

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61110

Première édition
First edition
1992-08

**Récepteurs des systèmes Oméga et
Oméga différentiel pour navires –
Exigences opérationnelles et de
fonctionnement – Méthodes d'essai
et résultats exigibles**

**System Omega and differential Omega
receivers for ships – Operational and
performance requirements – Methods
of testing and required test results**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61110: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61110

Première édition
First edition
1992-08

**Récepteurs des systèmes Oméga et
Oméga différentiel pour navires –
Exigences opérationnelles et de
fonctionnement – Méthodes d’essai
et résultats exigibles**

**System Omega and differential Omega
receivers for ships – Operational and
performance requirements – Methods
of testing and required test results**

© IEC 1992 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Spécifications minimales de fonctionnement	6
3.1 Objet	6
3.2 Systèmes Oméga et Oméga différentiel	6
3.3 Types de récepteurs	8
3.4 Généralités	10
3.5 Conditions de réception des signaux radioélectriques	12
3.6 Traitement des signaux	14
3.7 Affichage des informations de position	16
3.8 Systèmes de réception automatiques	20
3.9 Alarmes	22
3.10 Equipements auxiliaires	24
4 Méthodes d'essai et résultats exigibles	24
4.1 Généralités	24
4.2 Exigences générales	26
4.3 Essais de réception et de traitement des signaux radioélectriques	26
4.4 Affichage des informations de position	34
4.5 Systèmes de réception automatiques	34
4.6 Alarmes	34
4.7 Equipements auxiliaires	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Minimum performance standards	7
3.1 Object	7
3.2 Omega and differential Omega systems	7
3.3 Receiver types	9
3.4 General	11
3.5 Receiving conditions of the radio signals	13
3.6 Processing	15
3.7 Position information display	17
3.8 Automatic reception systems	21
3.9 Warning	23
3.10 Ancillary equipment	25
4 Methods of testing and required test results	25
4.1 General	25
4.2 General requirements	27
4.3 Radiosignals receiving and processing tests	27
4.4 Position information display	35
4.5 Automatic reception systems	35
4.6 Warning	35
4.7 Ancillary equipment	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉCEPTEURS DES SYSTÈMES OMÉGA ET OMÉGA DIFFÉRENTIEL POUR NAVIRES – EXIGENCES OPÉRATIONNELLES ET DE FONCTIONNEMENT – 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme Internationale CEI 1110 a été établie par le comité d'études n° 80 de la CEI: Instruments de navigation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
80(BC)23	80(BC)29

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SYSTEM OMEGA AND DIFFERENTIAL OMEGA RECEIVERS FOR SHIPS – OPERATIONAL AND PERFORMANCE REQUIREMENTS – METHODS OF TESTING AND REQUIRED TEST RESULTS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1110 has been prepared by IEC technical committee No. 80: Navigational instruments.

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

DIS	Report on Voting
80(CO)23	80(CO)29

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

RÉCEPTEURS DES SYSTÈMES OMÉGA ET OMÉGA DIFFÉRENTIEL POUR NAVIRES – EXIGENCES OPÉRATIONNELLES ET DE FONCTIONNEMENT – MÉTHODES D'ESSAI ET RÉSULTATS EXIGIBLES

1 Domaine d'application

La présente norme internationale spécifie les normes minimales de fonctionnement et les méthodes d'essai des récepteurs des systèmes Oméga et Oméga différentiel pour navires, en relation avec la CEI 945.

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.

CEI 945: 1988, *Appareils de navigation maritime – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

OMI Résolution A.425 (XI), *Normes de fonctionnement des stations transmettrices de corrections Oméga différentiel*

OMI Résolution A.479 (XII), *Normes de fonctionnement des récepteurs de bord à utiliser avec l'Oméga différentiel*

Le numérotage des articles de la résolution A.479 (XII) est indiqué entre parenthèses dans l'article 3 ci-après. Les phrases ou parties de phrases identiques sont imprimées en italique.

3 Spécifications minimales de fonctionnement

3.1 *Objet*

(1.1) La présente norme internationale définit les caractéristiques minimales des récepteurs des systèmes Oméga et Oméga différentiel *destinés à la navigation des navires dont la vitesse maximale n'excède pas 35 noeuds.*

3.2 *Systèmes Oméga et Oméga différentiel*

Le système Oméga est un système de radionavigation hyperbolique à couverture mondiale, comprenant huit stations de base émettant en ondes entretenues pures sur les fréquences 10,20 kHz, 11,05 kHz, 11,33 kHz et 13,06 kHz, selon des séquences prédéterminées.

SYSTEM OMEGA AND DIFFERENTIAL OMEGA RECEIVERS FOR SHIPS – OPERATIONAL AND PERFORMANCE REQUIREMENTS – METHODS OF TESTING AND REQUIRED TEST RESULTS

1 Scope

This International Standard specifies the minimum performance standards and methods of testing of shipborne receivers for the Omega system and the differential Omega system, associated with IEC 945.

2 Normative references

The following IEC 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 edition of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 945: 1988, *Marine navigational equipment. General requirements. Methods of testing and required test results*

IMO Resolution A.425 (XI), *Performance standards for differential Omega correction transmitting stations*

IMO Resolution A.479 (XII), *Performance standards for shipborne receivers for use with differential Omega*

The clause numbering of Resolution A.479 (XII) is indicated in parentheses in the following clause 3. Identical sentences or parts of sentences are in italics.

3 Minimum performance standards

3.1 Object

(1.1) This International Standard defines the minimum characteristics of the Omega system and differential Omega system receivers *intended for navigational purpose on ships with maximum speeds not exceeding 35 knots.*

3.2 Omega and differential Omega systems

The Omega system is a hyperbolic radionavigation system with worldwide coverage, comprising eight base stations, with c.w. transmission on 10,20 kHz, 11,05 kHz, 11,33 kHz and 13,06 kHz according to predetermined sequences.

Le système Oméga différentiel est basé sur l'émission, par des stations adaptées, de corrections indiquant les différences entre les valeurs des phases effectivement fournies par le système Oméga et leurs valeurs théoriques correspondant aux coordonnées géographiques de la station et à la valeur théorique de la vitesse de propagation.

Ces stations de correction émettent dans les bandes allouées par le règlement des radiocommunications de l'UIT aux radiophares (de 190 kHz à 435 kHz) en modulation de phase.

3.3 Types de récepteurs

La présente norme concerne tous les types de récepteurs des systèmes Oméga et Oméga différentiel fabriqués pour la radionavigation maritime, parmi lesquels on peut distinguer:

a) *les récepteurs Oméga*

- 1) récepteurs monofréquence (10,2 kHz seulement);
- 2) récepteurs multifréquences avec lever d'ambiguïté:
 - à traitement manuel ou automatique;
 - à présentation des lignes de position hyperboliques et/ou des coordonnées géographiques (latitude-longitude).

Les récepteurs Oméga peuvent être munis:

- d'une entrée permettant l'introduction manuelle des corrections ou de la position connue;
- d'une entrée permettant l'introduction des corrections du système Oméga différentiel, manuellement ou automatiquement;
- d'une ou de plusieurs sorties permettant le fonctionnement de tables traçantes associées ou de systèmes de navigation intégrés.

b) *les récepteurs Oméga différentiel, fournissant des corrections pour:*

- 1) les récepteurs monofréquence (10,2 kHz);
- 2) les récepteurs multifréquences:
 - à traitement manuel ou automatique;
 - à présentation des lignes de position hyperboliques et/ou des coordonnées géographiques (latitude-longitude).

Les récepteurs Oméga différentiel peuvent être munis de sorties permettant l'introduction automatique des corrections dans un récepteur Oméga.

c) *les récepteurs combinés Oméga/Oméga différentiel:*

- 1) récepteurs monofréquence (10,2 kHz);
- 2) récepteurs multifréquences:
 - à traitement manuel ou automatique;
 - à présentation des lignes de position hyperboliques et/ou des coordonnées géographiques (latitude-longitude).

Les récepteurs combinés Oméga/Oméga différentiel peuvent être munis:

- d'une ou deux entrées permettant l'introduction manuelle de corrections ou de la position connue;
- d'une ou plusieurs sorties permettant le fonctionnement de tables traçantes associées ou de systèmes de navigation intégrés.

The differential Omega system is based on the transmission by adapted stations of corrections indicating the differences between the phase values actually given by the Omega system and the theoretical values corresponding to the geographic coordinates of the station and to the theoretical value of the propagation speed.

Those correcting stations are transmitting phase modulated signals in the bands allocated by the ITU Radio Regulations to radiobeacons (190 kHz to 435 kHz).

3.3 Receiver types

This standard concerns all Omega and differential Omega receiver types manufactured for marine navigational use, among which can be identified:

a) *Omega receivers:*

- 1) monofrequency receivers (10,2 kHz only);
- 2) multifrequency receivers with ambiguity elimination:
 - with manual or automatic processing;
 - with display of lines of position (LOPs) and/or geographical coordinates (latitude-longitude).

Omega receivers can be provided with:

- an input allowing the manual introduction of corrections or current known position;
- an input allowing the introduction of corrections from the differential Omega system, manually or automatically;
- one or several outputs allowing the operation of associated plotters or integrated navigation systems.

b) *Differential Omega receivers, providing corrections for:*

- 1) monofrequency receivers (10,2 kHz);
- 2) multifrequency receivers:
 - with manual or automatic processing;
 - with display of lines of position (LOPs) and/or of geographical coordinates (latitude-longitude).

Differential Omega receivers can be provided with outputs allowing the automatic input of the corrections into an Omega receiver.

c) *Combined Omega/differential Omega receivers:*

- 1) monofrequency receivers (10,2 kHz);
- 2) multifrequency receivers:
 - with manual or automatic processing;
 - with display of lines of position (LOPs) and/or of geographical coordinates (latitude-longitude).

Combined Omega/differential Omega receivers can be provided with:

- one or two inputs allowing the manual insertion of corrections or current known position;
- one or several outputs allowing the operation of associated plotters or integrated navigation systems.

3.4 Généralités

3.4.1 Exigences générales

Les récepteurs Oméga et Oméga différentiel doivent satisfaire aux exigences de la CEI 945.

Des compléments à cette norme sont donnés ci-après en 3.4.2, 3.4.3 et 3.4.4.

3.4.2 Alimentation

3.4.2.1 Le récepteur doit pouvoir être alimenté par au moins une des sources usuelles à bord des navires, par exemple:

- (2.6.1) *Courant alternatif: 100-110-115-120-220-230 V ($\pm 15\%$), 50 Hz ou 60 Hz;*
- *Courant continu: 12-24-32 V ($\pm 15\%$).*

Les récepteurs doivent être conformes aux prescriptions du 6.1.1 de la CEI 945 en ce qui concerne les tolérances sur la tension d'alimentation et sur la fréquence. Ces tolérances doivent s'appliquer aux sources d'alimentation déclarées par le constructeur comme applicables au récepteur soumis à l'essai.

3.4.2.2 (2.6.2) *Le récepteur doit disposer d'une alimentation de secours intégrée capable de se substituer automatiquement et sans interruption du fonctionnement à la source principale indiquée en 3.4.2.1. Cette alimentation de secours doit pouvoir faire fonctionner l'équipement pendant au moins 10 min.*

3.4.3 Mise en service

Le matériel doit être en état de fonctionnement et satisfaire aux conditions de la présente norme moins de 30 min après sa mise en marche.

3.4.4 Sécurité

3.4.4.1 Des précautions doivent être prises pour qu'aucune détérioration ne puisse résulter d'un court-circuit ou d'une mise à la masse accidentelle de l'entrée de l'antenne ou de l'une quelconque des entrées ou des sorties pendant une durée de 5 min.

3.4.4.2 Des précautions doivent être prises pour éviter, dans la mesure du possible, que des détériorations ne soient apportées aux récepteurs par des surtensions transitoires appliquées sur l'antenne ou les entrées du récepteur, telles que celles pouvant résulter d'autres matériels ou de la foudre.

3.4.4.3 Des précautions doivent être prises pour garantir qu'une isolation existe entre l'alimentation et la terre et qu'une inversion involontaire de la polarité ne puisse causer aucun dommage au matériel.

3.4.4.4 Des précautions doivent être prises pour qu'aucune détérioration ne puisse résulter de l'application d'un signal d'essai en ondes entretenues pures d'une amplitude de 30 V efficaces pendant 15 min à l'entrée d'antenne du récepteur, à une fréquence quelconque Oméga et/ou Oméga différentiel.

3.4.5 Antennes

3.4.5.1 (2.1.2) *L'antenne de réception des signaux Oméga doit pouvoir recevoir en permanence les signaux Oméga de toute direction du plan horizontal.*

3.4 General

3.4.1 General requirements

Omega and differential Omega receivers shall comply with the requirements of IEC 945.

Additions to that standard are given in 3.4.2, 3.4.3 and 3.4.4 below.

3.4.2 Power supply

3.4.2.1 The receiver shall be able to be supplied at least by one of the usual sources on board ships, for example:

- (2.6.1) *Alternating current: 100-110-115-120-220-230 V ($\pm 15\%$), 50 Hz or 60 Hz;*
- *Direct current: 12-24-32 V ($\pm 15\%$).*

The receivers shall comply with 6.1.1 of IEC 945, with respect to voltage and frequency tolerances. These tolerances shall apply to those sources declared by the manufacturer to be applicable to the receiver under test.

3.4.2.2 (2.6.2) *The receiver shall be fitted with a built-in emergency supply capable of being automatically substituted with no break to the normal supply described in 3.4.2.1 above. This emergency supply shall be capable of supplying the equipment during at least 10 min.*

3.4.3 Starting-up

The equipment shall be able to operate and to comply with this standard within 30 min after switching on.

3.4.4 Safety

3.4.4.1 Precautions shall be taken to ensure that no damage can result from an accidental short-circuit or grounding of the antenna input or any of the inputs or outputs for a duration of 5 min.

3.4.4.2 Precautions shall be taken to avoid as far as possible damage to receivers from transient overvoltages on the antenna or receiver inputs, e.g. those resulting from other equipment or from lightning.

3.4.4.3 Precautions shall be taken to ensure that isolation exists between the power supply input and receiver ground and that inadvertent reversal of polarity of the power supply causes no damage to the equipment.

3.4.4.4 Precautions shall be taken to ensure that no damage can result when an unmodulated 30 V r.m.s. test signal is applied for 15 min to the antenna input terminal of the receiver at any of the Omega and/or differential Omega frequencies.

3.4.5 Antenna

3.4.5.1 (2.1.2) *The antenna for the reception of Omega signals shall be capable of receiving these from any direction in the horizontal plane at all times.*

3.4.5.2 (3.1.4) L'antenne de réception des corrections Oméga différentiel doit permettre une réception satisfaisante en permanence des signaux de correction de toute direction du plan horizontal.

3.4.5.3 (3.1.4) L'antenne de réception des corrections Oméga différentiel peut être combinée avec l'antenne mentionnée en 3.4.5.1 et doit permettre une réception satisfaisante des signaux de correction dans les conditions indiquées en 3.4.5.2.

3.4.5.4 Si une antenne active ou passive fait partie du système de réception Oméga et/ou Oméga différentiel, les entrées à fréquence radio de ce dispositif doivent être considérées comme les entrées à fréquence radio du récepteur.

3.5 Conditions de réception des signaux radioélectriques

3.5.1 Réception du système Oméga

3.5.1.1 Signaux à recevoir

- Fréquence des signaux: 10,2 kHz et, en outre, 11,05 kHz, 11,33 kHz, 13,06 kHz, le cas échéant.
- Niveau des signaux: 5 $\mu\text{V}/\text{m}$ à 100 mV/m (14 dB/1 $\mu\text{V}/\text{m}$ à 100 dB/1 $\mu\text{V}/\text{m}$).
- Différence de niveau des signaux: 86 dB.
- Rapport signal à bruit: -25 dB dans une bande large de 1 kHz centrée sur la fréquence Oméga spécifiée à l'entrée du récepteur.

3.5.1.2 Précision et stabilité des fréquences d'accord

L'erreur d'accord ne doit pas dépasser $\pm 0,01$ Hz sur les diverses fréquences considérées. Pendant toute période de 15 min postérieure à la période de mise en service définie en 3.4.3, le taux de dérive de l'accord doit être réduit à moins de $\pm 0,001$ Hz.

3.5.1.3 Protection contre les interférences

Le récepteur doit être capable de fonctionner correctement en présence d'autres signaux transmis sur des fréquences voisines des fréquences Oméga considérées, avec un champ dont l'amplitude n'excède pas:

- a) -6 dB au-dessous du champ du signal à recevoir, à 50 Hz au-dessus et au-dessous de la fréquence Oméga considérée;
- b) 0 dB par rapport au champ du signal à recevoir à 200 Hz au-dessus et au-dessous de la fréquence considérée;
- c) 40 dB au-dessus du champ du signal à recevoir à 500 Hz au-dessus et au-dessous de la fréquence considérée.

Ces exigences doivent être satisfaites quel que soit le champ du signal Oméga, entre 5 $\mu\text{V}/\text{m}$ et 100 mV/m .

3.5.2 Réception du système Oméga différentiel

3.5.2.1 Signaux à recevoir

Gamme de fréquences: 190 kHz à 435 kHz.

Niveau des signaux: 10 $\mu\text{V}/\text{m}$ à 50 mV/m .

3.4.5.2 (3.1.4) *The antenna for the reception of differential Omega corrections shall provide satisfactory reception of correction signals from any direction of the horizontal plane at all times.*

3.4.5.3 (3.1.4) *The antenna for the reception of differential Omega corrections may be combined with the antenna described in 3.4.5.1 and shall provide satisfactory reception of correction signals in the conditions described in 3.4.5.2.*

3.4.5.4 When any active or passive antenna forms a part of Omega and/or differential Omega receiving system, the radiofrequency (r.f.) input terminals of this device shall be taken as the r.f. input(s) of the receivers.

3.5 Receiving conditions of the radio signals

3.5.1 Omega system reception

3.5.1.1 Signals to be received

- Frequency of the signals: 10,2 kHz and additionally 11,05 kHz, 11,33 kHz, 13,06 kHz, as applicable.
- Signal level: 5 $\mu\text{V/m}$ to 100 mV/m (14 dB/1 $\mu\text{V/m}$ to 100 dB/1 $\mu\text{V/m}$).
- Differential signal level: 86 dB.
- Signal-to-noise ratio: -25 dB in a 1 kHz band centred on the specified Omega frequency at the receiver input.

3.5.1.2 Accuracy and stability of the frequency tuning

The tuning error shall not exceed $\pm 0,01$ Hz on the various considered frequencies. During any 15 min period after the start-up period defined in 3.4.3, the tuning drift rate shall be reduced to less than $\pm 0,001$ Hz.

3.5.1.3 Interference protection

The receiver shall be capable of operating properly in the presence of other signals transmitted on frequencies neighbouring the specified Omega frequencies, which have a field strength not exceeding:

- a) -6 dB below the field strength of the wanted signal at 50 Hz above and below the specified Omega frequency;
- b) 0 dB to the field strength of the wanted signal at 200 Hz above and below the specified Omega frequency;
- c) 40 dB above the field strength of the wanted signal, at 500 Hz above and below the specified Omega frequency.

These requirements shall be complied with whatever the Omega signal field strength may be, between 5 $\mu\text{V/m}$ and 100 mV/m.

3.5.2 Differential Omega system reception

3.5.2.1 Signals to be received

Frequency range: 190 kHz to 435 kHz.

Signal level: 10 $\mu\text{V/m}$ to 50 mV/m.

(3.1.1) *Signaux de correction au moins pour la fréquence de base 10,2 kHz et, en outre, pour une ou plusieurs autres fréquences Oméga, le cas échéant.*

(3.1.3) *Rapport signal à bruit: les récepteurs de correction doivent fonctionner de façon satisfaisante pour des valeurs de champ électrique issu de la station transmettrice de 10 $\mu\text{V}/\text{m}$ ou plus, de jour comme de nuit, et dans des conditions de niveau de bruit atmosphérique telles que définies par le CCIR pour la bande de 285 kHz à 415 kHz.*

3.5.2.2 Modes de réception

(3.1.2) *Les récepteurs doivent être capables de recevoir les corrections transmises conformément aux normes de fonctionnement des stations transmettrices de corrections Oméga différentiel [Résolution A.425 (XI)] et doivent indiquer quelles sont les transmissions pour lesquelles des corrections Oméga différentiel peuvent être reçues.*

Les signaux de correction peuvent être émis sous forme continue ou séquentielle par des radiophares groupés émettant chacun pendant une durée minimale de 25 s toutes les 6 min au plus.

3.5.2.3 Précision et stabilité de la fréquence d'accord

Pour les récepteurs à accord continu et pour les récepteurs comportant des systèmes tels que des synthétiseurs, permettant l'accord par bonds avec réglage continu entre les fréquences discrètes ainsi obtenues, l'erreur d'accord ne doit pas dépasser ± 50 Hz dans toute la gamme du récepteur.

Pendant toute période de 15 min postérieure à la période de mise en service définie en 3.4.3, la dérive de l'accord ne doit pas dépasser ± 5 Hz.

3.5.2.4 Protection contre les interférences

Le récepteur doit pouvoir fonctionner correctement en présence d'autres signaux émis sur des fréquences voisines de la fréquence du signal Oméga différentiel à recevoir, avec un champ dont l'amplitude n'excède pas:

- a) -6 dB au-dessous de l'amplitude du champ du signal à recevoir à 100 Hz au-dessus et au-dessous de la fréquence nominale de la station émettrice des corrections;
- b) (3.1.3) 20 dB au-dessus du champ du signal utile d'une fréquence quelconque à 200 Hz au-dessus et au-dessous de la fréquence nominale de la station transmettrice des corrections;
- c) 40 dB au-dessus de l'amplitude du champ du signal à recevoir, à 500 Hz ou plus, au-dessus et au-dessous de la fréquence nominale de la station émettrice des corrections.

Ces exigences doivent être satisfaites quelle que soit l'amplitude du champ du signal Oméga différentiel, entre $10 \mu\text{V}/\text{m}$ et $50 \text{ mV}/\text{m}$.

3.6 Traitement des signaux

3.6.1 Nombre de stations Oméga traitées

(2.2.2) et (3.2.2) *Le système de réception doit être capable de traiter simultanément les informations relatives à quatre stations Oméga au moins.*

(3.1.1) *Correction signals at least for the basic frequency of 10,2 kHz and additionally for one or more of the other Omega frequencies, as applicable.*

(3.1.3) *Signal-to-noise ratio: correction receivers shall operate satisfactorily when the electric field received from the transmitting station is 10 $\mu\text{V}/\text{m}$ or greater, day and night in the conditions for atmospheric noise as defined by the CCIR for the band 285 kHz to 415 kHz.*

3.5.2.2 *Reception modes*

(3.1.2) *Receivers shall be able to receive corrections transmitted in accordance with the performance standards for differential Omega correction transmitting systems [Resolution A.425 (XI)] and shall indicate the Omega transmissions for which differential corrections are available.*

Correction signals may be transmitted continuously or sequentially, i.e. by grouped radiobeacons transmitting in a minimum time slot of 25 s every 6 min or less.

3.5.2.3 *Accuracy and stability of the tuning frequency*

For continuously tuned receivers and receivers with systems which include synthesizer, allowing step tuning with continuous adjustment between the discrete frequencies so obtained, the tuning frequency error shall not exceed ± 50 Hz in all the receiving range.

For any 15 min period, after the start-up period defined in 3.4.3, the tuning frequency drift shall not exceed ± 5 Hz.

3.5.2.4 *Interference protection*

The receiver shall be capable of operating properly in the presence of other signals transmitted on frequencies neighbouring the wanted differential Omega frequency, which have a field strength not exceeding:

- a) -6 dB below the field strength of the wanted signal at 100 Hz above and below the nominal frequency of the correction transmitting station;
- b) 20 dB above the wanted signal, on any frequency at 200 Hz above and below the nominal frequency of the correcting transmitting station;
- c) 40 dB above the field strength of the wanted signal at 500 Hz or more, above and below the nominal frequency of the correction transmitting station.

These requirements shall be complied with whatever the differential Omega signal field strength may be, between $10 \mu\text{V}/\text{m}$ and $50 \text{ mV}/\text{m}$.

3.6 *Processing*

3.6.1 *Processed Omega stations*

(2.2.2) and (3.2.2) *The receiving system shall be capable of processing information relating to at least four Omega stations simultaneously.*

3.6.2 Synchronisation

3.6.2.1 (2.2.1) *Il faut prévoir des moyens permettant de synchroniser le système de réception avec le format de transmission Oméga. Des moyens automatiques et/ou manuels peuvent être utilisés, mais, dans tous les cas, il doit être possible de contrôler l'état de la synchronisation de façon continue.*

3.6.2.2 (3.2.1) *Il faut prévoir des moyens permettant de synchroniser le système de réception des signaux Oméga différentiel avec le format de transmission des corrections Oméga différentiel. Des moyens automatiques et/ou manuels peuvent être utilisés, mais, dans tous les cas, il doit être possible de contrôler l'état de la synchronisation.*

3.6.3 Erreurs instrumentales

3.6.3.1 (2.3) *Lorsqu'un navire est stationnaire, l'erreur instrumentale introduite par le récepteur Oméga dans la mesure de la différence de phase non corrigée (ligne de position-LOP) sur un couple quelconque de signaux Oméga ne doit pas excéder une largeur de chenal de 0,02 (2 centièmes de chenal). Lorsqu'il fait route sur un cap constant à une vitesse allant jusqu'à 35 noeuds, l'erreur instrumentale ne doit pas excéder une largeur de chenal de 0,04 (4 centièmes de chenal).*

3.6.3.2 (3.3) *Les erreurs instrumentales introduites par les dispositifs de réception de corrections Oméga différentiel doivent être au plus égales à celles admises pour les récepteurs Oméga, indiquées en 3.6.3.1.*

3.7 Affichage des informations de position

3.7.1 Dispositions générales

3.7.1.1 Lignes de position

(2.4.1) *Un appareil qui donne des informations de position sous forme de lignes de position doit pouvoir en afficher au moins trois, choisies par l'opérateur, soit successivement soit simultanément, avec les dispositions et équipements décrits ci-après:*

- a) *un affichage doit montrer au moins deux chiffres de la valeur entière du chenal et permettre la lecture du centième de chenal par couple de stations choisi;*
- b) *un moyen de calage initial des chiffres de la valeur entière du chenal doit exister;*
- c) *l'identification des stations Oméga choisies doit apparaître;*
- d) *lorsque les informations des lignes de position sont affichées successivement, il faut pouvoir maintenir affiché, aussi longtemps que l'on voudra, n'importe quel couple de stations sans interrompre la mise à jour continue des valeurs des lignes de position. Il faut prévoir une indication visuelle indépendante montrant que l'écran est en position de «maintien», et*
- e) *lorsqu'on prévoit l'introduction manuelle des corrections de façon à afficher les valeurs des lignes de position corrigées, la correction appliquée et son signe de polarité doivent être affichés séparément en même temps que la ligne de position corrigée.*

3.6.2 Synchronization

3.6.2.1 (2.2.1) Means shall be provided for synchronizing the Omega receiving system to the Omega transmission format. Automatic or manual means may be used but, in any case, it shall be possible to monitor the synchronization state continuously.

3.6.2.2 (3.2.1) Means shall be available for the synchronization of the differential Omega receiving system with the differential Omega correction transmission format. It is possible to use automatic or manual means but, in any case, it shall be possible to monitor the state of synchronization.

3.6.3 Instrumental errors

3.6.3.1 (2.3) When a ship is stationary, the instrumental error introduced by the Omega receiver to the measurement of uncorrected phase difference (LOP) on any selected pair of Omega signals shall not exceed 0,02 lane widths (2 centilanes). When sailing on a constant heading at speeds up to 35 knots, instrumental error shall not exceed 0,04 lane widths (4 centilanes).

3.6.3.2 (3.3) Instrumental error introduced by the correction receiving equipment shall not be greater than those accepted for Omega receivers according to 3.6.3.1.

3.7 Position information display

3.7.1 General arrangements

3.7.1.1 Lines of Position

(2.4.1) Equipment which gives positional information in terms of lines of position (LOPs) shall be capable of displaying at least three operator-selected LOPs either simultaneously or sequentially with the following facilities:

- a) a display of at least two whole lane digits and providing a read-out to 0,01 lane width for each preselected pair of stations;
- b) means for setting-up initially the whole lane digit count;
- c) identification of the selected Omega stations;
- d) where LOP information is displayed sequentially, provision shall be made for holding any one pair of stations on display for as long as required without interruption to the continuous updating of LOP counts. Separate visual indication that the display is in the "hold" condition shall be provided, and
- e) where provision is made for manually entering corrections in order to display corrected LOP counts, the applied correction with its polarity sign shall be separately displayed at the same time as the corrected LOP.

3.7.1.2 *Latitude-longitude*

3.7.1.2.1 (2.9) *Pour la navigation, une transformation automatique fiable des informations Oméga en coordonnées géographiques est préférable. Dans ce cas, on doit tenir compte des erreurs supplémentaires possibles qui pourraient être introduites par l'utilisation de cette méthode.*

Toute erreur additionnelle introduite par le calcul des coordonnées doit être négligeable par rapport à l'erreur instrumentale indiquée en 3.6.3.1.

3.7.1.2.2 (2.4.2) *Dans le cas où l'affichage utilisé indique la latitude et la longitude, la présentation doit se faire au moins par degrés, minutes et dixièmes de minute. L'affichage doit aussi indiquer clairement le nord, le sud, l'est et l'ouest.*

Les degrés de longitude doivent être indiqués par trois chiffres, les degrés de latitude par deux chiffres.

Les valeurs des lectures de la latitude et de la longitude doivent être fondées sur le système géodésique mondial de 1972 (WGS, 1972) ou le WGS, 1984 (modifié).

(2.4.3) *On peut prévoir un dispositif pour transformer la position, calculée sur la base du système géodésique mondial de 1972, en données compatibles avec les références des cartes marines utilisées. Lorsque ce dispositif existe, on doit indiquer clairement qu'il est effectivement utilisé et prévoir des moyens pour indiquer la correction due à la transformation.*

3.7.2 *Réception Oméga différentiel*

3.7.2.1 *Corrections Oméga différentiel*

(3.4.2) *Le système de réception Oméga différentiel qui donne des informations de correction sous forme de lignes de position doit pouvoir afficher les corrections d'au moins trois lignes de position choisies par l'opérateur, soit successivement, soit simultanément, de la façon suivante:*

- a) *un affichage de 0 à 99 des centièmes de chenal de correction, permettant la lecture du centième de chenal, par couple de stations choisi;*
- b) *si jugé nécessaire, un affichage, combiné avec celui prévu en 3.7.1.1, de la correction de partie entière de chenal;*
- c) *l'identification des stations Oméga choisies;*
- d) *lorsque les informations des lignes de position sont affichées successivement, il faut pouvoir maintenir affichée, aussi longtemps que l'on voudra, la correction relative à n'importe quel couple de stations, sans interrompre la mise à jour des lignes de position. Il faut prévoir une indication visuelle indépendante montrant que l'écran est en position de maintien;*
- e) *lorsqu'on prévoit l'entrée manuelle des corrections de façon à afficher les valeurs des lignes de position corrigées, la correction appliquée et son signe doivent être affichés séparément en même temps que la ligne de position corrigée; en outre, un moyen doit indiquer clairement à l'opérateur si les corrections sont ou non appliquées;*
- f) *lorsqu'on prévoit l'entrée automatique des corrections Oméga différentiel, un moyen doit indiquer clairement à l'opérateur si les corrections sont ou non appliquées;*
- g) *on doit également prévoir des moyens pour veiller à ce que les corrections Oméga différentiel ne puissent être appliquées qu'aux données Oméga brutes.*

3.7.1.2 Latitude-longitude

3.7.1.2.1 (2.9) *For navigational purposes, a reliable automatic transformation of Omega information into geographical coordinates is preferable. In this case due regard shall be taken of possible additional errors which may be introduced by this process.*

Any additional error due to the coordinates calculation shall be negligible compared to the instrumental error given in 3.6.3.1.

3.7.1.2.2 (2.4.2) *In the case where a latitude and longitude display is used, presentation shall be as a minimum in the form of degrees, minutes and tenths of minutes. The display shall also clearly indicate north, south, east and west.*

Longitude degrees shall be displayed by three digits, latitude degrees shall be displayed by two digits.

The read-out values of latitude and longitude shall be based on the World Geodetic System 1972 (WGS, 1972) or WGS, 1984 (as amended).

(2.4.3) *Means may be provided to transform the computed position based on WGS 72 into data compatible with the datum of the navigational chart in use. Where this facility exists, positive indication shall be provided to indicate that the facility is currently in use and means shall be provided to indicate the transformation correction.*

3.7.2 Differential Omega reception

3.7.2.1 Differential Omega correction

(3.4.2) *Where the differential Omega receiver gives correction information for LOPs, it shall be able to display the corrections for at least three LOPs selected by the user, either simultaneously or sequentially in the following manner:*

- a) *display of from 0 to 99 centilanes of correction, providing reading for 1 centilane for each station pair concerned;*
- b) *if found necessary, display combined with the display described in 3.7.1.1. of the integer part of the correction;*
- c) *identification of the selected Omega stations;*
- d) *where LOP information is displayed sequentially, provision shall be made for holding any one pair of stations on display for as long as required without interruption to the continuous updating of LOP counts. Separate visual indication that the display is in the "hold" condition shall be provided;*
- e) *where provision is made for manually entering corrections in order to display corrected LOP counts, the applied correction with its polarity sign shall be separately displayed at the same time as the corrected LOP. In addition the user shall be clearly advised whether corrections are applied or not;*
- f) *where means are provided for automatically entering the differential Omega corrections, the user shall be clearly advised whether corrections are applied or not;*
- g) *means shall also be provided to ensure that differential Omega corrections can only be applied to raw Omega data.*

3.7.2.2 (3.4.1.1 et 3.4.1.2) Récepteurs Oméga et Oméga différentiel séparés

L'opérateur peut n'apporter les corrections Oméga différentiel que par addition aux données brutes de son récepteur Oméga avant le report de sa position sur la carte.

L'opérateur peut introduire les corrections Oméga différentiel dans son récepteur Oméga dans les conditions prévues en 3.7.1.1 e).

3.7.2.3 (3.4.1.2.1 et 3.4.1.2.2) Récepteurs Oméga et Oméga différentiel combinés

Le récepteur combiné fait apparaître séparément les données Oméga et Oméga différentiel. L'opérateur peut les combiner dans les mêmes conditions que celles prévues en 3.7.2.2.

Le récepteur combiné peut apporter automatiquement, sur commande de l'opérateur, les corrections Oméga différentiel aux données Oméga brutes comme décrit en 3.7.2.1 f).

3.8 Systèmes de réception automatiques

(3.4.4) Dans le cas des systèmes de réception automatiques:

a) *La sélection des stations Oméga doit être automatique. Le système doit être en mesure d'évaluer la qualité des signaux Oméga et celle des corrections pour chacune des stations. Il doit établir les informations de position en tenant compte de la qualité de chacune d'elles. L'opérateur doit néanmoins avoir la possibilité de commander manuellement le choix des stations.*

b) *L'établissement des données de position doit être automatique après l'entrée dans le système d'une position estimée à partir de l'estime ou d'autres moyens; l'incertitude admissible sur la position initiale estimée est essentiellement en relation avec le nombre des fréquences Oméga que le système peut recevoir directement à bord; cette incertitude doit être connue des opérateurs.*

c) *Dans un récepteur utilisant le seul système Oméga, des corrections précalculées peuvent être mémorisées dans le récepteur et appliquées automatiquement, sur commande de l'opérateur. Si ce système de correction automatique est choisi, il doit être clairement indiqué. Dans le cas d'utilisation des corrections Oméga différentiel, les corrections précalculées doivent être mises hors circuit lors de l'application des corrections Oméga différentiel.*

d) *Même s'il n'exploite que les corrections Oméga différentiel établies pour la fréquence 10,2 kHz, un récepteur automatique devrait, de préférence, disposer des moyens de réception directe des signaux Oméga pour les fréquences 10,2 kHz et 13,6 kHz; il pourrait de plus, sans que cela soit indispensable, exploiter éventuellement les fréquences 11,333 kHz et 11,05 kHz. Un récepteur multifréquence doit comporter le dispositif nécessaire pour le lever d'ambiguïté et l'optimisation de la position, aussi bien pour l'Oméga que pour l'Oméga différentiel.*

e) *Un système automatique exploitant l'Oméga différentiel devrait, de préférence, disposer de moyens permettant de corriger les effets de la dispersion qui résulte, lorsque l'éloignement de la station transmettrice des corrections dépasse 200 milles marins, des variations de la vitesse de propagation des ondes Oméga de jour et de nuit.*

f) *Un système automatique doit être conçu de telle façon que les corrections Oméga différentiel ne puissent être appliquées qu'aux informations Oméga brutes.*

g) *Il est souhaitable que le système donne une indication de la qualité des informations de position affichées.*

3.7.2.2 (3.4.1.1 and 3.4.1.2) *Separate Omega and differential Omega receivers*

The operator may only add the differential Omega corrections to the raw Omega data from his Omega receiver before plotting his position on the chart.

The operator may enter differential Omega corrections into the receiver under the conditions described in 3.7.1.1 e).

3.7.2.3 (3.4.1.2.1 and 3.4.1.2.2) *Combined Omega and differential Omega receivers*

The combined receiver may separately display Omega and differential Omega data. The operator may combine them as described in 3.7.2.2.

The combined receiver may, under the control of the operator, automatically add differential Omega corrections to raw Omega data as described in 3.7.2.1 f).

3.8 *Automatic reception systems*

(3.4.4) *Where automatic receiving systems are used:*

- a) *The selection of Omega stations in such a system shall be automatic. The system shall be capable of evaluating the quality of Omega signals directly received as well as that for the corrections for each Omega station. It shall establish the position information through the use of all available information from the various stations while taking account of the quality of each one. The operator shall however have the possibility to control the choice of stations manually.*
- b) *Position data shall be automatically obtained when a position estimated from dead-reckoning or another means has been introduced. The acceptable uncertainty on the estimated initial position is essentially related to the number of Omega frequencies that the system may directly receive on board. This acceptable uncertainty shall be clearly known by the operators.*
- c) *In a receiver using the Omega system alone, precomputed corrections can be stored in the receiver and applied automatically, at the discretion of the operator. If this automatic correction is selected, it shall be clearly indicated. In the case of use of differential Omega corrections, the precomputed corrections shall be inhibited, when the differential Omega corrections are applied.*
- d) *Even if it uses corrections only on the frequency 10,2 kHz, an automatic receiver should preferably be capable of directly receiving Omega signals on the frequencies 10,2 kHz and 13,6 kHz. It could also, although it is not essential, work with the frequencies 11,333 kHz and 11,05 kHz. A multifrequency receiver shall include the necessary device for ambiguity elimination and position optimization, for the Omega as well as for the differential Omega.*
- e) *An automatic system of differential Omega should preferably be capable of correcting the dispersion which results, at a distance from the correction transmitting station of more than 200 nautical miles, from variations of the propagation velocity of Omega waves between day and night.*
- f) *An automatic system shall be so designed that differential Omega corrections can only be applied to raw Omega data.*
- g) *It is desirable for the system to give an indication of quality of the positional data displayed.*

3.9 Alarmes

3.9.1 Réception Oméga

3.9.1.1 (2.7.1) *Si le récepteur est d'un type tel que l'opérateur doit choisir les stations Oméga dont les signaux seront utilisés pour fournir des informations de position, il faut prévoir un dispositif d'alarme pour indiquer l'absence d'un signal émis par des stations choisies.*

3.9.1.2 *Le récepteur doit être muni d'un dispositif d'alarme pour indiquer que le récepteur ne parvient pas à acquérir la synchronisation sur le format Oméga ou qu'il le perd.*

3.9.1.3 (2.7.2) *Si le récepteur est d'un type tel qu'il choisisse automatiquement les signaux Oméga les plus appropriés parmi ceux qui sont reçus, il faut prévoir un dispositif d'alarme pour indiquer que l'équipement ne reçoit pas suffisamment de signaux utilisables pour fonctionner normalement.*

3.9.1.4 (2.7.3) *On peut prendre des dispositions en vue d'indiquer les signaux Oméga qui sont reçus avec une intensité suffisante pour pouvoir être utilisés pour la localisation.*

3.9.1.5 (2.7.4) *L'équipement doit être muni d'un dispositif d'alarme en cas de défaillance de la source principale d'énergie, dont le signal ne s'arrête que sur commande de l'opérateur.*

3.9.2 Réception Oméga différentiel

3.9.2.1 (3.7.2.1) *L'alarme doit être donnée si la station transmettrice des corrections Oméga différentiel n'en transmet pour aucune des stations choisies.*

3.9.2.2 (3.7.2.2) *L'alarme doit être donnée si les informations de correction Oméga différentiel concernant l'une quelconque des stations choisies ne sont pas reçues correctement sur le navire.*

3.9.2.3 (3.7.2.3) *L'alarme doit être donnée si les informations de correction Oméga différentiel reçues n'ont pas été mises à jour au cours des six dernières minutes pour l'une quelconque des stations choisies.*

3.9.2.4 (3.7.3) *L'alarme peut être donnée si la modulation à 8 Hz de l'émission de la station de correction disparaît.*

3.9.3 Réception combinée Oméga/Oméga différentiel

(3.7.1) *Les récepteurs combinés Oméga/Oméga différentiel doivent comporter les dispositifs d'alarme indiqués en 3.9.1 et 3.9.2.*

3.9.4 Systèmes de réception automatiques

(3.7.4) *Pour les récepteurs automatiques mentionnés en 3.8, les dispositions de 3.9.1 et 3.9.2 sont remplacées par un dispositif d'alarme si la qualité des informations de position est insuffisante.*

3.9 Warning

3.9.1 Omega reception

3.9.1.1 (2.7.1) *If the receiver is of the type which requires the operator to select the Omega stations whose signals will be employed to generate position information, a warning device shall be provided to indicate the absence of a signal from a selected station.*

3.9.1.2 The receiver shall be fitted with a warning device for indicating that the receiver does not acquire the synchronization on the Omega format or that it loses it.

3.9.1.3 (2.7.2) *If the receiver is of the type which automatically selects the most suitable Omega signals from those received, a warning device shall be provided to indicate the lack of sufficient usable signals for normal equipment operation.*

3.9.1.4 (2.7.3) *Provision may be made to indicate which Omega signals are being received at a strength sufficient to be employed in position fixing.*

3.9.1.5 (2.7.4) *The equipment shall be fitted with a warning device for indicating main power supply failure which remains active until reset by the operator.*

3.9.2 Differential Omega reception

3.9.2.1 (3.7.2.1) *Warning shall be given when the differential Omega correction transmitting stations transmits no correction for any of the selected stations.*

3.9.2.2 (3.7.2.2) *Warning shall be given when differential Omega correction information for any of the selected stations is not correctly received on board.*

3.9.2.3 (3.7.2.3) *Warning shall be given when differential Omega correction information has not been updated during the last period of 6 min for any of the selected stations.*

3.9.2.4 (3.7.3) *Warning may be given when the 8 Hz modulation of the correction station transmission is not present.*

3.9.3 Combined Omega/differential Omega reception

(3.7.1) *The combined Omega/differential Omega receivers shall be fitted with the warning devices mentioned in 3.9.1 and 3.9.2.*

3.9.4 Automatic reception systems

(3.7.4) *For automatic receivers mentioned in 3.8 the requirements of 3.9.1 and 3.9.2 are replaced by an alarm if the quality of position data is unacceptable.*

3.10 Equipements auxiliaires

(3.10.1) *Les récepteurs Oméga et Oméga différentiel peuvent être munis de sorties permettant le branchement d'appareils périphériques tels que traceurs de trajectoires, enregistreurs de données ou systèmes de navigation intégrée.*

Pour ces sorties, les données de position doivent être fournies sous une forme numérique et satisfaire aux conditions d'une future norme CEI.*

4 Méthodes d'essai et résultats exigibles

4.1 Généralités

4.1.1 Organisation des essais

Les essais sont normalement faits aux lieux désignés par l'organisme d'essais compétent. Le fabricant doit, sauf convention contraire, installer le matériel et s'assurer qu'il fonctionne normalement avant le début des essais. Le fabricant peut participer aux essais dans la mesure permise par l'organisme d'essais compétent.

4.1.2 Exécution des essais

L'organisme d'essais compétent doit être capable de simuler correctement les signaux Oméga et/ou Oméga différentiel, avec un générateur d'essai, ainsi que des interférences du bruit.

La sortie du générateur d'essai sera branchée par un atténuateur à l'entrée d'antenne du récepteur.

Le fabricant du récepteur doit fournir des détails sur l'antenne normalement utilisée avec le récepteur, de telle façon que ses caractéristiques soient prises en compte pour déterminer les niveaux de sortie du générateur pour les essais de qualité. Si des pièces de raccordement sont nécessaires, elles doivent être fournies par le fabricant. Si une cage de Faraday est disponible, les signaux d'essais peuvent être rayonnés à destination du matériel. La méthode préférée doit être choisie par accord entre l'organisme d'essais compétent et le fabricant.

Etant donné que la plupart des mesures doivent être faites en lignes de position, les récepteurs soumis à l'essai doivent présenter la possibilité de fournir des sorties en lignes de position, même si leur conception ne permet normalement que d'afficher les coordonnées en latitude et longitude.

Le cas échéant, les essais relatifs à divers articles de la présente norme peuvent être effectués simultanément.

Le fabricant doit fournir une documentation technique et des documents descriptifs suffisants pour permettre une utilisation correcte du récepteur et pour contrôler de façon adéquate les divers aspects de qualité qui ne font pas l'objet d'essais.

* En cours d'élaboration au sein du comité d'études 80.

3.10 Ancillary equipment

(3.10.1) *Omega and differential Omega receivers may be fitted with outputs for connection with peripheral equipment such as path plotters, data recorders or integrated navigation systems.*

For those outputs position data shall be in digital form and comply with future IEC standard.*

4 Methods of testing and required test results

4.1 General

4.1.1 Organization of tests

Tests will normally be carried out at test sites nominated by the testing authority. The manufacturer shall, unless otherwise agreed, set up the receiver to be tested and ensure that it is operating normally before testing commences. The manufacturer may participate in the tests, as allowed by the testing authority.

4.1.2 Operation of tests

The testing authority shall be capable of simulating correctly Omega and/or differential Omega signals with a test generator as well as interfering signals and noise.

The output of a test generator shall be connected through an attenuator to the antenna input of the receiver.

The receiver manufacturer shall provide details of the antenna unit which would normally be connected to the receiver so that its characteristics may be taken into account in setting the test generator output levels for the performance tests. If matching units are required, they shall be supplied by the manufacturer. Alternatively, if a screened room is available, test signals shall be radiated into the equipment. The preferred method shall be agreed between the testing authority and the manufacturer.

As most performance measurements will be made in terms of LOPs, receivers presented for testing shall be provided with a capability to display LOPs outputs even if the design normally allows only for a latitude-longitude grid display.

Where appropriate, tests relating to different clauses of this standard may be carried out simultaneously.

The manufacturer shall provide sufficient technical literature and design documents to permit the receiver to be operated correctly and for any aspects of performance which are not subject to testing, to be assessed properly.

* Being developed by technical committee 80.

4.2 Exigences générales

4.2.1 Essai de fonctionnement

Le récepteur doit satisfaire aux exigences de la CEI 945. Sauf indication contraire, les essais seront exécutés à une température comprise entre 15 °C et 30 °C, avec une alimentation dont la tension sera comprise entre ± 5 % de la tension nominale.

L'essai de qualité prévu par cette norme, à réaliser après chaque essai d'environnement, sera exécuté comme suit. Le récepteur est branché comme indiqué en 4.1.2, l'atténuateur étant réglé de façon à fournir les signaux correspondant aux amplitudes de champ minimales indiquées en 3.5.1.1 et/ou 3.5.2.1. L'essai de fonctionnement des récepteurs Oméga différentiel doit être exécuté aux fréquences moyennes et extrêmes utilisées par les émetteurs Oméga différentiel.

L'organisme d'essais compétent doit vérifier que l'information de position est stable et que les erreurs instrumentales satisfont à 3.6.3.1 et/ou 3.6.3.2. En outre, le fonctionnement de l'alimentation de secours mentionnée en 3.4.2.2 et celui des dispositifs d'alarme mentionnés en 3.9 doivent être vérifiés.

4.2.2 Alimentation

Pour l'alimentation particulière utilisée, un essai de fonctionnement, comme indiqué en 4.2.1, sera appliqué, après avoir alimenté pendant 15 min le récepteur aux tolérances extrêmes indiquées en 3.4.2.1.

La présence d'une alimentation de secours intégrée mentionnée en 3.4.2.2 sera aussi vérifiée, ainsi que son aptitude à fonctionner pendant 15 min.

4.2.3 Mise en service

L'organisme d'essais compétent doit vérifier que l'information fournie par le matériel est stable 30 min au plus après la mise en service et pendant les 15 min suivantes.

4.2.4 Sécurité

Le récepteur doit satisfaire aux exigences applicables de la CEI 945 et à celles prescrites en 3.4.4.

4.3 Essais de réception et de traitement des signaux radioélectriques

4.3.1 Objet des essais

L'objet de ces essais est de vérifier que le récepteur essayé satisfait aux exigences de 3.6, dans les conditions de réception indiquées en 3.2 et 3.5.

4.3.2 Stations Oméga traitées

L'organisme d'essais compétent doit vérifier que le système est en mesure de traiter les signaux provenant de quatre stations Oméga, comme exigé en 3.6.1, en modifiant les caractéristiques des signaux d'entrée provenant de l'une quelconque de ces quatre stations.

4.2 *General requirements*

4.2.1 *Performance check*

The receiver shall comply with the requirements of IEC 945. Unless otherwise stated, tests will be carried out at a temperature in the range of 15 °C to 30 °C with a power supply whose voltage is within $\pm 5\%$ of the nominal voltage.

The performance check prescribed by this standard, to be made after each environmental test, shall be conducted as follows. The receiver is connected in accordance with 4.1.2 and the attenuator is set to produce test signals corresponding to the minimum field strength mentioned in 3.5.1.1 and/or in 3.5.2.1. Performance check of differential Omega receivers shall be carried out on the medium and extreme frequencies used by differential Omega transmitters.

The testing authority shall verify that the positional information is stable and that the instrumental errors comply with 3.6.3.1 and/or 3.6.3.2. Moreover the functioning of the emergency power supply indicated in 3.4.2.2 and of the warning devices indicated in 3.9, shall be verified.

4.2.2 *Power supply*

For the particular supply used, a performance check, as indicated above in 4.2.1 will be applied, after having supplied the receiver at the extreme tolerances allowed in 3.4.2.1 for 15 min.

It shall also verify the presence of an integrated emergency power supply as indicated in 3.4.2.2 and test its ability to operate during the following 15 min.

4.2.3 *Starting-up*

The testing authority shall verify that the information produced by the equipment is stable within 30 min maximum after switching on and for a further 15 min.

4.2.4 *Safety*

The receiver shall comply with the applicable requirements of IEC 945 and with those stated in 3.4.4.

4.3 *Radiosignals receiving and processing tests*

4.3.1 *Aim of the tests*

The aim of these tests is to verify the compliance of the receiver tested with the requirements of 3.6 in receiving conditions stated in 3.2 and 3.5.

4.3.2 *Processed Omega stations*

The testing authority shall verify that the system is capable of processing the signals from four Omega stations, as required in 3.6.1, by modifying the input signal characteristics of any of these four stations.

4.3.3 Synchronisation

L'organisme d'essais compétent doit vérifier:

- a) que le récepteur est capable de se synchroniser rapidement sur les signaux Oméga et/ou Oméga différentiel par un essai de fonctionnement, comme requis en 4.2.1;
- b) que la synchronisation demeure stable pendant 15 min, les signaux restant stables pendant cette période;
- c) qu'il est possible de contrôler en permanence l'état de la synchronisation, comme requis en 3.6.2.

4.3.4 Signaux Oméga

4.3.4.1 Précision et stabilité des fréquences d'accord

L'organisme d'essais compétent doit mesurer la ou les fréquences d'accord du récepteur Oméga pendant au moins deux périodes de 15 min après que le récepteur eut été en état de fonctionnement (30 min après la mise en service) et vérifier le respect des conditions de 3.5.1.2.

4.3.4.2 Rapport signal à bruit

Un essai de fonctionnement comme indiqué en 4.2.1 sera exécuté, mais avec un générateur de bruit branché sur l'entrée d'antenne en parallèle avec le générateur d'essai. Le générateur de bruit doit injecter un signal dont l'amplitude correspond à un rapport signal à bruit de -25 dB avec une largeur de bande de bruit de 1 kHz autour de la fréquence à recevoir.

Cet essai doit être fait pendant 15 min environ; les valeurs des lignes de position ou des coordonnées seront notées toutes les 10 s environ de façon à avoir une centaine de mesures disponibles.

Cet essai doit être renouvelé avec un niveau de signal correspondant à une amplitude de champ de 50 $\mu\text{V}/\text{m}$ sur l'antenne, sans accroître le niveau de bruit.

Au moins 95 % des mesures de chacun de ces essais doivent se trouver dans un intervalle de ± 7 centièmes de largeur de chenal autour de la valeur moyenne, et les deux valeurs moyennes doivent différer de moins d'un centième de largeur de chenal.

Dans le cas où la position est donnée en latitude et longitude, 95 % des mesures de latitude et longitude doivent être dans les intervalles correspondant à des erreurs de ± 7 centièmes de largeur de chenal sur les lignes de position à l'emplacement considéré. De même, les valeurs moyennes doivent se trouver dans un intervalle correspondant à une erreur de ± 1 centième de largeur de chenal sur les lignes de position.

4.3.4.3 Protection contre les interférences

Un essai de fonctionnement, comme indiqué en 4.2.1 sera exécuté, mais avec un générateur de signaux branché sur l'entrée d'antenne en parallèle avec le générateur d'essai.