



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Shipborne radar – Performance requirements, methods of testing and required
test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Radar de bord – Exigences de performance, méthodes d'essai et résultats
exigés**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.060; 47.020.70

ISBN 978-2-8322-4515-6

**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	11
1 Scope	14
2 Normative references	14
3 Terms and definitions	15
4 General	27
4.1 Overview	27
4.2 Purpose	28
4.3 Application of these standards	28
4.4 Equipment categories	28
4.5 Establishing equipment type and status	29
4.6 Conditions of measurement and related definitions	30
4.7 Quality requirements	30
5 Tests	30
5.1 Test sites and simulation	30
5.1.1 Environmental and RF testing	30
5.1.2 Over-sea radar performance tests	30
5.1.3 Test targets and target simulation for performance tests	31
5.2 Test terminology and format	31
5.2.1 General	31
5.2.2 Test requirement terminology	31
5.2.3 Testing method terminology	32
6 Radar performance	32
6.1 General	32
6.2 Transmission and interference	32
6.2.1 Transmission frequency	32
6.2.2 Interference	33
6.3 Performance optimisation and monitoring	33
6.3.1 General	33
6.3.2 Optimum performance	33
6.4 Gain and anti-clutter functions	34
6.4.1 General	34
6.4.2 Gain function	34
6.4.3 Manual and automatic sea anti-clutter	34
6.4.4 Rain anti-clutter	35
6.5 Signal processing	35
6.5.1 General	35
6.5.2 Target enhancement	35
6.5.3 Radar signal correlation	36
6.5.4 Signal processing and radar image latency	36
6.5.5 Second-time-around echoes	36
6.5.6 Transmission format	37
6.5.7 Picture update	37
6.5.8 Additional processing	37
6.5.9 Signal processing description	37
6.6 Operation with SARTs, target enhancers (RTEs) and beacons	38
6.6.1 General	38

6.6.2	Radar beacons, SARTs and enhancers	38
6.7	Minimum range and range compensation	38
6.7.1	General	38
6.7.2	Range compensation	39
6.7.3	Minimum range	39
6.8	Range and bearing discrimination	40
6.8.1	General	40
6.8.2	Measurement conditions	40
6.8.3	Range discrimination	40
6.8.4	Bearing discrimination	40
6.8.5	Fundamental radar accuracy	41
6.9	Target detection performance assessment	41
6.9.1	General	41
6.9.2	Range of first detection in minimal clutter	42
6.9.3	Assessment of target detection with clutter	44
6.9.4	Radar performance documentation	49
6.10	Radar antenna (including pitch and roll)	50
6.10.1	General	50
6.10.2	Vertical radiation pattern/pitch and roll	50
6.10.3	Antenna horizontal pattern	51
6.10.4	Antenna side lobes	51
6.11	Radar availability – Standby and transmit	52
6.11.1	Requirements	52
6.11.2	Methods of test and required results	52
7	Display presentation	53
7.1	General	53
7.1.1	Requirements	53
7.1.2	Methods of test and required results	53
7.2	Linearity and index delay	53
7.2.1	Requirements	53
7.2.2	Methods of test and required results	53
7.3	Use and discrimination of colour	53
7.3.1	Requirements	53
7.3.2	Methods of test and required results	53
8	CCRP and own ship	54
8.1	Consistent common reference point (CCRP)	54
8.1.1	CCRP	54
8.1.2	CCRP position	54
8.1.3	Measurements	54
8.1.4	Antenna offset	55
8.2	Own ship	55
8.2.1	General	55
8.2.2	Own ship's outline and minimised symbol	55
8.2.3	Heading line	55
8.2.4	Stern line	56
9	Navigation tools	56
9.1	General	56
9.2	Units of measurement	56
9.2.1	Requirements	56

9.2.2	Methods of test and required results	57
9.3	Presentation	57
9.3.1	Requirements	57
9.3.2	Methods of test and required results	57
9.4	Display range scales	57
9.4.1	Mandatory range scales.....	57
9.5	Variable range marker (VRM)	58
9.5.1	General	58
9.5.2	VRM measurements	58
9.6	Electronic bearing line (EBL)	59
9.6.1	General	59
9.6.2	EBL measurements	59
9.6.3	EBL origin position	60
9.7	Cursor	60
9.7.1	General	60
9.7.2	Cursor measurement	60
9.7.3	Selection by cursor	61
9.8	Offset measurement of range and bearing	61
9.8.1	General	61
9.8.2	Electronic range and bearing line (ERBL)	61
9.9	Parallel index lines (PI)	62
9.9.1	General	62
9.9.2	PI lines and positioning.....	62
9.10	Bearing scale	63
9.10.1	General	63
9.10.2	Bearing scale presentation	63
9.11	Range rings.....	64
9.11.1	General	64
9.11.2	Range ring presentation and measurement.....	64
9.12	Radar maps.....	65
9.12.1	General	65
9.12.2	Map functions and display simple user-defined maps	65
9.12.3	Map memory and transfer	65
9.12.4	Map presentation properties	66
9.13	Navigation routes	66
9.13.1	General	66
9.13.2	Route display and monitoring	67
10	Orientation, motion and stabilisation	67
10.1	General	67
10.2	Azimuth orientation	67
10.2.1	Accuracy of alignment	67
10.2.2	Heading readout and reference	68
10.2.3	Azimuth stabilisation update	69
10.3	Motion and orientation modes.....	69
10.3.1	General	69
10.3.2	True and relative motion.....	69
10.4	Off-centring	70
10.4.1	General	70
10.4.2	Manual and automatic off-centring.....	70

10.4.3	Automatic reset	70
10.4.4	Display orientation	71
10.5	Ground and sea stabilisation	72
10.5.1	Mode and source	72
10.5.2	Ground stabilisation	72
10.5.3	Sea stabilisation	73
11	Aids for collision avoidance	73
11.1	General	73
11.2	Target trails and past positions	73
11.2.1	General	73
11.2.2	Time and plot requirements	74
11.2.3	Trails/past position availability	74
11.3	Target tracking (TT)	75
11.3.1	General	75
11.3.2	Presentation of targets	75
11.3.3	Tracking calculations	76
11.3.4	Target tracking availability	76
11.3.5	Classification and tracked target capacity	77
11.3.6	Manual acquisition	78
11.3.7	Automatic acquisition	78
11.3.8	Motion trend	78
11.3.9	Visibility of 50 %	79
11.3.10	Tracking algorithm	79
11.3.11	Target swap	79
11.3.12	Cease tracking	79
11.3.13	Target tracking scenarios	79
11.3.14	Target motion and tracking accuracy	80
11.3.15	Tracker range and bearing accuracy	88
11.3.16	Reference target	89
11.4	Tracking limitations	89
11.4.1	Tracking warnings	89
11.4.2	Documentation	90
11.4.3	Requirements	90
11.4.4	Methods of test and required results	90
11.5	Automatic identification system	90
11.5.1	General	90
11.5.2	AIS targets and data report capacity	90
11.5.3	AIS target filtering	92
11.5.4	Activation and deactivation of AIS targets	92
11.5.5	AIS functionality and presentation	93
11.6	Radar and AIS target data	95
11.6.1	Requirements	95
11.6.2	Methods of test and required results	95
11.6.3	Bow crossing range and time (BCR/BCT)	96
11.7	Operational target alerts	96
11.7.1	CPA and TCPA	96
11.7.2	New target warning	97
11.7.3	Lost tracked radar target	97
11.7.4	Lost AIS target criteria	98

11.8	Target association	99
11.8.1	General	99
11.8.2	Association and priority	99
11.9	Trial manoeuvre	103
11.9.1	General	103
11.9.2	Trial functions.....	103
12	Chart radar (optional classification)	104
12.1	General requirements	104
12.1.1	General	104
12.1.2	Chart operation and source	104
12.1.3	Chart elements and availability.....	105
12.1.4	Chart reference	106
12.1.5	Primary chart information set.....	106
12.1.6	Chart stabilisation and chart redraw	107
12.1.7	Chart position and latency.....	108
12.1.8	Matching and adjustment.....	108
12.1.9	Chart symbols, colours, and size	109
12.1.10	Chart display size.....	110
12.1.11	Chart alerts and indications	110
12.1.12	Chart malfunction	111
12.1.13	Chart radar malfunction	111
12.2	Additional requirements for standalone radar with chart facilities	111
12.2.1	General	111
12.2.2	Provision and updating of chart information	111
12.2.3	Content and structure of chart data.....	112
12.3	Additional requirements for ECDIS back-up (optional)	112
12.3.1	General	112
12.3.2	Requirements	112
12.3.3	Test Methods and required results.....	112
13	Ergonomic criteria (control functions and display).....	112
13.1	General	112
13.2	Operational controls	112
13.2.1	Requirements	112
13.2.2	Methods of test and required results	113
13.3	Primary controls	113
13.3.1	Requirements	113
13.3.2	Methods of test and required results	113
13.4	Control properties.....	114
13.4.1	Requirements	114
13.4.2	Methods of test and required results	114
13.5	Default control setting and saved user control settings	114
13.5.1	Requirements	114
13.5.2	Test methods and required results.....	115
14	Interfacing	116
14.1	General	116
14.2	Input interfacing	116
14.2.1	Input data	116
14.2.2	Input quality, integrity and latency	117
14.3	Output interfacing.....	117

14.3.1	Output format	117
14.3.2	Output target data	117
14.3.3	VDR interface	118
15	Design, servicing and installation	119
15.1	General	119
15.2	Fault diagnosis and servicing	119
15.2.1	Requirements	119
15.2.2	Methods of test and required results	120
15.3	Display design	120
15.3.1	Requirements	120
15.3.2	Methods of test and required results	120
15.4	Transceiver design	120
15.4.1	General	120
15.4.2	Sector blanking	121
15.5	Antenna design	121
15.5.1	Requirements	121
15.5.2	Methods of test and required results	121
15.6	Inter-switched and multiple radars	122
15.6.1	General	122
15.6.2	System safeguards	122
15.6.3	Combining radar	122
15.6.4	Multiple radar system status	123
15.7	Multiple operational displays	123
15.7.1	Additional information and conformity	123
15.7.2	Requirements	123
15.7.3	Methods of test and required results	124
15.8	Safety – antenna and radiation	124
15.8.1	General	124
15.8.2	Antenna radiation and rotation	124
15.8.3	Microwave radiation levels	124
16	Alerts and failures	125
16.1	General	125
16.1.1	Priority of alerts	125
16.1.2	Alerts and indications	125
16.1.3	Alarm contact outputs	125
16.1.4	Alert management interface	125
16.1.5	Unacknowledged warnings	126
16.1.6	Unacknowledged alarms	127
16.1.7	Remote acknowledgement and silencing of alerts	127
16.1.8	Picture freeze	128
16.1.9	Sensor failure alert	128
16.2	Backup and fallback arrangements	128
16.2.1	Requirements	128
16.2.2	Failure of heading information (azimuth stabilisation)	128
16.2.3	Failure of speed through the water information	129
16.2.4	Failure of course and speed over ground information	129
16.2.5	Failure of position input information	129
16.2.6	Failure of radar video input information	130
16.2.7	Failure of AIS input information	130

16.2.8	Failure of an integrated or networked system.....	130
17	Environmental testing	130
17.1	General	130
17.2	Testing to IEC 60945.....	131
17.2.1	Requirements	131
17.2.2	Methods of test and required results	131
17.3	Additional environmental tests.....	131
17.3.1	General	131
17.3.2	Antenna shock test	132
18	Equipment familiarisation and documentation	132
18.1	Familiarisation simulator.....	132
18.1.1	General	132
18.1.2	Requirements	132
18.1.3	Methods of test and required results	132
18.2	Instructions and documentation	133
18.2.1	General	133
18.2.2	Documentation	133
18.2.3	Operating instructions.....	133
18.3	Radar system installation	134
18.3.1	Requirements	134
18.3.2	Methods of test and required results	134
18.4	Maintenance information for equipment update	135
18.4.1	Requirements	135
18.4.2	Methods of test and required results	135
Annex A (informative)	Guidelines for radar functionality on navigation displays.....	136
Annex B (normative)	Unwanted emissions of radar systems.....	137
Annex C (informative)	Radar target size (RCS) and detection range calculations	142
Annex D (informative)	Factors that influence target detection	146
Annex E (normative)	Sensor errors	155
Annex F (informative)	Target scenario simulator/reported target simulator	157
Annex G (informative)	Tracked and reported target states	158
Annex H (normative)	IEC 61162 sentence formats	159
Annex I (normative)	Radar control function/indication grouping	168
Annex J (informative)	Interference to shipborne radar from emissions in adjacent frequency bands	172
Bibliography	175
Figure 1	– Reduction of range to first detection due to rain at S-band	45
Figure 2	– Reduction of range to first detection due to rain at X-band	45
Figure 3	– TT scenario 1	82
Figure 4	– TT scenario 2.....	83
Figure 5	– TT scenario 3.....	84
Figure 6	– TT scenario 4.....	85
Figure 7	– TT scenario 5.....	86
Figure B.1	– B ₄₀ falls within the allocated band	140
Figure B.2	– B ₄₀ falls outside the allocated band.....	141

Figure C.1 – Enhancement by reflection (dB) over free-space (9,41 GHz).....	145
Figure C.2 – Enhancement by reflection (dB) over free-space (3,05 GHz).....	145
Figure D.1 – Effect of sea spikes on target detection	148
Figure D.2 – Multi-path plots for S-band.....	150
Figure D.3 – Multi-path plot for X-band	150
Figure G.1 – Tracked target states.....	158
Figure G.2 – AIS target state	158
Table 1 – Performance requirements for categories of ship/craft for SOLAS V	29
Table 2 – Range of first detection in clutter-free conditions.....	42
Table 3 – X-band pass/fail assessment criteria	48
Table 4 – S-band pass/fail assessment criteria	48
Table 5 – Pass/fail assessment.....	49
Table 6 – Douglas sea state parameters	49
Table 7 – Main horizontal beam pattern	51
Table 8 – Effective side-lobes	52
Table 9 – Features and colours to be used for radar maps.....	66
Table 10 – Tracked target capacity (subset of Table 1).....	77
Table 11 – Typical tracked target accuracy (95 % probability figures)	80
Table 12 – TT scenario 1, with sensor errors applied	81
Table 13 – TT scenario 1, times of measurement task	81
Table 14 – TT scenario 1, accuracies after 1 min and 3 min (all ± values).....	82
Table 15 – TT scenario 2, own ship turning through ± 180°	83
Table 16 – TT scenario 3, initial target data	84
Table 17 – TT scenario 4, initial target data for fast targets (standard speed ships)	84
Table 18 – TT scenario 4, initial target data for fast targets (HSC)	85
Table 19 – TT scenario 5: initial target data for standard craft.....	86
Table 20 – TT scenario 5: initial target data for collision scenario for HSC	86
Table 21 – Measurement points and results at 3 min and 6 min for HSC	87
Table 22 – Measurement points and results at 11 min and 14 min for HSC	87
Table 23 – Measurement points and results at 3 min and 6 min for standard craft.....	87
Table 24 – Measurement points and results at 11 min and 14 min for standard craft.....	88
Table 25 – Measurement of tracked target accuracy	88
Table 26 – AIS display capacity (subset of Table 1)	91
Table 27 – AIS reporting rates	98
Table 28 – Association scenario 1, initial TT and AIS target position and data	100
Table 29 – Association scenario 1, AIS target data for diverging and converging tracks.....	101
Table 30 – Association scenario 2, initial TT and AIS target position and data	101
Table 31 – Association scenario 2, AIS target data for changing speed.....	102
Table 32 – Association scenario 3, TT and AIS target start position and data	102
Table 33 – Association scenario 4, initial TT and AIS target position and data	103
Table 34 – Association scenario 4, TT and AIS target with the same course and speed.....	103
Table 35 – Control settings configured in response to ‘Default’ selection	115

Table 36 – Antenna shock test severity (half sine pulse)	132
Table B.1 – Measurement frequency ranges	138
Table D.1 – Spread of RCS values for typical ships	147
Table D.2 – S-band performance predictions for ranges of 0,2, 0,4, 0,7 NM	149
Table D.3 – X-band performance predictions for ranges of 0,2, 0,7 NM	149
Table D.4 – Parameters for attenuation in uniform rain conditions	151
Table D.5 – Typical values for attenuation and backscatter in uniform rain conditions	151
Table D.6 – Additional radar system parameters (X/S-band)	151
Table D.7 – Target size, height and RCS values	152
Table D.8 – S-band radar parameters (LP)	153
Table D.9 – X-band radar parameters (LP)	154
Table H.1 – Mandatory IEC 61162-1 sentences	159
Table H.2 – Optional IEC 61162-3 messages	160
Table H.3 – Description of terms	161
Table H.4 – Header format	162
Table H.5 – Package data format	164
Table I.1 – Top-level grouping of data and control functions for radar applications	168
Table I.2 – Icons for common function controls	169

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Shipborne radar – Performance requirements, methods of testing and required test results

FOREWORD

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

International Standard IEC 62388 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are:

- in 6.2 (Transmission and interference) reference is now made to a revised Annex B (Unwanted emissions) where the mask has been tightened from 20 dB/decade to 30 dB/decade in line with ITU requirements and a new informative Annex J has been added concerning interference from emissions in adjacent frequency bands;
- Clause 7 (Display presentation) has been simplified (and the previous Annexes J and K deleted) with reference made instead to IEC 62288 with associated changes throughout the standard;
- in 9.9.2 (PI lines and positioning) the requirements for parallel index lines have been revised;
- in 10.4.4 (Display orientation) a new mode of display orientation “head-up stabilised” has been added;
- in 11.5 (Automatic identification system) new requirements and tests have been added for types of AIS targets, AIS repeater stations and filtering of AIS targets;
- in Clause 12 (Chart radar) a new subclause 12.3 has been added for ECDIS backup requirements;
- in Clause 13 (Ergonomic criteria) a new subclause 13.5 has been added giving requirements for default control settings;
- 14.3 (Output interfacing) has been revised together with the associated Annex H to update the requirements particularly with regard to interfaces to the VDR;
- Clause 16 (Alerts and failures) has been revised to update the requirements to align with bridge alert management and new requirements added for an alert management interface with associated changes throughout the standard;
- in Clause 18 (Equipment familiarisation and documentation) a new subclause 18.3 has been added for maintenance information and equipment update.

This bilingual version (2017-06) corresponds to the monolingual English version, published in 2013-06.

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

FDIS	Report on voting
80/696/FDIS	80/705/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.

All the text in this standard with wording identical to that in IMO resolutions is printed in italics. Reference to MSC.192(79) is by the relevant requirement clause as indicated in brackets, for example (MSC.192/4.2.3). Some clauses from Resolution MSC.192(79) may be split and the requirements in this case are addressed separately.

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 web site 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.

The contents of the corrigendum of February 2014 have been included in this copy.

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.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –

Shipborne radar – Performance requirements, methods of testing and required test results

1 Scope

This International Standard specifies the minimum operational and performance requirements, methods of testing and required test results conforming to performance standards not inferior to those adopted by the IMO in Resolution MSC.192(79).

(MSC.192/2) The radar installation, in addition to meeting the general requirements as set out in resolution A.694(17) and the related standard IEC 60945, should comply with the performance standards of MSC.192(79). When a requirement of this standard is different from IEC 60945, the requirement in this standard takes precedence.

2 Normative references

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

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

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

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

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

IEC 61996-1:2012, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Shipborne voyage data recorder (VDR) – Part 1: Voyage data recorder (VDR) - Performance requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 62288, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays – General requirements, methods of testing and required results*

ITU-R Recommendation M.628, *Technical characteristics for search and rescue radar transponders*

ITU-R Recommendation M.824, *Technical parameters of radar beacons (racons)*

ITU-R Recommendation M.1176, *Technical parameters of radar target enhancers*

IHO S-52, *Specifications for chart content and display aspects of ECDIS*

IHO S-52 Annex A, *IHO ECDIS Presentation Library*

IMO Resolution A.424(XI), *Performance standards for Gyro-compasses*

IMO Resolution A.694(17), *General requirements for shipborne radio equipment forming part of the global maritime distress and safety system (GMDSS) and for electronic navigational aids*

IMO Resolution A.821(19), *Performance standards for Gyro-compasses for High-Speed Craft*

IMO Resolution MSC.96(72), *Amendments to IMO Resolution A.824(19), Performance standards for devices to indicate speed and distance*

IMO Resolution MSC.116(73), *Performance standards for marine transmitting heading devices (THDs)*

IMO Resolution MSC.191(79), *Performance standards for the presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays*

IMO Resolution MSC.192(79), *Revised performance standards for radar equipment*

IMO Resolution MSC.232(82), *Revised performance standards for electronic chart display and information systems (ECDIS)*

IMO Resolution MSC.302(87), *Performance standards for bridge alert management*

IMO MSC.1/Circ.1389, *Guidance on procedures for updating shipborne navigation and communication equipment*

VESA-2007-5:2007, *Industry standards and guidelines for computer display monitor timing (DMT)*

DDWG DVI:1999, *Digital Visual Interface (DVI) Revision 1.0, Digital Display Working Group (DDWG)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	185
1 Domaine d'application	188
2 Références normatives	188
3 Termes et définitions	189
4 Généralités	203
4.1 Vue d'ensemble	203
4.2 Objet.....	204
4.3 Application de ces normes	204
4.4 Catégories de matériels	205
4.5 Établissement du type et du statut du matériel	206
4.6 Conditions de mesures et définitions connexes.....	206
4.7 Exigences relatives à la qualité	206
5 Essais	207
5.1 Sites d'essai et simulation.....	207
5.1.1 Essais d'environnement et essais radioélectriques	207
5.1.2 Essais de performance de radars au-dessus de la mer	207
5.1.3 Cibles d'essai et simulation de cibles pour les essais de performance	207
5.2 Terminologie et format des essais.....	207
5.2.1 Généralités	207
5.2.2 Terminologie des exigences d'essai.....	207
5.2.3 Terminologie des méthodes d'essai	208
6 Performances du radar	209
6.1 Généralités	209
6.2 Émission et interférence	209
6.2.1 Fréquence d'émission	209
6.2.2 Interférence	209
6.3 Optimisation et surveillance des performances	210
6.3.1 Généralités	210
6.3.2 Performance optimale.....	210
6.4 Fonctions de gain et d'élimination d'échos fixes	210
6.4.1 Généralités	210
6.4.2 Fonction de gain	211
6.4.3 Antiretour de mer manuel et automatique	211
6.4.4 Antiretour de pluie	212
6.5 Traitement de signal	212
6.5.1 Généralités	212
6.5.2 Renforcement d'écho/amélioration de cible.....	212
6.5.3 Corrélation de signaux radar.....	213
6.5.4 Traitement de signal et latence d'image radar.....	213
6.5.5 Échos de deuxième récurrence.....	213
6.5.6 Format d'émission	214
6.5.7 Mise à jour de l'image.....	214
6.5.8 Traitement complémentaire	214
6.5.9 Description du traitement de signal.....	214
6.6 Fonctionnement avec des SART, des renforceurs d'échos (RTE) et des balises	215
6.6.1 Généralités	215

6.6.2	Balises radar, SART et renforceurs radar	215
6.7	Distance minimale et compensation de distance	215
6.7.1	Généralités	215
6.7.2	Compensation de distance.....	216
6.7.3	Distance minimale	216
6.8	Pouvoirs séparateurs de distance et en direction	217
6.8.1	Généralités	217
6.8.2	Conditions de mesure	217
6.8.3	Pouvoir séparateur de distance	217
6.8.4	Pouvoir séparateur en direction	218
6.8.5	Précision fondamentale du radar	218
6.9	Évaluation des performances de détection de cibles	219
6.9.1	Généralités	219
6.9.2	Distance de première détection en présence d'échos fixes	219
6.9.3	Évaluation de la détection de cible avec échos fixes	221
6.9.4	Documentation de la performance du radar	227
6.10	Antenne radar (y compris tangage et roulis).....	228
6.10.1	Généralités	228
6.10.2	Diagramme de rayonnement vertical/tangage et roulis	229
6.10.3	Diagramme de rayonnement horizontal de l'antenne	229
6.10.4	Lobes latéraux de l'antenne	230
6.11	Disponibilité de radar – Attente et émission	231
6.11.1	Exigences.....	231
6.11.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	231
7	Présentation de l'affichage	231
7.1	Généralités	231
7.1.1	Exigences.....	231
7.1.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	231
7.2	Linéarité et retard d'indexage.....	231
7.2.1	Exigences.....	231
7.2.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	231
7.3	Utilisation et discrimination de couleur	232
7.3.1	Exigences.....	232
7.3.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	232
8	CCRP et navire porteur	232
8.1	Point de référence commun constant (CCRP)	232
8.1.1	CCRP	232
8.1.2	Position du CCRP	232
8.1.3	Mesures	233
8.1.4	Décalage d'antenne	233
8.2	Navire porteur	234
8.2.1	Généralités	234
8.2.2	Silhouette du navire porteur et symbole minimisé	234
8.2.3	Ligne de foi.....	234
8.2.4	Amarre arrière	235
9	Outils de navigation	235
9.1	Généralités	235
9.2	Unités de mesure.....	235
9.2.1	Exigences.....	235

9.2.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	235
9.3	Présentation	236
9.3.1	Exigences.....	236
9.3.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	236
9.4	Échelles de portée à l'affichage	236
9.4.1	Échelles de portée obligatoires.....	236
9.5	Marqueur de distance variable (VRM)	237
9.5.1	Généralités.....	237
9.5.2	Mesures de VRM	237
9.6	Alidade électronique (EBL)	238
9.6.1	Généralités.....	238
9.6.2	Mesures d'alidades électroniques (EBL)	238
9.6.3	Position de l'origine de l'EBL	239
9.7	Alidade	239
9.7.1	Généralités.....	239
9.7.2	Mesure à l'alidade	239
9.7.3	Sélection par alidade	240
9.8	Mesure de décalage de distance et de relèvement.....	240
9.8.1	Généralités.....	240
9.8.2	Alignement électronique azimuth/distance (ERBL).....	240
9.9	Alidades mécaniques (PI)	241
9.9.1	Généralités.....	241
9.9.2	Alidades mécaniques et positionnement	241
9.10	Échelle de relèvement	242
9.10.1	Généralités.....	242
9.10.2	Présentation de l'échelle de relèvement.....	242
9.11	Cercles de distance	243
9.11.1	Généralités.....	243
9.11.2	Présentation des cercles de distance et mesure	243
9.12	Cartes radar.....	244
9.12.1	Généralités.....	244
9.12.2	Fonctions des cartes et affichage de cartes simples définies par l'utilisateur	244
9.12.3	Mémoire de cartes et transfert.....	245
9.12.4	Propriétés de présentation d'une carte	245
9.13	Routes de navigation	246
9.13.1	Généralités.....	246
9.13.2	Affichage et surveillance des routes	246
10	Orientation, mouvement et stabilisation	247
10.1	Généralités	247
10.2	Orientation en azimuth.....	247
10.2.1	Précision de l'alignement.....	247
10.2.2	Lecture et référence de cap	248
10.2.3	Mise à jour de la stabilisation en azimuth	249
10.3	Modes de mouvement et d'orientation	249
10.3.1	Généralités.....	249
10.3.2	Mouvement vrai et mouvement relatif	249
10.4	Excentration.....	249
10.4.1	Généralités.....	249

10.4.2	Excentrement manuel et automatique	249
10.4.3	Reconfiguration automatique	250
10.4.4	Orientation de l'affichage	250
10.5	Stabilisation fond et mer	252
10.5.1	Mode et source	252
10.5.2	Stabilisation fond	252
10.5.3	Stabilisation mer	253
11	Aides à la prévention des abordages	253
11.1	Généralités	253
11.2	Sillages de cible et positions antérieures	253
11.2.1	Généralités	253
11.2.2	Exigences relatives à l'heure et aux relevés de pointage	254
11.2.3	Disponibilité de sillages/positions antérieures	255
11.3	Poursuite d'une cible (TT)	255
11.3.1	Généralités	255
11.3.2	Présentation des cibles	256
11.3.3	Calculs de poursuite	256
11.3.4	Disponibilité de la poursuite d'une cible	257
11.3.5	Classification et capacité en cibles poursuivies	257
11.3.6	Acquisition manuelle	258
11.3.7	Acquisition automatique	258
11.3.8	Tendance de mouvement	259
11.3.9	Visibilité de 50 %	259
11.3.10	Algorithme de poursuite	259
11.3.11	Permutation de cibles	260
11.3.12	Arrêt de poursuite	260
11.3.13	Scénarios de poursuite d'une cible	260
11.3.14	Précision du mouvement et de la poursuite d'une cible	260
11.3.15	Précision de la distance et du relèvement du poursuivant	270
11.3.16	Cible de référence	270
11.4	Limitations de poursuite	271
11.4.1	Mises en garde relatives à la poursuite	271
11.4.2	Documentation	271
11.4.3	Exigences	271
11.4.4	Méthodes d'essai et résultats exigibles	271
11.5	Système d'identification automatique	271
11.5.1	Généralités	271
11.5.2	Capacité en cibles AIS et comptes-rendus de données	272
11.5.3	Filtrages des cibles AIS	273
11.5.4	Activation et désactivation de cibles AIS	274
11.5.5	Fonctionnalité AIS et présentation	275
11.6	Données de cibles radar et de cibles AIS	277
11.6.1	Exigences	277
11.6.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	277
11.6.3	Distance de passage sur l'avant et temps de passage sur l'avant (BCR/BCT)	278
11.7	Alertes cibles opérationnelles	278
11.7.1	CPA et TCPA	278
11.7.2	Mise en garde relative aux nouvelles cibles	279

11.7.3	Cible radar poursuivie perdue	280
11.7.4	Critères pour cible AIS perdue	280
11.8	Association de cibles	281
11.8.1	Généralités	281
11.8.2	Association et priorité	281
11.9	Manœuvre d'essai	286
11.9.1	Généralités	286
11.9.2	Fonctions d'essai	286
12	Radar pour cartes (classification facultative)	287
12.1	Exigences générales	287
12.1.1	Généralités	287
12.1.2	Fonctionnement et source des cartes	287
12.1.3	Éléments et disponibilité des cartes	288
12.1.4	Référence des cartes	289
12.1.5	Jeu de données cartographiques primaires	289
12.1.6	Stabilisation de carte et rafraîchissement de carte	290
12.1.7	Position et latence des cartes	291
12.1.8	Concordance et réglage	292
12.1.9	Symboles, couleurs et taille des cartes	292
12.1.10	Taille de l'écran des cartes électroniques	294
12.1.11	Alarmes de cartes et indications	294
12.1.12	Dysfonctionnement des cartes	294
12.1.13	Dysfonctionnement de radar pour cartes	294
12.2	Exigences supplémentaires relatives aux radars autonomes dotés d'une fonctionnalité pour cartes	295
12.2.1	Généralités	295
12.2.2	Fourniture et rafraîchissement des informations sur cartes électroniques ...	295
12.2.3	Contenu et structure des données de cartes	295
12.3	Exigences supplémentaires relatives à la sauvegarde de l'ECDIS (option)	295
12.3.1	Généralités	295
12.3.2	Exigences	295
12.3.3	Méthodes d'essais et résultats exigibles	296
13	Critères ergonomiques (fonctions de commande et affichage)	296
13.1	Généralités	296
13.2	Commandes opérationnelles	296
13.2.1	Exigences	296
13.2.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	296
13.3	Commandes principales	297
13.3.1	Exigences	297
13.3.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	297
13.4	Propriétés des commandes	297
13.4.1	Exigences	297
13.4.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	298
13.5	Réglage de commande par défaut et réglages de commande utilisateur enregistrés	298
13.5.1	Exigences	298
13.5.2	Méthodes d'essais et résultats exigibles	299
14	Interfaçage	300
14.1	Généralités	300

14.2	Interfaçage des données d'entrée	300
14.2.1	Données d'entrée	300
14.2.2	Qualité, intégrité et latence des données d'entrée	301
14.3	Interfaçage des données de sortie	301
14.3.1	Format des données de sortie	301
14.3.2	Données de cibles de sortie.....	302
14.3.3	Interfaces VDR	302
15	Conception, entretien et installation.....	304
15.1	Généralités	304
15.2	Diagnostic de défauts et entretien.....	304
15.2.1	Exigences.....	304
15.2.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	304
15.3	Conception de l'écran	304
15.3.1	Exigences.....	304
15.3.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	305
15.4	Conception de l'émetteur-récepteur	305
15.4.1	Généralités.....	305
15.4.2	Masquage de secteur	305
15.5	Conception de l'antenne	306
15.5.1	Exigences.....	306
15.5.2	Méthodes d'essais et résultats exigibles	306
15.6	Radars intercommutés et multiples	306
15.6.1	Généralités.....	306
15.6.2	Dispositifs de protection du système.....	306
15.6.3	Combinaison de radars.....	307
15.6.4	Statut de système à plusieurs radars	308
15.7	Affichages opérationnels multiples.....	308
15.7.1	Informations complémentaires et conformité	308
15.7.2	Exigences.....	308
15.7.3	Méthodes d'essai et résultats exigibles	308
15.8	Sécurité – antenne et rayonnement.....	309
15.8.1	Généralités.....	309
15.8.2	Rayonnement et rotation d'antenne	309
15.8.3	Niveaux de rayonnement micro-ondes	309
16	Alertes et défaillances	310
16.1	Généralités	310
16.1.1	Priorité des alertes	310
16.1.2	Alertes et indications	310
16.1.3	Ports de données de contact d'alarme	310
16.1.4	Interface de gestion des alertes.....	310
16.1.5	Mises en garde non acquittées	311
16.1.6	Alarmes non acquittées	312
16.1.7	Acquittement à distance et mise en sourdine des alertes	312
16.1.8	Gel d'image	313
16.1.9	Alerte de défaillance de capteur	313
16.2	Dispositions pour secours et repli automatique	313
16.2.1	Exigences.....	313
16.2.2	Défaillance d'informations relatives au cap (stabilisation en azimut)	313
16.2.3	Défaillance des informations relatives à la vitesse surface.....	314

16.2.4	Défaillance des informations relatives à route et à la vitesse fond	314
16.2.5	Défaillance d'informations d'entrée de position	315
16.2.6	Défaillance d'informations d'entrée de vidéo radar	315
16.2.7	Défaillance d'informations d'entrée AIS.....	315
16.2.8	Défaillance d'un système intégré ou en réseau	316
17	Essais d'environnement.....	316
17.1	Généralités	316
17.2	Essais par rapport à l'IEC 60945.....	316
17.2.1	Exigences.....	316
17.2.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	316
17.3	Essais d'environnement supplémentaires.....	317
17.3.1	Généralités.....	317
17.3.2	Essai de choc de l'antenne	317
18	Familiarisation à l'équipement et documentation.....	318
18.1	Simulateur de familiarisation	318
18.1.1	Généralités.....	318
18.1.2	Exigences.....	318
18.1.3	Méthodes d'essai et résultats exigibles	318
18.2	Instructions et documentation	318
18.2.1	Généralités.....	318
18.2.2	Documentation	319
18.2.3	Mode d'emploi	319
18.3	Installation du système radar	320
18.3.1	Exigences.....	320
18.3.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	320
18.4	Informations de maintenance pour la mise à jour des équipements.....	321
18.4.1	Exigences.....	321
18.4.2	Méthodes d'essai et résultats exigibles	321
Annexe A (informative) Lignes directrices pour la fonctionnalité radar sur les écrans de navigation		322
Annexe B (normative) Rayonnements non désirés de systèmes radar.....		324
Annexe C (informative) Calculs de la taille de cible radar (radar target size (RCS)) et de la distance de détection		330
Annexe D (informative) Facteurs qui influencent la détection de cible		334
Annexe E (normative) Erreurs de capteur		343
Annexe F (informative) Simulateur de scénario cible/simulateur de cible indiquée		345
Annexe G (informative) États de cible poursuivie et de cible indiquée		347
Annexe H (normative) Format de sentences IEC 61162		348
Annexe I (normative) Regroupement de fonctions de commande/d'indication radar.....		358
Annexe J (informative) Interférences avec le radar de bord liées aux émissions dans les bandes de fréquences adjacentes		362
Bibliographie.....		366
Figure 1 – Réduction de distance de première détection en raison de la pluie dans la bande S		223
Figure 2 – Réduction de distance de première détection en raison de la pluie dans la bande X.....		223
Figure 3 – Scénario de TT 1		263

Figure 4 – Scénario de TT 2	264
Figure 5 – Scénario de TT 3	265
Figure 6 – Scénario de TT 4	266
Figure 7 – Scénario de TT 5	268
Figure B.1 – B ₄₀ tombe dans la bande attribuée	328
Figure B.2 – B ₄₀ tombe à l'extérieur de la bande attribuée	329
Figure C.1 – Renforcement par réflexion (dB) par-dessus l'espace libre (9,41 GHz)	333
Figure C.2 – Renforcement par réflexion (dB) par-dessus l'espace libre (3,05 GHz)	333
Figure D.1 – Effet des pics de mer sur la détection de cible	336
Figure D.2 – Tracés de trajet multiple pour la bande S.....	338
Figure D.3 – Tracé de trajet multiple pour la bande X	339
Figure G.1 – États de cible poursuivie.....	347
Figure G.2 – États de cible AIS	347
Tableau 1 – Exigences de performances de navire/embarcation pour SOLAS V.....	205
Tableau 2 – Distance de première détection dans des conditions exemptes d'échos fixes ..	220
Tableau 3 – Critères d'évaluation de réussite/échec en bande X.....	226
Tableau 4 – Critères d'évaluation de réussite/échec en bande S.....	227
Tableau 5 – Évaluation réussite/échec.....	227
Tableau 6 – Paramètres états de la mer selon l'échelle de Douglas	227
Tableau 7 – Diagramme de rayonnement horizontal principal	229
Tableau 8 – Lobes latéraux effectifs	230
Tableau 9 – Caractéristiques et couleurs à utiliser pour les cartes radar.....	246
Tableau 10 – Capacité en cibles poursuivies (sous-ensemble du Tableau 1)	258
Tableau 11 – Précision typique des cibles poursuivies (chiffres à 95 % de probabilité)	261
Tableau 12 – Scénario de TT 1, avec application des erreurs de capteur.....	262
Tableau 13 – Scénario de TT 1, temps de la tâche de mesure	262
Tableau 14 – Scénario de TT 1, précisions après 1 min et 3 min (toutes des valeurs ±)	263
Tableau 15 – Scénario de TT 2, navire porteur virant sur ± 180°	264
Tableau 16 – Scénario de TT 3, données initiales de la cible	265
Tableau 17 – Scénario de TT 4, données initiales de cible pour cibles rapides (navires de vitesse normalisés)	266
Tableau 18 – Scénario de TT 4, données initiales de cible pour cibles rapides (HSC).....	266
Tableau 19 – Scénario de TT 5, données initiales de cible pour navire normalisé	267
Tableau 20 – Scénario de TT 5, données initiales de cible pour scénario d'abordage dans le cas des HSC	267
Tableau 21 – Points de mesure et résultats à 3 min et à 6 min pour les HSC	268
Tableau 22 – Points de mesure et résultats à 11 min et à 14 min pour les HSC	269
Tableau 23 – Points de mesure et résultats à 3 min et à 6 min pour les navires normalisés	269
Tableau 24 – Points de mesure et résultats à 11 min et à 14 min pour les navires normalisés	269
Tableau 25 – Mesure de la précision de cibles poursuivies	270
Tableau 26 – Capacité d'affichage de cibles AIS (sous-ensemble du Tableau 1).....	273

Tableau 27 – Fréquences de comptes-rendus AIS	281
Tableau 28 – Scénario d'association 1, position et données initiales des cibles TT et AIS ..	283
Tableau 29 – Scénario d'association 1, données relatives à la cible AIS pour des pistes divergentes et convergentes	283
Tableau 30 – Scénario d'association 2, position et données initiales des cibles TT et AIS ..	284
Tableau 31 – Scénario d'association 2, données relatives à la cible AIS pour vitesse variable.....	284
Tableau 32 – Scénario d'association 3, position et données de départ des cibles TT et AIS	285
Tableau 33 – Scénario d'association 4, position et données initiales des cibles TT et AIS ..	285
Tableau 34 – Scénario d'association 4, cibles TT et AIS avec les mêmes route et vitesse	286
Tableau 35 – Réglages de commande configurés en réponse à la sélection "par défaut".....	299
Tableau 36 – Sévérité de l'essai de choc d'antenne (impulsion en demi-onde sinusoïdale).....	317
Tableau B.1 – Bandes de fréquences de mesure	325
Tableau D.1 – Étalement des valeurs de RCS des navires typiques.....	335
Tableau D.2 – Prédiction de performances de bande S pour des dispositifs de 0,2 NM, 0,4 NM, 0,7 NM	337
Tableau D.3 – Prédiction de performances de bande X pour des dispositifs de 0,2 NM, 0,7 NM.....	338
Tableau D.4 – Paramètres pour l'affaiblissement dans des conditions de pluie uniformes.....	339
Tableau D.5 – Valeurs typiques pour l'affaiblissement et la rétrodiffusion dans des conditions de pluie uniformes.....	339
Tableau D.6 – Paramètres complémentaires du système radar (bande X/S)	340
Tableau D.7 – Valeurs de la taille, de la hauteur et de RCS de cible.....	340
Tableau D.8 – Paramètres de radar de bande S (LP).....	341
Tableau D.9 – Paramètres de radar de bande X (LP).....	342
Tableau H.1 – sentences IEC 61162-1 obligatoires.....	348
Tableau H.2 – Messages IEC 61162-3 en option.....	349
Tableau H.3 – Description des termes	350
Tableau H.4 – Format d'en-tête.....	351
Tableau H.5 – Format de données programme	353
Tableau I.1 – Regroupement haut niveau de données et de fonctions de commande en ce qui concerne les applications radar	358
Tableau I.2 – Icônes pour les commandes de fonctions communes.....	359

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

Radar de bord – Exigences de performance, méthodes d'essai et résultats exigés

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62388 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont:

- en 6.2 (Emission et interférence), il est maintenant fait référence à une Annexe B révisée (Rayonnements non désirés) où le masque a été ramené de 20 dB/décade à 30 dB/décade en accord avec les exigences de l'UIT et une nouvelle Annexe informative J a été ajoutée concernant les interférences des rayonnements dans les bandes de fréquences adjacentes;
- l'Article 7 (Présentation de l'affichage) a été simplifié (et les Annexes J et K précédentes supprimées) avec référence à l'IEC 62288 avec modifications associées dans la norme;
- en 9.9.2 (Alidades mécaniques et positionnement), les exigences relatives aux alidades mécaniques ont été révisées;
- en 10.4.4 (Orientation de l'affichage), un nouveau mode d'orientation de l'affichage "cap en haut stabilisé" a été ajouté;
- en 11.5 (Système d'identification automatique), de nouvelles exigences et de nouveaux essais ont été ajoutés pour les types de cibles AIS, de stations de répéteurs AIS et le filtrage des cibles AIS;
- dans l'Article 12 (Radar pour cartes), un nouveau Paragraphe 12.3 a été ajouté pour les exigences de sauvegarde de l'ECDIS;
- dans l'Article 13 (Critères ergonomiques), un nouveau Paragraphe 13.5 a été ajouté concernant les exigences relatives aux réglages de commande par défaut;
- le Paragraphe 14.3 (Interfaçage des données de sortie) a été révisé avec l'Annexe H associée pour mettre à jour les exigences, notamment en ce qui concerne les interfaces avec le VDR;
- l'Article 16 (Alarmes et défaillances) a été révisé pour mettre à jour les exigences en fonction du système de gestion des alertes à la passerelle et de nouvelles exigences ont été ajoutées pour une interface de gestion des alertes avec les modifications associées dans la norme;
- dans l'Article 18 (Familiarisation à l'équipement et documentation), un nouveau Paragraphe 18.3 a été ajouté pour les informations relatives à la maintenance et la mise à jour de l'équipement.

La présente version bilingue (2017-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2013-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/696/FDIS et 80/705/RVD.

Le rapport de vote 80/705/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.

Tous les textes de la présente norme ayant une formulation identique à celle des résolutions de l'OMI apparaissent en italique. La référence au MSC.192(79) se fait par l'article des exigences correspondant tel qu'indiqué entre parenthèses, par exemple (MSC.192/4.2.3). Certains articles de la Résolution MSC.192(79) peuvent être divisés et les exigences dans ce cas sont traitées séparément.

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.

Le contenu du corrigendum de février 2014 a été inclus dans ce document.

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.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

Radar de bord – Exigences de performance, méthodes d'essai et résultats exigés

1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale spécifie les exigences de performance et opérationnelles minimales, les méthodes d'essais et les résultats d'essais exigés conformément aux normes de performance non inférieures à celles adoptées par l'OMI dans la Résolution MSC.192(79).

(MSC.192/2) Il convient que l'installation radar, en plus de satisfaire aux exigences générales indiquées dans la Résolution A.694(17) et dans la norme connexe IEC 60945, satisfasse aux exigences de performance de la MSC.192(79). Lorsqu'une exigence de la présente norme diffère de l'IEC 60945, c'est l'exigence de la présente norme qui prévaut.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

IEC 61174, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Electronic chart display and information systems (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 – Part 2 Modular Structure for INS – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results* (disponible en anglais seulement)

IEC 61996-1:2012, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Enregistreur de données embarqué (VDR) – Partie 1: Exigences de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 62288, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Présentation des informations relatives à la navigation sur des affichages de navigation de bord – Exigences générales, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

Recommandation UIT-R M.628, *Caractéristiques techniques des répondeurs radar de recherche et de sauvetage*

Recommandation UIT-R M.824, *Caractéristiques techniques des balises radar (RACONS)*

Recommandation UIT-R M.1176, *Caractéristiques techniques des renforceurs d'échos radar*

IHO S-52, *Spécifications pour le contenu cartographique et les modalités d'affichage des ECDIS*

IHO S-52 Annexe A, *IHO ECDIS Presentation Library*

IMO Resolution A.424(XI), *Performance standards for Gyro-compasses*

IMO Resolution A.694(17), *General requirements for shipborne radio equipment forming part of the global maritime distress and safety system (GMDSS) and for electronic navigational aids*

IMO Resolution A.821(19), *Performance standards for Gyro-compasses for High-Speed Craft*

IMO Resolution MSC.96(72), *Amendments to IMO Resolution A.824(19), Performance standards for devices to indicate speed and distance*

IMO Resolution MSC.116(73), *Performance standards for marine transmitting heading devices (THDs)*

IMO Resolution MSC.191(79), *Performance standards for the presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays*

IMO Resolution MSC.192(79), *Revised performance standards for radar equipment*

IMO Resolution MSC.232(82), *Revised performance standards for electronic chart display and information systems (ECDIS)*

IMO Resolution MSC.302(87), *Performance standards for bridge alert management*

IMO MSC.1/Circ.1389, *Guidance on procedures for updating shipborne navigation and communication equipment*

VESA-2007-5:2007, *Industry standards and guidelines for computer display monitor timing (DMT)*

DDWG DVI:1999, *Digital Visual Interface (DVI) Revision 1.0, Digital Display Working Group (DDWG)*