

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61108-2

Première édition
First edition
1998-06

**Matériels et systèmes de navigation et de
radiocommunication maritimes –
Système mondial de navigation par satellite
(GNSS) –**

**Partie 2:
Système de navigation par satellite GLONASS –
Matériel de réception – Normes de fonctionnement,
méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles**

**Maritime navigation and radiocommunication
equipment and systems –
Global navigation satellite systems (GNSS) –**

**Part 2:
Global navigation satellite system (GLONASS) –
Receiver equipment – Performance standards,
methods of testing and required test results**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61108-2: 1998

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**

61108-2

Première édition
First edition
1998-06

**Matériels et systèmes de navigation et de
radiocommunication maritimes –
Système mondial de navigation par satellite
(GNSS) –**

**Partie 2:
Système de navigation par satellite GLONASS –
Matériel de réception – Normes de fonctionnement,
méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles**

**Maritime navigation and radiocommunication
equipment and systems –
Global navigation satellite systems (GNSS) –**

**Part 2:
Global navigation satellite system (GLONASS) –
Receiver equipment – Performance standards,
methods of testing and required test results**

© IEC 1998 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

Pour 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 Définitions et abréviations	8
4 Normes minimales de fonctionnement	8
4.1 Objet.....	8
4.2 Matériel de réception GLONASS	10
4.3 Normes de fonctionnement du matériel de réception GLONASS.....	10
5 Méthodes d'essai et résultats exigés des essais	18
5.1 Sites d'essai	18
5.2 Déroulement des essais	18
5.3 Signaux d'essai normalisés	18
5.4 Détermination de la précision	20
5.5 Mise en place des conditions d'essai	20
5.6 Essais de fonctionnement	20
5.7 Contrôles de fonctionnement dans les conditions de la CEI 60945.....	30

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61108-2:1998

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions and abbreviations.....	9
4 Minimum performance standards.....	9
4.1 Object.....	9
4.2 GLONASS receiver equipment	11
4.3 Performance standards for GLONASS receiver equipment	11
5 Methods of testing and required test results.....	19
5.1 Test sites.....	19
5.2 Test sequence	19
5.3 Standard test signals.....	19
5.4 Determination of accuracy.....	21
5.5 Organisation of test conditions	21
5.6 Performance tests	21
5.7 Performance checks under IEC 60945 conditions	31

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61108-2:1998

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 2: Système de navigation par satellite GLONASS – Matériel de réception – Normes de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai 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 61108-2 a été établie par le comité d'études 80 de la CEI: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
80/179/FDIS	80/200/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION
EQUIPMENT AND SYSTEMS –**
GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –
**Part 2: Global navigation satellite system (GLONASS) –
Receiver equipment – Performance standards, 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 61108-2 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

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

FDIS	Report on voting
80/179/FDIS	80/200/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.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES –

SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 2: Système de navigation par satellite GLONASS – Matériel de réception – Normes de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences minimales en matière de normes de fonctionnement, de méthodes d'essai et de résultats d'essai exigés pour le matériel de réception de bord GLONASS des navires, basées sur la résolution MSC.53(66) de l'OMI, qui utilise les signaux provenant du système de navigation par satellite GLONASS du Ministère de la Défense de Russie pour déterminer la position. La présente norme, qui concerne le récepteur, s'applique aux parties du voyage en «d'autres eaux» telles que les définit la résolution OMI A.529.

Tous les textes de la présente norme dont le sens est identique à celui de la résolution MSC.53(66) de l'OMI sont imprimés en italiques. Les numéros de la résolution et du paragraphe correspondant sont indiqués entre parenthèses.

Les exigences de l'article 4 font référence aux essais de l'article 5, et réciproquement.

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 partie de la CEI 61108. 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 partie de la CEI 61108 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 60721-3-6:1987, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Environnement des navires*

CEI 60945:1996, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles*

CEI 61162-1:1995, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples*

Résolution A.529 de l'OMI:1983, *Normes de précision pour la navigation*

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS –

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –

Part 2: Global navigation satellite system (GLONASS) – Receiver equipment – Performance standards, methods of testing and required test results

1 Scope

This International Standard specifies the minimum performance standards, methods of testing and required test results for GLONASS shipborne receiver equipment, based upon the IMO Resolution MSC.53(66), which use the signals from the Russian Ministry of Defence Global Navigation Satellite System (GLONASS), in order to determine position. This receiver standard applies to phases of the voyage in "other waters" as defined in IMO Resolution A.529.

All the text of this standard, whose meaning is identical to that in IMO Resolution MSC.53(66) will be printed in italics and the Resolution and paragraph number indicated between brackets.

The requirements in clause 4 are cross-referenced to the tests in clause 5 and vice versa.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61108. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61108 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 60721-3-6:1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Ship environment*

IEC 60945:1996, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61162-1:1995, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners*

IMO Resolution A.529:1983, *Accuracy standards for navigation*

Résolution A.694 de l'OMI:1991, *Prescriptions générales applicables au matériel radio-électrique de bord faisant partie du système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) et aux aides électroniques à la navigation*

Résolution A.815 de l'OMI:1995, *Système mondial de radionavigation*

Résolution MSC.53(66) de l'OMI:1996, *Normes de fonctionnement de l'équipement de réception de bord du système (GLONASS)*

UIT-R Recommandation M.823-2:1996, *Caractéristiques techniques des transmissions de données en mode différentiel pour les systèmes globaux de navigation par satellite (GNSS) à partir de radiophares maritimes dans la bande 285 kHz-325 kHz (283,5 kHz-315 kHz dans la Région 1)*

Système de navigation par satellite GLONASS – Document de contrôle d'interface (ICD) GLONASS

Normes RTCM recommandées pour le service différentiel GLONASS/GPS: 1996

3 Définitions et abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, toutes les définitions et abréviations utilisées sont contenues dans la référence normative de la spécification GLONASS ICD.

4 Normes minimales de fonctionnement

4.1 Objet

(53.66/1.3) *L'équipement de réception du système GLONASS qui est destiné à être utilisé aux fins de la navigation à bord de navires dont la vitesse maximale ne dépasse pas 50 kn, doit, en complément aux prescriptions générales énoncées dans la résolution A.694(17), être conforme aux exigences minimales de fonctionnement suivantes.*

(53.66/1.4) *La présente norme fixe uniquement les conditions de base à remplir pour faire le point aux fins de la navigation et ne s'applique pas aux autres calculateurs qui sont susceptibles d'être intégrés au matériel.*

Il est admis que d'autres entrées de données peuvent exister, par exemple indicateur de vitesse et de distance, gyrocompas, ou autres systèmes de navigation faisant intervenir des corrections différentielles GLONASS. Cependant, les exigences minimales de fonctionnement contenues dans la présente norme concernent uniquement l'utilisation des signaux du GLONASS destinés à déterminer la position de navigation.

Les autres activités de calcul, d'entrée/sortie ou fonctions spéciales d'affichage ne doivent pas limiter le fonctionnement du matériel en deçà des exigences minimales de fonctionnement présentées dans la présente norme.

Le récepteur doit satisfaire aux dispositions des résolutions A.529, A.815, MSC.53(66), et A.694 de l'OMI, et de la CEI 61162-1. Il doit être essayé conformément à la CEI 60945.

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

IMO Resolution A.815:1995, *World-wide radionavigation system*

IMO Resolution MSC.53(66):1996, *Performance standards for shipborne GLONASS receiver equipment*

ITU-R M.823-2:1996, *Technical characteristics of differential transmissions for global navigation satellite systems (GNSS) from maritime radio beacons in the frequency band 285 kHz-325 kHz (283,5 kHz-315 kHz in Region 1)*

Global Navigation Satellite System GLONASS – Interface Control Document (ICD) – GLONASS

RTCM recommended standards for differential GPS/GLONASS: 1996

3 Definitions and abbreviations

For the purposes of this International Standard, all definitions and abbreviations used, are contained in the normative reference of the GLONASS ICD specification.

4 Minimum performance standards

4.1 Object

(53.66/1.3) *Receiver equipment for the Global Navigation Satellite System (GLONASS) intended for navigational purposes on ships with maximum speeds not exceeding 50 kn shall, in addition to the general requirements contained in resolution A.694(17), comply with the following minimum performance requirements.*

(53.66/1.4) *This standard covers the basic requirements of position fixing for navigation purposes only and does not cover other computational facilities which may be in the equipment.*

It is recognized that other data inputs may be provided such as speed and distance measuring equipment (SDME), gyro or other navigational systems including GLONASS differential corrections. However, the basic minimum performance standards contained in this standard, pertain to the use of GLONASS signals for navigational position fixing only.

Other computational activity, input/output activity or extra display functions shall not degrade the performance of the equipment below the minimum performance standards set out in this standard.

The receiver shall comply with the provisions of IMO Resolutions A.529, A.815, MSC.53(66), A.694 and IEC 61162-1 and be tested in accordance with IEC 60945.

4.2 (5.6.1) Matériel de réception GLONASS

4.2.1 (53.66/2.1) *Telle qu'elle est utilisée dans la présente norme de fonctionnement, l'expression «matériel de réception du système GLONASS» désigne tous les éléments et organes nécessaires au système pour remplir correctement les fonctions pour lesquelles il a été conçu. L'équipement doit comporter au moins les éléments suivants:*

- a) *une antenne qui puisse capter les signaux GLONASS;*
- b) *un récepteur et un processeur GLONASS;*
- c) *un moyen d'obtenir la position calculée en latitude et en longitude;*
- d) *un contrôle des données et une interface;*
- e) *l'affichage de position et, si besoin est, d'autres formes de sortie.*

4.2.2 Le matériel peut être livré en une ou plusieurs configurations pour pouvoir fournir les informations de position nécessaires. En voici quelques exemples:

- récepteur autonome avec dispositif d'accès par clavier à la position calculée, les informations relatives à la position s'affichant de manière appropriée;
- récepteur GLONASS alimentant un système intégré avec dispositif d'accès à la position calculée via une interface adéquate, les informations relatives à la position étant disponibles à au moins une station distante.

Les exemples ci-dessus ne sont pas destinés à prétendre que l'évolution future est limitée.

4.3 Normes de fonctionnement du matériel de réception GLONASS

4.3.1 (5.6.2) Généralités

(53.66/3.1.1) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir recevoir et traiter les signaux émis dans le cadre du service de positionnement normal (SPS) du système GLONASS et fournir des renseignements sur la position sous forme de coordonnées du système géocentrique soviétique SGS-90 (PZ-90) en degrés, minutes et millièmes de minutes de latitude et de longitude, ainsi que l'heure de la résolution exprimée en UTC(SU). Des moyens doivent être prévus pour convertir la position calculée en fonction de l'ellipsoïde SGS-90 (PZ-90) en coordonnées du système géodésique mondial (WGS-84) ou en données compatibles avec le niveau de référence de la carte marine utilisée. Lorsque cette possibilité existe, le récepteur doit indiquer que la conversion des coordonnées est en cours et quel système de coordonnées est utilisé pour exprimer la position.*

NOTE – La résolution de l'OMI utilise SGS-90 comme niveau de référence du système GLONASS. Depuis la date de mise en oeuvre de cette résolution, le niveau de référence a été changé en PZ-90. Il est supposé que la résolution de l'OMI sera changée en conséquence (voir également 4.3.2, 5.3, 5.5.2 et 5.6.4.1.1).

(53.66/3.1.2) *L'équipement de réception du système GLONASS doit fonctionner dans le cadre du service de positionnement normal (sur les fréquences L1 désignées par des lettres et avec le code C);*

NOTE – La résolution MSC.53(66) de l'OMI est telle qu'en 53.66/3.1.2 ci-dessus. La Fédération de Russie préfère le texte suivant: «L'équipement GLONASS doit fonctionner sur les fréquences de la sous-bande L1 avec un signal de navigation de précision standard». Il est supposé que la résolution de l'OMI sera changée en conséquence.

4.3.2 (5.6.3) Sortie du matériel

(53.66/3.1.3) *L'équipement de réception du système GLONASS doit être doté d'au moins une sortie à partir de laquelle des renseignements de position peuvent être fournis à d'autres appareils. Les données de position obtenues en appliquant le système SGS-90 (PZ-90) ou WGS-84 doivent être transmises de la manière prévue dans la CEI 61162.*

NOTE – Les messages qu'un récepteur de sortie GLONASS doit fournir sont décrits en détail dans la CEI 61162-1.

4.2 (5.6.1) GLONASS receiver equipment

4.2.1 (53.66/2.1) *The words "GLONASS receiver equipment" as used in this performance standard includes all the components and units necessary for the system to properly perform its intended function(s). The "equipment" shall include the following minimum facilities:*

- a) *antenna capable of receiving GLONASS signals;*
- b) *GLONASS receiver and processor;*
- c) *means of accessing the computed latitude/longitude position;*
- d) *data control and interface;*
- e) *position display and, if required other forms of output.*

4.2.2 The equipment may be supplied in one of several configurations to provide the necessary position information. Examples are:

- stand-alone receiver with means of accessing computed position via a keyboard with the positional information suitably displayed.
- GLONASS receiver feeding an integrated system with means of access to the computed position via an appropriate interface, and the positional information available to at least one remote location.

The above examples should not be implied as limiting the scope of future development.

4.3 Performance standards for GLONASS receiver equipment

4.3.1 (5.6.2) General

(53.66/3.1.1) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of receiving and processing the Standard Positioning Service (SPS) signals of system GLONASS and provide position information in latitude and longitude SGS-90 (PZ-90) co-ordinates in degrees, minutes and thousandths of minutes and time of solution referenced to UTC (SU). Means shall be provided to transform the computed position based upon SGS-90 (PZ-90) into WGS-84 or into data compatible with the datum of the navigational chart in use. Where this facility exists, the display shall indicate that the co-ordinate conversion is being performed and shall identify the co-ordinate system in which the position is expressed.*

NOTE – The IMO Resolution uses SGS-90 as the GLONASS datum. Since the time of the adoption of that Resolution the datum has been changed to PZ-90. It is assumed that the IMO Resolution will be amended accordingly (see also 4.3.2, 5.3, 5.5.2, and 5.6.4.1.1).

(53.66/3.1.2) *The GLONASS receiver equipment shall operate on the Standard Positioning Service (on lettered L1 frequencies and C code).*

NOTE – The IMO Resolution MSC.53(66) is as in 53.66/3.1.2 above. The Russian Federation prefer the following text – "The GLONASS receiver equipment shall operate on the L1-sub-band frequencies with the standard precision navigation signal". It is assumed that the IMO Resolution will be amended accordingly.

4.3.2 (5.6.3) Equipment output

(53.66/3.1.3) *The GLONASS receiver equipment shall be provided with at least one output from which position information can be supplied to other equipment. The output of position information based upon SGS-90 (PZ-90) or WGS-84, shall be in accordance with IEC 61162.*

NOTE – Sentences for the GLONASS receiver output are detailed in IEC 61162-1.

4.3.3 (5.6.4) Précision

4.3.3.1 (53.66/3.1.4) *L'équipement de réception du système GLONASS doit avoir une précision statique telle que la position de l'antenne soit déterminée à 100 m (45 m) près dans 95 % des cas, avec une dilution horizontale de la position (HDOP) ≤ 4 (dilution de la précision de la position (PDOP) ≤ 6).*

4.3.3.2 (53.66/3.1.5) *L'équipement de réception du système GLONASS doit avoir une précision dynamique telle que la position de l'antenne soit déterminée à 100 m (45 m) près dans 95 % des cas avec une dilution horizontale de la position (HDOP) ≤ 4 (PDOP ≤ 6) dans les conditions pouvant exister à bord des navires, compte tenu notamment de l'état de la mer et des mouvements du navire (voir la résolution A.694 de l'OMI, la CEI 60721-3-6 et la CEI 60945).*

NOTE – La résolution MSC.53(66) de l'OMI est telle qu'en 4.3.3.1 et 4.3.3.2 ci-dessus. La Fédération de Russie indique que la valeur correcte est à présent 45 m dans les deux cas. C'est cette valeur qui sera utilisée dans les essais. Il est admis que la résolution de l'OMI sera modifiée en conséquence.

4.3.4 (5.6.5) Acquisition

(53.66/3.1.6) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir sélectionner automatiquement les signaux émis par satellites appropriés pour déterminer la position du navire avec la précision et la fréquence de mise à jour requises;*

(53.66/3.1.8) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir déterminer la position avec la précision requise dans un délai de 30 min, en l'absence d'éphémérides valides.*

(53.66/3.1.9) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir déterminer la position avec la précision requise dans un délai de 5 min, en présence d'éphémérides valides.*

(53.66/3.1.10) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir déterminer à nouveau la position avec la précision requise, dans un délai de 5 min, lorsque la transmission des signaux GLONASS est interrompue pendant une période minimale de 24 h mais qu'il n'y a pas de perte d'énergie;*

(53.66/3.1.11) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir déterminer à nouveau la position avec la précision requise, dans un délai de 2 min, lorsque son alimentation en énergie est interrompue pendant 60 s;*

L'acquisition se définit comme le traitement des signaux des satellites GLONASS en vue de déterminer un point avec la précision voulue.

Quatre situations du matériel de réception GLONASS sont exposées, sous lesquelles les normes de fonctionnement minimales doivent être réalisées.

Situation a)

Initialisation – le matériel

- a été transporté sur de longues distances (>1 000 km à 10 000 km) hors tension et sans signaux GLONASS
- n'a pas été mis sous tension pendant plus de 7 jours
- n'a pas reçu de signaux GLONASS pendant plus de 7 jours.

4.3.3 (5.6.4) Accuracy

4.3.3.1 (53.66/3.1.4) *The GLONASS receiver equipment shall have static accuracy such that the position of the antenna is determined to 100 m (45 m) (95 %) with horizontal dilution of position (HDOP) ≤ 4 (or PDOP ≤ 6).*

4.3.3.2 (53.66/3.1.5) *The GLONASS receiver equipment shall have dynamic accuracy such that the position of the antenna is determined to within an accuracy of 100 m (45 m) (95 %) with HDOP ≤ 4 (or PDOP ≤ 6) under the conditions of sea state and ship's motion likely to be experienced in ships (see IMO Resolution A.694, IEC 60721-3-6 and IEC 60945).*

NOTE – The IMO Resolution MSC.53(66) is as stated in 4.3.3.1/4.3.3.2 above. The Russian Federation now state that the correct figure is 45 m in both cases and this figure will be used for testing purposes. It is assumed that the IMO Resolution will be amended accordingly.

4.3.4 (5.6.5) Acquisition

(53.66/3.1.6) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of selecting automatically the appropriate satellite transmitted signals for determination of the ship's position with the required accuracy and update rate.*

(53.66/3.1.8) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of acquiring position to the required accuracy, within 30 min, when there is no valid almanac data.*

(53.66/3.1.9) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of acquiring position to the required accuracy, within 5 min, when there is valid almanac data.*

(53.66/3.1.10) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of re-acquiring position to the required accuracy, within 5 min, when the GLONASS signals are interrupted for a period of at least 24 h, but there is no loss of power.*

(53.66/3.1.11) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of re-acquiring position to the required accuracy, within 2 min, when subjected to a power interruption of 60 s.*

Acquisition is defined as the processing of GLONASS satellite signals to obtain a position fix within the required accuracies.

Four conditions of the GLONASS receiver equipment are set out under which the minimum performance standards shall be met.

Condition a)

Initialisation – the equipment has

- been transported over large distances (>1 000 km to <10 000 km) without power or GLONASS signals
- not been powered for >7 days
- not received GLONASS signals for >7 days.

Situation b)

Coupure d'alimentation: en fonctionnement normal, le matériel n'est pas alimenté pendant au moins 24 h.

Situation c)

Interruption des signaux GLONASS: en fonctionnement normal, les signaux sont interrompus pendant au moins 24 h mais il n'y a pas de perte de tension.

Situation d)

Brève interruption des signaux GLONASS, par exemple au passage sous un pont, pendant 60 s ou moins.

Dans chacune des situations ci-dessus, l'intervention de l'utilisateur doit se limiter à fournir de l'énergie et à s'assurer que l'antenne est dégagée pour recevoir les signaux GLONASS afin que les limites de temps d'acquisition nécessaires indiquées par le tableau 1 soient respectées.

Tableau 1 – Limites de temps d'acquisition

Situation du matériel	a	b	c	d
Limite de temps d'acquisition (minutes)	30	5	5	2

4.3.5 (5.6.6) Protection

4.3.5.1 Antenne et connecteurs d'entrée et de sortie

(53.66/4) *Des précautions doivent être prises pour s'assurer qu'aucun dommage permanent ne peut résulter d'un court-circuit ou d'une mise à la terre accidentels de l'antenne ou de l'une quelconque de ses bornes d'entrée ou de sortie ou encore de l'une quelconque des entrées ou sorties de l'équipement de réception GLONASS au cours d'une période de 5 min.*

4.3.5.2 (5.6.6.2) Compatibilité électromagnétique

Le matériel de réception GLONASS doit satisfaire aux exigences de la CEI 60945 en ce qui concerne les précautions contre les interférences électromagnétiques et la compatibilité électromagnétique.

4.3.6 (5.6.7) Construction de l'antenne

(53.66/2.2) *L'antenne doit être conçue de manière à pouvoir être installée en un point du navire qui garantisse une vue dégagée de la constellation des satellites.*

4.3.7 (5.6.8) Sensibilité et gamme dynamique

(53.66/3.1.7) *L'équipement de réception du système GLONASS doit pouvoir acquérir les signaux des satellites lorsque le niveau des porteuses à l'entrée se situe dans la gamme de -130 dBm à -120 dBm. Une fois que les signaux des satellites ont été acquis, l'équipement doit continuer à fonctionner de manière satisfaisante en présence de porteuses dont le niveau n'est plus que de -133 dBm.*

Condition b)

Power outage – the equipment under normal operation loses power for at least 24 h.

Condition c)

Interruption of GLONASS signals – under normal operation the GLONASS signals are interrupted for at least 24 h, but there is no loss of power.

Condition d)

Brief interruption of GLONASS signals e.g. by passing under a bridge under normal operation the signals are interrupted for 60 s or less.

No user action other than applying power and providing a clear view from the antenna for the GLONASS signals, shall be necessary, from any of the initial conditions above, in order to achieve the required acquisition time limits in table 1.

Table 1 – Acquisition time limits

Equipment condition	a	b	c	d
Acquisition time limits (minutes)	30	5	5	2

4.3.5 (5.6.6) Protection

4.3.5.1 Antenna and input/output connections

(53.66/4) *Precautions shall be taken to ensure that no permanent damage can result from an accidental short-circuit or grounding of the antenna or any of its input or output connections or any of the GLONASS receiver equipment inputs or outputs for a duration of 5 min.*

4.3.5.2 (5.6.6.2) Electromagnetic compatibility

The GLONASS receiver equipment shall comply with the requirements of IEC 60945 concerning precautions to electromagnetic interference and EMC.

4.3.6 (5.6.7) Antenna design

(53.66/2.2) *The antenna design shall be suitable for fitting at a position on the ship which ensures a clear view of the satellite constellation.*

4.3.7 (5.6.8) Sensitivity and dynamic range

(53.66/3.1.7) *The GLONASS receiver equipment shall be capable of acquiring satellite signals with input signals having carrier levels in the range of –130 dBm to –120 dBm. Once the satellite signals have been acquired the equipment shall continue to operate satisfactorily with satellite signals having carrier levels down to –133 dBm.*

4.3.8 (5.6.9) Effets de signaux parasites spécifiques

Le matériel de réception GLONASS doit satisfaire aux exigences suivantes:

- a) en mode de fonctionnement normal, c'est-à-dire sous tension et l'antenne en place, il est soumis à un rayonnement de 3 W/m^2 à la fréquence de 1636,5 MHz pendant 10 min. Une fois le signal indésirable supprimé et l'antenne du récepteur GLONASS exposée aux signaux normaux des satellites GLONASS, le récepteur GLONASS doit calculer des positions correctes dans les 5 min qui suivent, sans autre intervention de l'opérateur;

NOTE – Cela équivaut à exposer l'antenne au rayonnement d'une antenne INMARSAT-A ou B à une distance de 10 m dans l'axe de visée.

- b) en mode de fonctionnement normal, c'est-à-dire sous tension et l'antenne en place, il est soumis à un rayonnement constitué d'une salve de 10 impulsions d'une durée de $1,0 \mu\text{s}$ à $1,5 \mu\text{s}$ chacune, de rapport cyclique 1600:1, à une fréquence comprise entre 2,9 GHz et 3,1 GHz et une densité de puissance de l'ordre de $7,5 \text{ kW/m}^2$. Ces conditions doivent être maintenues pendant 10 min, les salves d'impulsions étant répétées toutes les 3 s. Une fois le signal indésirable supprimé et l'antenne du récepteur GLONASS exposée aux signaux normaux des satellites GLONASS, le récepteur doit calculer des positions correctes dans les 5 min qui suivent, sans autre intervention de l'opérateur.

NOTE – Cela équivaut à peu près à exposer l'antenne au rayonnement d'un radar naval de bande 'S' de 60 kW, fonctionnant avec une largeur nominale d'impulsion de $1,2 \mu\text{s}$ à 600 impulsions par seconde, utilisant une fente rayonnante de 4 m tournant à 20 r/min, l'antenne GLONASS étant placée dans l'axe de visée de l'antenne radar, à une distance de 10 m du centre de rotation.

4.3.9 (5.6.10) Mise à jour de la position

(53.66/3.1.12) *L'équipement de réception du système GLONASS doit produire et afficher de nouvelles coordonnées de position au moins une fois toutes les 2 s;*

(53.66/3.1.13) *L'erreur sur la position, c'est-à-dire sur la latitude et la longitude doit être inférieure à 0,001 min.*

4.3.10 (5.6.11) Signalisation des pannes et indications d'état

(53.66/5) *Si la position calculée est susceptible de ne pas satisfaire aux prescriptions des présentes normes de fonctionnement, l'équipement doit indiquer ce fait.*

L'équipement de réception GLONASS doit fournir au minimum:

(53.66/5.1) *dans un délai de 5 s, une indication du fait que:*

- a) *la HDOP est supérieure à la valeur spécifiée, ou;*
b) *qu'une nouvelle position n'a pas été calculée depuis plus de 2 s.*

Dans ces conditions, la dernière position connue et l'heure du dernier relevé de position, avec l'indication explicite de cette situation, de manière à éliminer toute ambiguïté, doivent être émises jusqu'à la reprise du fonctionnement normal;

(53.66/5.2) *un signal de perte de position;*

(53.66/5.3) *une indication d'état du GLONASS différentiel:*

- a) *relative à la réception des signaux DGLONASS; et*
b) *mentionnant si les corrections DGLONASS sont appliquées à la position indiquée du navire.*

4.3.8 (5.6.9) Effects of specific interfering signals

The GLONASS receiver equipment shall meet the following requirements:

- a) in a normal operating mode, i.e. switched on and with antenna attached, it is subject to radiation of 3 W/m^2 at a frequency of 1 636,5 MHz for 10 min. When the unwanted signal is removed and the GLONASS receiver antenna is exposed to the normal GLONASS satellite signals, the GLONASS receiver equipment shall calculate valid position fixes within 5 min without further operator intervention.

NOTE – This is equivalent to exposing the antenna to radiation from an INMARSAT-A or B transmitter at 10 m distance along the bore sight.

- b) In a normal operating mode, i.e. switched on and with antenna attached, it is subject to radiation consisting of a burst of 10 pulses, each $1,0 \mu\text{s}$ to $1,5 \mu\text{s}$ long on a duty cycle of 1 600:1 at a frequency lying between 2,9 GHz and 3,1 GHz at power density of about $7,5 \text{ kW/m}^2$. The condition shall be maintained for 10 min with the bursts of pulses repeated every 3 s. When the unwanted signal is removed and the GLONASS receiver antenna is exposed to the normal GLONASS satellite signals, the receiver shall calculate valid position fixes within 5 min without further operator intervention.

NOTE – This condition is approximately equivalent to exposing the antenna to radiation from a 60 kW 'S' band marine radar operating at a nominal $1,2 \mu\text{s}$ pulse width at 600 pulses/s using a 4 m slot antenna rotating at 20 r/min with the GLONASS antenna placed in the plane of the bore site of the radar antenna at a distance of 10 m from the centre of rotation.

4.3.9 (5.6.10) Position update

(53.66/3.1.12) *The GLONASS receiver equipment shall generate, display and output a new position solution at least once every 2 s.*

(53.66/3.1.13) *The minimum resolution of position i.e. latitude and longitude shall be 0,001 min.*

4.3.10 (5.6.11) Failure warnings and status indications

(53.66/5) *The equipment shall provide an indication if the position calculated is likely to be outside of the requirements of these performance standards.*

The GLONASS receiver equipment shall provide as a minimum:

(53.66/5.1) *an indication within 5 s if either*

- a) *the specified HDOP has been exceeded; or*
 b) *a new position has not been calculated for more than 2 s.*

Under such conditions the last known position and the time of the last valid fix, with explicit indication of this state, so that no ambiguity can exist, shall be output until normal operation is resumed;

(53.66/5.2) *a warning of loss of position; and*

(53.66/5.3) *differential GLONASS status indication of:*

- a) *the receipt of DGLONASS signals; and*
 b) *whether DGLONASS corrections are being applied to the indicated ship's position.*

4.3.11 (5.6.12) Entrée GLONASS différentielle

(53.66/3.1.14) *L'équipement de réception du système GLONASS doit disposer de moyens qui lui permettent de recevoir et de traiter les données GLONASS différentiel (DGLONASS) qui lui sont fournies conformément aux normes énoncées dans la recommandation UIT-R M.823 et à celles d'une norme RTCM appropriée. Lorsqu'un récepteur GLONASS est équipé d'un récepteur différentiel, il doit permettre d'obtenir une précision statique et dynamique (53.66/3.1.4, 3.1.5) de 10 m dans 95 % des cas.*

NOTE – La norme relative au récepteur GLONASS différentiel est contenue dans la future CEI 61108-4 (Système mondial de navigation par satellite (GNSS) – Partie 4: Matériel de réception des radiobalises maritimes des GLONASS différentiels (DGLONASS) et des GPS différentiels (DGPS) – Normes de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles).

5 Méthodes d'essai et résultats exigés des essais

5.1 Sites d'essai

Sauf disposition contraire convenue, le constructeur doit monter le matériel de réception GLONASS à essayer et s'assurer qu'il fonctionne normalement avant que les essais commencent.

5.2 Déroulement des essais

Le déroulement des essais n'est pas spécifié. Avant le début des essais, le laboratoire d'essais et le fournisseur du matériel doivent convenir du déroulement des essais.

Lorsque rien ne s'y oppose, il est possible de procéder simultanément à des essais relatifs à différents articles de la présente norme. Le constructeur doit fournir la documentation technique suffisante pour permettre de faire fonctionner convenablement le matériel de réception GLONASS.

Des informations complémentaires doivent être fournies pour pourvoir à des essais spécifiques qui ne correspondent pas à des interventions normales de l'utilisateur, par exemple comment retirer les éphémérides, lorsque cela est applicable, afin d'effectuer les essais prévus en 5.6.5.

5.3 Signaux d'essai normalisés

Les essais de fonctionnement sont destinés à prouver que le matériel de réception GLONASS satisfait aux normes de fonctionnement minimales présentées à l'article 4, en effectuant des essais pratiques dans différentes conditions d'environnement. Comme il est difficile d'établir que les simulateurs de signaux GLONASS fournis par les laboratoires d'essai ont un fonctionnement uniforme, comme de plus il est difficile de coupler uniformément les signaux simulés pour réaliser des architectures variables et inconnues de matériels de réception GLONASS, ces essais se basent sur les signaux GLONASS réels.

D'autres méthodes de simulation de signaux d'essai peuvent être utilisées, pourvu que le simulateur produise des signaux qui ont les mêmes caractéristiques que ceux des satellites, y compris le bruit propre, s'il est possible d'utiliser des signaux de satellites de bonne qualité reçus de satellites géométriquement bien placés dans une configuration dynamique normale.

Un «contrôle de fonctionnement» se définit comme une version réduite de l'essai de précision statique décrit en 5.6.4.1: au moins 100 mesures de position doivent être relevées sur une période comprise entre 5 min et 10 min, en écartant les mesures pour lesquelles HDOP ≥ 4 . La position de l'antenne du matériel en essai ne doit pas présenter une erreur de plus de 45 m (dans 95 % des cas) par rapport à la position connue, les données de référence étant les signaux GLONASS et PZ-90.

4.3.11 (5.6.12) Differential GLONASS input

(53.66/3.1.14) *The GLONASS receiver equipment shall have the facilities to process and receive differential GLONASS(DGLONASS) data fed to it in accordance with the standards of Recommendation ITU-R M.823 and an appropriate RTCM standard. When a GLONASS receiver is equipped with a differential receiver, performance standards for static and dynamic accuracies (53.66/3.1.4, 3.1.5) shall be 10 m 95 %.*

NOTE – The standard for the differential GLONASS receiver is contained in future IEC 61108-4 (Global Navigation Satellite Systems (GNSS) – Part 4: Differential GPS (DGPS) and differential GLONASS (DGLONASS) maritime radiobeacon receiver equipment – Performance standards, methods of testing and required test results).

5 Methods of testing and required test results

5.1 Test sites

The manufacturer shall, unless otherwise agreed, set up the GLONASS receiver equipment to be tested and ensure that it is operating normally before testing commences.

5.2 Test sequence

The sequence of tests is not specified. Before the commencement of testing the sequence shall be agreed between the test laboratory and the supplier of the equipment.

Where appropriate, tests against different clauses of this standard may be carried out simultaneously. The manufacturer shall provide sufficient technical documentation to permit the GLONASS receiver equipment to be operated correctly.

Additional data shall be provided to cover specific tests which do not form part of the normal user operations for example means to remove the almanac data, for the purpose of testing under 5.6.5.

5.3 Standard test signals

The aim of the performance tests is to establish that the GLONASS receiver equipment meets the minimum performance standards set out in clause 4, by performing practical tests under various environmental conditions. Because of the difficulty of establishing uniformity of performance of GLONASS signal simulators, over a range of simulators which may be provided by test laboratories and the difficulty of uniformly coupling the simulated signals into varying and unknown GLONASS receiver equipment architectures, these tests have been based upon using the actual GLONASS signals.

Other methods of simulating the test signals may be used, provided that the simulator produces signals which have the same characteristics as the satellites, including receiver noise, had good satellite signal reception been used from geometrically well placed satellites in a normally dynamic constellation.

A "performance check" is defined as a shortened version of the static accuracy test described in 5.6.4.1, i.e. a minimum of 100 position measurements shall be taken over a period of not <5 min and not >10 min, discarding any measurements with HDOP ≥ 4 . The position of the antenna of the EUT shall not be in error compared with the known position by >45 m (95 %) using GLONASS signals and PZ-90 as the reference datum.

5.4 Détermination de la précision

Pour déterminer la précision de la position calculée par le matériel de réception GLONASS, il faut tenir compte de la disposition géométrique des satellites utilisés. La mesure de HDOP indique si la constellation visible convient pour un essai du matériel de réception. Si HDOP est ≤ 4 , les conditions d'essai peuvent être considérées comme bonnes. Si $4 < \text{HDOP} \leq 6$, les résultats risquent de ne pas être fiables. Si $\text{HDOP} > 6$, il faut ajourner les essais jusqu'à ce qu'une meilleure géométrie s'établisse. Les essais de précision sont destinés à établir que la mesure de la position calculée par le matériel en essai dans les conditions statiques et dynamiques est égale, voire supérieure, en qualité aux niveaux prescrits dans la présente norme de fonctionnement minimale. Si un simulateur est utilisé, le seuil doit être $\text{HDOP} \leq 4$ ou $\text{PDOP} \leq 6$.

5.5 Mise en place des conditions d'essai

5.5.1 Essais dans les conditions ambiantes

Tous les essais doivent être effectués dans les conditions ambiantes, c'est-à-dire à une température comprise entre $+10\text{ °C}$ et $+35\text{ °C}$ et sous une humidité relative comprise entre 20 % et 70 %.

S'il n'est pas possible de réaliser les essais dans les conditions décrites ci-dessus, une note l'indiquant doit être adjointe au procès-verbal d'essai. Cette note doit préciser la température et l'humidité relative réelles auxquelles les essais ont été effectués.

Dans la pratique, pour les éléments du matériel fonctionnant à l'extérieur (précédemment classe X selon la CEI 60945), par exemple l'antenne, les conditions d'essai doivent rester dans les limites d'environnement de la classe considérée spécifiées dans la CEI 60945.

5.5.2 Emplacement des essais statiques

L'antenne doit être montée conformément aux instructions du constructeur, à une hauteur comprise entre 1 m et 1,5 m au-dessus de la masse électrique, en un point où la ligne de visée vers les satellites est dégagée, sans interruption, du zénith jusqu'à un angle de $+5^\circ$ au-dessus de l'horizontale. La position de l'antenne doit être connue par rapport au système géodésique mondial PZ-90 avec une précision meilleure que 5,0 m en (x,y,z). Les longueurs maximales de câble conformes aux spécifications du constructeur doivent être utilisées au cours des essais.

Tous les essais statiques doivent utiliser les signaux GLONASS réels.

5.6 Essais de fonctionnement

NOTE – Le numéro de paragraphe entre parenthèses est celui de l'exigence minimale de fonctionnement correspondante.

5.6.1 (4.2.1) Matériel de réception GLONASS

La composition du matériel en essai doit être contrôlée en comparant le matériel et la documentation du constructeur.

5.6.2 (4.3.1) Affichage de la position

Sur le matériel en essai, la forme de l'affichage de la position doit être comparée à la documentation du constructeur.

5.4 Determination of accuracy

In the determination of the accuracy of position being calculated by the GLONASS receiver equipment, note shall be taken of the geometry of the satellites in use. The HDOP measurement is an indication of the suitability of the constellation in view for use in receiver equipment testing. If the HDOP is ≤ 4 , the test conditions can be considered as suitable. If HDOP is >4 but ≤ 6 , then results may be unreliable. For HDOP >6 , testing shall be delayed until better geometry is established. The aim of the accuracy tests is to establish that the measurement of position calculated by the EUT under static and dynamic conditions is as good or better than the performance levels set in this minimum performance standard. If a simulator is used, the HDOP threshold shall be set at ≤ 4 or PDOP ≤ 6 .

5.5 Organisation of test conditions

5.5.1 Testing under ambient conditions

All tests shall be carried out at under ambient conditions, which are defined as at temperatures between $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ and relative humidity between 20 % and 70 %.

When it is impractical to carry out the test under the conditions stated above, a note to this effect, stating the actual temperature and relative humidity during the tests, shall be added to the test report.

For practical purposes, for those parts of the equipment which are exposed to the weather (formerly class X of IEC 60945) e.g. antenna, the test conditions shall be within the environmental limits of the exposed class specified in IEC 60945.

5.5.2 Static test site

The antenna shall be mounted according to the manufacturer's instructions at a height of between 1 m and 1,5 m above the electrical ground in an area providing clear line of sight to the satellites from zenith through to an angle of $+5^{\circ}$ above horizontal. The position of the antenna shall be known, with reference to PZ-90 to an accuracy of better than 5,0 m in (x,y,z). Maximum cable lengths as specified by the manufacturer shall be used during testing.

All static tests shall utilise actual GLONASS signals.

5.6 Performance tests

NOTE – The number in brackets is the subclause of the relevant performance requirement.

5.6.1 (4.2.1) GLONASS receiver equipment

The equipment under test (EUT) shall be checked for composition by inspection of the equipment and the manufacturer's documentation.

5.6.2 (4.3.1) Position output

The EUT shall be checked for the form of the position output by inspection of the manufacturer's documentation.

5.6.3 (4.3.2) Sortie du matériel

Le matériel en essai doit faire l'objet d'un contrôle de conformité avec la CEI 61162-1, par vérification de la documentation du constructeur d'une part, des essais électriques et des essais de protocole d'autre part.

5.6.4 (4.3.3) Précision

5.6.4.1 Précision statique

5.6.4.1.1 GLONASS

Des mesures de position doivent être relevées sur une période d'au moins 2 h. La position moyenne de l'antenne doit être calculée à partir d'au moins 1 000 mesures consécutives de position effectuées au cours de cette période.

La distribution de ces 1 000 mesures par rapport à la position horizontale connue ne doit pas présenter une erreur de plus de 45 m dans 95 % des cas sur les coordonnées PZ-90 de l'antenne, en écartant les mesures relevées dans des conditions telles que HDOP >4 et PDOP >6.

5.6.4.1.2 GLONASS différentielle

Des mesures de position doivent être relevées chaque seconde sur une période d'au moins 2 h. La position moyenne de l'antenne doit être calculée à partir de ces mesures.

La distribution de ces mesures par rapport à la position horizontale connue de l'antenne ne doit pas présenter une erreur de plus de 10 m (dans 95 % des cas). La position horizontale de l'antenne doit être connue à 0,1 m près par rapport à la donnée utilisée pour la génération des corrections. Les corrections doivent être fournies par une émission DGLONASS réelle conformément à l'UIT-R M.823.

5.6.4.2 Mouvement angulaire de l'antenne

L'essai statique décrit en 5.6.4.1.1 et 5.6.4.1.2 doit être répété en faisant accomplir à l'antenne un déplacement angulaire de $\pm 22,5^\circ$ (pour simuler le roulis) en un temps d'environ 8 s (voir CEI 60721-3-6) pendant la durée de l'essai.

Le résultat doit être le même qu'en 5.6.4.1.1 et 5.6.4.1.2.

5.6.4.3 Précision dynamique

5.6.4.3.1 GLONASS

Les essais de précision dynamique sont une interprétation pratique des conditions exposées dans la CEI 60721-3-6, tableau V, lettre e), direction X (houle) et direction Y (balancement latéral). Ces conditions sont de 5 m/s² pour la houle et de 6 m/s² pour le balancement latéral pour toutes les classes d'environnement.

Exemples d'application de ces accélérations:

- a) un matériel en essai entièrement accroché et stabilisé se déplaçant en ligne droite à 48 kn ± 2 kn pendant au moins 1,2 min et dont la vitesse est ramenée à 0 kn sur la même ligne droite en 5 s ne doit pas indiquer un décalage de position de plus de ± 45 m par rapport à la position finale au repos et la position indiquée doit se stabiliser au maximum à ± 20 m de la position de repos dans les 10 s qui suivent le retour au repos;

5.6.3 (4.3.2) Equipment output

The EUT shall be checked for conformity to IEC 61162-1 by inspection of the manufacturer's documentation and electrical and protocol tests.

5.6.4 (4.3.3) Accuracy

5.6.4.1 Static

5.6.4.1.1 GLONASS

Position fix measurements shall be taken over a period of not <2 h. The average position of the antenna shall be calculated from at least 1 000 consecutive position fix measurements taken over that period.

The distribution of the 1 000 measurements shall not be in error compared with the known horizontal position in PZ-90 co-ordinates of the antenna by >45 m (95 %), having discarded measurements taken in conditions of HDOP >4 and PDOP >6.

5.6.4.1.2 Differential GLONASS

Position fix measurements shall be taken once per second over a period of not <2 h. The average position of the antenna shall be calculated from these measurements.

The distribution of the measurements shall not be in error compared with the known horizontal position of the antenna by >10 m (95 %). The horizontal position of the antenna shall be known to within 0,1 m in the datum used for the generation of the corrections. The corrections shall be provided by an actual DGLONASS broadcast in accordance with ITU-R M.823.

5.6.4.2 Angular movement of the antenna

The static tests specified in 5.6.4.1.1 and 5.6.4.1.2 shall be repeated with the antenna performing an angular displacement of $\pm 22,5^\circ$ (simulating roll) in a period of about 8 s (see IEC 60721-3-6) during the duration of the test.

The results shall be as in 5.6.4.1.1 and 5.6.4.1.2.

5.6.4.3 Dynamic

5.6.4.3.1 GLONASS

The tests for dynamic accuracy are a practical interpretation of the conditions set out in IEC 60721-3-6, table V, section e) X-direction (surge) and Y-direction (sway). These are stated as surge 5 m/s² and sway 6 m/s² for all classes of environment.

Examples of applying these accelerations are:

- a) a fully locked and settled EUT travelling in a straight line at 48 kn \pm 2 kn for a minimum of 1,2 min which is reduced to 0 kn in the same straight line in 5 s, shall not indicate a positional offset > ± 45 m from the final position at rest and the indicated position shall settle to within ± 20 m of the rest position within 10 s of coming to rest;

- b) un matériel en essai entièrement accroché et stabilisé qui a parcouru au moins 100 m en ligne droite à $24 \text{ kn} \pm 1 \text{ kn}$ et soumis à des déviations en douceur d'environ 2 m de part et d'autre de la ligne droite avec une période de 11 s à 12 s doit rester accroché et suivre la direction moyenne du déplacement pendant au moins 2 min;
- c) si un simulateur est utilisé, les caractéristiques du simulateur doivent représenter avec précision les signaux reçus requis en 5.6.4.3.1 a) et 5.6.4.3.1 b).

Pour toutes les méthodes ci-dessus, la position de repos doit être établie par l'une des méthodes suivantes:

- 1) fournir un récepteur stationnaire identique au matériel en essai accosté le long du point de repos et comparer les positions affichées, ou bien
- 2) tirer les entrées de référence d'un simulateur.

5.6.4.3.2 GLONASS différentielle

Les essais de précision dynamique sont une interprétation pratique des conditions exposées dans la CEI 60721-3-6, tableau V, lettre e), direction X (houle) et direction Y (balancement latéral). Ces conditions sont de 5 m/s^2 pour la houle et de 6 m/s^2 pour le balancement latéral pour toutes les classes d'environnement.

Exemples d'application de ces accélérations:

- a) un matériel en essai entièrement accroché et stabilisé se déplaçant en ligne droite à $48 \text{ kn} \pm 2 \text{ kn}$ pendant au moins 1,2 min et dont la vitesse est ramenée à 0 kn sur la même ligne droite en 5 s ne doit pas indiquer un décalage de position de plus de $\pm 10 \text{ m}$ par rapport à la position exacte et au repos et la position indiquée doit se stabiliser au maximum à $\pm 2 \text{ m}$ de la position indiquée de repos dans les 10 s qui suivent le retour au repos;
- b) si un simulateur est utilisé, les caractéristiques du simulateur doivent représenter avec précision les signaux reçus requis en 5.6.4.3.2 a).

Pour les méthodes ci-dessus, les positions réelles et de repos doivent être établies par l'une des méthodes suivantes:

- 1) pour la méthode a) ci-dessus, la position indiquée de repos doit être établie par la moyenne des 15 indications de position consécutives enregistrée après le temps de stabilisation de 10 s, et la position réelle de repos doit être mesurée à une précision de 1 m;
- 2) pour la méthode b) ci-dessus, tirer les entrées de référence d'un simulateur à moins de 1 m.

5.6.5 (4.3.4) Acquisition

5.6.5.1 Situation a) – Initialisation

Le matériel en essai doit être:

- a) soit initialisé à une fausse position distante d'au moins 1 000 km mais pas plus de $10\,000 \text{ km}$ de la position d'essai,
- b) soit isolé d'une source d'énergie et de signaux GLONASS pendant plus de 7 jours.

Un contrôle de fonctionnement doit être effectué après les limites de temps indiquées au tableau 1.

- b) a fully locked and settled EUT having travelled at least 100 m at $24 \text{ kn} \pm 1 \text{ kn}$ in a straight line when subjected to smooth deviations either side of the straight line of approximately 2 m at a period of 11 s to 12 s shall remain in lock and follow the mean direction of motion for at least 2 min;
- c) using a simulator, the simulator characteristics shall accurately represent the received signals required in 5.6.4.3.1 a) and 5.6.4.3.1 b).

For all methods above, the rest position shall be established by one of the following methods:

- 1) by providing a stationary receiver identical to the EUT alongside the rest point and comparing indicated output positions; or
- 2) by providing the reference inputs from a simulator.

5.6.4.3.2 Differential GLONASS

The tests for dynamic accuracy are a practical interpretation of the conditions set out in IEC 60721-3-6, table V, section e) X-direction (surge) and Y-direction (sway). These are stated as surge 5 m/s^2 and sway 6 m/s^2 for all classes of environment.

Examples of applying these accelerations are:

- a) a fully locked and settled EUT travelling in a straight line at $48 \text{ kn} \pm 2 \text{ kn}$ for a minimum of 1,2 min which is reduced to 0 kn in the same straight line in 5 s, shall not indicate a positional offset $> \pm 10 \text{ m}$ from the true position at rest and the indicated position shall settle to within $\pm 2 \text{ m}$ of the rest position indication within 10 s of coming to rest;
- b) using a simulator, the simulator characteristics shall accurately represent the received signals required in 5.6.4.3.2 a).

For the methods above, the actual and rest positions shall be established by one of the following methods:

- 1) for method a) above, the rest position indication shall be determined by averaging the 15 consecutive position indications recorded following the 10 s settling period and the true position at rest shall be measured to an accuracy of 1 m;
- 2) for method b) above, by providing the reference inputs from a simulator within 1 m.

5.6.5 (4.3.4) Acquisition

5.6.5.1 Condition a) – Initialization

The EUT shall be either:

- a) initialized to a false position at least 1 000 km and not greater than 10 000 km from the test position, or
- b) isolated from a power source and GLONASS signals for >7 days.

A performance check shall be carried out after the time limit contained in table 1.

5.6.5.2 Situation b) – Coupure d'alimentation

Le matériel en essai doit être isolé de la source d'énergie pendant une période de 24 h à 25 h.

Au bout de cette période, un contrôle de fonctionnement doit être effectué après les limites de temps indiquées au tableau 1.

5.6.5.3 Situation c) – Interruption des signaux GLONASS

Pendant le fonctionnement normal du matériel en essai, l'antenne doit être complètement masquée pendant une période de 24 h à 25 h.

Au bout de cette période, un contrôle de fonctionnement doit être effectué après les limites de temps indiquées au tableau 1.

5.6.5.4 Situation d) – Brève interruption des signaux GLONASS

Pendant le fonctionnement normal du matériel en essai, l'antenne doit être complètement masquée pendant une période de 60 s. Au bout de cette période, le masque doit être retiré.

Un contrôle de fonctionnement doit être effectué après les limites de temps indiquées au tableau 1.

5.6.6 (4.3.5) Protection

5.6.6.1 (4.3.5.1) Antennes et connecteurs d'entrée et de sortie

L'entrée de l'antenne du récepteur doit être reliée à la masse pendant 5 min. Après la fin de l'essai et la réinitialisation du matériel en essai, si cela est nécessaire, l'antenne et les connecteurs d'entrée et de sortie doivent être connectés normalement, et un contrôle de fonctionnement doit être effectué pour vérifier que cet essai n'a pas occasionné de dommages irréparables.

5.6.6.2 (4.3.5.2) Compatibilité électromagnétique

Les essais décrits dans la CEI 60945 doivent être effectués.

5.6.7 (4.3.6) Construction de l'antenne

L'antenne du matériel en essai doit être contrôlée par vérification de la documentation fournie par le constructeur, pour confirmer qu'elle convient à une installation à bord et qu'elle assure ainsi une bonne observation de la constellation de satellites.

5.6.8 (4.3.7) Sensibilité et gamme dynamique

5.6.8.1 Acquisition

Les signaux reçus du satellite doivent être surveillés par un récepteur d'essai adéquat. Ces signaux doivent être atténués jusqu'à $-125 \text{ dBm} \pm 5 \text{ dBm}$.

Un contrôle de fonctionnement doit être effectué. Le matériel en essai doit satisfaire aux exigences de ce contrôle sur cette plage de signaux.

Cet essai peut être effectué en utilisant un simulateur.