

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Track control systems – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results

Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Systèmes de contrôle de route – Exigences opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-4858-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviations	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviations	12
4 Application of this standard	12
5 Requirements	14
5.1 Operational requirements	14
5.1.1 Functionality.....	14
5.1.2 Accuracy and performance constraint documentation	17
5.1.3 Alerts.....	18
5.2 Ergonomic criteria	20
5.2.1 Operational controls	20
5.2.2 Presentation of information.....	21
5.3 Design and installation	21
5.4 Interfacing	22
5.4.1 Sensors.....	22
5.4.2 Status information	22
5.4.3 Standards.....	22
5.5 Fall-back arrangements	22
5.5.1 Failure of track control.....	22
5.5.2 Failure of position sensor	23
5.5.3 Failure of the heading measuring system.....	23
5.5.4 Failure of the speed sensor	24
6 Test requirements and results	25
6.1 General.....	25
6.2 General requirements.....	25
6.2.1 Environmental tests	25
6.2.2 Documentation	26
6.2.3 Declarations	27
6.3 Environment setup	27
6.3.1 General	27
6.3.2 Ship motion simulator	29
6.3.3 Test scenarios	30
6.3.4 Planning	30
6.4 Test execution.....	31
6.4.1 General	31
6.4.2 Check the track	31
6.4.3 Execution of the scenarios.....	33
6.4.4 Execution of additional tests	39
6.4.5 Monitoring and alerts	41
6.4.6 Fallback and manual change over	47
6.4.7 Display of information.....	50
6.4.8 Operational controls	50
Annex A (normative) Graphical description of sequences.....	51

Annex B (informative) Speed control	53
Annex C (informative) Track control systems with dual controllers	55
Annex D (informative) Management of static and dynamic data.....	56
Annex E (informative) Limits	58
Annex F (informative) Data flow diagram	59
Annex G (normative) Scenario definitions and plots	61
Annex H (informative) Sensor errors and noise models	67
Annex I (normative) Ship model specification.....	73
Annex J (informative) Explanation of adaptation tests (6.4.4.1).....	94
Annex K (normative) IEC 61162 interfaces.....	97
Bibliography.....	100
Figure 1 – Functional model of track control as part of an integrated navigation system.....	26
Figure 2 – Block diagram	28
Figure 3 – High level block diagram	29
Figure A.1 – Sequence of course change alerts (~A)	51
Figure A.2 – Handling of the Back-up Navigator Alarm (NA).....	52
Figure G.1 – Scenario 1 plot	62
Figure G.2 – Scenario 2 plot	63
Figure G.3 – Scenario 3 plot	64
Figure G.4 – Scenario 4 plot	66
Figure H.1 – Spectral distribution of modelled GPS errors	68
Figure H.2 – Wave sequence – sea state 5	70
Figure H.3 – Wave spectrum – sea state 5.....	70
Figure H.4 – Supertanker – sea state 5.....	71
Figure H.5 – Container ship – sea state 5	71
Figure H.6 – Fast ferry – sea state 5.....	71
Figure H.7 – Container ship – sea state 2	72
Figure I.1 – High level model block diagram.....	74
Figure I.2 – Model block diagram	86
Figure I.3 – Application with simple follow-up.....	87
Figure I.4 – Control system using actuator outputs and feedback.....	87
Figure I.5 – System with actuator mechanism, bypassing the rudder response model	88
Figure I.6 – System with actuator mechanism using a fast rudder response time in the model	88
Figure I.7 – Turning circle manoeuvre – Ferry.....	91
Figure I.8 – Turning circle manoeuvre – Container ship	92
Figure I.9 – Turning circle manoeuvre – Tanker	93
Figure J.1 – Adaptation to speed change	94
Figure J.2 – Adaptation to changes along a leg.....	95
Figure J.3 – Adaptation to current changes during turn	95
Figure J.4 – Adaptation to sea state during turn	96
Figure J.5 – Adaptation to sea state change on a leg	96

Figure K.1 – Track control system logical interfaces	97
Table 1 – Simulator input rate	29
Table 2 – Simulator output rate	30
Table E.1 – Limits	58
Table G.1 – Scenario 1	61
Table G.2 – Scenario 2	62
Table G.3 – Scenario 3	63
Table G.4 – Scenario 4	65
Table H.1 – Heights and periods for half-waves	69
Table I.1 – Relationship between thrust lever and rudder models	76
Table I.2 – Constant parameters of the model	83
Table I.3 – Run-time inputs	85
Table I.4 – Model outputs	85
Table I.5 – Parameter sets for three ships	89
Table I.6 – Results from turning circle manoeuvres	90
Table K.1 – IEC 61162-1 sentences transmitted by the track control system	97
Table K.2 – IEC 61162-1 sentences received by the track control system	98

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARITIME NAVIGATION AND
RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –
TRACK CONTROL SYSTEMS –****Operational and 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 62065 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 2002 and constitutes a technical revision.

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

- alarms and warnings have been brought into line with the requirements for Bridge Alert Management;
- requirements for the category B system have been revised;

- the parameters of the ship models of Annex I have been adjusted to resemble more Newtonian-like behaviour and the tidal current has been modelled;
- a new Annex K has been added with interface requirements.

This bilingual version (2017-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2014-02.

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

FDIS	Report on voting
80/716/FDIS	80/729/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.

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

All text of this standard that is identical to that in IMO resolution MSC.74(69), Annex 2, is printed in *italics* and the resolution (abbreviated to – A2) and paragraph numbers are indicated in brackets i.e. (A2/3.3).

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.

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 – TRACK CONTROL SYSTEMS –

Operational and 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 adopted by the IMO in resolution MSC.74(69) Annex 2 Recommendation on Performance Standards for Track Control Systems. In addition, it takes into account IMO resolution A.694(17) to which IEC 60945 is associated.

When a requirement of this standard is different from IEC 60945, the requirement in this standard takes precedence. Also it takes into account IMO resolution MSC.302(87) on bridge alert management (BAM).

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

IEC 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 62616, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge navigational watch alarm system (BNWAS)*

IMO MSC.74(69) Annex 2, *Recommendation on Performance Standards for Track Control Systems*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	105
1 Domaine d'application	107
2 Références normatives	107
3 Termes, définitions et abréviations	108
3.1 Termes et définitions	108
3.2 Abréviations	112
4 Application de la présente norme	113
5 Exigences	114
5.1 Exigences opérationnelles	114
5.1.1 Fonctionnalités	114
5.1.2 Documentation relative aux contraintes d'exactitude et de performances	118
5.1.3 Alertes	118
5.2 Critères ergonomiques	121
5.2.1 Commandes opérationnelles	121
5.2.2 Présentation des informations	122
5.3 Conception et installation	123
5.4 Interfaces	123
5.4.1 Détecteurs	123
5.4.2 Informations de statut	123
5.4.3 Normes	123
5.5 Dispositions de secours	123
5.5.1 Défaillance du contrôle de route	123
5.5.2 Défaillance du détecteur de position	124
5.5.3 Défaillance du détecteur de cap	125
5.5.4 Défaillance du détecteur de vitesse	125
6 Exigences d'essai et résultats	126
6.1 Généralités	126
6.2 Exigences générales	126
6.2.1 Essais d'environnement	126
6.2.2 Documentation	128
6.2.3 Déclarations	128
6.3 Configuration de l'environnement	129
6.3.1 Généralités	129
6.3.2 Simulateur de mouvement du navire	131
6.3.3 Scénarios d'essai	132
6.3.4 Planification	132
6.4 Exécution de l'essai	133
6.4.1 Généralités	133
6.4.2 Vérification de la route	133
6.4.3 Exécution des scénarios	135
6.4.4 Exécution des essais supplémentaires	141
6.4.5 Surveillances et alertes	144
6.4.6 Redémarrage après défaillance et passage manuel	149
6.4.7 Affichage des informations	152
6.4.8 Commandes opérationnelles	153
Annexe A (normative) Description graphique des séquences	154

Annexe B (informative) Contrôle de vitesse	157
Annexe C (informative) Systèmes de contrôle de route équipés de deux contrôleurs de cap	160
Annexe D (informative) Gestion des données statiques et dynamiques	161
Annexe E (informative) Limites	163
Annexe F (informative) Schéma de flux de données	164
Annexe G (normative) Définitions et tracés du scénario	166
Annexe H (informative) Erreurs de détecteur et modèles de bruit	172
Annexe I (normative) Spécification du modèle de navire	179
Annexe J (informative) Explication des essais d'adaptation (6.4.4.1)	205
Annexe K (normative) Interfaces de l'IEC 61162	209
Bibliographie	212
Figure 1 – Modèle fonctionnel du contrôle de route dans le cadre d'un système de navigation intégré	127
Figure 2 – Schéma de principe	130
Figure 3 – Schéma de principe de haut niveau	131
Figure A.1 – Séquence d'alertes de changement de route (~A)	155
Figure A.2 – Gestion de l'Alarme du Navigateur auxiliaire (NA)	156
Figure G.1 – Tracé du scénario 1	167
Figure G.2 – Tracé du scénario 2	168
Figure G.3 – Tracé du scénario 3	169
Figure G.4 – Tracé du scénario 4	171
Figure H.1 – Distribution spectrale des erreurs GPS modélisées	173
Figure H.2 – Séquence de vagues – État de la mer 5	175
Figure H.3 – Spectre de vague – État de la mer 5	176
Figure H.4 – Superpétrolier – État de la mer 5	176
Figure H.5 – Navire porte-conteneur – État de la mer 5	177
Figure H.6 – Ferry rapide – État de la mer 5	177
Figure H.7 – Navire porte-conteneur – État de la mer 2	178
Figure I.1 – Schéma de principe du modèle de haut niveau	180
Figure I.2 – Schéma de principe du modèle	194
Figure I.3 – Application avec suivi simple	195
Figure I.4 – Système de contrôle utilisant les sorties et le retour d'informations de l'actionneur	195
Figure I.5 – Système doté d'un dispositif actionneur, contournant le modèle de réponse du gouvernail	196
Figure I.6 – Système doté d'un dispositif actionneur utilisant une durée de réponse de gouvernail rapide dans le modèle	196
Figure I.7 – Manœuvre de braquage – Ferry	200
Figure I.8 – Manœuvre de braquage – Porte-conteneur	202
Figure I.9 – Manœuvre de braquage – Superpétrolier	204
Figure J.1 – Adaptation au changement de vitesse	205
Figure J.2 – Adaptation aux changements sur un segment	206
Figure J.3 – Adaptation aux changements de courant lors d'un virage	207

Figure J.4 – Adaptation à l'état de la mer lors d'un virage	208
Figure J.5 – Adaptation au changement d'état de la mer sur un segment	208
Figure K.1 – Interfaces logiques du système de contrôle de route	209
Tableau 1 – Fréquence d'entrée du simulateur	131
Tableau 2 – Fréquence de sortie du simulateur	132
Tableau E.1 – Limites	163
Tableau G.1 – Scénario 1	166
Tableau G.2 – Scénario 2	167
Tableau G.3 – Scénario 3	168
Tableau G.4 – Scénario 4	170
Tableau H.1 – Hauteurs et périodes des demi-ondes	175
Tableau I.1 – Relation entre les modèles de levier de poussée et de gouvernail	182
Tableau I.2 – Paramètres constants du modèle	189
Tableau I.3 – Entrées d'exécution	191
Tableau I.4 – Sorties du modèle	191
Tableau I.5 – Jeux de paramètres de trois navires	197
Tableau I.6 – Résultats de manœuvres de braquage	198
Tableau K.1 – Phrases de l'IEC 61162-1 transmises par le système de contrôle de route	210
Tableau K.2 – Phrases de l'IEC 61162-1 reçues par le système de contrôle de route	210

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION
ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –
SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE ROUTE –****Exigences opérationnelles et de fonctionnement,
méthodes d'essai et résultats exigibles**

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 62065 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 publiée en 2002 et constitue une révision technique.

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

- les alarmes et mises en garde ont été mis en correspondance avec les exigences relatives à la gestion des alertes à la passerelle;

- les exigences pour le système de catégorie B ont été révisées;
- les paramètres des modèles de navire de l'Annexe I ont été ajustés afin de ressembler à un comportement newtonien plus fidèle et le courant de marée a été modélisé;
- une nouvelle Annexe K a été ajoutée avec des exigences d'interface.

La présente version bilingue (2017-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2014-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/716/FDIS et 80/729/RVD.

Le rapport de vote 80/729/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.

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

Le texte de la présente Norme dont la signification est identique à celle de la résolution MSC.74(69), Annexe 2 de l'OMI, est imprimé en *italique*, la résolution (abrégée en – A2) et les numéros d'alinéa sont indiqués entre parenthèses (A2/3.3).

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

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

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

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – SYSTÈMES DE CONTRÔLE DE ROUTE –

Exigences opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles

1 Domaine d'application

La présente Norme Internationale spécifie les exigences opérationnelles et de fonctionnement minimales, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigibles conformément aux normes de performances adoptées dans la Résolution MSC.74(69) Annexe 2 de l'OMI, Recommandation sur les normes de fonctionnement des systèmes de contrôle de la route. De plus, elle tient compte de la Résolution A.694(17) de l'OMI à laquelle est associée l'IEC 60945.

Si une exigence de la présente norme diffère de l'IEC 60945, l'exigence de la présente norme prévaut. Elle prend également en compte la résolution MSC.302(87) sur la gestion des alertes à la passerelle de l'OMI.

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 61162-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 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* (disponible en anglais seulement)

IEC 62616, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Bridge navigational watch alarm system (BNWAS)* (disponible en anglais seulement)

MSC.74(69) Annexe 2 de l'OMI, *Recommandation sur les normes de fonctionnement des systèmes de contrôle de la route*

Résolution A.694(17) de l'OMI, *Prescriptions générales applicables au matériel radioélectrique de bord faisant partie du système mondial de détresse et de sécurité en mer et aux aides électroniques à la navigation*

MSC.302(87) de l'OMI, *Recommandation sur les normes de performance pour la gestion des alertes à la passerelle*