

**Merennavigatsiooni raadiosideseadmed ja -süsteemid.  
Üldnõuded. Katsetusmeetodid ja nõutavad  
katsetulemused**

Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

## NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60945:2001 sisaldab Euroopa standardi EN 60945:1997 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 16.04.2001 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60945:2001 consists of the English text of the European standard EN 60945:1997.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 16.04.2001 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 33.060.30, 47.020.70

environmental conditions, general requirements, methods of testing, navigational instruments, required test results, ship

### Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:  
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); Telefon: 605 5050; E-post: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

### Right to reproduce and distribute belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:  
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); Phone: 605 5050; E-mail: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English version

**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems -  
General requirements -  
Methods of testing and required test results  
(IEC 60945:2002)**

Matériels et systèmes de navigation  
et de radiocommunication maritimes -  
Spécifications générales -  
Méthodes d'essai et résultats exigibles  
(CEI 60945:2002)

Navigations-  
und Funkkommunikationsgeräte  
und -systeme für die Seeschifffahrt -  
Allgemeine Anforderungen -  
Prüfverfahren und  
geforderte Prüfergebnisse  
(IEC 60945:2002)

This European Standard was approved by CENELEC on 2002-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

# CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

**Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels**

## Foreword

The text of document 80/345/FDIS, future edition 4 of IEC 60945, prepared by IEC TC 80, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60945 on 2002-10-01.

This European Standard supersedes EN 60945:1997.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2003-07-01
- latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn (dow) 2005-10-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

Annexes designated "informative" are given for information only.

In this standard, annexes A and ZA are normative and annexes B to G are informative.

Annex ZA has been added by CENELEC:

## Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60945:2002 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

|                    |      |                                                           |
|--------------------|------|-----------------------------------------------------------|
| IEC 60068-2-32     | NOTE | Harmonized as EN 60068-2-32:1993 (not modified).          |
| IEC 60068-3-4      | NOTE | Harmonized as EN 60068-3-4:2002 (not modified).           |
| IEC 60073          | NOTE | Harmonized as EN 60073:1996 (not modified).               |
| IEC 60300-1        | NOTE | Harmonized as EN 60300-1:1993 (not modified).             |
| IEC 60721-2-1      | NOTE | Harmonized as HD 478.2.1 S1:1989 (not modified).          |
| IEC 60721-2-4      | NOTE | Harmonized as HD 478.2.4 S1:1989 (not modified).          |
| IEC 60721-3-6      | NOTE | Harmonized as EN 60721-3-6:1993 + A2:1997 (not modified). |
| IEC 61162 (Series) | NOTE | Harmonized as EN 61162 (Series) (not modified).           |
| IEC 61209          | NOTE | Harmonized as EN 61209:1999 (not modified).               |
| IEC 61508-1        | NOTE | Harmonized as EN 61508-1:2001 (not modified).             |

## Annex ZA (normative)

### Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

| <u>Publication</u>                       | <u>Year</u>          | <u>Title</u>                                                                                             | <u>EN/HD</u>               | <u>Year</u> |
|------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
| IEC 60050-161                            | 1990                 | International Electrotechnical                                                                           | -                          | -           |
| A1                                       | 1997                 | Vocabulary (IEV)                                                                                         | -                          | -           |
| A2                                       | 1998                 | Chapter 161: Electromagnetic compatibility                                                               | -                          | -           |
| IEC 60068-2-1                            | 1990                 | Environmental testing                                                                                    | EN 60068-2-1               | 1993        |
| A1                                       | 1993                 | Part 2: Tests - Tests A: Cold                                                                            | A1                         | 1993        |
| A2                                       | 1994                 |                                                                                                          | A2                         | 1994        |
| IEC 60068-2-2                            | 1974                 | Part 2: Tests - Tests B: Dry heat                                                                        | EN 60068-2-2 <sup>1)</sup> | 1993        |
| A1                                       | 1993                 |                                                                                                          | A1                         | 1993        |
| A2                                       | 1994                 |                                                                                                          | A2                         | 1994        |
| IEC 60068-2-5                            | 1975                 | Part 2: Tests - Test Sa: Simulated solar radiation at ground level                                       | EN 60068-2-5               | 1999        |
| IEC 60068-2-6<br>+ corr. March           | 1995<br>1995         | Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)                                                          | EN 60068-2-6               | 1995        |
| IEC 60068-2-9<br>+ A1<br>A1/corr. August | 1975<br>1984<br>1989 | Part 2: Tests - Guidance for solar radiation testing                                                     | EN 60068-2-9               | 1999        |
| IEC 60068-2-30<br>+ A1                   | 1980<br>1985         | Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)                             | EN 60068-2-30              | 1999        |
| IEC 60068-2-48                           | 1982                 | Part 2: Tests - Guidance on the application of the tests of IEC 60068 to simulate the effects of storage | EN 60068-2-48              | 1999        |
| IEC 60068-2-52<br>corr. July             | 1996<br>1996         | Part 2: Tests - Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)                                    | -                          | -           |
| IEC 60071-2                              | 1996                 | Insulation co-ordination<br>Part 2: Application guide                                                    | EN 60071-2                 | 1997        |

<sup>1)</sup> EN 60068-2-2 includes supplement A:1976 to IEC 60068-2-2.

| <u>Publication</u>                       | <u>Year</u>          | <u>Title</u>                                                                                                                                            | <u>EN/HD</u>                  | <u>Year</u>          |
|------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| IEC 60092-101<br>A1<br>A1/corr. November | 1994<br>1995<br>1996 | Electrical installations in ships<br>Part 101: Definitions and general<br>requirements                                                                  | -                             | -                    |
| IEC 60417                                | Series               | Graphical symbols for use on<br>equipment                                                                                                               | EN 60417                      | Series               |
| IEC 60529<br>A1                          | 1989<br>1999         | Degrees of protection provided by<br>enclosures (IP Code)                                                                                               | EN 60529<br>+ corr. May<br>A1 | 1991<br>1993<br>2000 |
| IEC 60533                                | 1999                 | Electrical and electronic installations<br>in ships - Electromagnetic<br>compatibility                                                                  | -                             | -                    |
| IEC 60651<br>A1                          | 1979<br>1993         | Sound level meters                                                                                                                                      | EN 60651<br>A1                | 1994<br>1994         |
| IEC 61000-4-2                            | 1995                 | Electromagnetic compatibility (EMC)<br>Part 4-2: Testing and measurement<br>techniques - Electrostatic discharge<br>immunity test                       | EN 61000-4-2                  | 1995                 |
| IEC 61000-4-3<br>(mod)                   | 1995                 | Part 4-3: Testing and measurement<br>techniques - Radiated, radio-<br>frequency, electromagnetic field<br>immunity test                                 | EN 61000-4-3                  | 1996 <sup>2)</sup>   |
| IEC 61000-4-4                            | 1995                 | Part 4-4: Testing and measurement<br>techniques - Electrical fast<br>transient/burst immunity test                                                      | EN 61000-4-4                  | 1995                 |
| IEC 61000-4-5                            | 1995                 | Part 4-5: Testing and measurement<br>techniques - Surge immunity test                                                                                   | EN 61000-4-5                  | 1995                 |
| IEC 61000-4-6                            | 1996                 | Part 4-6: Testing and measurement<br>techniques - Immunity to conducted<br>disturbances, induced by radio-<br>frequency fields                          | EN 61000-4-6                  | 1996                 |
| IEC 61000-4-8                            | 1993                 | Part 4-8: Testing and measurement<br>techniques - Power frequency<br>magnetic field immunity test                                                       | EN 61000-4-8                  | 1993                 |
| IEC 61000-4-11                           | 1994                 | Part 4-11: Testing and measurement<br>techniques - Voltage dips, short<br>interruptions and voltage variations<br>immunity tests                        | EN 61000-4-11                 | 1994                 |
| CISPR 16-1                               | 1999                 | Specification for radio disturbance and<br>immunity measuring apparatus and<br>methods<br>Part 1: Radio disturbance and<br>immunity measuring apparatus | -                             | -                    |

<sup>2)</sup> EN 61000-4-3:1996 is superseded by EN 61000-4-3:2002, which is based on IEC 61000-4-3:2002.

| <u>Publication</u>               | <u>Year</u> | <u>Title</u>                                                                                                                                                               | <u>EN/HD</u> | <u>Year</u> |
|----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| ISO 694                          | 2000        | Ships and marine technology -<br>Positioning of magnetic compasses in<br>ships                                                                                             | EN ISO 694   | 2001        |
| ISO 3791                         | 1976        | Office machines and data processing<br>equipment - Keyboard layouts for<br>numeric applications                                                                            | -            | -           |
| IMO SOLAS                        | 1997        | International Convention for the Safety<br>of Life at Sea (SOLAS)                                                                                                          | -            | -           |
| IMO Torremolinos<br>Protocol     | 1993        | Modification of the Torremolinos<br>International Convention for the Safety<br>of Fishing Vessels:1977                                                                     | -            | -           |
| IMO MSC/<br>Circular 794         | 1997        | Standard Marine Communication<br>Phrases (SMCPs)                                                                                                                           | -            | -           |
| IMO Resolution<br>A.694          | 1991        | General requirements for shipborne<br>radio equipment forming part of the<br>global maritime distress and safety<br>system (GMDSS) and for electronic<br>navigational aids | -            | -           |
| IMO Resolution<br>A.803          | 1995        | Performance standards for shipborne<br>VHF radio installations capable of<br>voice communication and digital<br>selective calling                                          | -            | -           |
| IMO Resolution<br>A.813          | 1995        | General requirements for<br>electromagnetic compatibility (EMC)<br>for all electrical and electronic ship's<br>equipment                                                   | -            | -           |
| ITU-T<br>Recommendation<br>E.161 | 1993        | Arrangement of digits, letters and<br>symbols on telephones and other<br>devices that can be used for gaining<br>access to a telephone network                             | -            | -           |

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
945**

Troisième édition  
Third edition  
1996-11

---

---

**Matériels et systèmes de navigation  
et de radiocommunication maritimes –**

**Spécifications générales –  
Méthodes d'essai et résultats exigibles**

**Maritime navigation and radiocommunication  
equipment and systems –**

**General requirements –  
Methods of testing and required test results**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 945: 1996

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
945**

Troisième édition  
Third edition  
1996-11

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

**Maritime navigation and radiocommunication  
equipment and systems –**

**General requirements –  
Methods of testing and required test results**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**XB**

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

|                                                                      | Pages |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                   | 8     |
| INTRODUCTION .....                                                   | 10    |
| Articles                                                             |       |
| 1 Domaine d'application .....                                        | 12    |
| 2 Références normatives .....                                        | 12    |
| 3 Définitions et abréviations .....                                  | 18    |
| 4 Exigences minimales de fonctionnement .....                        | 20    |
| 4.1 Généralités .....                                                | 20    |
| 4.2 Fonctionnement .....                                             | 20    |
| 4.3 Alimentation .....                                               | 26    |
| 4.4 Endurance et résistance aux conditions d'environnement .....     | 26    |
| 4.5 Interférences – Compatibilité électromagnétique .....            | 26    |
| 4.6 Interférences – Bruit acoustique .....                           | 28    |
| 4.7 Interférences – Distance de sécurité du compas .....             | 28    |
| 4.8 Mesures de sécurité .....                                        | 28    |
| 4.9 Entretien .....                                                  | 30    |
| 4.10 Manuels fournis avec le matériel .....                          | 30    |
| 4.11 Marquage et identification .....                                | 30    |
| 5 Méthodes d'essai et résultats exigibles .....                      | 32    |
| 5.1 Généralités .....                                                | 32    |
| 5.2 Conditions d'essai .....                                         | 34    |
| 5.3 Résultats d'essai .....                                          | 36    |
| 6 Vérification opérationnelle (toutes catégories de matériels) ..... | 36    |
| 6.1 Généralités .....                                                | 36    |
| 6.2 Conception des dispositifs de commande .....                     | 38    |
| 6.3 Utilisation des commandes .....                                  | 38    |
| 6.4 Identification .....                                             | 40    |
| 6.5 Eclairage .....                                                  | 40    |
| 6.6 Dégradation et sécurité .....                                    | 42    |
| 6.7 Raccordement entre les éléments .....                            | 42    |
| 6.8 Panneaux numériques .....                                        | 42    |
| 6.9 Indicateur .....                                                 | 42    |
| 6.10 Logiciels .....                                                 | 44    |
| 7 Alimentation – Méthodes d'essais et résultats exigibles .....      | 44    |
| 7.1 Alimentation aux conditions extrêmes .....                       | 44    |
| 7.2 Conditions excessives .....                                      | 44    |
| 7.3 Variations d'alimentation à court terme .....                    | 44    |
| 7.4 Défaillances d'alimentation .....                                | 44    |

## CONTENTS

|                                                                     | Page |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                      | 9    |
| INTRODUCTION .....                                                  | 11   |
| Clause                                                              |      |
| 1 Scope .....                                                       | 13   |
| 2 Normative references .....                                        | 13   |
| 3 Definitions and abbreviations .....                               | 19   |
| 4 Minimum performance requirements .....                            | 21   |
| 4.1 General .....                                                   | 21   |
| 4.2 Operation .....                                                 | 21   |
| 4.3 Power supply .....                                              | 27   |
| 4.4 Durability and resistance to environmental conditions .....     | 27   |
| 4.5 Interference – Electromagnetic compatibility .....              | 27   |
| 4.6 Interference – Acoustic noise .....                             | 29   |
| 4.7 Interference – Compass safe distance .....                      | 29   |
| 4.8 Safety precautions .....                                        | 29   |
| 4.9 Maintenance .....                                               | 31   |
| 4.10 Equipment manuals .....                                        | 31   |
| 4.11 Marking and identification .....                               | 31   |
| 5 Methods of testing and required test results .....                | 33   |
| 5.1 General .....                                                   | 33   |
| 5.2 Test conditions .....                                           | 35   |
| 5.3 Test results .....                                              | 37   |
| 6 Operational checks (all equipment categories) .....               | 37   |
| 6.1 General .....                                                   | 37   |
| 6.2 Design of control facilities .....                              | 39   |
| 6.3 Use of controls .....                                           | 39   |
| 6.4 Identification .....                                            | 41   |
| 6.5 Illumination .....                                              | 41   |
| 6.6 Damage and safety .....                                         | 43   |
| 6.7 Inter-unit connection .....                                     | 43   |
| 6.8 Digital panels .....                                            | 43   |
| 6.9 Indicator .....                                                 | 43   |
| 6.10 Software .....                                                 | 45   |
| 7 Power supply – Methods of testing and required test results ..... | 45   |
| 7.1 Extreme power supply .....                                      | 45   |
| 7.2 Excessive conditions .....                                      | 45   |
| 7.3 Power supply short-term variation .....                         | 45   |
| 7.4 Power supply failure .....                                      | 45   |

| Articles                                                                                                                                                                                       | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8 Endurance et résistance aux conditions d'environnement -<br>Méthodes d'essais et résultats exigibles .....                                                                                   | 44    |
| 8.1 Généralités .....                                                                                                                                                                          | 44    |
| 8.2 Chaleur sèche .....                                                                                                                                                                        | 48    |
| 8.3 Chaleur humide .....                                                                                                                                                                       | 50    |
| 8.4 Basse température .....                                                                                                                                                                    | 50    |
| 8.5 Choc thermique (matériel portable) .....                                                                                                                                                   | 52    |
| 8.6 Essais de chute (matériel portable) .....                                                                                                                                                  | 54    |
| 8.7 Vibrations (toutes catégories de matériels) .....                                                                                                                                          | 54    |
| 8.8 Pluie (matériel exposé) .....                                                                                                                                                              | 56    |
| 8.9 Immersion .....                                                                                                                                                                            | 58    |
| 8.10 Rayonnement solaire (matériel portable) .....                                                                                                                                             | 60    |
| 8.11 Résistance aux huiles (matériel portable) .....                                                                                                                                           | 62    |
| 8.12 Corrosion (brouillard salin) (toutes catégories de matériels) .....                                                                                                                       | 62    |
| 9 Emissions électromagnétiques non désirées – Méthodes d'essai<br>et résultats exigibles .....                                                                                                 | 64    |
| 9.1 Généralités .....                                                                                                                                                                          | 64    |
| 9.2 Emissions par conduction (toutes catégories de matériels à l'exception<br>des portatifs) .....                                                                                             | 64    |
| 9.3 Emissions rayonnées de l'enveloppe d'accès (toutes catégories de<br>matériels à l'exception des matériels immergés) .....                                                                  | 66    |
| 10 Immunité à l'environnement électromagnétique – Méthodes d'essais<br>et résultats exigibles .....                                                                                            | 68    |
| 10.1 Généralités .....                                                                                                                                                                         | 68    |
| 10.2 Immunité aux interférences basse fréquence conduites (toutes catégories<br>de matériels à l'exception des portatifs) .....                                                                | 72    |
| 10.3 Immunité aux interférences de radiofréquence conduites (toutes<br>catégories de matériels à l'exception des portatifs) .....                                                              | 72    |
| 10.4 Immunité aux radiofréquences rayonnées (toutes catégories<br>de matériels à l'exception des matériels immergés) .....                                                                     | 74    |
| 10.5 Immunité aux transitoires rapides sur les lignes d'alimentation, de signaux<br>et de commande en courant alternatif (toutes catégories de matériels à<br>l'exception des portatifs) ..... | 76    |
| 10.6 Immunité aux ondes transitoires sur les lignes d'alimentation en courant<br>alternatif (toutes catégories de matériels à l'exception des portatifs) .....                                 | 76    |
| 10.7 Immunité aux variations d'alimentation à court terme (toutes<br>catégories de matériels à l'exception des portatifs) .....                                                                | 78    |
| 10.8 Immunité aux défaillances d'alimentation (toutes catégories<br>de matériels à l'exception des portatifs) .....                                                                            | 78    |
| 10.9 Immunité aux décharges électrostatiques (toutes catégories<br>de matériels à l'exception des matériels immergés) .....                                                                    | 78    |
| 11 Essais spéciaux – Méthodes d'essais et résultats exigibles .....                                                                                                                            | 80    |
| 11.1 Signaux et bruit acoustique (tous les matériels conçus pour être installés<br>dans les timoneries et à proximité de la passerelle) .....                                                  | 80    |
| 11.2 Distance de sécurité du compas (toutes catégories<br>de matériels à l'exception des matériels immergés) .....                                                                             | 82    |
| 12 Mesures de sécurité – Méthodes d'essais et résultats exigibles (toutes<br>catégories de matériels) .....                                                                                    | 82    |
| 12.1 Protection contre l'accès accidentel aux tensions dangereuses .....                                                                                                                       | 82    |
| 12.2 Rayonnement de radiofréquence électromagnétique .....                                                                                                                                     | 84    |

| Clause                                                                                                                    | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 8 Durability and resistance to environmental conditions – Methods of testing and required test results .....              | 45   |
| 8.1 General .....                                                                                                         | 45   |
| 8.2 Dry heat .....                                                                                                        | 49   |
| 8.3 Damp heat .....                                                                                                       | 51   |
| 8.4 Low temperature .....                                                                                                 | 51   |
| 8.5 Thermal shock (portable equipment) .....                                                                              | 53   |
| 8.6 Drop (portable equipment) .....                                                                                       | 55   |
| 8.7 Vibration (all equipment categories) .....                                                                            | 55   |
| 8.8 Rain (exposed equipment) .....                                                                                        | 57   |
| 8.9 Immersion .....                                                                                                       | 59   |
| 8.10 Solar radiation (portable equipment) .....                                                                           | 61   |
| 8.11 Oil resistance (portable equipment) .....                                                                            | 63   |
| 8.12 Corrosion (salt mist) (all equipment categories) .....                                                               | 63   |
| 9 Unwanted electromagnetic emission – Methods of testing and required test results ...                                    | 65   |
| 9.1 General .....                                                                                                         | 65   |
| 9.2 Conducted emissions (all equipment categories except portable) .....                                                  | 65   |
| 9.3 Radiated emissions from enclosure port (all equipment categories except submerged) .....                              | 67   |
| 10 Immunity to electromagnetic environment – Methods of testing and required test results .....                           | 69   |
| 10.1 General .....                                                                                                        | 69   |
| 10.2 Immunity to conducted low-frequency interference (all equipment categories except portable) .....                    | 73   |
| 10.3 Immunity to conducted radiofrequency interference (all equipment categories except portable) .....                   | 73   |
| 10.4 Immunity to radiated radiofrequencies (all equipment categories except submerged) .....                              | 75   |
| 10.5 Immunity to fast transients on a.c. power, signal and control lines (all equipment categories except portable) ..... | 77   |
| 10.6 Immunity to surges on a.c. power lines (all equipment categories except portable) .....                              | 77   |
| 10.7 Immunity to power supply short-term variation (all equipment categories except portable) .....                       | 79   |
| 10.8 Immunity to power supply failure (all equipment categories except portable) ....                                     | 79   |
| 10.9 Immunity to electrostatic discharge (all equipment categories except submerged) .....                                | 79   |
| 11 Special purpose tests – Methods of testing and required test results .....                                             | 81   |
| 11.1 Acoustic noise and signals (all equipment intended for installation in wheelhouses and bridge wings) .....           | 81   |
| 11.2 Compass safe distance (all equipment categories except submerged) .....                                              | 83   |
| 12 Safety precautions – Methods of testing and required test results (all equipment categories) .....                     | 83   |
| 12.1 Protection against accidental access to dangerous voltages .....                                                     | 83   |
| 12.2 Electromagnetic radiofrequency radiation .....                                                                       | 85   |

| Articles                                                                   | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 12.3 Emissions de l'unité de traitement et de visualisation (UTV).....     | 84    |
| 12.4 Rayonnement X.....                                                    | 86    |
| 13 Entretien (toutes catégories de matériels) .....                        | 86    |
| 14 Manuels fournis avec le matériel (toutes catégories de matériels) ..... | 86    |
| 15 Marquage et identifications (toutes catégories de matériels) .....      | 86    |

## Figures

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 Exemples d'accès de référence pour les essais d'émission électromagnétique et d'immunité .....                                                                                     | 88  |
| 2 Limites de tension en radiofréquence aux bornes pour émissions par conduction .....                                                                                                | 89  |
| 3 Réseau fictif pour les essais pour émission par conduction .....                                                                                                                   | 90  |
| 4 Valeurs limites pour les émissions rayonnées des accès des enveloppes .....                                                                                                        | 91  |
| 5 Dispositif pour tester l'immunité aux interférences conduites à basse fréquence.....                                                                                               | 92  |
| 6 Tension d'essai d'immunité aux interférences conduites à basse fréquence .....                                                                                                     | 93  |
| 7 Installation schématique pour les essais d'immunité aux interférences radioélectriques conduites .....                                                                             | 94  |
| 8 Exemple de schéma simplifié d'un RCD utilisé avec des câbles d'alimentation non blindés dans les essais concernant les interférences radioélectriques conduites.                   | 95  |
| 9 Exemple d'installation d'essai approprié pour l'immunité aux radiofréquences rayonnées .....                                                                                       | 96  |
| 10 Montage général d'essai d'immunité aux transitoires rapides en salves .....                                                                                                       | 97  |
| 11 Montage d'essai d'immunité aux ondes transitoires sur les lignes d'alimentation .....                                                                                             | 98  |
| 12 Variations d'alimentation pour essais d'immunité aux transitoires d'alimentation rapides .....                                                                                    | 99  |
| 13 Exemple d'installation d'essai pour matériels posés au sol, pour essais d'immunité aux décharges électrostatiques (DES), indiquant les positions typiques du générateur DES ..... | 100 |
| 14 Exemple d'installation d'essai pour matériel de table, pour essais d'immunité aux décharges électrostatiques (DES), indiquant les positions typiques du générateur DES.....       | 101 |

## Annexes

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A Résolution A.694(17) de l'OMI .....                                                                             | 102 |
| B Conditions d'environnement pour les navires .....                                                               | 112 |
| C Prescriptions de CEM applicables aux navires .....                                                              | 118 |
| D Exemples de matériels par classes d'environnement.....                                                          | 128 |
| E Glossaire des expressions particulières utilisées par l'OMI et reprises dans la présente norme .....            | 130 |
| F Bibliographie .....                                                                                             | 134 |
| G Références croisées entre les exigences de la Résolution A.694 de l'OMI et les essais de la présente norme..... | 138 |

| Clause                                                                                                                                                             | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 12.3 Emission from visual display unit (VDU) .....                                                                                                                 | 85   |
| 12.4 X-radiation .....                                                                                                                                             | 87   |
| 13 Maintenance (all equipment categories) .....                                                                                                                    | 87   |
| 14 Equipment manuals (all equipment categories) .....                                                                                                              | 87   |
| 15 Marking and identification (all equipment categories) .....                                                                                                     | 87   |
| <br>Figures                                                                                                                                                        |      |
| 1 Examples of ports referred to in electromagnetic emission and immunity tests .....                                                                               | 88   |
| 2 Radiofrequency terminal voltage limits for conducted emissions .....                                                                                             | 89   |
| 3 Artificial mains network for tests for conducted emissions .....                                                                                                 | 90   |
| 4 Limiting values for radiated emissions from enclosure ports .....                                                                                                | 91   |
| 5 Arrangement for testing immunity to conducted low-frequency interference .....                                                                                   | 92   |
| 6 Test voltage for immunity to conducted low-frequency interference .....                                                                                          | 93   |
| 7 Schematic setup for immunity test to conducted radiofrequency interference .....                                                                                 | 94   |
| 8 Example of a simplified diagram for CDN used with unscreened supply (mains) lines, in tests for conducted radiofrequency interference .....                      | 95   |
| 9 Example of suitable test facility for immunity to radiated radiofrequencies .....                                                                                | 96   |
| 10 General test setup for immunity to fast transient/burst .....                                                                                                   | 97   |
| 11 Test setup for immunity to surges on power lines .....                                                                                                          | 98   |
| 12 Power supply variations for tests of immunity to power supply short-term transients ..                                                                          | 99   |
| 13 Example of test setup for floor-standing equipment, for tests of immunity to electrostatic discharge (ESD) showing typical positions of the ESD generator ..... | 100  |
| 14 Example of test setup for table-top equipment, for tests of immunity to electrostatic discharge (ESD) showing typical positions of the ESD generator .....      | 101  |
| <br>Annexes                                                                                                                                                        |      |
| A IMO Resolution A.694(17) .....                                                                                                                                   | 103  |
| B Environmental conditions for ships .....                                                                                                                         | 113  |
| C EMC requirements for ships .....                                                                                                                                 | 119  |
| D Examples of equipment by environmental class .....                                                                                                               | 129  |
| E Glossary of subjective phrases used by IMO and copied in this standard .....                                                                                     | 131  |
| F Bibliography .....                                                                                                                                               | 135  |
| G Cross-references between the requirements of IMO Resolution A.694 and the tests/checks in this standard .....                                                    | 139  |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

### Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 945 a été établie par le comité d'études 80 de la CEI: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1994 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 80/124/FDIS | 80/137/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C, D, E, F et G sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –

## General requirements – Methods of testing and required test results

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 945 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1994 and constitutes a technical revision.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 80/124/FDIS | 80/137/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C, D, E, F and G are for information only.

## INTRODUCTION

La CEI 945 a été créée, à l'origine, pour présenter des méthodes d'essai et, le cas échéant, des valeurs limites appropriées à la résolution A.574(14) de l'OMI qui était une recommandation sur les prescriptions générales pour les aides électroniques à la navigation. (Elle a ensuite été remplacée (voir ci-dessous)). Les essais relatifs à l'immunité électromagnétique n'ont pas pu être mis au point à temps pour la publication de la norme originale et ils ont été ajoutés plus tard, en 1992, sous la forme de l'amendement 1.

En 1991, l'OMI, lors des discussions sur les changements qu'occasionnerait l'introduction du système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM), a noté qu'à l'avenir, le matériel radioélectrique serait installé sur la passerelle du vaisseau à côté du matériel de navigation, et non plus dans un local radio spécial comme c'était le cas jusqu'alors. En conséquence, l'OMI a retiré la résolution A.574(14) (et une résolution A.569(14) correspondante, relative aux prescriptions générales applicables au matériel radioélectrique) et les a remplacées par une nouvelle résolution A.684(17). Une deuxième édition de la CEI 945 a été élaborée rapidement afin d'inclure ce changement.

Cette troisième édition de la CEI 945 est une révision complète de la deuxième édition. Le domaine d'application a été étendu afin de rendre la norme applicable en outre à d'autres matériels installés sur et autour de la passerelle d'un navire au regard de la CEM.

Les essais de fonctionnement impliquant un jugement subjectif ont fait l'objet d'une définition et d'instructions plus précises quant aux qualifications requises pour le personnel chargé de les effectuer. Les méthodes d'essai générales ont été ajoutées ainsi que des récapitulatifs des conditions d'essai.

Une nouvelle classe de matériel – «portatif» a été ajoutée aux classes existantes «protégé», «exposé» et «immergé» afin de mieux définir les prescriptions applicables, en particulier, aux matériels de sauvetage du chapitre II de SOLAS. La nomenclature des anciennes classes «B», «X» et «S» a cependant été abandonnée ainsi que la prescription applicable aux indications de classes qui n'était plus considérée comme utile. Les essais d'environnement ont été révisés afin de s'aligner sur la section appropriée de la CEI 68-2 mais l'essai concernant le développement des moisissures a été supprimé car il était considéré comme n'étant plus applicable aux matériels modernes.

A cause de l'importance universelle des logiciels dans les matériels modernes, des articles décrivant les aspects de fonctionnement et d'endurance des logiciels ont été ajoutés.

Les essais de CEM ont été alignés sur les méthodes d'essai les plus récentes du CISPR 16-1, de la CEI 1000-4, et des tableaux récapitulatifs ont été regroupés avec une annexe explicative concernant les prescriptions de CEM.

La présente norme a été alignée, autant que possible, sur les exigences des sociétés de classification.

## INTRODUCTION

IEC 945 was originally produced to give test methods and, where appropriate, limit values to the IMO Resolution A.574(14) which was a recommendation on general requirements for electronic navigational aids. (It has subsequently been replaced, see below.) The tests dealing with electromagnetic immunity could not be produced in time for the publication of the original standard, and these were added later in 1992 as Amendment 1.

In 1991 the IMO, when discussing the changes that would arise with the introduction of the global maritime distress and safety system (GMDSS), noted that in future, radio equipment would be installed on the bridge of a vessel alongside the navigation equipment instead of in a special radio room as hitherto. The IMO consequently withdrew Resolution A.574(14), and a corresponding Resolution A.569(14) dealing with the general requirements of radio equipment, and replaced them with IMO Resolution A.694(17). A second edition of IEC 945 was rapidly prepared to reflect this change.

This third edition of IEC 945 is a complete revision of the second edition. The scope has been extended to make the standard applicable additionally to other equipment installed on and around the bridge of a ship with regard to EMC.

Operational tests which involve subjective judgements have been better defined, and guidance given on the qualifications required of personnel to make subjective tests. General test methods have been added, together with summaries of test conditions.

A new class of equipment – "portable" has been added to the existing "protected", "exposed" and "submerged" classes to better define the requirements particularly of the life saving appliances of Chapter III of SOLAS. The old class nomenclature of "B", "X" and "S" has, however, been dropped, together with the class labelling requirement which was considered to be no longer useful. The environmental tests have been revised to align with any appropriate section of IEC 68-2, but the test for mould growth has been deleted, as it was considered to be no longer relevant to modern materials.

Noting the universal reliance on software of modern equipments, clauses describing operational and durability aspects of software have been added.

EMC tests have been aligned with the latest test methods of CISPR 16-1 and IEC 1000-4, and summary tables have been added, together with an explanatory annex on EMC requirements.

This standard has been aligned, wherever possible, with the requirements of classification societies.

## MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

### Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale facilite l'application d'une prescription de la Convention Internationale pour la Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer (SOLAS), publiée par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), selon laquelle les matériels radioélectriques définis dans les chapitres II et IV, ainsi que les matériels de navigation définis dans le chapitre V de la Convention doivent faire l'objet d'un agrément de type par les administrations afin de satisfaire à des normes de fonctionnement équivalent au moins à celles adoptées par l'OMI. (Les administrations sont définies par l'OMI comme les gouvernements des Etats dont les navires peuvent arborer le pavillon.)

La norme de fonctionnement concernant les spécifications générales pour le matériel radioélectrique de bord et les aides électroniques à la navigation adoptées par l'OMI figure dans la Résolution A.694 de l'OMI, et est reproduite dans cette norme dans l'annexe A, qui constitue la base de la présente norme. Il est fait référence, lorsque c'est approprié, à la Résolution A.694 de l'OMI, et tous les paragraphes présentant une formulation identique à celle de la Résolution sont imprimés en italiques.

La présente norme spécifie les prescriptions de fonctionnement minimales, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigibles pour les spécifications générales pouvant s'appliquer aux caractéristiques communes à tous les matériels décrits ci-après:

- a) le matériel radioélectrique de bord faisant partie du système mondial de détresse et de sécurité en mer exigé par la Convention Internationale pour la Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer (SOLAS) de 1974, telle qu'elle est modifiée, et par le Protocole de 1993 à la Convention de 1977 pour la Sécurité des Bateaux de Pêche;
- b) le matériel de navigation de bord exigé par la Convention Internationale pour la Sauvegarde de la Vie Humaine en Mer (SOLAS), telle qu'elle est modifiée, et par le Protocole de 1993 à la Convention de 1977 pour la Sécurité des Bateaux de Pêche, et autres aides à la navigation, le cas échéant;
- c) pour la CEM seulement, les autres matériels de passerelle et ceux très proches des antennes de réception et des équipements susceptibles d'interférer avec la navigation sûre du navire et avec les radiocommunications (voir Résolution A.813 de l'OMI).

NOTE – En ce qui concerne la CEM, la présente norme se situe dans la catégorie «Famille produits» de la CEI.

Les prescriptions de la présente norme ne sont pas destinées à empêcher l'application de nouvelles techniques au niveau des matériels et systèmes, si les performances proposées ne sont pas inférieures à celles spécifiées.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

## MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –

### General requirements – Methods of testing and required test results

#### 1 Scope

This International Standard assists in meeting a requirement of the International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS), adopted by the International Maritime Organization (IMO), that the radio equipment defined in chapters III and IV, and the navigation equipment defined in chapter V of the Convention, be type-approved by administrations to conform with performance standards not inferior to those adopted by the IMO. (Administrations are defined by the IMO as governments of the states whose flags the ships are entitled to fly.)

The performance standard for general requirements for shipborne radio equipment and electronic navigation aids that has been adopted by the IMO is given in IMO Resolution A.694 and is reproduced in this standard as annex A, which forms the basis for this standard. Reference is made, where appropriate, to IMO Resolution A.694, and all subclauses whose wording is identical to that in the resolution are printed in *italics*.

This standard specifies minimum performance requirements, methods of testing and required test results for general requirements which can be applied to those characteristics common to all equipment described hereunder:

- a) shipborne radio equipment forming part of the global maritime distress and safety system required by the International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS) as amended, and by the 1993 Protocol to the 1977 Safety of Fishing Vessels Convention;
- b) shipborne navigational equipment required by the International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS), as amended, and by the 1993 Protocol to the 1977 Safety of Fishing Vessels Convention, and to other navigational aids, where appropriate; and
- c) for EMC only, all other bridge-mounted equipment, equipment in close proximity to receiving antennas, and equipment capable of interfering with safe navigation of the ship and with radio-communications (see IMO Resolution A.813).

NOTE – For EMC, this standard is in the IEC category product family.

The requirements of this standard are not intended to prevent the use of new techniques in equipment and systems, provided the facilities offered are not inferior to those stated.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 161: Compatibilité électromagnétique*

CEI 68-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*  
Amendement 1 (1993)  
Amendement 2 (1994)

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*  
Amendement 1 (1993)  
Amendement 2 (1994)

CEI 68-2-5: 1975, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

CEI 68-2-6: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 68-2-9: 1975, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Guide pour l'essai de rayonnement solaire*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*  
Amendement 1 (1985)

CEI 68-2-48: 1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Guide sur l'utilisation des essais de la CEI 68 pour simuler les effets du stockage*

CEI 68-2-52: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 71-2: 1976, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

CEI 92: *Installations électriques à bord des navires*

CEI 92-101: 1994, *Installations électriques à bord des navires – Partie 101: Définitions et prescriptions générales*

CEI 92-504: 1994, *Installations électriques à bord des navires – Partie 504: Caractéristiques spéciales – Conduite et instrumentation*

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles CEI 417(1974) à CEI 417(O) (1996)*

CEI 529: 1989, *Degré de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 533: 1977, *Compatibilité électromagnétique des installations électriques et électroniques à bord des navires*

CEI 651: 1979, *Sonomètres*  
Amendement 1 (1993)

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 68-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (1994)

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (1994)

IEC 68-2-5: 1975, *Environmental testing – Part 2: Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 68-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 68-2-9: 1975, *Environmental testing – Part 2: Guidance for solar radiation testing*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*  
Amendment 1 (1985)

IEC 68-2-48: 1982, *Environmental testing – Part 2: Guidance on the application of the tests of IEC 68 to simulate the effects of storage*

IEC 68-2-52: 1984, *Environmental testing – Part 2: Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 71-2: 1976, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

IEC 92: *Electrical installations in ships*

IEC 92-101: 1994, *Electrical installations in ships – Part 101: Definitions and general requirements*

IEC 92-504: 1994, *Electrical installations in ships – Part 504: Special features – Control and instrumentation*

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets and supplements IEC 417A (1974) to IEC 417(O) (1996)*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 533: 1977, *Electromagnetic compatibility of electrical and electronic installation in ships*

IEC 651: 1979, *Sound level meters*  
Amendment 1 (1993)

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radiofrequency, electromagnetic field immunity test*

CEI 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 1000-4-6: 1995, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites induites par les champs radioélectriques*

CEI 1000-4-11: 1994, *Compatibilité électromagnétique – Partie 4: Techniques d'essais et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 1097-4: 1994, *Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) – Partie 4: Stations terriennes de navires INMARSAT de type C et matériel INMARSAT d'appel de groupe amélioré (AGA) – Exigences opérationnelles et fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles*

CISPR 16-1: 1993, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques*

ISO/R 694: 1968, *Emplacement des compas magnétiques à bord des navires*

ISO 3791: 1976, *Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information. Disposition des claviers conçus pour des applications numériques*

Convention OMI pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS): 1992

Convention OMI pour la sauvegarde des navires de pêche (SFA): 1977

Résolution A.574 de l'OMI: 1988, *Recommandation sur les prescriptions générales applicables aux aides électroniques à la navigation*

Résolution A.694 de l'OMI: 1991, *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*

Résolution A.803 de l'OMI: 1995, *Normes de fonctionnement des installations radioélectriques de bord à ondes métriques pour les communications vocales et électroniques des navires*

Résolution A.813 de l'OMI: 1995, *Prescriptions générales relatives à la compatibilité électromagnétique de tous les équipements électriques et électroniques des navires*

Recommandation E.161 de l'UIT-T: 1993, *Disposition des chiffres, lettres et symboles sur les téléphones à cadran et à touches.*

NOTE – Une bibliographie des références informatives concernées figure dans l'annexe F.

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 1000-4-6: 1995, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by RF fields*

IEC 1000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 1097-4: 1994, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) – Part 4: INMARSAT-C ship earth station and INMARSAT enhanced group call (EGC) equipment – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

CISPR 16-1: 1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

ISO/R 694: 1968, *Positioning of magnetic compasses in ships*

ISO 3791: 1976, *Office machines and data processing equipment – Keyboard layouts for numeric applications*

IMO Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS): 1992

IMO Convention for the Safety of Fishing Vessels (SFA): 1977

IMO Resolution A.574: 1988, *Recommendation on general requirements for electronic navigational aids*

IMO Resolution A.694: 1991, *General requirements for shipborne radio equipment forming part of the global maritime distress and safety system and for electronic navigational aids*

IMO Resolution A.803: 1995, *Performance standards for shipborne VHF radio installations capable of voice communication and digital selective calling*

IMO Resolution A.813: 1995, *General requirements for electromagnetic compatibility (EMC) for all electrical and electronic ship's equipment*

ITU-T Recommendation E.161: 1993, *Arrangement of digits, letters and symbols on telephones and other devices that can be used for gaining access to a telephone network*

NOTE – A bibliography of informative references is contained in annex F.