



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-5356-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions.....	13
3.1 General.....	13
3.2 Terms and definitions.....	13
4 Manufacturer's documentation.....	13
5 Hardware specification.....	13
5.1 General.....	13
5.2 Interconnecting wire.....	13
5.3 Conductor definitions.....	13
5.4 Electrical connections/shield requirements.....	14
5.5 Connector.....	14
5.6 Electrical signal characteristics.....	14
5.6.1 General.....	14
5.6.2 Signal state definitions.....	14
5.6.3 Talker drive circuits.....	14
5.6.4 Listener receive circuits.....	14
5.6.5 Electrical isolation.....	15
5.6.6 Maximum voltage on bus.....	15
6 Data transmission.....	15
7 Data format protocol.....	16
7.1 Characters.....	16
7.1.1 General.....	16
7.1.2 Reserved characters.....	16
7.1.3 Valid characters.....	16
7.1.4 Undefined characters.....	16
7.1.5 Character symbols.....	16
7.2 Fields.....	16
7.2.1 String.....	16
7.2.2 Address field.....	16
7.2.3 Data fields.....	17
7.2.4 Checksum field.....	18
7.2.5 Sequential message identifier field.....	18
7.3 Sentences.....	19
7.3.1 General structure.....	19
7.3.2 Description of approved sentences.....	19
7.3.3 Parametric sentences.....	19
7.3.4 Encapsulation sentences.....	20
7.3.5 Query sentences.....	22
7.3.6 Proprietary sentences.....	23
7.3.7 Command sentences.....	24
7.3.8 Valid sentences.....	24
7.3.9 Multi-sentence messages.....	25
7.3.10 Sentence transmission timing.....	25

7.3.11	Additions to approved sentences	25
7.4	Error detection and handling	25
7.5	Handling of deprecated sentences	25
8	Data content	26
8.1	Character definitions	26
8.2	Field definitions	28
8.3	Approved sentences	31
8.3.1	General format	31
8.3.2	AAM – Waypoint arrival alarm	31
8.3.3	ABK – AIS addressed and binary broadcast acknowledgement	31
8.3.4	ABM – AIS addressed binary and safety related message	32
8.3.5	ACA – AIS channel assignment message	33
8.3.6	ACK – Acknowledge alarm	35
8.3.7	ACN – Alert command	35
8.3.8	ACS – AIS channel management information source	36
8.3.9	AIR – AIS interrogation request	36
8.3.10	AKD – Acknowledge detail alarm condition	37
8.3.11	ALA – Report detailed alarm condition	38
8.3.12	ALC – Cyclic alert list	39
8.3.13	ALF – Alert sentence	40
8.3.14	ALR – Set alarm state	42
8.3.15	APB – Heading/track controller (autopilot) sentence B	42
8.3.16	ARC – Alert command refused	43
8.3.17	BBM – AIS broadcast binary message	44
8.3.18	BEC – Bearing and distance to waypoint – Dead reckoning	45
8.3.19	BOD – Bearing origin to destination	45
8.3.20	BWC – Bearing and distance to waypoint – Great circle	45
8.3.21	BWR – Bearing and distance to waypoint – Rhumb line	45
8.3.22	BWW – Bearing waypoint to waypoint	46
8.3.23	CUR – Water current layer – Multi-layer water current data	46
8.3.24	DBT – Depth below transducer	47
8.3.25	DDC – Display dimming control	47
8.3.26	DOR – Door status detection	48
8.3.27	DPT – Depth	49
8.3.28	DSC – Digital selective calling information	49
8.3.29	DSE – Expanded digital selective calling	50
8.3.30	DTM – Datum reference	50
8.3.31	EPV – Command or report equipment property value	51
8.3.32	ETL – Engine telegraph operation status	52
8.3.33	EVE – General event message	53
8.3.34	FIR – Fire detection	54
8.3.35	FSI – Frequency set information	55
8.3.36	GBS – GNSS satellite fault detection	56
8.3.37	GEN – Generic binary information	57
8.3.38	GFA – GNSS fix accuracy and integrity	58
8.3.39	GGA – Global positioning system (GPS) fix data	59
8.3.40	GLL – Geographic position – Latitude/longitude	59
8.3.41	GNS – GNSS fix data	60
8.3.42	GRS – GNSS range residuals	62

8.3.43	GSA – GNSS DOP and active satellites	64
8.3.44	GST – GNSS pseudorange noise statistics	66
8.3.45	GSV – GNSS satellites in view	67
8.3.46	HBT – Heartbeat supervision sentence	68
8.3.47	HCR – Heading correction report	69
8.3.48	HDG – Heading, deviation and variation	69
8.3.49	HDT – Heading true	70
8.3.50	HMR – Heading monitor receive	70
8.3.51	HMS – Heading monitor set	71
8.3.52	HRM – heel angle, roll period and roll amplitude measurement device	71
8.3.53	HSC – Heading steering command	72
8.3.54	HSS – Hull stress surveillance systems	72
8.3.55	HTC – Heading/track control command; HTD – Heading /track control data	72
8.3.56	LR1 – AIS long-range reply sentence 1	74
8.3.57	LR2 – AIS long-range reply sentence 2	74
8.3.58	LR3 – AIS long-range reply sentence 3	75
8.3.59	LRF – AIS long-range function	75
8.3.60	LRI – AIS long-range interrogation	76
8.3.61	MOB – Man over board notification	77
8.3.62	MSK – MSK receiver interface	79
8.3.63	MSS – MSK receiver signal status	79
8.3.64	MTW – Water temperature	79
8.3.65	MWD – Wind direction and speed	79
8.3.66	MWV – Wind speed and angle	80
8.3.67	NAK – Negative acknowledgement	80
8.3.68	NRM – NAVTEX receiver mask	81
8.3.69	NRX – NAVTEX received message	82
8.3.70	NSR – Navigation status report	84
8.3.71	OSD – Own ship data	85
8.3.72	POS – Device position and ship dimensions report or configuration command	86
8.3.73	PRC – Propulsion remote control status	87
8.3.74	RLM – Return link message	88
8.3.75	RMA – Recommended minimum specific LORAN-C data	89
8.3.76	RMB – Recommended minimum navigation information	89
8.3.77	RMC – Recommended minimum specific GNSS data	90
8.3.78	ROR – Rudder order status	91
8.3.79	ROT – Rate of turn	92
8.3.80	RRT – Report route transfer	92
8.3.81	RPM – Revolutions	93
8.3.82	RSA – Rudder sensor angle	93
8.3.83	RSD – Radar system data	93
8.3.84	RTE – Routes	94
8.3.85	SFI – Scanning frequency information	95
8.3.86	SMI – SafetyNET Message, All Ships/NavArea	95
8.3.87	SM2 – SafetyNET Message, Coastal Warning Area	97
8.3.88	SM3 – SafetyNET Message, Circular Area address	99
8.3.89	SM4 – SafetyNET Message, Rectangular Area Address	101

8.3.90	SMB – IMO SafetyNET Message Body	104
8.3.91	SPW – Security password sentence	105
8.3.92	SSD – AIS ship static data	106
8.3.93	STN – Multiple data ID	106
8.3.94	THS – True heading and status	107
8.3.95	TLB – Target label	107
8.3.96	TLL – Target latitude and longitude	107
8.3.97	TRC – Thruster control data	108
8.3.98	TRL – AIS transmitter-non-functioning log	109
8.3.99	TRD – Thruster response data	110
8.3.100	TTD – Tracked target data	110
8.3.101	TTM – Tracked target message.....	112
8.3.102	TUT – Transmission of multi-language text.....	113
8.3.103	TXT – Text transmission	114
8.3.104	UID – User identification code transmission.....	115
8.3.105	VBW – Dual ground/water speed.....	115
8.3.106	VDM – AIS VHF data-link message	116
8.3.107	VDO – AIS VHF data-link own-vessel report.....	117
8.3.108	VDR – Set and drift	117
8.3.109	VER – Version	118
8.3.110	VHW – Water speed and heading	118
8.3.111	VLW – Dual ground/water distance.....	119
8.3.112	VPW – Speed measured parallel to wind	119
8.3.113	VSD – AIS voyage static data.....	119
8.3.114	VTG – Course over ground and ground speed	120
8.3.115	WAT – Water level detection.....	120
8.3.116	WCV – Waypoint closure velocity	121
8.3.117	WNC – Distance waypoint to waypoint.....	122
8.3.118	WPL – Waypoint location	122
8.3.119	XDR – Transducer measurements.....	122
8.3.120	XTE – Cross-track error, measured	123
8.3.121	XTR – Cross-track error, dead reckoning	124
8.3.122	ZDA – Time and date	124
8.3.123	ZDL – Time and distance to variable point.....	124
8.3.124	ZFO – UTC and time from origin waypoint	124
8.3.125	ZTG – UTC and time to destination waypoint.....	125
9	Applications	125
9.1	Example parametric sentences.....	125
9.1.1	General	125
9.1.2	Example 1 – LORAN-C latitude/longitude	125
9.1.3	Example 2 – LORAN-C arrival alarm	125
9.1.4	Example 3 – Proprietary sentence	126
9.1.5	Example 4 – RMA examples.....	126
9.1.6	Example 5 – FSI examples.....	127
9.1.7	Example 6 – MSK/MSS examples	127
9.1.8	Example 7 – DSC and DSE sentences	127
9.1.9	Example 8 – FIR, DOR and WAT sentences.....	128
9.2	Example encapsulation sentences.....	128
9.3	Examples of receiver diagrams.....	128

Annex A (informative) Glossary	130
Annex B (normative) Guidelines for methods of testing and required test results	137
B.1 General.....	137
B.2 Definition of environmental conditions for the tests	137
B.3 Examination of the manufacturer's documentation	137
B.4 Test of hardware	138
B.4.1 Interface units.....	138
B.4.2 Input circuit test	138
B.4.3 Check of electrical isolation.....	138
B.4.4 Maximum input voltage test.....	138
B.4.5 Test arrangement for performance tests according to IEC 60945	138
B.4.6 Test under maximum interface workload	138
B.4.7 Test for correct parsing of sentences	139
B.4.8 Test under long term conditions	140
B.4.9 Protocol test of the interface of the EUT	140
Annex C (normative) Six-bit binary field conversion	146
Annex D (normative) Alarm system fields	149
Annex E (informative) Example of use of FIR, DOR and WAT sentences	158
E.1 Example of the use of system status messages.....	158
E.2 Use of system division codes.....	158
E.3 Send complete status	159
E.4 Change measurement point status	160
E.5 Point status change during a status update.....	160
E.6 Failure in a sub-system	160
E.7 Status updates when a sub-system is in fault.....	161
E.8 Signal a correction of a sub-system fault	161
Annex F (informative) Example encapsulation sentence.....	162
F.1 Example encapsulation sentence.....	162
F.2 AIS VHF data-link message VDM sentence encapsulation example	162
F.3 Background discussion – Encapsulation coding	162
F.4 Decoding the encapsulated string	164
F.5 Conversion from symbols to binary bits.....	164
F.6 Organising the binary message data	165
F.7 Interpreting the decoded binary strings	165
Bibliography	168
Figure 1 – Listener receive circuit.....	15
Figure 2 – Data transmission format	15
Figure 3 – Example 1, J-FET, N channel, opto-isolator based listener circuit.....	129
Figure 4 – Example 2, NPN opto-isolator based listener circuit	129
Figure C.1 – 6-bit binary code converted to valid IEC 61162-1 character	147
Figure C.2 – Valid IEC 61162-1 character converted to 6-bit binary code	148
Figure E.1 – Example system diagram.....	159
Figure F.1 – Message data format	163
Figure F.2 – Work sheet for decoding and interpreting encapsulated string	167

Table 1 – Reserved characters	26
Table 2 – Valid characters	26
Table 3 – Character symbol.....	27
Table 4 – Talker identifier mnemonics	28
Table 5 – Field type summary.....	30
Table B.1 – Example – Special characters.....	139
Table B.2 – Example – Parsing	139
Table B.3 – Example – Future extensions.....	140
Table B.4 – Example – Data string GGA sent by the EUT to the test receiver (listener)	141
Table B.5 – Example – Checksum data sent.....	141
Table B.6 – Example – Data string GNS received by the EUT	143
Table B.7 – Example – Checksum data received	144
Table B.8 – Example – Break of data line	145
Table B.9 – Example – Receiving interval.....	145
Table B.10 – Example – Talker ID	145
Table C.1 – Six-bit binary field conversion table.....	146
Table D.1 – System alarm fields	149
Table F.1 – Example message from ITU-R M.1371	166

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 1: Single talker and multiple listeners

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 61162-1 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This bilingual version (2018-02) corresponds to the English version, published in 2016-08.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2010, and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- new identifiers have been added to Table 4;
- the sentences CBR and MEB have been removed as they are now solely used by AIS shore based equipment:

- new sentences ACN, ALC, ALF, ARC, EPV, HCR, HRM, MOB, NSR, RLM, RRT, SM1, SM2, SM3, SM4, SMB, SPW and TRL have been added;
- revisions have been made to ABK, ABM, GNS, NAK, NRM, RMC, ROR and TTD;
- the methods of testing in Annex B have been revised.

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

FDIS	Report on voting
80/799/FDIS	80/806/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

A list of all parts in the IEC 61162 series, published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interface*, can be found on the IEC website.

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

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.

INTRODUCTION

IEC 61162 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces consists of 5 parts which specify digital interfaces for application in marine navigation, radiocommunication and system integration, as follows:

- Part 1: *Single talker and multiple listeners;*
- Part 2: *Single talker and multiple listeners, high speed transmission;*
- Part 3: *Multiple talkers and multiple listeners – Serial data instrument network;*
- Part 450: *Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection;*
- Part 460: *Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection – Safety and security*

IEC technical committee 80 interface standards are developed with input from manufacturers, private and government organisations and equipment operators. The information is intended to meet the needs of users at the time of publication, but users should recognise that as applications and technology change, interface standards should change as well. Users of this standard are advised to immediately inform the IEC of any perceived inadequacies therein.

The first edition of IEC 61162-1 was published in 1995. The second edition published in 2000 removed some sentences which were no longer in use, added some new sentences and included details of the ship equipment defined in IMO resolutions together with appropriate sentences for communication between them. This information was subsequently removed from the third edition when it became the practice to specify the sentence formatters in the individual standards for equipment.

The third edition published in 2007 introduced a re-arrangement of the text and new sentences particularly to support the Automatic Identification System and the Voyage Data Recorder. The third edition also introduced a further type of start of sentence delimiter. The conventional delimiter “\$” was retained for the conventional sentences which are now called parametric sentences. The new delimiter “!” identifies sentences that conform to special purpose encapsulation.

The fourth edition removed some sentences which were not in use, added some new sentences for new applications and made some corrections and additions. In particular the sentences of relevance to satellite navigation receivers were expanded to facilitate the description of new satellite systems.

This fifth edition also removes some sentences which are no longer in use, adds some new sentences for new applications and makes some corrections and additions.

Liaison has been maintained with NMEA and this edition has been aligned where appropriate with NMEA 0183 version 4.10.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 1: Single talker and multiple listeners

1 Scope

This part of IEC 61162 contains the requirements for data communication between maritime electronic instruments, navigation and radiocommunication equipment when interconnected via an appropriate system.

This part of IEC 61162 is intended to support one-way serial data transmission from a single talker to one or more listeners. These data are in printable ASCII form and may include information such as position, speed, depth, frequency allocation, etc. Typical messages may be from about 11 to a maximum of 79 characters in length and generally require transmission no more rapidly than one message per second.

The electrical definitions in this standard are not intended to accommodate high-bandwidth applications such as radar or video imagery, or intensive database or file transfer applications. Since there is no provision for guaranteed delivery of messages and only limited error checking capability, this standard should be used with caution in all safety applications.

For applications where a faster transmission rate is necessary, reference should be made to IEC 61162-2.

For applications to shore based equipment of the automatic identification system (AIS) reference should be made to the IEC 62320 series.

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

IEC 61097-6, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) – Part 6: Narrowband direct-printing telegraph equipment for the reception of navigational and meteorological warnings and urgent information to ships (NAVTEX)*

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

IEC 61162 (all parts), *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interface*

IEC 61162-2:1998, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 2: Single talker and multiple listeners, high-speed transmission*

IEC 61174, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Electronic chart display and information system (ECDIS) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 61924-2:2012, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Integrated navigation systems – Part 2: Modular structure for INS – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 61996 (all parts), *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Shipborne voyage data recorder (VDR)*

ISO/IEC 8859 (all parts), *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets*

ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No.1*

ISO/IEC 10646, *Information technology – Universal Coded Character Set (UCS)*

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

ITU-R M.625, *Direct printing telegraph equipment employing automatic identification in the maritime mobile service*

ITU-R Recommendation M.821, *Optional expansion of the digital selective-calling system for use 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 an automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile band*

ITU-T Recommendation X.27/V.11:1996, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s*

IMO GMDSS.1/Circ.18, *Master plan of shore-based facilities for the global maritime distress and safety system (GMDSS master plan)*

IMO, *International Convention on Load Lines*

IMO, *International SafetyNET Manual*

IMO MSC.252(83), *Performance standards for integrated navigation systems (INS)*

IMO MSC.302(87), *Performance standards for Bridge Alert Management (BAM)*

IMO Publication 951E, *NAVTEX Manual*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	180
INTRODUCTION.....	182
1 Domaine d'application	183
2 Références normatives	183
3 Termes et définitions	185
3.1 Généralités	185
3.2 Termes et définitions	185
4 Documentation du fabricant	185
5 Spécification du matériel	185
5.1 Généralités	185
5.2 Fil d'interconnexion.....	186
5.3 Définitions du conducteur.....	186
5.4 Exigences relatives au blindage/aux connexions électriques	186
5.5 Connecteur	186
5.6 Caractéristiques des signaux électriques	186
5.6.1 Généralités	186
5.6.2 Définitions des états des signaux.....	186
5.6.3 Circuits d'émission.....	186
5.6.4 Circuits de réception.....	186
5.6.5 Isolation électrique	187
5.6.6 Tension maximale sur bus	187
6 Emission de données	187
7 Protocole de format des données	188
7.1 Caractères	188
7.1.1 Généralités	188
7.1.2 Caractères réservés	188
7.1.3 Caractères valides	188
7.1.4 Caractères indéfinis.....	188
7.1.5 Symboles de caractère	188
7.2 Champs	189
7.2.1 Chaîne.....	189
7.2.2 Champ d'adresse.....	189
7.2.3 Champs de données	190
7.2.4 Champ de somme de contrôle	190
7.2.5 Champ d'identificateur de message séquentiel	191
7.3 Sentences.....	191
7.3.1 Structure générale	191
7.3.2 Description des sentences approuvées	191
7.3.3 Sentences paramétriques	192
7.3.4 Sentences d'encapsulation	193
7.3.5 Sentences de requête.....	195
7.3.6 Sentences propriétaires	196
7.3.7 Sentences de commande.....	197
7.3.8 Sentences valides	198
7.3.9 Messages multisentences.....	198
7.3.10 Temps d'émission de sentence	198

7.3.11	Ajouts aux sentences approuvées.....	198
7.4	Détection et gestion d'erreurs	199
7.5	Gestion des sentences déconseillées	199
8	Contenu des données.....	199
8.1	Définitions des caractères.....	199
8.2	Définitions de champ	201
8.3	Sentences approuvées.....	205
8.3.1	Format général	205
8.3.2	AAM – Alarme d'arrivée du point de cheminement	205
8.3.3	ABK – Acquittement de diffusion binaire et adressé au SIA	205
8.3.4	ABM – Message de sécurité binaire adressé au SIA	206
8.3.5	ACA – Message d'attribution des canaux SIA	208
8.3.6	ACK – Alarme de réception.....	209
8.3.7	ACN – Commande d'alerte	209
8.3.8	ACS – Source d'information de gestion de canal SIA	210
8.3.9	AIR – Requête d'interrogation SIA	210
8.3.10	AKD – Acquittement de situation d'alarme détaillée	212
8.3.11	ALA – Situation d'alarme décrite dans un rapport	212
8.3.12	ALC - Liste des alertes cycliques	213
8.3.13	ALF - Sentence d'alerte	214
8.3.14	ALR – Etat d'alarme défini	216
8.3.15	APB – Sentence B (pilote automatique) contrôleur de cap/route	217
8.3.16	ARC – Commande d'alerte refusée	217
8.3.17	BBM – Message binaire de diffusion SIA	218
8.3.18	Relèvement et distance au point de cheminement – Navigation à l'estime	219
8.3.19	BOD – Origine du relèvement vers la destination.....	220
8.3.20	BWC – Relèvement et distance vers le point de cheminement – orthodromie	220
8.3.21	BWR – Relèvement et distance vers le point de cheminement – loxodromie.....	220
8.3.22	BWW – Relèvement d'un point de cheminement à un point de cheminement.....	221
8.3.23	CUR – Couche de courant d'eau – Données de courant d'eau multicouches	221
8.3.24	DBT – Profondeur sous le transducteur	221
8.3.25	DDC – Commande de variation d'intensité d'affichage	222
8.3.26	DOR – Détection du statut de la porte	222
8.3.27	DPT – Profondeur.....	224
8.3.28	DSC – Informations d'appel sélectif numérique	224
8.3.29	DSE – Appel sélectif numérique étendu	225
8.3.30	DTM – Référence aux signaux.....	226
8.3.31	EPV – Valeur de propriété de matériel, commande ou rapport	227
8.3.32	ETL – Statut du fonctionnement du transmetteur d'ordre.....	229
8.3.33	EVE – Message d'événement général.....	230
8.3.34	FIR – Détection incendie	230
8.3.35	FSI – Informations relatives au réglage de la fréquence.....	231
8.3.36	GBS – Détection de défaillance du satellite GNSS.....	232
8.3.37	GEN – Informations binaires génériques.....	234

8.3.38	GFA – exactitude et intégrité du relevé GNSS	235
8.3.39	GGA – Données fixes du système de positionnement à capacité globale (GPS, Global positioning system)	236
8.3.40	GLL – Position géographique – Latitude/longitude	236
8.3.41	GNS – Données fixes GNSS.....	237
8.3.42	GRS – Résidus de variation de la distance GNSS.....	239
8.3.43	GSA – Dilution de la précision (DOP) d'un GNSS et satellites actifs	241
8.3.44	GST – Statistiques relatifs au bruit à pseudo distance GNSS.....	243
8.3.45	GSV – Satellites GNSS en vue	244
8.3.46	HBT – Sentence de supervision des cadences "Heartbeat".....	245
8.3.47	HCR – Rapport de correction de cap	246
8.3.48	HDG – Cap, déviation et déclinaison	247
8.3.49	HDT – Cap vrai.....	247
8.3.50	HMR – Réception du contrôle de cap.....	247
8.3.51	HMS – Détermination du contrôle de cap.....	248
8.3.52	HRM - Dispositif de mesure de l'angle d'inclinaison, de la période de roulis et de l'amplitude du roulis	248
8.3.53	HSC – Commande de direction de cap	249
8.3.54	HSS – Systèmes de surveillance des contraintes exercées sur la coque.....	250
8.3.55	HTC – Commande de contrôle du cap / de la route, HTD – Données de contrôle du cap / de la route	250
8.3.56	LR1 – 1ère sentence de réponse à longue distance SIA	252
8.3.57	LR2 – 2ème sentence de réponse à longue distance SIA.....	252
8.3.58	LR3 – 3ème sentence de réponse à longue distance SIA.....	253
8.3.59	LRF – Fonction SIA à longue distance	253
8.3.60	LRI – Interrogation SIA à longue distance.....	254
8.3.61	MOB – Notification homme à bord	255
8.3.62	MSK – Interface de récepteur MSK.....	257
8.3.63	MSS – Statut du signal de récepteur MSK	257
8.3.64	MTW – Température de l'eau.....	257
8.3.65	MWD – Direction et vitesse du vent	257
8.3.66	MWV – Vitesse et angle de vent	258
8.3.67	NAK – Acquiescement négatif.....	258
8.3.68	NRM – masque-récepteur NAVTEX	259
8.3.69	NRX – Message reçu NAVTEX	260
8.3.70	NSR – Rapport de statut de navigation	262
8.3.71	OSD – Données du navire porteur	263
8.3.72	POS – Position du dispositif et rapport ou commande de configuration des dimensions du navire	264
8.3.73	PRC – Statut de commande à distance pour propulsion.....	265
8.3.74	RLM – Message de liaison de retour.....	266
8.3.75	RMA – Données LORAN-C spécifiques minimales recommandées	267
8.3.76	RMB – Informations de navigation minimales recommandées	267
8.3.77	RMC – Données GNSS spécifiques minimales recommandées	268
8.3.78	ROR – Statut d'ordre du gouvernail	269
8.3.79	ROT – Vitesse angulaire de virage	270
8.3.80	RRT – Rapport de transfert d'itinéraire	270
8.3.81	RPM – Tours par minute.....	271
8.3.82	RSA – Angle du capteur de gouvernail	271

8.3.83	RSD – Données du système radar	271
8.3.84	RTE – Itinéraires	272
8.3.85	SFI – Informations relatives à la fréquence de balayage	273
8.3.86	SMI – Message SafetyNET, Tous les navires/NavArea	274
8.3.87	SM2 – Message SafetyNET, zone d'avertissement côtier	276
8.3.88	SM3 – Message SafetyNET, adresse de zone circulaire	278
8.3.89	SM4 – Message SafetyNET, adresse de zone rectangulaire	280
8.3.90	SMB – Corps du message IMO SafetyNET	282
8.3.91	SPW – Sentence de mot de passe de sécurité	283
8.3.92	SSD – Données statiques SIA du navire	284
8.3.93	STN – Identificateur de données multiples	285
8.3.94	THS – Cap vrai et statut	285
8.3.95	TLB – Etiquette cible	286
8.3.96	TLL – Latitude et longitude de la cible	286
8.3.97	TRC – Données de commande du propulseur	286
8.3.98	TRL – Journal de non-fonctionnement d'émetteur SIA	287
8.3.99	TRD – Données de réponse du propulseur	288
8.3.100	TTD – Données relatives à la cible suivie	289
8.3.101	TTM – Message de cible suivie	291
8.3.102	TUT – Emission de texte multilingue	292
8.3.103	TXT – Emission de texte	294
8.3.104	UID – Emission du code d'identification de l'utilisateur	294
8.3.105	VBW – Vitesse double sol/eau	294
8.3.106	VDM – Message de liaison de données VHF SIA	295
8.3.107	VDO – Rapport propre au navire de liaison de données VHF SIA	296
8.3.108	VDR – Courant et dérive	296
8.3.109	VER – Version	297
8.3.110	VHW – Vitesse et cap de l'eau	298
8.3.111	VLW – Distance double sol/eau	298
8.3.112	VPW – Vitesse mesurée parallèlement au vent	298
8.3.113	VSD – Données statiques SIA relatives au voyage	298
8.3.114	VTG – Route fond et vitesse sur le fond	299
8.3.115	WAT – Détection de la hauteur d'eau	300
8.3.116	WCV – Vitesse de rapprochement du point de cheminement	301
8.3.117	WNC – Distance entre points de cheminement	301
8.3.118	WPL – Emplacement du point de cheminement	302
8.3.119	XDR – Mesurages de transducteur	302
8.3.120	XTE – Mesurage de l'erreur transversale	303
8.3.121	XTR – Erreur transversale, navigation à l'estime	304
8.3.122	ZDA – Date et heure	304
8.3.123	ZDL – Temps et distance par rapport à un point variable	304
8.3.124	ZFO – UTC et temps à partir du point de cheminement d'origine	304
8.3.125	ZTG – UTC et temps par rapport au point de cheminement de destination	305
9	Applications	305
9.1	Exemples de sentences paramétriques	305
9.1.1	Généralités	305
9.1.2	Exemple 1 – Latitude/longitude LORAN-C	305
9.1.3	Exemple 2 – Alarme d'arrivée LORAN-C	305

9.1.4	Exemple 3 – Sentence propriétaire	306
9.1.5	Exemple 4 – Exemples RMA.....	306
9.1.6	Exemple 5 – Exemples FSI.....	307
9.1.7	Exemple 6 – Exemples MSK/MSS.....	307
9.1.8	Exemple 7 – Sentences DSC et DSE.....	308
9.1.9	Exemple 8 – Sentences FIR, DOR et WAT	309
9.2	Exemple de sentences d'encapsulation.....	309
9.3	Exemples de schémas de récepteur.....	309
Annex A (informative) Glossaire.....		310
Annex B (normative) Lignes directrices relatives aux méthodes et aux résultats d'essai exigés.....		318
B.1	Généralités	318
B.2	Définition des conditions environnementales destinées aux essais	318
B.3	Contrôle de la documentation du fabricant	318
B.4	Essai du matériel	319
B.4.1	Unités d'interface.....	319
B.4.2	Essai du circuit d'entrée.....	319
B.4.3	Vérification de l'isolation électrique.....	319
B.4.4	Essai de tension d'entrée maximale.....	319
B.4.5	Montage d'essai relatif aux essais de performance conformément à l'IEC 60945.....	319
B.4.6	Essai avec charge de travail maximale de l'interface	319
B.4.7	Essai de l'analyse correcte des sentences.....	320
B.4.8	Essai de longue durée	321
B.4.9	Essai de protocole de l'interface de l'EUT	321
Annex C (normative) Conversion de champ binaire à six bits		327
Annex D (normative) Champs relatifs aux systèmes d'alarme		330
Annex E (informative) Exemple d'utilisation de sentences FIR, DOR et WAT		341
E.1	Exemple d'utilisation de messages d'état du système	341
E.2	Utilisation de codes de division du système	341
E.3	Envoi du statut complet.....	342
E.4	Changement d'état du point de mesure	343
E.5	Changement d'état d'un point pendant une mise à jour d'état.....	343
E.6	Panne au sein d'un sous-système	343
E.7	Mises à jour d'état lors d'une panne d'un sous-système	344
E.8	Signalement d'une correction d'une défaillance de sous-système.....	344
Annex F (informative) Exemple de sentence d'encapsulation		345
F.1	Exemple de sentence d'encapsulation.....	345
F.2	Exemple d'encapsulation de sentence VDM pour un message de liaison de données SIA VHF	345
F.3	Commentaires d'arrière-plan – Codage d'encapsulation.....	345
F.4	Décodage de la chaîne encapsulée.....	347
F.5	Conversion de symboles en bits binaires	347
F.6	Organisation des données de message binaire	348
F.7	Interprétation des chaînes binaires décodées	348
Bibliographie.....		353
Figure 1 — Circuit de réception		187

Figure 2 — Format d'émission des données.....	188
Figure 3 — Exemple 1, J-FET, Canal N, circuit de réception basé sur un photocoupleur.....	309
Figure 4 — Exemple 2, circuit de réception basé sur un photocoupleur NPN.....	309
Figure C.1 — Code binaire à 6 bits converti en caractère valide de l'IEC 61162-1	328
Figure C.2 — Caractère valide de l'IEC 61162-1 converti en un code binaire à 6 bits.....	329
Figure E.1 — Exemple de schéma du système	342
Figure F.1 — Format de données de message.....	346
Figure F.2 — Fiche pour le décodage et l'interprétation d'une chaîne encapsulée.....	352
Tableau 1 — Caractères réservés.....	199
Tableau 2 — Caractères valides	200
Tableau 3 — Symbole de caractère	201
Tableau 4 — Mnémoniques d'identificateurs d'émetteurs	202
Tableau 5 — Résumé des types de champs.....	204
Tableau B.1 — Exemple — Caractères spéciaux	320
Tableau B.2 — Exemple — Analyse.....	320
Tableau B.3 — Exemple — Extensions futures	321
Tableau B.4 — Exemple — Chaîne de données GGA envoyée par l'EUT au récepteur d'essai (récepteur).....	322
Tableau B.5 — Exemple — Somme de contrôle des données envoyées.....	323
Tableau B.6 — Exemple — Chaîne de données GNS reçue par l'EUT	324
Tableau B.7 — Exemple — Somme de contrôle des données reçues.....	326
Tableau B.8 — Exemple — Rupture de la ligne de données.....	326
Tableau B.9 — Exemple — Intervalle de réception.....	326
Tableau B.10 — Exemple — Identificateur de l'émetteur.....	326
Tableau C.1 — Tableau de conversion de champ binaire à six bits	327
Tableau D.1 — Champs d'alarmes du système	330
Tableau F.1 — Exemple: message extrait de l'UIT-R M.1371	349

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples

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 61162-1 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 (2018-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2016-08.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/799/FDIS et 80/806/RVD.

Le rapport de vote 80/806/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2010, dont elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- de nouveaux identificateurs ont été ajoutés dans le Tableau 4;
- les sentences CBR et MEB ont été supprimées, car elles sont maintenant uniquement utilisées par le matériel côtier SIA;
- les nouvelles sentences ACN, ALC, ALF, ARC, HRC, HRM, MOB, NSR, RLM, RRT, SM1, SM2, SM3, SM4, SMB, SPW et TRL ont été ajoutées;
- des révisions ont été apportées à ABK, ABM, GNS, NAK, NRM, RMC, ROR et TTD;
- les méthodes d'essai à l'Annex B ont été révisées.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61162, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes — Interfaces numériques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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. A 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.

INTRODUCTION

L'IEC 61162, Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes — Interfaces numériques, est une norme composée de 5 parties qui spécifient les interfaces numériques pour une application en navigation maritime, en radiocommunication et en intégration système, dont voici les titres:

Partie 1: *émetteur unique et récepteurs multiples;*

Partie 2: *émetteur unique et récepteurs multiples, transfert rapide de données;*

Partie 3: *Multiple talkers and multiple listeners — Serial data instrument network* (disponible en anglais seulement);

Partie 450: *Multiple talkers and multiple listeners — Ethernet interconnection* (disponible en anglais seulement);

Partie 460: *Multiple talkers and multiple listeners — Ethernet interconnection — Safety and security* (disponible en anglais seulement).

Les normes d'interface du comité d'études 80 de l'IEC sont développées à partir de contributions des fabricants, des organismes privés et gouvernementaux et des opérateurs d'équipements. Les informations sont destinées à satisfaire aux besoins des utilisateurs au moment de la publication, mais il convient que les utilisateurs reconnaissent que, dans la mesure où les applications et la technologie évoluent, il convient que les normes d'interface évoluent aussi. Les utilisateurs de la présente norme sont invités à informer immédiatement l'IEC de toute insuffisance éventuelle.

La première édition de l'IEC 61162-1 a été publiée en 1995. La deuxième édition publiée en 2000 a supprimé certaines sentences qui n'étaient plus utilisées, a ajouté quelques nouvelles sentences et a inclus des détails sur le matériel navire défini dans les résolutions de l'OMI avec des sentences appropriées pour la communication entre eux. Ces informations ont ensuite été retirées de la troisième édition lorsque la pratique établit de spécifier les données de formatage des sentences dans les normes individuelles de l'équipement.

La troisième édition publiée en 2007 a introduit une nouvelle disposition du texte et de nouvelles sentences, en particulier pour prendre en charge le système d'identification automatique et l'enregistreur des données du voyage. La troisième édition a également introduit un autre type de délimiteur de début de sentence. Le délimiteur traditionnel "\$" a été conservé pour les sentences conventionnelles qui sont désormais désignées par le terme sentences paramétriques. Le nouveau délimiteur "!" identifie les sentences qui sont conformes à une encapsulation à usage spécifique.

La quatrième édition a supprimé certaines sentences qui n'étaient plus utilisées, ajouté quelques nouvelles sentences pour de nouvelles applications et apporté quelques corrections et ajouts. En particulier, les sentences pertinentes par rapport aux récepteurs de navigation par satellite ont été élargies pour faciliter la description de nouveaux systèmes satellite.

Cette cinquième édition supprime également certaines sentences qui ne sont plus utilisées, ajoute quelques nouvelles sentences pour de nouvelles applications et apporte quelques corrections et ajouts.

La liaison avec la NMEA a été maintenue et la présente édition a été alignée le cas échéant sur la NMEA 0183 version 4.10.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61162 contient les exigences pour la communication des données entre les instruments maritimes électroniques, les équipements de navigation et de radiocommunications lorsqu'ils sont interconnectés via un système approprié.

La présente partie de l'IEC 61162 est destinée à supporter l'émission unidirectionnelle de données série entre un émetteur unique et un ou plusieurs récepteurs. Ces données sont au format ASCII imprimable et peuvent inclure des informations telles que la position, la vitesse, la profondeur, l'allocation de fréquences, etc. Les messages types peuvent être de longueur comprise entre environ 11 et 79 caractères au maximum et nécessitent généralement une émission pas plus rapide qu'un seul message par seconde.

Les définitions électriques de la présente norme ne sont pas destinées à gérer les applications à large bande passante comme les radars ou l'imagerie vidéo, ou encore les bases de données intensives et les applications de transfert de fichiers. En l'absence de disposition garantissant l'émission des messages et compte tenu de la capacité limitée de vérification des erreurs, il convient que la présente norme soit utilisée avec précaution dans toutes les applications de sécurité.

Pour les applications dans lesquelles un débit d'émission plus rapide est nécessaire, il convient de se référer à l'IEC 61162-2.

Pour les applications relatives aux matériels côtiers du système d'identification automatique (SIA), il convient de se référer à la série IEC 62320.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 61097-6, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) — Part 6: Narrowband direct-printing telegraph equipment for the reception of navigational and meteorological warnings and urgent information to ships (NAVTEX)* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 61162 (toutes les parties), *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes — Interfaces numériques*

IEC 61162-2:1998, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes - Interfaces numériques - Partie 2: Emetteur unique et récepteurs multiples, transfert rapide de données*

IEC 61174, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Electronic chart display and information system (ECDIS) — Operational and performance requirements, methods of testing and required test results* (disponible en anglais seulement)

IEC 61924-2:2012, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Integrated navigation systems — Part 2: Modular structure for INS — Operational and performance requirements, methods of testing and required test results* (disponible en anglais seulement)

IEC 61996 (toutes les parties), *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Shipborne voyage data recorder (VDR)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 8859 (toutes les parties), *Information technology — 8-bit single-byte coded graphic character sets* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology — 8-bit single-byte coded graphic character sets — Part 1: Latin alphabet No.1* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 10646, *Information technology — Universal Coded Character Set (UCS)* (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.625, *Equipements télégraphiques à impression directe utilisant l'identification automatique dans le service mobile maritime*

Recommandation UIT-R M.821, *Extension facultative du système d'appel sélectif numérique à utiliser 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 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 X.27/V.11:1996, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s* (disponible en anglais seulement)

IMO GMDSS.1/Circ.18, *Master plan of shore-based facilities for the global maritime distress and safety system (GMDSS master plan)* (disponible en anglais seulement)

OMI, *Convention internationale de 1966 sur les lignes de charge*

OMI, *Manuel SafetyNET international*

IMO MSC.252(83), *Performance standards for integrated navigation systems (INS)* (disponible en anglais seulement)

IMO MSC.302(87), *Performance standards for Bridge Alert Management (BAM)* (disponible en anglais seulement)

IMO Publication 951E, *NAVTEX Manual* (disponible en anglais seulement)