décalage
Sélectivité pour le canal adjacent	20 %		-101 dBm	-31 dBm	-104 dBm -98 dBm extrême	-34 dBm Normal -38 dBm extrême
Réjection de réponse parasite	20 %		-101 dBm	-31 dBm	-104 dBm	-34 dBm
Réjection de réponse d'intermodulation	20 %		-101 dBm	-36 dBm	-101 dBm	-27 dBm
Bloqué et désensibilisation	20 %		-101 dBm	-15 dBm	-101 dBm	-15 dBm
Rayonnements non essentiels par conduction	-57 dBm ou moins (9 kHz...1 GHz) -47 dBm ou moins (1 GHz...4 GHz)		-	-	-	-

5.2.3 Consommation d'énergie

Le fabricant doit déclarer la consommation d'énergie moyenne de la station de répéteurs dans les conditions d'essai suivantes:

- fonctionnement sur deux canaux, les deux récepteurs étant activés en permanence;

- répéter 50 messages par trame et par canal;
- AMRTAA activé;
- tous les filtres désactivés;
- une zone d'inclusion définie;
- TUC disponible;
- puissance d'émission de 12,5 W ou telle que définie par le fabricant;
- tension d'alimentation nominale (définie par le fabricant).

5.2.4 Exigences environnementales

La station de répéteurs doit satisfaire aux exigences de condition d'environnement déclarées par le fabricant. Ces conditions d'environnement doivent être l'une des suivantes:

- IEC 60945 "Protégé";
- IEC 60945 "Exposé"; ou
- telles que définies par le fabricant.

5.3 Exigences relatives à la couche de liaison

La couche de liaison spécifie la façon dont les données doivent être formatées et émises sur la liaison VDL.

Les exigences de la couche de liaison sont tirées de la Recommandation UIT-R M.1371.

6 Essais fonctionnels

6.1 Essais de configuration

6.1.1 Paramètres d'usine par défaut

(Voir 4.4.4.1, 4.4.4.2, 4.4.4.3)

6.1.1.1 Objet

Cet essai a pour but de vérifier les paramètres d'usine par défaut de l'EUT. Les valeurs par défaut sont définies au Tableau 19.

Tableau 19 – Valeurs d'usine par défaut

Paramètre	Valeur de réglage d'essai
Identification	0
Source de la position principale	0 = GNSS interne
Position (LAT, LON)	Position par défaut (91°, 181°)
Compte rendu d'identification propre	Intervalle = 0 (pas de transmission)
Puissance d'émission	0 = puissance élevée
Canaux	A = 2 087, B = 2 088
Clé de chiffrement	Pas de clé de chiffrement
Activer/Désactiver le répéteur	0 = Répéteur désactivé
Activer/Désactiver AMRTAA	0 = AMRTAA désactivé
Utilisation de la liaison VDL max	50 intervalles de temps = Valeur par défaut
Intervalles de temps assignés	Fanion d'utilisation = 0 (non configuré)
Échantillonnage	1 = chaque message est répété
Intervalle de répétition fixe	0 = par défaut = pas d'intervalle fixe
Filtre par identité MMSI	Tous les ensembles: Exclure ou inclure = 0 (pas de filtrage MMSI)
Zones	Pas de zone définie. Toutes les zones sont définies sur: Exclure ou inclure = 0 (pas de filtrage de zone)
Incrément d'intervalle entre les comptes rendus	3 = Intervalle entre les comptes rendus défini sur 3

6.1.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- attribuer les valeurs d'usine par défaut à la station de répéteurs à l'aide de la sentence RST. Interroger toutes les sentences de configuration;
- appliquer les messages à la liaison VDL.

6.1.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- les valeurs de configuration sont définies conformément au Tableau 19;
- aucun message n'est répété.

6.1.2 Montage d'essai normalisé

6.1.2.1 Objet

Un montage d'essai normalisé utilisant des paramètres différents des valeurs par défaut du fabricant doit être utilisé comme point de départ de tous les essais. Dans ce montage d'essai, tous les messages dont les positions se trouvent à l'intérieur d'une zone définie sont répétés en mode AMRTAA sans filtrage. Le Tableau 20 et le Tableau 21 définissent ce montage d'essai.

Tableau 20 – Montage d'essai normalisé

Paramètre	Valeur de réglage d'essai
Identification	ID valide du répéteur
Position	Source de la position principale = 1 (Position relevée) Position relevée valide
Identification propre	1 = émise. Programme de transmission par défaut: TUC HHMM de Trame = 00:00 Intervalle de temps de début = 100 Intervalle = 13 500 intervalles de temps Configuration d'accès = AMRTAF
Puissance d'émission	0 = puissance élevée
Canaux	Canaux d'essai A et B valides
Paramètre général de répétition	
Activer/Désactiver le répéteur	1 = Répéteur activé
Activer/Désactiver AMRTAA	1 = AMRTAA activé
Utilisation de la liaison VDL max	50 = Par défaut
Intervalles de temps assignés	0 = par défaut = non configuré
Échantillonnage	1 = chaque message est répété Intervalle de répétition maximal = valeur maximale = 33 750 intervalles de temps
Intervalle de répétition fixe	0 = par défaut = pas d'intervalle fixe
Filtrage MMSI	Tous les ensembles: 0 = pas de filtrage MMSI

Une zone d'inclusion doit être définie avec les paramètres du Tableau 21.

Tableau 21 – Zone d'essai du montage d'essai normalisé

Paramètre	Valeur de réglage d'essai
Nombre de zones de filtre définies:	1
Exclure ou inclure	1 = zone d'inclusion
Coin NE	Définition de zone appropriée
Coin SO	
Nombre maximal de répétitions	3 = 0...2 sont répétés
Incrément d'intervalle entre les comptes rendus	0 = L'intervalle entre les comptes rendus est incrémenté de 1
Filtre par vitesse fond	0 = pas de filtrage de vitesse fond
Filtre par route fond	0 = pas de filtrage de route fond
Filtre par type de message	0 = pas de filtrage, tous les messages sont répétés
Filtre par NavStatus	0 = pas de filtrage, tous les messages sont répétés
Filtre par type de chargement/bateau	0 = pas de filtrage, tous les messages sont répétés
Filtrer les navires à l'arrêt	0 = pas de filtrage, tous les messages sont répétés

Ce montage d'essai normalisé doit être appliqué à l'EUT au début de chaque essai, même si cela n'est pas explicitement mentionné, puis modifié en fonction des exigences d'essai spécifiques.

Cet essai permet de vérifier le montage d'essai normalisé.

6.1.2.2 Méthode de mesure

Appliquer le montage d'essai normalisé avec les sentences PI. Appliquer l'interrogation pour toutes les sentences de configuration.

6.1.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- une réponse a été obtenue pour toutes les sentences de configuration;
- tous les paramètres sont définis selon les sentences de configuration.

6.1.3 Configuration via la liaison VDL

(voir 4.1.5, Article A.3)

6.1.3.1 Objet

Il s'agit de vérifier la configuration correcte via la liaison VDL. La configuration est vérifiée à l'aide des sentences PI et via la liaison VDL. La fonction correcte selon la configuration n'est pas vérifiée dans cet essai. Elle l'est dans le cadre d'essais fonctionnels particuliers reposant sur la configuration appliquée par les sentences PI. La fonction n'est pas censée dépendre de la manière dont la configuration est appliquée.

6.1.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer le montage d'essai normalisé à l'EUT en utilisant les sentences d'accès PI;
- b) remplacer le paramètre "Activer/Désactiver le répéteur" par 0 = désactivé à l'aide d'un message VDL. Envoyer un message d'interrogation via la liaison VDL;
- c) remplacer le paramètre "Activer/Désactiver le répéteur" par 1 = activé à l'aide d'un message VDL. Envoyer un message d'interrogation via la liaison VDL.

Essai facultatif, le cas échéant:

- d) envoyer un ensemble complet de paramètres de configuration pris en charge via la liaison VDL en utilisant les messages définis. Envoyer un message d'interrogation pour tous les messages de configuration pris en charge via la liaison VDL.

6.1.3.3 Résultats exigés

Confirmer:

- a) que la configuration du montage d'essai normalisé est correctement enregistrée en évaluant la réponse à l'interrogation pour toutes les sentences de configuration;
- b) à l'aide de l'accès PI, vérifier que la valeur 0 a été attribuée au paramètre "Activer/Désactiver le répéteur". Confirmer qu'une réponse à l'interrogation VDL est émise, indiquant le paramètre "Activer/Désactiver le répéteur" correct;
- c) à l'aide de l'accès PI, vérifier que la valeur 1 a été attribuée au paramètre "Activer/Désactiver le répéteur". Confirmer qu'une réponse à l'interrogation VDL est émise, indiquant le paramètre "Activer/Désactiver le répéteur" correct;

Essai facultatif, le cas échéant:

- d) confirmer, à l'aide d'une interrogation d'accès PI, que tous les paramètres de configuration pris en charge sont correctement définis. Confirmer que des messages de réponse sont émis sur l'interrogation VDL en indiquant le réglage correct de tous les paramètres de configuration pris en charge.

6.2 Essais fonctionnels de base

6.2.1 Essai de répétition de base

(Voir 4.1.2, 4.3.1)

6.2.1.1 Objet

La fonctionnalité de répétition de base est vérifiée.

6.2.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer le montage d'essai normalisé à l'EUT;
- b) appliquer les comptes rendus de position avec les positions à l'intérieur de la zone d'inclusion;
- c) définir activer/désactiver le répéteur sur 0 = désactivé. Appliquer les comptes rendus de position avec les positions à l'intérieur de la zone d'inclusion.

6.2.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les comptes rendus de position sont répétés. Confirmer qu'ils sont répétés sur le canal sur lequel les messages ont été reçus. Confirmer qu'il existe une sortie VDM par message reçu et une sortie VDO par message émis;
- c) les comptes rendus de position ne sont pas répétés. Confirmer qu'il existe un VDM par message reçu.

6.2.2 Niveau de puissance

(Voir 4.4.4.1)

6.2.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que l'EUT émet les messages répétés à puissance faible ou élevée, selon la configuration. La mesure des niveaux de puissance de transmission exacts ne fait pas partie de cet essai, mais elle doit être réalisée dans le cadre des essais radio physiques.

6.2.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer le montage d'essai normalisé à l'EUT. La puissance d'émission est définie sur 0 = puissance élevée;
- b) appliquer les comptes rendus de position avec la position à l'intérieur de la zone d'inclusion;
- c) définir le niveau de puissance d'émission sur 1 = puissance faible;
- d) appliquer les comptes rendus de position avec la position à l'intérieur de la zone d'inclusion;
- e) définir le niveau de puissance d'émission sur 0 = puissance élevée;
- f) appliquer les comptes rendus de position avec la position à l'intérieur de la zone d'inclusion.

6.2.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les comptes rendus de position sont émis à puissance élevée;
- c) la configuration est correctement enregistrée;
- d) les comptes rendus de position sont émis à puissance faible;
- e) la configuration est correctement enregistrée;
- f) les comptes rendus de position sont émis à puissance élevée.

6.2.3 Traitement de l'indicateur de répétition

(Voir 4.3.2)

6.2.3.1 Valeurs par défaut

6.2.3.1.1 Objet

Il est vérifié au moyen de cet essai que l'indicateur de répétition est correctement traité dans les valeurs par défaut.

6.2.3.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer le montage d'essai normalisé (Zone 1: Nombre maximal de répétitions = 3, Incrément d'intervalle entre les comptes rendus = 0);
- b) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, 2, position à l'intérieur de la zone;
- c) appliquer le message avec Incrément d'intervalle entre les comptes rendus = 3, position à l'intérieur de la zone.

6.2.3.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, 2 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 1, 2, 3 (incrémenté de 1);
- c) le message avec intervalle entre les comptes rendus = 3 n'est pas répété.

6.2.3.2 Répétitions maximales

6.2.3.2.1 Objet

Différentes valeurs du paramètre de configuration "Nombre maximal de répétitions" sont vérifiées.

6.2.3.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer la valeur 1 au nombre maximal de répétitions;
- b) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, position à l'intérieur de la zone;
- c) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 1, 2, 3, position à l'intérieur de la zone;
- d) attribuer la valeur 2 au nombre maximal de répétitions;
- e) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, position à l'intérieur de la zone;

- f) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 2, 3, position à l'intérieur de la zone.

6.2.3.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 1 (incrémenté de 1);
- c) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 1, 2, 3 ne sont pas répétés.
- d) la configuration est correctement enregistrée;
- e) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0 et 1 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 1, 2 (incrémenté de 1);
- f) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 2 et 3 ne sont pas répétés.

6.2.3.3 Incrémentation d'intervalle entre les comptes rendus

6.2.3.3.1 Objet

Différentes valeurs du paramètre de configuration "Incrément d'intervalle entre les comptes rendus" sont vérifiées.

6.2.3.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer la valeur 3 (par défaut) au nombre de répétitions, Incrément d'intervalle entre les comptes rendus = 1 (la valeur 1 est attribuée à l'intervalle entre les comptes rendus);
- b) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, 2, 3, position à l'intérieur de la zone;
- c) définir Incrément d'intervalle entre les comptes rendus = 2;
- d) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, 2, 3, position à l'intérieur de la zone;
- e) définir Incrément d'intervalle entre les comptes rendus = 3;
- f) appliquer le message avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1, 2, 3, position à l'intérieur de la zone.

6.2.3.3.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 1 (défini sur 1). Confirmer que les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 1, 2, 3 ne sont pas répétés;
- c) la configuration est correctement enregistrée;
- d) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0 et 1 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 2 (défini sur 2). Confirmer que les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 2 et 3 ne sont pas répétés;
- e) la configuration est correctement enregistrée;
- f) les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 0, 1 et 2 sont répétés. Confirmer que l'Intervalle entre les comptes rendus dans les messages répétés est 3 (défini sur 3).

Confirmer que les messages avec intervalle entre les comptes rendus = 3 ne sont pas répétés.

6.2.4 Gigue de synchronisation

(Voir 4.1.3)

6.2.4.1 Objet

Le chronogramme de transmission correct des répétitions est vérifié.

6.2.4.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) rendre TUC disponible. Appliquer les messages de compte rendu de position à répéter;
- b) rendre TUC indisponible. Appliquer les messages de compte rendu de position à répéter avec l'état de synchronisation 0;
- c) rendre TUC indisponible. Appliquer uniquement les messages de compte rendu de position à répéter avec l'état de synchronisation 3.

6.2.4.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la gigue de synchronisation ne dépasse pas $\pm 104 \mu\text{s}$. Confirmer que l'état de synchronisation dans les messages répétés est 0;
- b) la gigue de synchronisation ne dépasse pas $\pm 312 \mu\text{s}$. Confirmer que l'état de synchronisation dans les messages répétés est 1;
- c) les messages ne sont pas répétés.

6.3 Accès VDL

(Voir 4.3.8)

6.3.1 AMRTAA

(Voir 4.1.4.2)

6.3.1.1 Essai AMRTAA de base

6.3.1.1.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction de répétition de base en mode AMRTAA, et de s'assurer que seuls les intervalles de temps libres sont utilisés pour la transmission.

6.3.1.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer les messages à répéter. Il doit s'agir d'une combinaison de messages AMRTAO et AMRTI;
- b) appliquer les messages dont la position est à l'extérieur de la zone d'inclusion à 50 % des intervalles de temps. Appliquer les messages à répéter.

6.3.1.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) tous les messages sont répétés dans les 4 s. Confirmer qu'AMRTAA est utilisé pour la sélection des intervalles de temps. Confirmer que les états de communication des

messages reçus sont modifiés conformément au Tableau 1 et au Tableau 2 pour les états de communication AMRTAO et AMRTI, respectivement;

- b) les messages répétés utilisent uniquement les intervalles de temps qui ne sont pas utilisés par les autres unités SIA.

6.3.1.2 Réserve d'intervalle de temps par le Message 20

6.3.1.2.1 Objet

Il est vérifié au moyen de cet essai que les réservations d'intervalle de temps par le Message 20 reçu sont prises en considération.

6.3.1.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- appliquer le Message 4 avec une station de base MMSI et une position dans les 120 milles marins de l'EUT à la liaison VDL. Émettre un message de gestion de liaison de données (Message 20) sur le Canal A à partir de la même station de base, avec un décalage et un incrément d'intervalle de temps. Enregistrer les messages émis;
- répéter l'essai a) avec une identité MMSI qui n'est pas celle d'une station de base pour les Messages 4 et 20;
- répéter l'essai a) avec l'EUT sans position;
- répéter l'essai a) avec la position du Message 4 au-delà de 120 NM;
- répéter l'essai a) sans compte rendu de station de base (Message 4).

6.3.1.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- après 1 min, l'EUT n'utilise pas les intervalles de temps attribués par le Message 20 pour les transmissions propres jusqu'au délai d'expiration donné dans le Message 20. Confirmer que l'EUT n'utilise pas les mêmes intervalles de temps sur le Canal B;
- l'EUT considère les intervalles de temps comme étant libres;
- l'EUT n'utilise pas les intervalles de temps attribués par le Message 20 pour les transmissions propres jusqu'au délai d'expiration donné dans le Message 20;
- l'EUT considère les intervalles de temps comme étant libres;
- l'EUT considère les intervalles de temps comme étant libres.

6.3.1.3 Réserve d'intervalle de temps par la configuration

(Voir 4.4.4.2)

6.3.1.3.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les intervalles de temps attribués par la configuration avec Fanion d'utilisation = 2 (restreint pour utilisation personnelle) ne sont pas utilisés pour les transmissions propres.

6.3.1.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- définir 10 ensembles d'attributions par canal, avec un nombre significatif d'intervalles de temps, et Fanion d'utilisation = 2 (restreint pour usage personnel);
- Appliquer les messages à répéter.

6.3.1.3.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les intervalles de temps restreints ne sont pas utilisés pour les transmissions.

6.3.1.4 Réutilisation d'intervalle de temps par distance

(Voir 4.3.10)

6.3.1.4.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction de réutilisation d'intervalle de temps des stations distantes.

6.3.1.4.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer les unités SIA proches et éloignées occupant tous les intervalles de temps. Une position d'une unité SIA se trouve à l'intérieur de la zone de répétition, toutes les autres cibles se trouvant à l'extérieur de cette zone;
- b) supprimer la position propre de la station de répéteurs.

6.3.1.4.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) les messages dont la position est à l'intérieur de la zone de répétition sont répétés. Confirmer que seuls les intervalles de temps des unités SIA éloignées sont utilisés pour la répétition. Confirmer qu'un message n'est pas utilisé plusieurs fois dans une trame;
- b) les messages ne sont pas répétés.

6.3.1.5 Réutilisation d'intervalle de temps par niveau RSSI

6.3.1.5.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction de réutilisation d'intervalle de temps en tenant compte du niveau RSSI.

6.3.1.5.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer les messages à la liaison VDL occupant 50 % des intervalles de temps. Certains d'entre eux doivent se trouver à l'intérieur de la zone de répétition, la majorité devant se trouver à l'extérieur de cette zone. Appliquer un signal RF à -110 dBm, représentant le bruit de fond à 50 % des intervalles de temps qui ne sont pas utilisés par les unités SIA, et un signal RF à -97 dBm (< 16 dB au-dessus du bruit de fond) aux 50 % restants des intervalles de temps qui ne sont pas utilisés par les unités SIA;
- b) appliquer les messages à la liaison VDL occupant 50 % des intervalles de temps. Certains d'entre eux doivent se trouver à l'intérieur de la zone de répétition, la majorité devant se trouver à l'extérieur de cette zone. Appliquer un signal RF à -110 dBm, représentant le bruit de fond à 50 % des intervalles de temps qui ne sont pas utilisés par les unités SIA, et un signal RF à -90 dBm (> 16 dB au-dessus du bruit de fond) aux 50 % restants des intervalles de temps qui ne sont pas utilisés par les unités SIA;
- c) appliquer les messages à la liaison VDL occupant 50 % des intervalles de temps. Certains d'entre eux doivent se trouver à l'intérieur de la zone de répétition, la majorité devant se trouver à l'extérieur de cette zone. Appliquer un signal RF à -110 dBm, représentant le bruit de fond de quelques intervalles de temps par trame qui ne sont pas utilisés par les

unités SIA. Appliquer un signal RF à -90 dBm (> 16 dB au-dessus du bruit de fond) à 10 % des intervalles de temps non utilisés par les unités SIA. Vérifier que chaque intervalle de sélection de 4 s contient au moins 4 de ces intervalles de temps. Appliquer un signal RF d'un niveau de -80 dBm au reste des intervalles de temps non utilisés par les unités SIA.

6.3.1.5.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) les messages dont la position est à l'intérieur de la zone de répétition sont répétés. Confirmer que les intervalles de temps utilisés par les unités SIA ne le sont pas pour la répétition du message. Confirmer que les intervalles de temps avec un signal de -110 dBm et de -97 dBm sont utilisés selon la même probabilité pour la répétition du message;
- b) les messages dont la position est à l'intérieur de la zone de répétition sont répétés. Confirmer que les intervalles de temps utilisés par les unités SIA ne le sont pas pour la répétition du message. Confirmer que les intervalles de temps avec un signal de -90 dBm ne sont pas utilisés pour la répétition du message;
- c) les messages dont la position est à l'intérieur de la zone de répétition sont répétés. Confirmer que les intervalles de temps utilisés par les unités SIA ne le sont pas pour la répétition du message. Confirmer que les intervalles de temps avec un niveau de signal de -80 dBm ne sont pas utilisés pour la répétition du message.

6.3.2 Accès AMRTAF

(Voir 4.1.4.2)

6.3.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les intervalles de temps AMRTAF attribués pour l'utilisation personnelle sont utilisés, dans la mesure du possible, pour les transmissions propres.

6.3.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer le montage d'essai normalisé à l'EUT. Définir deux ensembles d'attribution définissant les intervalles de temps toutes les 8 s sur chaque canal, avec fanion d'utilisation = 1 (assigné pour utilisation personnelle);
- b) appliquer les messages à répéter en ne dépassant pas le nombre d'intervalles assignés dans l'intervalle de sélection;
- c) appliquer le Message 4 dans les 120 milles marins et le Message 20 avec la réservation pour les intervalles de temps assignés. Appliquer les messages à répéter en ne dépassant pas le nombre d'intervalles assignés;
- d) appliquer les messages à répéter en dépassant le nombre d'intervalles assignés;
- e) appliquer les messages, 10 intervalles de temps avant un intervalle de temps AMRTAF assigné;
- f) définir les 10 ensembles d'attribution pour chaque canal avec des intervalles de temps pour utilisation personnelle;
- g) appliquer les messages à répéter en ne dépassant pas le nombre d'intervalles assignés dans l'intervalle de sélection;
- h) configurer l'EUT pour désactiver le mode AMRTAA;
- i) appliquer les messages à répéter en dépassant le nombre d'intervalles assignés.

6.3.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;

- b) seuls les intervalles de temps AMRTAF assignés sont utilisés pour les répétitions. Confirmer que les messages sont répétés dans les 9 s;
- c) seuls les intervalles de temps AMRTAF assignés sont utilisés pour les répétitions;
- d) les intervalles de temps AMRTAF sont utilisés en priorité, et que les intervalles de temps AMRTAA sont utilisés si aucun intervalle de temps AMRTAF n'est disponible;
- e) les messages sont répétés avec un délai de 10 intervalles de temps;
- f) la configuration est correctement enregistrée;
- g) seuls les intervalles de temps AMRTAF assignés sont utilisés pour les répétitions;
- h) la configuration est correctement enregistrée;
- i) l'EUT augmente le facteur d'échantillonnage jusqu'à ce que toutes les stations puissent être répétées.

6.3.3 Accès AMRTI

(Voir 4.1.4.3)

6.3.3.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que l'attribution d'intervalle de temps AMRTI est utilisée dès que possible, quelle que soit l'identité MMSI des messages répétés.

6.3.3.2 Méthode de mesure

Appliquer les comptes rendus de position provenant de différentes identités MMSI avec plus de 2 messages par intervalle de 4 s.

6.3.3.3 Résultats exigés

Confirmer qu'un état de communication AMRTI d'un Message 1 est utilisé pour attribuer un intervalle de temps pour un Message 2 dans les conditions suivantes:

- Le Message 2 est reçu entre la réception et la transmission du Message 1;
- Le Message 2 est émis après le Message 1;
- L'identité MMSI du Message 1 et du Message 2 peuvent être identiques ou différentes.

Confirmer que le Message 1 est de type 3 et que le fanion de maintien est 0.

6.4 Taux de répétition

6.4.1 Échantillonnage

(Voir 4.3.5)

6.4.1.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction d'échantillonnage. Il vérifie que l'intervalle de répétition maximal correspondant à l'état d'arrêt/de mouvement du navire reçu est utilisé.

6.4.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer la valeur 1 (par défaut) au facteur d'échantillonnage. Définir l'intervalle de répétition maximal d'un navire à l'arrêt sur 8 min et celui d'un navire en mouvement sur 17 s. Définir l'intervalle de répétition fixe sur 0 (= par défaut = pas d'intervalle fixe);
- b) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 2 s, 6 s, 10 s et 3 min;
- c) attribuer la valeur 2 au facteur d'échantillonnage;

- d) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 2 s, 6 s, 10 s et 3 min;
- e) attribuer la valeur 3 au facteur d'échantillonnage;
- f) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 2 s, 6 s et 3 min;
- g) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 10 s;
- h) attribuer la valeur 4 au facteur d'échantillonnage;
- i) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 2 s;
- j) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 6 s et 3 min;
- k) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 10 s.

6.4.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) tous les messages sont répétés sans échantillonnage;
- c) la configuration est correctement enregistrée;
- d) tous les deuxièmes messages sont répétés (intervalles de 4 s, 12 s, 20 s et 6 min). Confirmer que le contenu du dernier message reçu est transmis;
- e) la configuration est correctement enregistrée;
- f) tous les troisièmes messages sont répétés (intervalles de 6 s, 18 s et 9 min). Confirmer que le contenu du dernier message reçu est transmis;
- g) tous les deuxièmes messages sont répétés (intervalle de 20 s) conformément à l'intervalle de répétition maximal. Confirmer que le contenu du dernier message reçu est transmis;
- h) la configuration est correctement enregistrée;
- i) tous les quatrièmes messages sont répétés (intervalle de 8 s);
- j) tous les troisièmes messages sont répétés (intervalles de 18 s et 9 min) conformément à l'intervalle de répétition maximal;
- k) tous les deuxièmes messages sont répétés (intervalle de 20 s) conformément à l'intervalle de répétition maximal.

6.4.2 Intervalle de répétition fixe

(Voir 4.3.5)

6.4.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction d'intervalle de répétition fixe. Il vérifie que l'intervalle de répétition fixe correspondant à l'état d'arrêt/de mouvement du navire reçu est utilisé.

6.4.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir l'intervalle de répétition fixe du navire en mouvement sur 15 s et celui du navire à l'arrêt sur 5 min;
- b) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 2 s, 6 s, 10 s;
- c) appliquer les comptes rendus de position à intervalles de 3 min.

6.4.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;

- b) l'intervalle de compte rendu est de 15 s. Confirmer que le contenu du dernier message reçu de chaque identité MMSI est transmis;
- c) l'intervalle de compte rendu est de 6 min. Confirmer que le message valide suivant provenant de chaque identité MMSI est transmis.

6.4.3 Charge maximale de la liaison VDL

(Voir 4.3.9)

6.4.3.1 Objet

L'essai permet de vérifier le comportement de l'EUT afin d'éviter de dépasser la charge maximale de la liaison VDL.

6.4.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer le montage d'essai normalisé à l'EUT. Utilisation maximale de la liaison VDL = 50;
- b) appliquer les comptes rendus de position à l'EUT sans utiliser plus de 50 intervalles de temps par trame et par canal pendant au moins 60 s;
- c) appliquer les comptes rendus de position à l'EUT en utilisant environ 80 intervalles de temps par trame et par canal;
- d) appliquer les comptes rendus de position à l'EUT en utilisant environ 180 intervalles de temps par trame et par canal;
- e) définir l'utilisation maximale de la liaison VDL sur 200 (Type 1 uniquement);
- f) appliquer les comptes rendus de position à l'EUT sans utiliser plus de 200 intervalles de temps par trame et par canal (Type 1 uniquement);
- g) appliquer les comptes rendus de position à l'EUT en utilisant environ 300 intervalles de temps par trame et par canal (Type 1 uniquement);
- h) définir l'utilisation maximale de la liaison VDL sur 401 pour une station de répéteurs de type 1, et sur 51 pour une station de répéteurs de type 2;
- i) définir l'utilisation maximale de la liaison VDL sur 10 pour les deux types de stations de répéteurs.

6.4.3.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) tous les messages sont répétés. Vérifier que la consommation d'énergie moyenne ne dépasse pas la valeur indiquée par le fabricant;
- c) l'EUT répète les messages avec un facteur d'échantillonnage de 2, et que le nombre maximal de 50 intervalles de temps par trame et par canal n'est pas dépassé;
- d) l'EUT répète les messages avec un facteur d'échantillonnage de 4, et que le nombre maximal de 50 intervalles de temps par trame et par canal n'est pas dépassé;
- e) la configuration est correctement enregistrée;
- f) tous les messages sont répétés;
- g) l'EUT répète les messages avec un facteur d'échantillonnage de 2, et que le nombre maximal de 200 intervalles de temps par trame et par canal n'est pas dépassé;
- h) le réglage n'est pas accepté;
- i) la configuration est correctement enregistrée.

6.4.4 Nombre maximal de transmissions par seconde

(Voir 4.3.9)

6.4.4.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que le nombre maximal de transmissions par seconde n'est pas dépassé.

6.4.4.2 Méthode de mesure

Appliquer plus de 12 messages par seconde dans certaines secondes d'une trame, sans dépasser 50 intervalles de temps par canal dans une trame.

6.4.4.3 Résultats exigés

Confirmer que 12 messages au maximum sont répétés en une seconde et que tous les messages sont répétés.

6.4.5 Horodatage

(Voir 4.3.1)

6.4.5.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les messages dont l'horodatage dépasse 30 s ne sont pas répétés.

6.4.5.2 Méthode de mesure

Appliquer les comptes rendus de position avec un horodatage de plus de 30 s.

6.4.5.3 Résultats exigés

Confirmer que les messages ne sont pas répétés.

6.5 Filtrage

6.5.1 Filtrage en double

(Voir 4.3.3)

6.5.1.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les messages en double ne sont pas répétés dans les 30 s.

6.5.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer plusieurs comptes rendus de position (Message 1, 2, 3, 18) avec les mêmes types de messages, identités MMSI et horodatages dans les 30 s;
- b) appliquer un compte rendu de position avec les mêmes types de messages, identités MMSI et horodatages plus de 30 s après un premier compte rendu de position;
- c) appliquer plusieurs comptes rendus de données statiques (Message 5, 19, 24A, 24B) avec les mêmes types de messages (en tenant compte du numéro de partie du Message 24), identité MMSI et contenu dans les 30 s;
- d) appliquer un compte rendu de données statiques avec les mêmes types de message et identité MMSI plus de 30 s après un premier compte rendu de données statiques.

6.5.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) un seul message est répété, et que les messages suivants avec les mêmes types de messages, identités MMSI et horodatages ne sont pas répétés;
- b) le deuxième compte rendu de position est répété;
- c) seul le premier message est répété, et que les messages suivants avec les mêmes types de messages, identités MMSI et contenus ne sont pas répétés;
- d) le deuxième compte rendu de données statiques est répété.

6.5.2 Filtrage de canal

(Voir 4.3.6)

6.5.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la fonction de filtrage de canal. Selon la configuration, les messages sont transmis sur un seul canal.

6.5.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) attribuer un numéro de canal valide au paramètre de configuration Canal A, et attribuer la valeur 0 au Canal B;
- b) appliquer les messages à répéter sur les deux canaux;
- c) attribuer la valeur 0 au paramètre de configuration Canal A et un numéro de canal valide au Canal B;
- d) appliquer les messages à répéter sur les deux canaux;
- e) attribuer des numéros de canal valides au paramètre de configuration Canal A et Canal B;
- f) appliquer les messages à répéter sur les deux canaux.

6.5.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) seuls les messages du Canal A sont répétés;
- c) la configuration est correctement enregistrée;
- d) seuls les messages du Canal B sont répétés;
- e) la configuration est correctement enregistrée;
- f) les messages sur le Canal A et le Canal B sont répétés.

6.5.3 Filtrage de position

(Voir 4.3.4.3)

6.5.3.1 Aucune définition de zone

(Voir 4.3.7.3)

6.5.3.1.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les messages ne sont pas répétés si aucune zone d'inclusion n'est définie.

6.5.3.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir le paramètre "Exclure ou inclure" de toutes les zones sur 0 = pas de filtrage de zone;
- b) appliquer les messages à la liaison VDL.

6.5.3.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) aucun message n'est répété.

6.5.3.2 Définition d'une zone

(Voir 4.3.7.3)

6.5.3.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage de position de base si une zone d'inclusion est définie.

6.5.3.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) appliquer le montage d'essai normalisé avec une zone d'inclusion;
- b) appliquer les comptes rendus de position (Message 1, 2, 3) avec la position à l'intérieur de la zone et les comptes rendus de données statiques (Message 5) à partir de la même identité MMSI;
- c) appliquer les comptes rendus de position (Message 1, 2, 3) avec la position à l'extérieur de la zone et les comptes rendus de données statiques (Message 5) à partir de la même identité MMSI;
- d) appliquer le Message 5 sans les comptes rendus de position associés à partir de la même identité MMSI;
- e) appliquer le Message 1 avec la position par défaut (position inconnue).

6.5.3.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les comptes rendus de position et les comptes rendus de données statiques provenant des stations à l'intérieur de la zone sont répétés;
- c) les comptes rendus de position et les comptes rendus de données statiques provenant des stations à l'extérieur de la zone ne sont pas répétés;
- d) le Message 5 est répété;
- e) le Message 1 avec la position inconnue n'est pas répété.

6.5.3.3 Définition et gestion de 8 zones

(Voir 4.3.7.3)

6.5.3.3.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que 8 zones peuvent être enregistrées, et que les combinaisons de plusieurs définitions de zone sont correctement gérées.

6.5.3.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir 8 zones avec les réglages par défaut, sans filtrage (voir Annexe B avec la représentation de zone);
 - la zone 1 est une zone d'inclusion unique, identique à la zone du montage d'essai normalisé;
 - la zone 2 et la zone 3 sont des zones d'inclusion qui se chevauchent en partie;
 - la zone 4 est une zone d'inclusion unique; la zone 5 est une zone d'exclusion se trouvant totalement à l'intérieur de la zone 4;
 - la zone 6 est une zone d'inclusion et la zone 7 une zone d'exclusion chevauchant en partie la zone 6;
 - la zone 8 est une zone d'exclusion unique;
- b) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 1;
- c) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 2, de la zone 3 et de la plage de chevauchement de la zone 2 et de la zone 3;
- d) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 4, mais à l'extérieur de la zone 5;
- e) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 5;
- f) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 6, mais à l'extérieur de la zone 7;
- g) appliquer les comptes rendus de position, position dans la plage de chevauchement de la zone 6 et de la zone 7;
- h) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 7, mais à l'extérieur de la zone 6;
- i) appliquer les comptes rendus de position, position à l'intérieur de la zone 8;
- j) appliquer les comptes rendus de position, position à l'extérieur de toutes les zones.

6.5.3.3.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les comptes rendus de position sont répétés;
- c) les comptes rendus de position sont répétés;
- d) les comptes rendus de position sont répétés;
- e) les comptes rendus de position ne sont pas répétés;
- f) les comptes rendus de position sont répétés;
- g) les comptes rendus de position ne sont pas répétés;
- h) les comptes rendus de position ne sont pas répétés;
- i) les comptes rendus de position ne sont pas répétés;
- j) les comptes rendus de position ne sont pas répétés.

6.5.4 Filtrage de type de message

(Voir 4.3.4.1, 4.3.7.6)

6.5.4.1 Objet

Cet essai permet de vérifier que les messages peuvent être inclus ou exclus de la répétition par configuration. Il permet également de vérifier que les messages dont la répétition n'est pas autorisée conformément au Tableau 5 ne sont pas répétés. Enfin, l'essai permet de vérifier que les paramètres de configuration de la zone correcte sont appliqués.

6.5.4.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) en plus du montage d'essai normalisé, définir une deuxième zone d'inclusion;
zone 1: définir tous les types de messages sur On (Activé);
zone 2: définir tous les types de messages sur Off (Désactivé);
- b) appliquer tous les types de messages, y compris le Message 15 avec et sans décalage d'intervalle de temps, provenant d'une station positionnée dans la zone 1;
- c) appliquer tous les types de messages provenant d'une station positionnée dans la zone 2;
- d) définir certains types de messages de la zone 1 sur Off (Désactivé);
- e) appliquer les types de messages définis sur OFF en d) avec la position dans la zone 1.

6.5.4.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) tous les types de messages dont le Tableau 5 indique "Oui" sont répétés, tous ceux dont le Tableau 5 indique "Non" ne l'étant pas. Confirmer que le Message 15 avec le décalage d'intervalle de temps n'est pas répété. Confirmer que le contenu de tous les messages, à l'exception de l'incrément d'intervalle entre les comptes rendus et de l'état de communication, n'est pas modifié. Confirmer que le CRC est correct;
- c) aucun message n'est répété;
- d) la configuration est correctement enregistrée;
- e) les messages définis sur Off ne sont pas répétés.

6.5.5 Filtrage de contenu de message

6.5.5.1 Filtrage de vitesse fond

(Voir 4.3.4.4, 4.3.7.4)

6.5.5.1.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage en fonction de la vitesse fond. L'essai permet également de vérifier que les paramètres de configuration de la zone correcte sont appliqués.

6.5.5.1.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir les zones de chevauchement 2 et 3 comme indiqué à l'Annexe B;
zone 2: Définir "Vitesse fond minimale pour la répétition" = 0 (pas de filtrage);
zone 3: Définir une vitesse fond minimale;
- b) appliquer le Message 1 avec Vitesse fond < Vitesse fond minimale de la zone 3, position à l'intérieur de la zone 2, mais à l'extérieur de la zone 3;
- c) appliquer le Message 1 avec Vitesse fond > Vitesse fond minimale de la zone 3, position à l'intérieur de la partie chevauchante de la zone 2 et de la zone 3;
- d) appliquer le Message 1 avec Vitesse fond < Vitesse fond minimale de la zone 3, position à l'intérieur de la partie chevauchante de la zone 2 et de la zone 3.

6.5.5.1.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration a été correctement enregistrée;

- b) le Message 1 est répété;
- c) le Message 1 est répété;
- d) le Message 1 n'est pas répété.

6.5.5.2 Filtrage de la route fond

(Voir 4.3.7.5)

6.5.5.2.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage en fonction de la route fond. L'essai permet également de vérifier que les paramètres de configuration de la zone correcte sont appliqués.

6.5.5.2.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) en plus du montage d'essai normalisé, définir une deuxième zone d'inclusion;
 - zone 1: attribuer la valeur 1 au filtre de route fond (inclure), définir la première et la dernière route fond;
 - zone 2: attribuer la valeur 0 au filtre de route fond (exclure), définir la première et la dernière route fond;
- b) appliquer le Message 1 avec la route fond dans la plage correspondante, position dans la zone 1;
- c) appliquer le Message 1 avec la route fond hors de la plage correspondante, position dans la zone 1;
- d) appliquer le Message 1 avec la route fond dans la plage correspondante, position dans la zone 2;
- e) appliquer le Message 1 avec la route fond hors de la plage correspondante, position dans la zone 2.

6.5.5.2.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration a été correctement enregistrée;
- b) le Message 1 est répété;
- c) le Message 1 n'est pas répété;
- d) le Message 1 n'est pas répété;
- e) le Message 1 est répété.

6.5.5.3 Filtrage NavStatus

(Voir 4.3.7.7)

6.5.5.3.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage en fonction du statut de navigation.

6.5.5.3.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante.

- a) En plus du montage d'essai normalisé, définir une deuxième zone d'inclusion.
 - zone 1: activer le filtrage NavStatus, attribuer la valeur 0 à certains NavStatus (exclure), et attribuer la valeur 1 à d'autres (inclure).

zone 2: désactiver le filtrage NavStatus, attribuer la valeur 0 à certains NavStatus (exclure), et attribuer la valeur 1 à d'autres (inclure).

- b) appliquer le Message 1 à l'EUT, position dans la zone 1, avec plusieurs NavStatus pertinents.
- c) appliquer le Message 1 à l'EUT, position dans la zone 2, avec plusieurs NavStatus.

6.5.5.3.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration a été correctement enregistrée;
- b) les messages dont les valeurs NavStatus sont configurées pour l'**inclusion** sont répétés, et ceux dont les valeurs NavStatus sont configurées pour l'**exclusion** ne sont pas répétés;
- c) tous les messages sont répétés.

6.5.5.4 Filtrage du type de chargement/bateau

(Voir 4.3.7.8)

6.5.5.4.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage en fonction du type de chargement/bateau.

6.5.5.4.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante.

- a) En plus du montage d'essai normalisé, définir une deuxième zone d'inclusion.
 - zone 1: activer le filtrage de type de chargement/bateau, et définir le comportement par défaut pour inclure tous les types de bateaux. Ajouter certaines valeurs de type de chargement/bateau dans la liste des exceptions.
 - zone 2: activer le filtrage de type de chargement/bateau, et définir le comportement par défaut pour exclure tous les types de bateaux. Ajouter certaines valeurs de type de chargement/bateau dans la liste des exceptions.
- b) appliquer le Message 1 et le Message 5 à partir de la même identité MMSI à l'EUT, position dans la zone 1, plusieurs valeurs de type de chargement/bateau (inclus et exclus).
- c) appliquer le Message 1 et le Message 5 à partir de la même identité MMSI à l'EUT, position dans la zone 2, plusieurs valeurs de type de chargement/bateau (inclus et exclus).
- d) modifier la configuration pour la zone 1 afin de désactiver le filtrage de type de chargement/bateau
- e) Répéter b)

6.5.5.4.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) le Message 1 et le Message 5 provenant de stations dont les valeurs de type de chargement/bateau ne se trouvent pas dans la liste des exceptions sont répétés, et que tous les autres messages ne le sont pas;
- c) le Message 1 et le Message 5 provenant de stations dont les valeurs de type de chargement/bateau se trouvent dans la liste des exceptions sont répétés, et que tous les autres messages ne le sont pas;
- d) la configuration est correctement enregistrée;
- e) le Message 1 et le Message 5 provenant de toutes les stations sont répétés.

6.5.5.5 Filtrage MMSI

(Voir 4.3.7.2)

6.5.5.5.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le filtrage en fonction des identités MMSI. Le premier ensemble d'identités MMSI définit la manière de traiter les identités MMSI hors de la plage définie correspondante.

- Si le paramètre "Exclure ou inclure" du premier ensemble est défini sur "0 = pas de filtrage MMSI", toutes les identités MMSI sont répétées.
- Si le paramètre "Exclure ou inclure" du premier ensemble est défini sur "1 = Inclure", toutes les identités MMSI hors de la plage définie correspondante ne sont pas répétées.
- Si le paramètre "Exclure ou inclure" du premier ensemble est défini sur "2 = Exclure", toutes les identités MMSI hors de la plage définie correspondante sont répétées.

Jusqu'à 4 combinaisons utiles différentes sont possibles pour 2 ensembles d'identités MMSI.

- 2 ensembles d'inclusion: seules les identités MMSI des ensembles d'inclusion sont répétées.
- 2 ensembles d'exclusion: seules les identités MMSI hors des ensembles d'exclusion sont répétées.
- Premier ensemble: inclure, deuxième ensemble: exclure, la plage du deuxième ensemble se trouve à l'intérieur du premier: toutes les identités MMSI de l'ensemble d'inclusion sont répétées.
- Premier ensemble: exclure, deuxième ensemble: inclure, la plage du deuxième ensemble se trouve à l'intérieur du premier: seules les identités MMSI à l'intérieur de la plage d'inclusion sont répétées.

6.5.5.5.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir tous les ensembles de filtrage MMSI sur 0 = pas de filtrage MMSI (par défaut);
- b) appliquer des messages avec différentes identités MMSI à l'EUT;
- c) définir deux ensembles d'inclusion MMSI;
- d) appliquer les messages, l'identité MMSI étant hors des deux ensembles;
- e) appliquer les messages, l'identité MMSI étant à l'intérieur des deux ensembles;
- f) définir deux ensembles d'exclusion MMSI;
- g) appliquer les messages, l'identité MMSI étant hors des deux ensembles;
- h) appliquer les messages, l'identité MMSI étant à l'intérieur des deux ensembles;
- i) définir 2 ensembles de filtrage MMSI:
 - ensemble 1: 1 = inclure, définir la plage MMSI;
 - ensemble 2: 2 = exclure, définir la plage MMSI à l'intérieur de la plage de l'ensemble 1.
- j) appliquer les messages, l'identité MMSI étant hors des deux plages;
- k) appliquer les messages, l'identité MMSI étant dans l'ensemble 1 et pas dans l'ensemble 2;
- l) appliquer les messages, l'identité MMSI étant dans l'ensemble 2;
- m) définir 2 ensembles de filtrage MMSI:
 - ensemble 1: 2 = exclure, définir la plage MMSI;
 - ensemble 2: 1 = inclure, définir la plage MMSI à l'intérieur de la plage de l'ensemble 1.
- n) appliquer les messages, l'identité MMSI étant hors des deux plages;
- o) appliquer les messages, l'identité MMSI étant dans l'ensemble 1 et pas dans l'ensemble 2;

p) appliquer les messages, l'identité MMSI étant dans l'ensemble 2.

6.5.5.5.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée;
- b) les messages sont répétés;
- c) la configuration est correctement enregistrée;
- d) les messages ne sont pas répétés;
- e) les messages sont répétés;
- f) la configuration est correctement enregistrée;
- g) les messages sont répétés;
- h) les messages ne sont pas répétés;
- i) la configuration est correctement enregistrée;
- j) les messages ne sont pas répétés;
- k) les messages sont répétés;
- l) les messages sont répétés;
- m) la configuration est correctement enregistrée;
- n) les messages ne sont pas répétés;
- o) les messages ne sont pas répétés;
- p) les messages sont répétés.

6.5.5.6 Filtrage de navire à l'arrêt

(Voir 4.3.7.9)

6.5.5.6.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le bon fonctionnement du filtrage de navire à l'arrêt.

6.5.5.6.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) en plus du montage d'essai normalisé, définir une deuxième zone d'inclusion;
zone 1: activer le filtrage de navire à l'arrêt;
zone 2: désactiver le filtrage de navire à l'arrêt;
- b) appliquer le Message 1 à l'EUT, position dans la zone 1, NavStatus étant défini sur "au mouillage" et $SOG \leq 3$ nœuds;
- c) appliquer le Message 1 à l'EUT, position dans la zone 1, NavStatus étant défini sur "au mouillage" et $SOG > 3$ nœuds;
- d) répéter l'essai b) avec NavStatus défini sur "amarré";
- e) appliquer le Message 1 à l'EUT, position dans la zone 2, NavStatus défini sur "au mouillage" et $SOG = 3$ nœuds.
- f) répéter l'essai b) avec NavStatus = 0 (en route) et $SOG < 3$ nœuds.

6.5.5.6.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration a été correctement enregistrée;
- b) le message n'est pas répété;

- c) le message est répété;
- d) le message n'est pas répété;
- e) le message est répété;
- f) le message est répété.

6.5.6 Filtrage AIS-SART

(Voir 4.3.4.2, 4.4.3)

6.5.6.1 Objet

Cet essai permet de vérifier le comportement de répétition particulier des messages AIS-SART.

6.5.6.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante.

- a) appliquer les Messages AIS-SART actifs 1 et 14, le Message 1 se trouvant à l'intérieur de la zone;
- b) arrêter la transmission AIS-SART;
- c) appliquer les messages AIS-SART actifs placés à l'extérieur de la zone;
- d) appliquer les messages AIS-SART actifs avec la position par défaut;
- e) Répétition d'essai AIS-SART désactivée (par défaut). Appliquer les messages d'essai AIS-SART (Message 1 et Message 14);
- f) activer la répétition d'essai AIS-SART;
- g) Appliquer les messages d'essai AIS-SART (Message 1 et Message 14).

6.5.6.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) Le Message 1 et le Message 14 sont répétés. Confirmer qu'un seul message d'une salve est répété;
- b) la répétition du message AIS-SART se poursuit pendant 15 min avec un intervalle de compte rendu de 1 min;
- c) Le Message 1 et le Message 14 sont répétés;
- d) Le Message 1 et le Message 14 sont répétés. Confirmer qu'un Message 26 binaire, DAC 995, FI 9 est transmis, et que le texte contient l'ID unique de l'AIS-SART et la valeur RSSI;
- e) Le Message 1 et le Message 14 ne sont pas répétés;
- f) la configuration est correctement enregistrée;
- g) Le Message 1 et le Message 14 sont répétés.

6.6 Message d'identification de station de répéteurs

(Voir 4.4)

6.6.1 Objet

Cet essai permet de vérifier la transmission des messages d'identification de station de répéteurs.

6.6.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure est la suivante:

- a) définir un programme de transmission pour le compte rendu d'identification propre, Intervalle = 13 500 ($6 \times 2\,250$) intervalles de temps = 6 min, Configuration d'accès = 1 (AMRTAF);
- b) définir la configuration d'accès sur 2 (AMRTI);
- c) définir la configuration d'accès sur 3 (AMRTAO). Remplacer l'intervalle par 1 125 intervalles de temps = 30 s;
- d) définir la configuration d'accès sur 0 (en fonction de l'intervalle de compte rendu);
- e) définir la source de la position principale sur 0 = GNSS interne;
- f) remplacer l'intervalle de transmission par 13 500 intervalles de temps = 6 min;
- g) définir l'intervalle sur 0.

6.6.3 Résultats exigés

Vérifier que:

- a) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer la transmission du message d'identification propre (Message 26) conformément au programme de transmission configuré (minute TUC, intervalle de temps de début, intervalle), en alternant le Canal A et le Canal B. Confirmer l'exactitude du contenu du Message 26 conformément à la définition du message et aux paramètres de configuration par évaluation du message VDL et de la sentence VDO. Confirmer qu'un état de communication AMRTI est utilisé avec le fanion de maintien = 0 et l'incrément d'intervalle de temps = 0;
- b) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer la transmission du Message 26 en mode AMRTI avec l'intervalle de temps défini. Confirmer qu'un état de communication AMRTI est utilisé avec l'allocation d'intervalle de temps correct conformément au programme de transmission;
- c) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer la transmission du Message 26 en mode AMRTAO avec l'intervalle de temps défini. Confirmer que le sélecteur de l'état de communication est défini sur 0. Confirmer qu'un état de communication AMRTAO est utilisé avec l'allocation d'intervalle de temps correct conformément au programme de transmission;
- d) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer la transmission du Message 26 en mode AMRTAO avec l'intervalle de temps défini de 30 s;
- e) la position correcte provenant du GNSS interne est transmise dans le message d'identification;
- f) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer la transmission du Message 26 en mode AMRTI avec l'intervalle de temps défini de 6 min à l'aide d'un état de communication AMRTI;
- g) la configuration est correctement enregistrée. Confirmer l'arrêt de la transmission du Message 26.

7 Conditions d'essais

7.1 Conditions normales et extrêmes d'essais

7.1.1 Conditions d'essais normales

7.1.1.1 Température et humidité

La température et l'humidité doivent être dans les plages suivantes:

Température +15 °C à +35 °C

Humidité 20 % à 75 %

7.1.1.2 Alimentation électrique

L'alimentation électrique normale pour les essais doit être conforme à l'IEC 60945.

7.1.2 Conditions d'essais extrêmes

Les conditions d'essais extrêmes sont spécifiées dans l'IEC 60945. Le cas échéant, les essais réalisés dans des conditions d'essais extrêmes doivent combiner chaleur sèche et limite supérieure de tension d'alimentation appliquée simultanément à basse température à la limite inférieure de tension d'alimentation appliquée simultanément.

Lors de l'essai de type, chaque source d'alimentation de l'équipement peut être remplacée par une source d'alimentation d'essai capable de fournir les tensions d'essai normale et extrême.

7.2 Dispositions d'essai supplémentaire

7.2.1 Dispositions pour l'application des signaux d'essai à l'entrée du récepteur

Les sources de signaux d'essai pour l'application à l'entrée du récepteur doivent être connectées de sorte que l'impédance de source présentée à l'entrée du récepteur soit de 50 Ω (voir 7.2.4).

Cette exigence doit être satisfaite, qu'un ou plusieurs signaux utilisant un réseau de combinaison soient appliqués simultanément au récepteur.

Les niveaux de puissance des signaux d'essai aux bornes d'entrée du récepteur (embase RF) doivent être exprimés en dBm.

Les effets des produits d'intermodulation et du bruit générés dans les sources de signal d'essai doivent être négligeables.

7.2.2 Codeur pour mesures du récepteur

À chaque fois qu'il est nécessaire, et afin de faciliter les mesures réalisées sur le récepteur, un codeur pour le système de données doit accompagner l'EUT, avec les détails du processus de modulation normal. Le codeur permet de moduler un générateur de signal faisant office de source de signal d'essai.

Des détails exhaustifs sur tous les codes et formats de code utilisés doivent être donnés.

7.2.3 Dérogation pour les récepteurs

Si le fabricant déclare que les deux récepteurs AMRT sont identiques, l'essai peut se limiter à l'un d'entre eux, l'essai du deuxième récepteur étant abandonné. Le rapport d'essai doit le mentionner.

7.2.4 Impédance

Dans la présente norme, le terme "50 Ω " est utilisé pour indiquer une impédance non réactive de 50 Ω .

7.2.5 Antenne artificielle (charge factice)

Les essais doivent être réalisés avec une antenne artificielle, qui doit présenter une charge non réactive et non rayonnante de 50 Ω raccordée au connecteur d'antenne.

7.2.6 Facilités d'accès

Tous les essais doivent être réalisés en utilisant les accès normalisés de l'EUT. Si des facilités d'accès sont nécessaires pour permettre un essai particulier, celles-ci doivent être fournies par le fabricant.

7.2.7 Modes de fonctionnement de l'émetteur

Pour les besoins des mesures effectuées selon cette norme, il doit exister une possibilité de faire fonctionner l'émetteur non modulé.

D'autre part, la méthode permettant 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 de l'équipement en essai.

7.3 Incertitudes de mesure

Les valeurs maximales des incertitudes de mesure absolues doivent être les suivantes:

Fréquence RF	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Puissance RF	$\pm 0,75$ dB
Puissance du canal adjacent	± 5 dB
Rayonnements non essentiels par conduction de l'émetteur	± 4 dB
Rayonnements non essentiels par conduction du récepteur	± 3 dB
Mesure à deux signaux	± 4 dB
Mesure à trois signaux	± 3 dB
Émissions rayonnées de l'émetteur	± 6 dB
Émissions rayonnées du récepteur	± 6 dB
Temps d'attaque de l'émetteur	± 20 %
Temps de libération de l'émetteur	± 20 %

Pour les méthodes d'essai conformes à la présente norme, ces valeurs d'incertitude sont valables jusqu'à un niveau de confiance de 95 %.

L'interprétation des résultats consignés dans un rapport d'essai pour les mesures décrites dans cette norme doit être la suivante:

- la valeur mesurée liée à la limite correspondante doit être utilisée pour décider si un équipement satisfait aux exigences de la présente norme;
- l'incertitude de mesure réelle du laboratoire d'essai effectuant les mesures, 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, égales ou inférieures aux valeurs données dans cet article (incertitudes de mesure absolues).

7.4 Signaux d'essai

7.4.1 Signal d'essai normalisé numéro 1

Une série de 010101 composant une trame de Message SIA, avec un en-tête, un fanion de début, un fanion de fin et un CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de bits 010101 ou au CRC (c'est-à-dire, données diffusées sans altération). La RF doit être amplifiée et atténuée sous forme de rampe aux deux extrémités de la trame de message SIA.

7.4.2 Signal d'essai normalisé numéro 2

Une série de 00001111 composant une trame de message SIA, avec un en-tête, un fanion de début, un fanion de fin et un CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de bits 00001111. La RF doit être amplifiée et atténuée sous forme de rampe aux deux extrémités de la trame de message SIA.

7.4.3 Signal d'essai normalisé numéro 3

Une séquence pseudo-aléatoire (Pseudo Random Sequence - PRS) conforme à la Recommandation UTI-T O.153, constituant les données à l'intérieur d'une trame de messages SIA, avec en-tête, fanion de début, fanion de fin et CRC. Le NRZI n'est pas appliqué au train de bits PRS. La RF doit être amplifiée et atténuée sous forme de rampe aux deux extrémités de la trame de message SIA.

7.4.4 Signal d'essai normalisé numéro 4

Ce signal d'essai est composé de 200 paquets par groupe de 4 (voir la Figure 3). Chaque groupe est composé de 2 transmissions consécutives de paquets décrits au Tableau 22.

Le NRZI doit être appliqué à chaque paquet. A la suite de l'envoi du paquet 1 et du paquet 2, l'état initial du processus NRZI doit être inversé, puis le paquet 1 et le paquet 2 répétés.

Entre chaque paquet transmis doivent se trouver au moins 2 intervalles de temps libres. La porteuse RF doit être interrompue entre les paquets de manière à simuler un comportement hachuré.

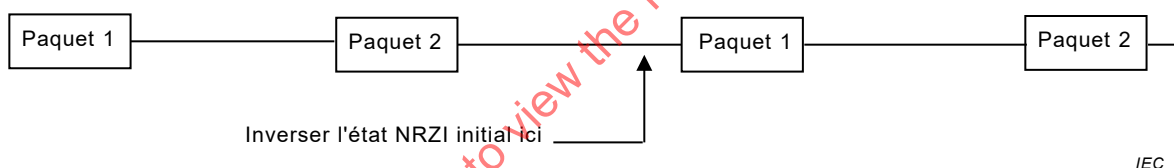


Figure 3 – Format de répétition d'un groupe de quatre paquets

Tableau 22 – Contenu des deux premiers paquets

Paquet	Paramètre	Bits	Contenu	Commentaire
1	Formation	24	0101....0101	
	Fanion de début	8	01111110	
	Données	168	Pseudo aléatoire	Selon le Tableau 23
	CRC	16	Tension	
	Fanion de fin	8	01111110	
2	Formation	24	1010....1010	
	Fanion de début	8	01111110	
	Données	168	Pseudo aléatoire	Selon le Tableau 23
	CRC	16	Tension	
	Fanion de fin	8	01111110	

Tableau 23 – Données PRS fixes déduites de la Recommandation UIT-T O.153

Adresse	Contenu (HEX)							
0–7	0x04	0xF6	0xD5	0x8E	0xFB	0x01	0x4C	0xC7
	0000.0100	1111.0110	1101.0101	1000.1110	1111.1011	0000.0001	0100.1100	1100.0111
8–15	0x76	0x1E	0xBC	0x5B	0xE5	0x92	0xA6	0x2F
	0111.0110	0001.1110	1011.1100	0101.1011	1110.0101	1001.0010	1010.0110	0010.1111
16–20	0x53	0xF9	0xD6	0xE7	0xE0	21 octets = 168 bits (+ 4 bits remplis) , CRC = 0x3B85		
	0101.0011	1111.1001	1101.0110	1110.0111	1110.0000			

8 Essais radio physiques

8.1 Essai de protection de l'émetteur-récepteur

(Voir 5.2.1)

8.1.1 Objet

Cet essai vise à démontrer que l'émetteur-récepteur est correctement protégé contre les dysfonctionnements dus à des défauts dans le système d'antenne. Il doit s'agir du premier essai appliqué à l'EUT.

8.1.2 Méthode de mesure

L'émetteur transmettant à la puissance de sortie la plus élevée, l'accès d'antenne doit en premier lieu être court-circuité, pendant 5 min dans chaque cas.

L'EUT doit émettre 225 messages à un seul intervalle de temps, répartis de manière égale sur une période de 5 min en court-circuit et en circuit ouvert.

NOTE Une méthode d'émission de ces messages est fournie par le fabricant.

8.1.3 Résultats exigés

La preuve que l'émetteur-récepteur est protégé contre les dysfonctionnements au niveau de la borne d'antenne est établie par l'aptitude à satisfaire au reste des essais du présent article.

8.2 Émetteur AMRT

(Voir 5.2.1)

8.2.1 Généralités

Sauf spécification contraire, tous les essais d'émetteur doivent être réalisés au niveau de puissance le plus élevé.

8.2.2 Erreur de fréquence

8.2.2.1 Objet

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

8.2.2.2 Méthode de mesure

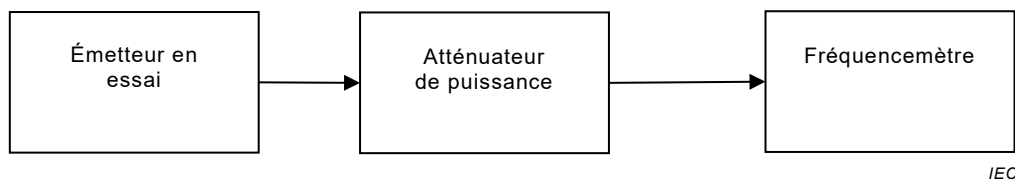


Figure 4 – Disposition de mesure

L'équipement doit être connecté comme représenté à la Figure 4.

La fréquence de porteuse doit être mesurée en l'absence de modulation ou à l'aide du signal d'essai numéro 1.

La mesure doit être effectuée dans des conditions d'essais normales et dans des conditions d'essais extrêmes.

L'essai doit être réalisé à 156,025 MHz et 162,025 MHz (AIS2).

8.2.2.3 Résultats exigés

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

8.2.3 Puissance de la porteuse

8.2.3.1 Objet

La puissance de porteuse conduite de l'émetteur (P_c) est la puissance moyenne délivrée à une charge nominale de 50Ω au cours d'un cycle de fréquence radio. Le niveau de puissance nominale assigné doit être défini par le fabricant. Si différents niveaux de puissance nominale sont exigés, l'exactitude de la puissance de porteuse doit être soumise à essai à tous les niveaux.

8.2.3.2 Méthode de mesure

L'équipement doit être connecté comme représenté à la Figure 5.

La puissance de porteuse doit être mesurée en l'absence de modulation ou à l'aide du signal d'essai numéro 1.

La mesure doit être effectuée dans des conditions d'essais normales et dans des conditions d'essais extrêmes.

L'essai doit être réalisé à 156,025 MHz et 162,025 MHz (AIS2).

L'exactitude de la puissance de porteuse doit être soumise à essai à tous les niveaux de puissance.

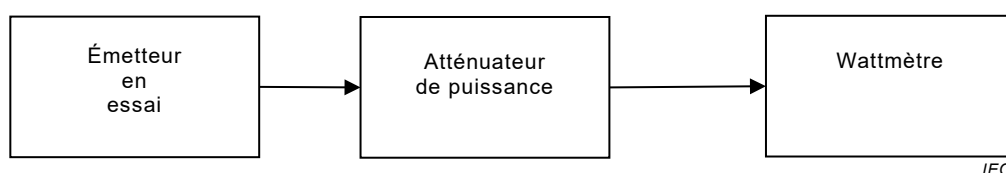


Figure 5 – Disposition de mesure

8.2.3.3 Résultats exigés

P_C doit être situé à $\pm 1,5$ dB de la puissance de porteuse assignée conduite.

P_C , dans les conditions d'essais extrêmes, doit être situé à ± 3 dB de la puissance de porteuse assignée conduite.

8.2.4 Émission en intervalles de temps à spectre de modulation

8.2.4.1 Objet

Cet essai a pour objet de vérifier que les bandes latérales de modulation générées par la mire d'essai spécifiée se trouvent dans les masques autorisés.

8.2.4.2 Méthode de mesure

L'EUT doit être raccordé à un analyseur de spectre.

L'essai doit être réalisé en utilisant la transmission à intervalles de temps du signal d'essai numéro 1.

Une largeur de bande de résolution minimale de 300 Hz, une largeur de bande vidéo de 3 kHz et une détection de crête positive (maintien maximal) doivent être utilisées pour cette mesure.

Un nombre de balayages et de paquets de transmission suffisant doit être mesuré pour garantir le développement du profil d'émission.

Répéter l'essai avec le signal d'essai numéro 2.

Les essais doivent être réalisés à 156,025 MHz et 162,025 MHz (AIS2).

8.2.4.3 Résultats exigés

Le spectre de modulation doit être dans le masque détaillé à la Figure 6.

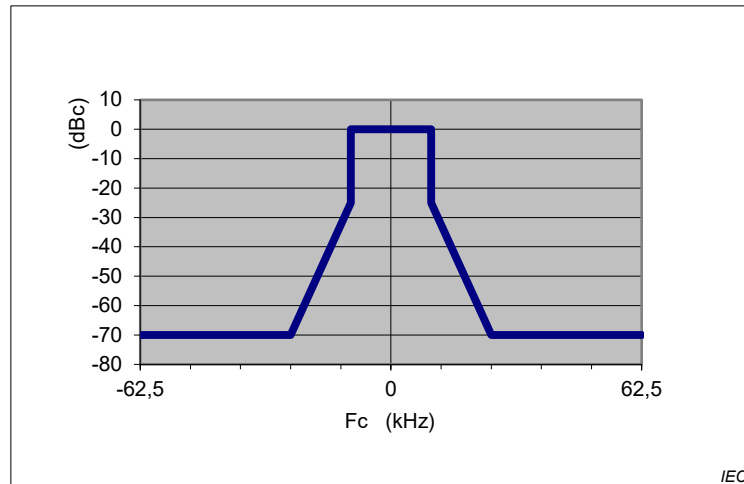


Figure 6 – Spectre de modulation pour la transmission à intervalles de temps

Le masque d'émission est:

- à ± 10 kHz retirés de la porteuse, les bandes latérales de modulation sont au-dessous de -25 dBc;
- entre ± 25 kHz et $\pm 62,5$ kHz retirés de la porteuse, les bandes latérales de modulation et transitoires doivent être au-dessous de la valeur inférieure de -70 dBc, sans nécessairement être inférieures à -36 dBm;
- dans la région située entre ± 10 kHz et ± 25 kHz retirés de la porteuse, les bandes latérales de modulation doivent être au-dessous d'une droite spécifiée entre ces deux points.

8.2.5 Séquence d'essai de l'émetteur et vérification de la précision de modulation

8.2.5.1 Objet

Cet essai doit vérifier que la séquence de conditionnement est un modèle 0101 de 24 bits commençant par 0. L'écart de fréquence de crête est déduit du signal de bande de base, l'objet étant de vérifier la précision de la modulation.

8.2.5.2 Méthode de mesure

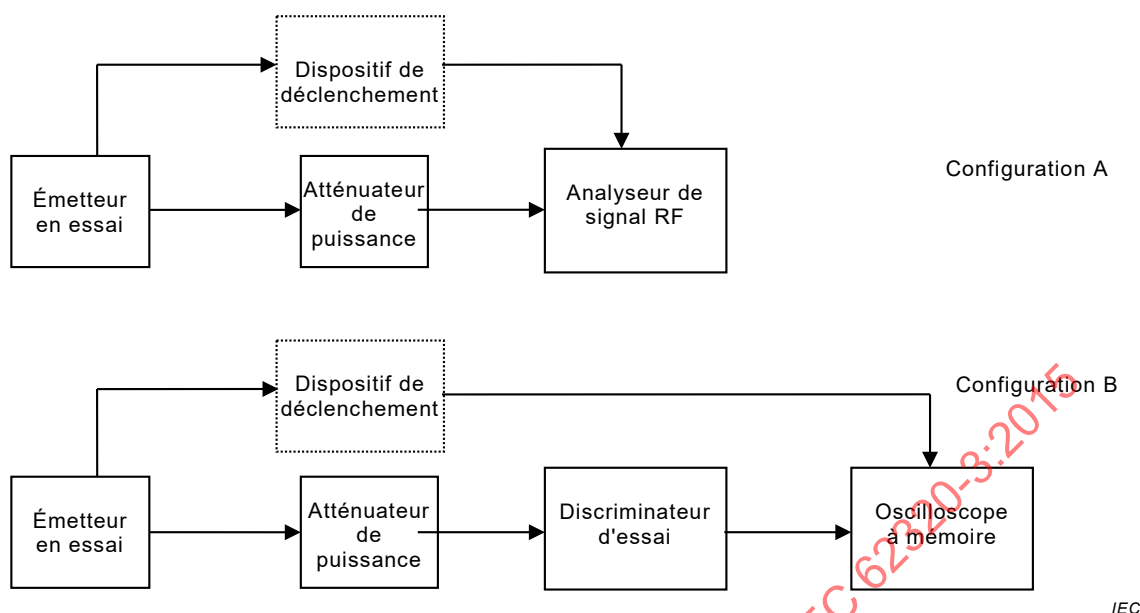


Figure 7 – Disposition de mesure

La procédure de mesure doit être la suivante:

- l'équipement doit être connecté en configuration A ou en configuration B (voir Figure 7);
- le dispositif de déclenchement est facultatif si l'équipement peut se synchroniser sur les salves émises;
- l'émetteur doit être accordé sur 156,025 MHz;
- l'émetteur doit être modulé avec un signal d'essai numéro 1 continu;
- l'écart par rapport à la fréquence de la porteuse doit être mesuré en fonction du temps;
- répéter l'essai avec le signal d'essai numéro 2;
- la mesure doit être répétée à 162,025 MHz (AIS2).

8.2.5.3 Résultats exigés

Pour le signal d'essai numéro 1: la séquence de conditionnement doit commencer par un bit 0 et l'écart de fréquence de crête doit être de $1\,760\text{ Hz} + 352\text{ Hz} / -176\text{ Hz}$.

Pour le signal d'essai numéro 2: L'écart de fréquence de crête doit être de $2\,400\text{ Hz} \pm 240\text{ Hz}$.

8.2.6 Fonction de puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps

8.2.6.1 Définition

La fonction de puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps est une combinaison du retard de l'émetteur, du temps d'attaque, du temps de libération et de la durée d'émission, définis au Tableau 24, où:

- le temps de retard de l'émetteur ($T_A - T_0$) est le temps écoulé entre le début de l'intervalle de temps et le moment où la puissance d'émission dépasse -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 $+1,5\text{ dB}$ et -1 dB de P_{ss} ;

- c) le temps de libération de l'émetteur ($T_F - T_E$) est le temps écoulé entre le moment où le fanion 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;
- d) 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.

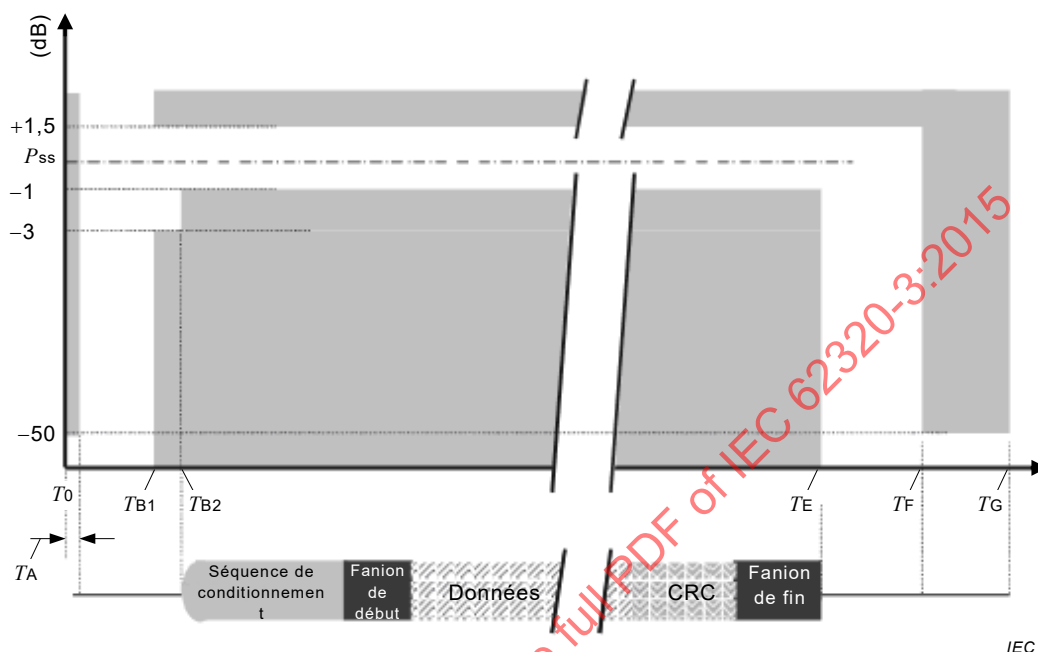


Figure 8 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps

Tableau 24 – Caractéristiques de puissance en fonction du temps

Valeur	Bit	Temps ms	Définition
T_0	0	0	Début de l'intervalle de temps d'émission. La puissance ne doit PAS dépasser -50 dBc (ref. P_{ss}) avant T_0
T_A	0 à 6	0 à 0,625	La puissance dépasse -50 dB de P_{ss}
T_B	T_{B1}	6	La puissance doit être située à +1,5 ou -3 dB de P_{ss}
	T_{B2}	8	La puissance doit être située à +1,5 ou -1 dB de P_{ss} ; (début de la séquence de conditionnement)
T_E (inclut 1 bit de remplissage)	233	24,271	La puissance doit rester située à +1,5 ou -1 dB de P_{ss} pendant la période T_{B2} à T_E
T_F (inclut 1 bit de remplissage)	241	25,104	La puissance doit être à -50 dBc (ref. P_{ss}) et rester au-dessous de cette valeur
T_G	256	26,667	Début de la période d'émission suivante

Il ne doit pas y avoir de modulation de la RF quand l'émission est terminée (T_E), tant que la puissance n'a pas atteint zéro et que l'intervalle de temps suivant n'a pas commencé (T_G).