

# 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 <sub>40</sub> falls within the allocated band.....	140
Figure B.2 – B <sub>40</sub> 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 $\pm$ values).....	82
Table 15 – TT scenario 2, own ship turning through $\pm 180^\circ$ .....	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	Excentrement.....	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 <sub>40</sub> tombe dans la bande attribuée .....	328
Figure B.2 – B <sub>40</sub> 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)*