

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Class B
shipborne equipment of the automatic identification system (AIS) –
Part 1: Carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Transpondeur embarqué du système d'identification automatique (AIS) de
classe B –
Partie 1: Techniques d'accès multiple par répartition dans le temps avec écoute
de porteuse (CSTDMA)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-5295-6

**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.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions and abbreviated terms	12
3.1 Terms and definitions.....	12
3.2 Abbreviated terms.....	12
4 General requirements	13
4.1 General.....	13
4.1.1 Capabilities of the Class B "CS" AIS	13
4.1.2 Quality assurance	13
4.1.3 Safety of operation	14
4.1.4 Additional features.....	14
4.1.5 Modes of operation	14
4.2 Manuals.....	15
4.3 Marking and identification	15
5 Environmental, power supply, interference and safety requirements	15
6 Performance requirements.....	16
6.1 Composition.....	16
6.2 Operating frequency channels.....	16
6.3 GNSS receiver for position reporting.....	16
6.4 Identification	17
6.5 AIS information	17
6.5.1 Information content.....	17
6.5.2 Information reporting intervals	18
6.5.3 Permissible initialisation period.....	18
6.6 Alarms and indications, fall-back arrangements	18
6.6.1 Integrity and protection	18
6.6.2 Transmitter shutdown procedure.....	19
6.6.3 Position sensor fallback conditions	19
6.6.4 SOG/COG sensor fallback conditions	20
6.7 User interface	20
6.7.1 Indicators and display	20
6.7.2 Static data input	20
6.7.3 External interfaces.....	20
6.8 Protection from invalid control commands.....	21
7 Technical requirements	21
7.1 General.....	21
7.2 Physical layer	22
7.2.1 General	22
7.2.2 Transceiver characteristics	22
7.2.3 Transmitter requirements.....	24
7.2.4 Receiver requirements.....	24
7.3 Link layer.....	25
7.3.1 General	25
7.3.2 Link sublayer 1: Medium access control (MAC).....	25

7.3.3	Link sublayer 2: Data Link Service (DLS)	28
7.3.4	Link sublayer 3: Link management entity (LME)	33
7.4	Network layer	41
7.4.1	General	41
7.4.2	Dual channel operation	41
7.4.3	Channel management	42
7.4.4	Distribution of transmission packets	42
7.4.5	Data link congestion resolution	42
7.5	Transport layer	42
7.5.1	General	42
7.5.2	Transmission packets	43
7.5.3	Sequencing of data packets	43
7.6	Digital selective calling (DSC)	43
8	Test conditions	43
8.1	General	43
8.2	Normal and extreme test conditions	43
8.2.1	Normal test conditions	43
8.2.2	Extreme test conditions	43
8.3	Test signals	43
8.3.1	Standard test signal number 1	44
8.3.2	Standard test signal number 2	44
8.3.3	Standard test signal number 3	44
8.3.4	Standard test signal number 4	44
8.3.5	Standard test signal number 5	44
8.4	Test arrangements	45
8.4.1	Standard test environment	45
8.4.2	Modes of operation of the transmitter	46
8.4.3	Common test conditions for protection from invalid controls	46
8.4.4	Measurement uncertainties	46
9	Power supply, environmental and EMC tests	47
9.1	Test summary	47
9.2	Vibration/shock	49
9.2.1	Vibration	49
9.2.2	Shock	49
9.3	Performance tests/checks	49
9.4	Undervoltage test (brown out)	50
9.4.1	Purpose	50
9.4.2	Method of test	50
9.4.3	Required result	50
10	Operational tests	50
10.1	General	50
10.1.1	Quality assurance	50
10.1.2	Safety of operation	50
10.1.3	Additional features	50
10.2	Modes of operation	51
10.2.1	Autonomous mode	51
10.2.2	Assigned mode	52
10.2.3	Polled mode/interrogation response	53
10.3	Messages extending one time period	54

10.3.1	Method of measurement	54
10.3.2	Required results	54
10.4	Channel selection	54
10.4.1	Valid channels	54
10.4.2	Invalid channels.....	54
10.5	Internal GNSS receiver	54
10.6	AIS information	55
10.6.1	Information content.....	55
10.6.2	Information update rates.....	56
10.7	Initialisation period.....	57
10.7.1	Method of measurement	57
10.7.2	Required results	57
10.8	Alarms and indications, fall-back arrangements	57
10.8.1	Built-in integrity test.....	57
10.8.2	Transceiver protection	58
10.8.3	Transmitter shutdown procedure.....	58
10.8.4	Position sensor fallback conditions	58
10.8.5	Speed sensors.....	59
10.9	User interface	59
10.9.1	Display	59
10.9.2	Message display.....	59
10.9.3	Static data input	60
10.9.4	External interfaces.....	60
11	Physical tests	60
11.1	TDMA transmitter.....	60
11.1.1	Frequency error.....	60
11.1.2	Carrier power.....	61
11.1.3	Transmission spectrum.....	61
11.1.4	Modulation accuracy.....	62
11.1.5	Transmitter output power versus time function.....	63
11.2	TDMA receivers	64
11.2.1	Sensitivity.....	64
11.2.2	Error behaviour at high input levels.....	65
11.2.3	Co-channel rejection.....	65
11.2.4	Adjacent channel selectivity.....	66
11.2.5	Spurious response rejection	67
11.2.6	Intermodulation response rejection	69
11.2.7	Blocking or desensitisation	70
11.3	Conducted spurious emissions.....	71
11.3.1	Spurious emissions from the receiver	71
11.3.2	Spurious emissions from the transmitter	72
12	Specific tests of link layer	72
12.1	TDMA synchronisation	72
12.1.1	Synchronisation test sync mode 1.....	72
12.1.2	Synchronisation test sync mode 2.....	73
12.1.3	Synchronisation test with UTC.....	74
12.2	Carrier-sense tests	74
12.2.1	Threshold level.....	74
12.2.2	Carrier-sense timing	75

12.3	VDL state/reservations	76
12.3.1	Method of measurement	76
12.3.2	Required results	76
12.4	Data encoding (bit stuffing)	76
12.4.1	Method of measurement	76
12.4.2	Required results	76
12.5	Frame check sequence	76
12.5.1	Method of measurement	76
12.5.2	Required results	76
12.6	Slot allocation (channel access protocol)	77
12.6.1	Autonomous mode allocation	77
12.6.2	DSC listening periods	77
12.7	Assigned operation	77
12.7.1	Assignment priority	77
12.7.2	Entering rate assignment	78
12.7.3	Reverting from rate assignment	78
12.7.4	Reverting from quiet mode	78
12.7.5	Retry of interrogation response	78
12.8	Message formats	79
12.8.1	Received messages	79
12.8.2	Transmitted messages	79
13	Specific tests of network layer	79
13.1	Regional area designation by VDL message	79
13.1.1	Method of measurement	79
13.1.2	Required results	80
13.2	Regional area designation by serial message or manually	80
13.2.1	Method of measurement	80
13.2.2	Required result	80
13.3	Management of received regional operating settings	80
13.3.1	Replacement or erasure of dated or remote regional operating settings	80
13.3.2	Channel management by addressed Message 22	81
13.3.3	Invalid regional operating areas	82
13.3.4	Continuation of autonomous mode reporting rate	82
13.3.5	Other conditions	82
Annex A (informative) Results of computer simulations and testing of CSTDMA technology		83
A.1	Computer simulations	83
A.2	Carrier-sense tests	84
A.3	Range tests	85
A.4	Conclusion	85
Annex B (informative) Description of the system		86
Annex C (normative) DSC channel management		87
C.1	DSC functionality	87
C.2	DSC time sharing	87
C.3	DSC functionality tests	88
C.3.1	General	88
C.3.2	Regional area designation	88
C.3.3	Scheduling	88
C.3.4	DSC flag in Message 18	88

C.3.5	DSC monitoring time plan	88
C.3.6	Replacement or erasure of dated or remote regional operating settings	89
C.3.7	Test of addressed telecommand	89
C.3.8	Invalid regional operating areas	90
C.4	DSC receiver tests	90
C.4.1	General	90
C.4.2	Maximum sensitivity	90
C.4.3	Error behaviour at high input levels	91
C.4.4	Co-channel rejection	91
C.4.5	Adjacent channel selectivity	91
C.4.6	Spurious response rejection	92
C.4.7	Intermodulation response rejection	92
C.4.8	Blocking or desensitisation	93
Annex D (informative)	Channel management regions	94
Bibliography	95
Figure 1	– OSI layer model	22
Figure 2	– Carrier-sense timing	27
Figure 3	– Power versus time mask	28
Figure 4	– Transmission packet	29
Figure 5	– Training sequence	30
Figure 6	– Transmission timing	32
Figure 7	– Example for CSTDMA access	33
Figure 8	– Format for repeating four-packet cluster	44
Figure 9	– Measurement arrangement for carrier power	61
Figure 10	– Emission mask	62
Figure 11	– Measurement arrangement for modulation accuracy	63
Figure 12	– Measurement arrangement	64
Figure 13	– Measurement arrangement with two generators	66
Figure 14	– SINAD or PER/BER measuring equipment	68
Figure 15	– Measurement arrangement for intermodulation	70
Figure 16	– Configuration for carrier-sense threshold test	75
Figure 17	– Regional area scenario	80
Figure A.1	– Effect on Class A AIS messages of Class B messages	83
Figure A.2	– Reception of messages by Class A AIS	84
Figure A.3	– Reception of messages by Class B AIS	84
Figure A.4	– Range achieved by a Class A AIS from Class B AIS	85
Figure D.1	– Channel management regions used for test given in 13.3.1	94
Table 1	– Position sensor fallback conditions	19
Table 2	– Use of accuracy (PA) flag	20
Table 3	– Transceiver characteristics	23
Table 4	– Transmitter parameters	24
Table 5	– Receiver parameters	25
Table 6	– Definition of timings for Figure 3	28

Table 7 – Start-buffer	30
Table 8 – Summary of the transmission packet	31
Table 9 – Transmission timing	32
Table 10 – Access parameters	33
Table 11 – Use of VDL messages by a Class B "CS" AIS	36
Table 12 – Number of data bits for use with Message 14	37
Table 13 – Contents of Message 18	38
Table 14 – Message 24 Part A	39
Table 15 – Message 24 Part B	39
Table 16 – Contents of Message 23	40
Table 17 – Reporting interval settings for use with Message 23	41
Table 18 – Channel management	42
Table 19 – Content of first two packets	45
Table 20 – Fixed PRS data derived from ITU-T O.153	45
Table 21 – Test summary	48
Table 22 – Peak frequency deviation versus time	63
Table 23 – Frequencies for inter-modulation test	70
Table 24 – Required threshold test results	75
Table 25 – Required carrier-sense timing results	76
Table 26 – Required channels in use	80
Table C.1 – DSC monitoring times	88

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – CLASS B SHIPBORNE EQUIPMENT OF THE AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) –

Part 1: Carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques

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 62287-1 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010 and Amendment 1:2013. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical change with respect to the previous edition: in the synchronisation method, addition of a direct method for synchronisation from an internal UTC source.

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

FDIS	Report on voting
80/837/FDIS	80/842/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 62287 series published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Class B shipborne equipment of the automatic identification system (AIS)*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this 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.

INTRODUCTION

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning the communication method and system given in 7.3.2.

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

SRT Marine systems plc

Neil Peniket

Chief Operating Officer

SRT Marine Systems plc, Wireless House, First Avenue, Westfield Industrial Estate,
Midsomer Norton, Bath, UK. BA3 4BS

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – CLASS B SHIPBORNE EQUIPMENT OF THE AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) –

Part 1: Carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques

1 Scope

This part of IEC 62287 specifies the minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results for Class B shipborne automatic identification system (AIS) equipment using carrier-sense time division multiple access (CSTDMA) techniques. This document takes into account other associated IEC International Standards and existing national standards, as applicable.

It is applicable for AIS equipment used on craft that are not covered by the mandatory carriage requirement of AIS under SOLAS Chapter V.

An AIS station intended to operate in receive-only mode is not considered a Class B shipborne mobile AIS station.

2 Normative references

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

IEC 60945:2002, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61108 (all parts), *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS)*

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

IEC 61993-2, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Automatic identification systems (AIS) – Part 2: Class A shipborne equipment of the automatic identification system (AIS) – Operational and performance requirements, methods of test and required test results*

IEC 62320-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Automatic identification systems (AIS) – Part 1: AIS Base Stations – Minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

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

ITU-R Recommendation M.825-3:1998, *Characteristics of a transponder system using digital selective calling techniques for use with vessel traffic services and ship-to-ship identification*

ITU-R Recommendation M.1084-5:2012, *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.1371-5:2014, *Technical characteristics for an automatic identification system using time-division multiple access in the VHF maritime mobile band*

ITU, *Radio Regulations:2012* (available at <http://www.itu.int/publ/R-REG-RR/en>)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	102
INTRODUCTION.....	104
1 Domaine d'application	105
2 Références normatives.....	105
3 Termes, définitions et termes abrégés.....	106
3.1 Termes et définitions	106
3.2 Termes abrégés.....	106
4 Exigences générales	107
4.1 Généralités	107
4.1.1 Capacité de l'AIS "DP" de classe B.....	107
4.1.2 Assurance qualité	108
4.1.3 Sûreté de fonctionnement.....	108
4.1.4 Fonctions supplémentaires	108
4.1.5 Modes de fonctionnement.....	108
4.2 Manuels.....	109
4.3 Marquage et identification	109
5 Exigences relatives à l'environnement, à l'alimentation électrique, aux interférences et à la sécurité	110
6 Exigences de performance	110
6.1 Composition.....	110
6.2 Canaux de fréquence d'utilisation	111
6.3 Récepteur GNSS pour le compte rendu de position.....	111
6.4 Identification	111
6.5 Informations de l'AIS.....	112
6.5.1 Contenu informatif	112
6.5.2 Intervalles entre les comptes rendus d'informations.....	113
6.5.3 Période d'initialisation autorisée	113
6.6 Alarmes et indications, montages de secours.....	113
6.6.1 Intégrité et protection.....	113
6.6.2 Procédure de fermeture de l'émetteur.....	114
6.6.3 Conditions de secours du capteur de position	114
6.6.4 Conditions de secours de capteur SOG/COG.....	115
6.7 Interface utilisateur	115
6.7.1 Voyants et écran.....	115
6.7.2 Entrée de données statiques	115
6.7.3 Interfaces externes	115
6.8 Protection contre les commandes de contrôle invalides	116
7 Exigences techniques.....	116
7.1 Généralités	116
7.2 Couche physique	117
7.2.1 Généralités.....	117
7.2.2 Caractéristiques de l'émetteur-récepteur	117
7.2.3 Exigences concernant l'émetteur	118
7.2.4 Exigences concernant le récepteur	119
7.3 Couche liaison	120
7.3.1 Généralités.....	120

7.3.2	Sous-couche liaison 1: Contrôle d'accès au support (MAC)	120
7.3.3	Sous-couche liaison 2: Service liaison de données (DLS)	124
7.3.4	Sous-couche liaison 3: Entité de gestion de liaison (LME)	128
7.4	Couche réseau	138
7.4.1	Généralités	138
7.4.2	Fonctionnement à deux canaux	138
7.4.3	Gestion de canal.....	139
7.4.4	Distribution des paquets d'émission.....	139
7.4.5	Résolution de la congestion de la liaison de données	139
7.5	Couche transport	140
7.5.1	Généralités	140
7.5.2	Paquets d'émission.....	140
7.5.3	Séquencement des paquets de données.....	140
7.6	Appel sélectif numérique (DSC)	140
8	Conditions d'essai	140
8.1	Généralités	140
8.2	Conditions d'essai normales et extrêmes	140
8.2.1	Conditions d'essai normales	140
8.2.2	Conditions d'essai extrêmes	141
8.3	Signaux d'essai.....	141
8.3.1	Signal d'essai normalisé numéro 1	141
8.3.2	Signal d'essai normalisé numéro 2	141
8.3.3	Signal d'essai normalisé numéro 3	141
8.3.4	Signal d'essai normalisé numéro 4	141
8.3.5	Signal d'essai normalisé numéro 5	141
8.4	Montage d'essai.....	142
8.4.1	Environnement d'essai normalisé	142
8.4.2	Modes de fonctionnement de l'émetteur.....	143
8.4.3	Conditions d'essai couramment utilisées pour la protection contre les commandes invalides	144
8.4.4	Incertitudes de mesure	144
9	Essais concernant l'alimentation électrique, l'environnement et la compatibilité électromagnétique	144
9.1	Récapitulatif des essais	144
9.2	Vibrations/chocs	146
9.2.1	Vibrations	146
9.2.2	Chocs	146
9.3	Essais/contrôles de fonctionnement.....	146
9.4	Essai de sous-tension (baisse de tension)	147
9.4.1	Objet	147
9.4.2	Méthode d'essai	147
9.4.3	Résultats exigés	147
10	Essais opérationnels	147
10.1	Généralités	147
10.1.1	Assurance qualité	147
10.1.2	Sûreté de fonctionnement.....	147
10.1.3	Fonctions supplémentaires	147
10.2	Modes de fonctionnement	148
10.2.1	Mode autonome.....	148

10.2.2	Mode affecté.....	149
10.2.3	Mode de sondage/réponse aux interrogations.....	150
10.3	Messages s'étendant sur une période.....	151
10.3.1	Méthode de mesure.....	151
10.3.2	Résultats exigés.....	151
10.4	Sélection de canal.....	151
10.4.1	Canaux valides.....	151
10.4.2	Canaux invalides.....	151
10.5	Récepteur GNSS interne.....	152
10.6	Informations de l'AIS.....	152
10.6.1	Contenu informatif.....	152
10.6.2	Vitesses de mise à jour des informations.....	153
10.7	Période d'initialisation.....	154
10.7.1	Méthode de mesure.....	154
10.7.2	Résultats exigés.....	155
10.8	Alarmes et indications, montages de secours.....	155
10.8.1	Essai d'intégrité intégré.....	155
10.8.2	Protection de l'émetteur-récepteur.....	155
10.8.3	Procédure de fermeture de l'émetteur.....	155
10.8.4	Conditions de secours du capteur de position.....	155
10.8.5	Capteurs de vitesse.....	156
10.9	Interface utilisateur.....	156
10.9.1	Ecran.....	156
10.9.2	Ecran de messages.....	157
10.9.3	Entrée de données statiques.....	157
10.9.4	Interfaces externes.....	157
11	Essais physiques.....	158
11.1	Emetteur AMRT.....	158
11.1.1	Erreur de fréquence.....	158
11.1.2	Puissance de porteuse.....	158
11.1.3	Spectre d'émission.....	159
11.1.4	Précision de la modulation.....	160
11.1.5	Fonction de puissance de sortie de l'émetteur en fonction du temps.....	161
11.2	Récepteurs AMRT.....	162
11.2.1	Sensibilité.....	162
11.2.2	Comportement d'erreur aux niveaux d'entrée élevés.....	163
11.2.3	Réjection dans un même canal.....	163
11.2.4	Sélectivité pour le canal adjacent.....	164
11.2.5	Rejet de réponse parasite.....	165
11.2.6	Rejet de réponse d'intermodulation et blocage.....	168
11.2.7	Blocage ou désensibilisation.....	169
11.3	Emissions parasites conduites.....	170
11.3.1	Emissions parasites provenant du récepteur.....	170
11.3.2	Emissions parasites provenant de l'émetteur.....	170
12	Essais spécifiques de la couche liaison.....	171
12.1	Synchronisation AMRT.....	171
12.1.1	Essai de synchronisation, mode de synchronisation 1.....	171
12.1.2	Essai de synchronisation, mode de synchronisation 2.....	172
12.1.3	Essai de synchronisation avec le temps UTC.....	172

12.2	Essais d'écoute de porteuse	173
12.2.1	Niveau de seuil.....	173
12.2.2	Gestion des temps de détection de la porteuse.....	174
12.3	Etat/réservations VDL.....	175
12.3.1	Méthode de mesure	175
12.3.2	Résultats exigés	175
12.4	Codage des données (remplissage de bits).....	175
12.4.1	Méthode de mesure	175
12.4.2	Résultats exigés	175
12.5	Séquence de contrôle de trame	175
12.5.1	Méthode de mesure	175
12.5.2	Résultats exigés	176
12.6	Allocation d'intervalles de temps (protocole d'accès aux canaux).....	176
12.6.1	Allocation en mode autonome.....	176
12.6.2	Périodes d'écoute DSC.....	176
12.7	Fonctionnement affecté.....	176
12.7.1	Priorité d'affectation	176
12.7.2	Entrée dans l'affectation de vitesse	177
12.7.3	Retour de l'affectation de vitesse	177
12.7.4	Retour du mode silencieux	177
12.7.5	Nouvelle tentative de réponse d'interrogation	178
12.8	Formats de message	178
12.8.1	Messages reçus.....	178
12.8.2	Messages émis.....	178
13	Essais spécifiques de la couche réseau.....	178
13.1	Désignation de zone régionale par message VDL	179
13.1.1	Méthode de mesure	179
13.1.2	Résultats exigés	179
13.2	Désignation de zone régionale par message en série ou manuellement.....	179
13.2.1	Méthode de mesure	179
13.2.2	Résultats exigés	180
13.3	Gestion des paramètres de fonctionnement régionaux reçus.....	180
13.3.1	Remplacement ou effacement des paramètres de fonctionnement régionaux datés ou distants	180
13.3.2	Gestion de canal par Message 22 adressé	180
13.3.3	Zones de fonctionnement régionales invalides.....	181
13.3.4	Continuation de la vitesse de compte rendu pour le mode autonome	182
13.3.5	Autres conditions.....	182
Annexe A (informative) Résultats des simulations par ordinateur et essais de la technologie AMRTDP.....		183
A.1	Simulations par ordinateur	183
A.2	Essais d'écoute de porteuse	185
A.3	Essais de portée	185
A.4	Conclusion.....	186
Annexe B (informative) Description du système		187
Annexe C (normative) Gestion de canal DSC.....		188
C.1	Fonctionnalité DSC.....	188
C.2	Partage temporel DSC	188
C.3	Essais de fonctionnalité DSC	189

C.3.1	Généralités	189
C.3.2	Désignation des zones régionales	189
C.3.3	Planification.....	189
C.3.4	Fanion DSC du Message 18	189
C.3.5	Plan temporel de surveillance DSC.....	190
C.3.6	Remplacement ou effacement des paramètres de fonctionnement régionaux datés ou distants	190
C.3.7	Essai de la télécommande adressée.....	190
C.3.8	Zones de fonctionnement régionales invalides	191
C.4	Essais du récepteur DSC	191
C.4.1	Généralités	191
C.4.2	Sensibilité maximale.....	192
C.4.3	Comportement d'erreur aux niveaux d'entrée élevés.....	192
C.4.4	Réjection dans un même canal	192
C.4.5	Sélectivité pour le canal adjacent	193
C.4.6	Rejet de réponse parasite.....	193
C.4.7	Rejet de réponse d'intermodulation et blocage	193
C.4.8	Blocage ou désensibilisation.....	194
Annexe D (informative)	Régions de gestion de canal	195
Bibliographie.....		196
Figure 1	– Modèles en couches de l'OSI	116
Figure 2	– Gestion des temps de détection de la porteuse	122
Figure 3	– Masque de la puissance en fonction du temps	123
Figure 4	– Paquet d'émission.....	124
Figure 5	– Séquence d'apprentissage	125
Figure 6	– Gestion des temps pour l'émission.....	127
Figure 7	– Exemple d'accès AMRTDP.....	129
Figure 8	– Format pour la répétition de groupes de quatre paquets.....	142
Figure 9	– Montage de mesure pour la puissance de porteuse.....	159
Figure 10	– Masque d'émission.....	160
Figure 11	– Montage de mesure pour la précision de la modulation	161
Figure 12	– Montage de mesure	162
Figure 13	– Montage de mesure avec deux générateurs	164
Figure 14	– Equipement de mesure SINAD ou PER/BER	166
Figure 15	– Montage de mesure pour l'intermodulation	168
Figure 16	– Configuration de l'essai du seuil de détection de la porteuse.....	174
Figure 17	– Scénario de zone régionale.....	179
Figure A.1	– Effet des messages de classe B sur l'AIS de classe A	183
Figure A.2	– Réception de messages par l'AIS de classe A	184
Figure A.3	– Réception de messages par l'AIS de classe B	184
Figure A.4	– Portée obtenue par un AIS de classe A à partir d'AIS de classe B	186
Figure D.1	– Régions de gestion de canal utilisées pour l'essai donné en 13.3.1	195
Tableau 1	– Conditions de secours du capteur de position.....	114

Tableau 2 – Utilisation du fanion de précision (PA)	114
Tableau 3 – Caractéristiques de l'émetteur-récepteur	117
Tableau 4 – Paramètres de l'émetteur	119
Tableau 5 – Paramètres du récepteur	120
Tableau 6 – Définition des temps pour la Figure 3	123
Tableau 7 – Tampon de début	125
Tableau 8 – Résumé du paquet d'émission	126
Tableau 9 – Gestion des temps pour l'émission	127
Tableau 10 – Paramètres d'accès	128
Tableau 11 – Utilisation des messages VDL par un AIS "DP" de classe B.....	132
Tableau 12 – Nombre de bits de données à utiliser avec le Message 14.....	133
Tableau 13 – Contenu du Message 18.....	134
Tableau 14 – Partie A du message 24.....	135
Tableau 15 – Partie B du message 24.....	136
Tableau 16 – Contenu du Message 23.....	137
Tableau 17 – Paramètres de l'intervalle entre les comptes rendus à utiliser avec le Message 23.....	138
Tableau 18 – Gestion de canal	139
Tableau 19 – Contenu des deux premiers paquets.....	142
Tableau 20 – Données PRS fixes dérivées de l'UIT-T O.153.....	142
Tableau 21 – Récapitulatif des essais.....	145
Tableau 22 – Excursion de fréquence de crête en fonction du temps	161
Tableau 23 – Fréquences pour l'essai d'intermodulation	169
Tableau 24 – Résultats exigés pour l'essai de seuil	174
Tableau 25 – Résultats exigés pour la gestion des temps de détection de la porteuse	175
Tableau 26 – Canaux exigés utilisés	179
Tableau C.1 – Temps de surveillance DSC	189

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – TRANSPONDEUR EMBARQUÉ DU SYSTÈME D'IDENTIFICATION AUTOMATIQUE (AIS) DE CLASSE B –

Partie 1: Techniques d'accès multiple par répartition dans le temps avec écoute de porteuse (CSTDMA)

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 62287-1 a été établie par le Comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010 et l'Amendement 1:2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut la modification technique majeure suivante par rapport à l'édition précédente: dans la méthode de synchronisation, ajout d'une méthode directe pour la synchronisation à partir d'une source UTC interne.

La présente version bilingue (2021-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-04.

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62287, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Transpondeur embarqué du système d'identification automatique (AIS) de classe B*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de 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.

INTRODUCTION

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant la méthode et le système de communication traités au 7.3.2.

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à l'IEC qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à:

SRT Marine systems plc

Neil Peniket

Directeur d'exploitation

SRT Marine Systems plc, Wireless House, First Avenue, Westfield Industrial Estate,
Midsomer Norton, Bath, UK. BA3 4BS

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) tiennent à jour des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété liés à leurs normes. Les utilisateurs sont invités à consulter ces bases de données pour obtenir les informations les plus récentes concernant les droits de propriété.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – TRANSPONDEUR EMBARQUÉ DU SYSTÈME D'IDENTIFICATION AUTOMATIQUE (AIS) DE CLASSE B –

Partie 1: Techniques d'accès multiple par répartition dans le temps avec écoute de porteuse (CSTDMA)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62287 spécifie les exigences minimales opérationnelles et de performance, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigés pour le transpondeur embarqué du système d'identification automatique (AIS) de classe B utilisant les techniques d'accès multiple par répartition dans le temps avec détection de la porteuse (AMRTDP). Le présent document prend en compte d'autres Normes internationales IEC associées et des normes nationales existantes, selon le cas.

Il s'applique aux matériels AIS utilisés sur le navire, qui ne sont pas visés par l'exigence relative aux AIS de bord obligatoires selon le Chapitre V de la convention SOLAS.

Une station AIS conçue pour fonctionner en mode réception uniquement n'est pas considérée comme une station AIS mobile embarquée de Classe B.

2 Références normatives

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

IEC 60945:2002, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61108 (toutes les parties), *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS)*

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

IEC 61993-2, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Systèmes d'identification automatique (AIS) – Partie 2: Equipements AIS de type Classe A embarqués – Exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 62320-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Automatic identification systems (AIS) – Part 1: AIS Base Stations – Minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results (disponible en anglais seulement)*

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

Recommandation UIT-R M.825-3:1998, *Caractéristiques d'un système de répondeurs fonctionnant avec des techniques d'appel sélectif numérique à utiliser dans les systèmes de contrôle du trafic maritime et d'identification navire-navire*

Recommandation UIT M.1084-5:2012, *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.1371-5:2014, *Caractéristiques techniques d'un système d'identification automatique utilisant l'accès multiple par répartition dans le temps et fonctionnant dans la bande de fréquences attribuée aux services mobiles maritimes en ondes métriques*

UIT, *Règlement des radiocommunications*, édition de 2012 (disponible à l'adresse <http://www.itu.int/publ/R-REG-RR/fr>)