

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Global navigation satellite systems (GNSS) –
Part 5: BeiDou navigation satellite system (BDS) – Receiver equipment –
Performance requirements, methods of testing and required test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Système mondial de navigation par satellite (GNSS) –
Partie 5: Système de navigation par satellite BeiDou (BDS) –
Matériels de réception – Exigences de performances, méthodes d'essai et
résultats d'essai exigés**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-7909-0

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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviated terms.....	8
4 Minimum performance requirements	9
4.1 Object.....	9
4.2 BDS receiver equipment	9
4.2.1 Minimum facilities	9
4.2.2 Configuration	9
4.2.3 Quality assurance.....	10
4.3 Performance of BDS receiver equipment.....	10
4.3.1 General	10
4.3.2 Equipment interfaces	10
4.3.3 Accuracy	12
4.3.4 Acquisition.....	12
4.3.5 Protection	13
4.3.6 Antenna design.....	13
4.3.7 Sensitivity and dynamic range	13
4.3.8 Effects of specific interfering signals.....	13
4.3.9 Position update.....	14
4.3.10 Differential BDS input	14
4.3.11 Navigation warnings and status indications.....	15
4.3.12 Output of COG, SOG and UTC	17
4.3.13 Typical interference conditions	18
5 Methods of testing and required test results	18
5.1 Test sites	18
5.2 Test sequence	19
5.3 Standard test signals	19
5.4 Determination of accuracy	19
5.5 General requirements and presentation requirements	20
5.5.1 Normal environmental conditions for tests	20
5.5.2 General requirements	20
5.5.3 Presentation requirements.....	20
5.6 Receiver performance tests	20
5.6.1 BDS receiver equipment	20
5.6.2 Position output.....	20
5.6.3 Equipment interfaces	20
5.6.4 Accuracy	20
5.6.5 Acquisition.....	22
5.6.6 Protection	23
5.6.7 Antenna design.....	23
5.6.8 Sensitivity and dynamic range	23
5.6.9 Protection from other shipborne transmitters	23
5.6.10 Position update.....	24
5.6.11 Differential BDS input	24

5.6.12	Navigational warnings and status indications	25
5.6.13	Accuracy of COG and SOG.....	27
5.6.14	Validity of COG and SOG information	28
5.6.15	Output of UTC	28
5.7	Tests for typical RF interference conditions.....	28
5.7.1	Simulator conditions	28
5.7.2	Navigation solution accuracy test.....	28
5.7.3	Re-acquisition test.....	29
Annex A	(normative) Typical BDS interference environment.....	31
A.1	BDS CW in-band and near-band interference environment.....	31
A.2	Band-limited noise-like interference	32
A.3	Pulsed interference	33
A.4	BDS minimum antenna gain	34
Annex B	(normative) Alert management.....	35
Annex C	(normative) Sentences to support BDS receiver operation	36
C.1	General.....	36
C.2	DTM – Datum reference	36
C.3	GBS – GNSS satellite fault detection	37
C.4	GDC – GNSS differential correction	39
C.5	GFA – GNSS fix accuracy and integrity	41
C.6	GNS – GNSS fix data.....	42
C.7	GRS – GNSS range residuals	45
C.8	GSA – GNSS DOP and active satellites	47
C.9	GST – GNSS pseudorange error statistics	49
C.10	GSV – GNSS satellites in view.....	50
Bibliography		53
Figure 1	– Logical interfaces of BDS receiver	11
Figure A.1	– CW interference thresholds for BDS receivers in steady-state navigation.....	32
Figure A.2	– Interference thresholds versus bandwidth for BDS	33
Table 1	– Acquisition time limits.....	13
Table 2	– RAIM integrity states	17
Table 3	– Accuracy of COG	18
Table 4	– RF interference value	29
Table A.1	– CW interference thresholds for BDS receivers in steady-state navigation.....	31
Table A.2	– Interference threshold for band-limited noise-like interference to BDS receivers in steady-state navigation	33
Table A.3	– Interference characteristics for pulsed interference	34
Table A.4	– BDS minimum antenna gain	34
Table B.1	– Required alerts and their classification	35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –**Part 5: BeiDou navigation satellite system (BDS) – Receiver equipment – 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 61108-5 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
80/952/FDIS	80/955/RVD

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

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

All text of this document, whose meaning is identical to that in IMO resolution MSC.379(93), is printed in italics and the resolution and paragraph numbers are indicated in brackets, i.e. (M.379/A1.2).

A list of all parts in the IEC 61108 series, published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS)*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –

Part 5: BeiDou navigation satellite system (BDS) – Receiver equipment – Performance requirements, methods of testing and required test results

1 Scope

This part of IEC 61108 specifies the minimum performance requirements, methods of testing and required test results for BDS shipborne receiver equipment, based on IMO resolution MSC.379(93), which uses the signals from the BeiDou navigation satellite system in order to determine position. It takes account of the general requirements given in IMO resolution A.694(17) and is associated with IEC 60945. When a requirement in this document is different from IEC 60945, the requirement in this document takes precedence. This document also takes account, as appropriate, of requirements for the presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays given in IMO resolution MSC.191(79) and is associated with IEC 62288 and MSC.302(87) associated with IEC 62923-1.

This receiver standard applies to navigation in the ocean, coastal, harbour entrances, harbour approaches and restricted waters, as defined in IMO resolution A.915(22) and IMO resolution A.1046(27).

2 Normative references

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

IEC 60721-3-6:1987, *Classification of environmental conditions. Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Ship environment*

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

IEC 61108-4, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Global navigation satellite systems (GNSS) – Part 4: Shipborne DGPS and DGLONASS maritime radio beacon receiver equipment – Performance requirements, methods of testing and required test results*

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

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

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

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 test results*

IEC 62923-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge alert management – Part 1: Operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 62923-2, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge alert management – Part 2: Alert and cluster identifiers and other additional features*

ITU-R Recommendation M.823-3, *Technical characteristics of differential transmissions for global navigation satellite systems from maritime radio beacons in the frequency band 283.5-315 kHz in Region 1 and 285-325 kHz in Regions 2 and 3*

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.915(22), *Revised maritime policy and requirements for a future Global Navigation Satellite System (GNSS)*

IMO resolution A.1046(27), *Worldwide radionavigation system*

IMO resolution MSC.379(93), *Performance standards for shipborne BeiDou satellite navigation system (BDS) receiver equipment*

IMO resolution MSC.401(95), *Performance standards for multi-system shipborne radionavigation receivers*

RTCM 10402.4, *Recommended standards for differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems) service*

BDS-SIS-ICD-B1I-3.0, *BeiDou Navigation Satellite System Signal In Space Interface Control Document Open Service Signal B1I (Version 3.0)*, China Satellite Navigation Office

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	56
1 Domaine d'application	58
2 Références normatives	58
3 Termes, définitions et termes abrégés	59
3.1 Termes et définitions	60
3.2 Termes abrégés	60
4 Exigences minimales de fonctionnement	61
4.1 Objet	61
4.2 Matériel de réception BDS	61
4.2.1 Matériel minimal	61
4.2.2 Configuration	62
4.2.3 Assurance qualité	62
4.3 Performances du matériel de réception BDS	62
4.3.1 Généralités	62
4.3.2 Interfaces du matériel	63
4.3.3 Précision	64
4.3.4 Acquisition	64
4.3.5 Protection	66
4.3.6 Conception de l'antenne	66
4.3.7 Sensibilité et plage dynamique	66
4.3.8 Effets de signaux parasites spécifiques	66
4.3.9 Mise à jour de la position	67
4.3.10 Entrée BDS différentielle	67
4.3.11 Mises en garde relatives aux défaillances et indications d'état	67
4.3.12 Sortie relative à la route fond, à la vitesse fond et au temps universel coordonné	70
4.3.13 Conditions de brouillage classiques	71
5 Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés	71
5.1 Sites d'essai	71
5.2 Séquence d'essais	71
5.3 Signaux d'essai normalisés	72
5.4 Détermination de la précision	72
5.5 Exigences générales et exigences de présentation	73
5.5.1 Conditions d'environnement normales pour les essais	73
5.5.2 Exigences générales	73
5.5.3 Exigences de présentation	73
5.6 Essais de performances du récepteur	73
5.6.1 Matériel de réception BDS	73
5.6.2 Sortie de la position	73
5.6.3 Interfaces du matériel	73
5.6.4 Précision	73
5.6.5 Acquisition	75
5.6.6 Protection	76
5.6.7 Conception de l'antenne	76
5.6.8 Sensibilité et plage dynamique	76
5.6.9 Protection contre d'autres émetteurs de bord	77
5.6.10 Mise à jour de la position	77

5.6.11	Entrée BDS différentielle	78
5.6.12	Mises en garde de navigation et indications d'état	78
5.6.13	Précision des valeurs de la route fond et de la vitesse fond	80
5.6.14	Validité des informations de route fond et de vitesse fond	81
5.6.15	Temps universel coordonné (UTC).....	81
5.7	Essais des conditions de brouillage RF classiques.....	82
5.7.1	Conditions du simulateur	82
5.7.2	Essai de précision de la solution de navigation	82
5.7.3	Essai de réacquisition.....	83
Annexe A (normative)	Environnement de brouillage BDS classique	84
A.1	Environnement de brouillage dans la bande et proche de la bande par onde entretenue BDS	84
A.2	Brouillage à caractéristique de bruit à largeur de bande limitée.....	85
A.3	Brouillage par impulsions	86
A.4	Gain d'antenne minimal du BDS.....	87
Annexe B (normative)	Gestion des alertes	88
Annexe C (normative)	Sentences pour la prise en charge du fonctionnement du récepteur BDS	89
C.1	Généralités	89
C.2	DTM – Référence aux signaux	89
C.3	GBS – Détection de défaillance du satellite GNSS	90
C.4	GDC – Correction différentielle GNSS.....	92
C.5	GFA – Exactitude et intégrité du relevé GNSS	95
C.6	GNS – Données fixes GNSS	96
C.7	GRS – Résidus de variation de la distance GNSS	99
C.8	GSA – Dilution de la précision (DOP) d'un GNSS et satellites actifs.....	101
C.9	GST – Statistiques relatives au bruit à pseudo distance GNSS	103
C.10	GSV – Satellites GNSS en vue	103
Bibliographie.....		106
Figure 1 – Interfaces logiques du récepteur BDS		63
Figure A.1 – Seuils de brouillage par onde entretenue des récepteurs BDS en navigation en régime permanent		85
Figure A.2 – Seuils de brouillage par rapport à la largeur de bande de BDS		86
Tableau 1 – Limites de temps d'acquisition		65
Tableau 2 – Statuts d'intégrité du RAIM		70
Tableau 3 – Précision de la route fond		70
Tableau 4 – Valeurs de brouillage RF		82
Tableau A.1 – Seuils de brouillage par onde entretenue des récepteurs BDS en navigation en régime permanent		84
Tableau A.2 – Seuil de brouillage à caractéristique de bruit à largeur de bande limitée des récepteurs BDS en navigation en régime permanent		86
Tableau A.3 – Caractéristiques de brouillage par impulsions		87
Tableau A.4 – Gain d'antenne minimal du BDS		87
Tableau B.1 – Alertes exigées et leur classification.....		88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 5: Système de navigation par satellite BeiDou (BDS) – Matériels de réception – Exigences de performances, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61108-5 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
80/952/FDIS	80/955/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

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

Le texte du présent document dont la signification est identique à celle de la Résolution MSC.379(93) de l'OMI est imprimé en italiques, la résolution et les numéros d'alinéa étant indiqués entre parenthèses, par exemple (M.379/A1.2).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61108, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunications maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 5: Système de navigation par satellite BeiDou (BDS) – Matériels de réception – Exigences de performances, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61108 spécifie les exigences de performances minimales, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigés pour le matériel de réception de bord BDS, conformément à la Résolution MSC.379(93) de l'OMI, qui utilise les signaux provenant du système de navigation par satellite BeiDou afin de déterminer une position. Elle tient compte des exigences générales données dans la résolution A.694(17) de l'OMI et est associée à l'IEC 60945. Si une exigence du présent document est différente de l'IEC 60945, l'exigence du présent document a la priorité. Le présent document tient également compte, selon le cas, des exigences de présentation des informations relatives à la navigation sur les écrans de navigation de bord, données dans la résolution MSC.191(79) de l'OMI, et est associé à l'IEC 62288 et à la résolution MSC.302(87) associée à l'IEC 62923-1.

Cette norme relative aux récepteurs s'applique à la navigation sur l'océan, à la navigation côtière, à l'entrée d'un port, à l'approche d'un port et aux eaux à navigation réglementée, comme cela est défini dans les Résolutions A.915(22) et A.1046(27) de l'OMI.

2 Références normatives

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

IEC 60721-3-6:1987, *Classification des conditions d'environnement. Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Environnement des navires*

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

IEC 61108-4, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 4: Équipement pour récepteur de balises radioélectriques DGLONASS et DGPS embarqués – Exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

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

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

IEC 61162-450, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 450: émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet*

IEC 62288, *Équipements 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*

IEC 62923-1, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Gestion des alertes à la passerelle – Partie 1: exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 62923-2, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Gestion des alertes à la passerelle – Partie 2: Identifiants d'alerte et de groupe et autres caractéristiques supplémentaires*

Recommandation UIT-R M.823-3, *Caractéristiques techniques de la transmission de données en mode différentiel pour les systèmes mondiaux de navigation par satellite à partir de radiophares maritimes dans les bandes de fréquences 283,5-315 kHz (Région 1) et 285-325 kHz (Régions 2 et 3)*

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* (disponible en anglais seulement)

IMO resolution A.915(22), *Revised maritime policy and requirements for a future Global Navigation Satellite System (GNSS)* (disponible en anglais seulement)

IMO resolution A.1046(27), *Worldwide radionavigation system* (disponible en anglais seulement)

IMO resolution MSC.379(93), *Performance standards for shipborne BeiDou satellite navigation system (BDS) receiver equipment* (disponible en anglais seulement)

IMO resolution MSC.401(95), *Performance standards for multi-system shipborne radionavigation receivers* (disponible en anglais seulement)

RTCM 10402.4, *Recommended standards for differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems) service* (disponible en anglais seulement)

BDS-SIS-ICD-B1I-3.0, *BeiDou Navigation Satellite System Signal In Space Interface Control Document Open Service Signal B1I (Version 3.0)*, China Satellite Navigation Office (disponible en anglais seulement)