

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1108-1**

Première édition
First edition
1996-06

**Système mondial de navigation
par satellite (GNSS) –**

Partie 1:

**Système de positionnement par satellite GPS
(Global Positioning System) –**

**Matériel de réception – Normes de fonctionnement,
méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles**

Global navigation satellite systems (GNSS) –

Part 1:

Global positioning system (GPS) –

**Receiver equipment – Performance standards,
methods of testing and required test results**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1108-1: 1996

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

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 60 000 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
1108-1**

Première édition
First edition
1996-06

**Système mondial de navigation
par satellite (GNSS) –**

**Partie 1:
Système de positionnement par satellite GPS
(Global Positioning System) –
Matériel de réception – Normes de fonctionnement,
méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles**

Global navigation satellite systems (GNSS) –

**Part 1:
Global positioning system (GPS) –
Receiver equipment – Performance standards,
methods of testing and required test results**

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

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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 Exigences minimales de fonctionnement	8
4.1 Objet	8
4.2 Matériel de réception GPS	10
4.3 Normes de fonctionnement du matériel de réception GPS	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	20
5.4 Détermination de la précision	20
5.5 Mise en place des conditions d'essai	20
5.6 Essais de fonctionnement	22
5.7 Contrôles de fonctionnement dans les conditions de la CEI 945	32

WITNESS

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 GPS receiver equipment	11
4.3 Performance standards for GPS 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	21
5.4 Determination of accuracy	21
5.5 Organization of test conditions	21
5.6 Performance tests	23
5.7 Performance checks under IEC 945 conditions	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 1: Système de positionnement par satellite GPS (Global Positioning System) –

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 des 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 1108-1 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
80/118/FDIS	80/127/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

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –

**Part 1 : Global positioning system (GPS) –
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 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, 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 1108-1 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
80/118/FDIS	80/127/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.

SYSTÈME MONDIAL DE NAVIGATION PAR SATELLITE (GNSS) –

Partie 1: Système de positionnement par satellite GPS (Global Positioning System) –

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 des navires, basé sur la résolution A.819(19) de l'OMI, qui utilise les signaux provenant du système de positionnement par satellite GPS (Global Positioning System) du Ministère de la Défense des Etats-Unis d'Amérique pour déterminer la position. Par hypothèse, la dégradation volontaire (SA), telle qu'elle est définie dans la spécification du signal du service de positionnement standard (SPS) du GPS, est activée. Une description du SPS du GPS figure dans la référence normative «Global Positioning System – Standard Positioning Service – Signal Specification – USA Department of Defense – December 1993». Les exigences minimales de fonctionnement du SPS du GPS sont synthétisées dans le tableau 2. 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(13).

Tous les textes de la présente norme dont le sens est identique à celui de la résolution A.819(19) de l'OMI sont imprimés en italiques. La résolution et le numéro de paragraphe correspondant dans la résolution 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 1108. 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 1108 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 721-3-6: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Environnement des navires*

CEI 945: 1994, *Appareils de navigation maritime – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigibles*

CEI 1162: *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques*

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS (GNSS) –

Part 1 : Global positioning system (GPS) – 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 GPS shipborne receiver equipment, based upon IMO Resolution A.819(19), which uses the signals from the United States of America, Department of Defense (US DOD), Global Positioning System (GPS) in order to determine position. It is assumed that Selective Availability (SA), as defined in the GPS Standard Positioning Service (SPS) signal specification, is activated. A description of the GPS SPS is given in the normative reference – GPS, SPS signal specification – USA Department of Defense – December 1993. The GPS, SPS minimum performance standards are summarized in table 2. This receiver standard applies to phases of the voyage "other waters" as defined in IMO Resolution A.529(13).

All the text of this standard, whose meaning is identical to that in IMO Resolution A.819(19), 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 1108. 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 1108 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 721-3-6: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Ship environment*

IEC 945: 1994, *Marine navigational equipment – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 1162: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces*

CEI 1162-1: 1995, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 1: Emetteur unique et récepteurs multiples*

Résolution OMI A.529(13): 1983, *Normes de précision pour la navigation*

Résolution OMI A.694(17): 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(19) de l'OMI: 1995, *Système mondial de radionavigation*

Résolution A.819(19) de l'OMI: 1995, *Normes de fonctionnement de l'équipement de réception de bord du système mondial de localisation (GPS)*

UIT-R Recommandation M.823-1: 1995, *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).*

Global Positioning System – Standard Positioning Service – Signal Specification – USA Department of Defense – December 1993

Normes RTCM recommandées pour le service différentiel NAVSTAR GPS – Version 2.1 – Janvier 1994.

3 Définitions et abréviations

Dans le but de cette Norme internationale, toutes les définitions et abréviations utilisées sont contenues dans la référence normative de la spécification de signal GPS.

4 Exigences minimales de fonctionnement

4.1 Objet

(A.819/A1.2) *Le matériel de réception du système mondial de positionnement (GPS) conçu pour les besoins de la navigation et embarqué à bord des navires dont la vitesse maximale ne dépasse pas 50 noeuds doit, en complément aux exigences générales contenues dans la résolution A.694(17), être conforme aux exigences minimales de fonctionnement suivantes.*

(A.819/A1.3) *La présente norme couvre les exigences de base en matière de détermination de la position uniquement pour les besoins de la navigation. Elle ne traite pas des autres dispositifs de calcul que peut contenir le matériel.*

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

IEC 1162-1: 1995, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners*

IMO Resolution A.529(13): 1983, *Accuracy standards for navigation*

IMO Resolution A.694(17): 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(19): 1995, *Worldwide radionavigation system*

IMO Resolution A.819(19): 1995, *Performance standards for shipborne global positioning system (GPS) receiver equipment*

ITU-R Recommendation M.823-1: 1995, *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 Positioning System – Standard Positioning Service – Signal Specification – USA Department of Defense – December 1993

RTCM recommended standards for differential NAVSTAR GPS service – version 2.1 – January 1994

3 Definitions and abbreviations

For the purpose of this International Standard, all definitions and abbreviations used are contained in the normative reference of the GPS signal specification.

4 Minimum performance standards

4.1 Object

(A.819/A1.2) *Receiver equipment for the Global Positioning System (GPS) system intended for navigational purposes on ships with maximum speeds not exceeding 50 kts shall, in addition to the general requirements contained in resolution A.694(17), comply with the following minimum performance requirements.*

(A.819/A1.3) *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, GLONASS or other navigational systems including differential corrections. However, the basic minimum performance standards contained in this standard, pertain to the use of GPS Standard positioning service (SPS) signals for navigational position fixing only.

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 cette norme.

Le récepteur doit satisfaire aux dispositions des résolutions OMI A.529(13), A.815(19), A.819(19) et A.694(17), aux exigences de précision de la spécification de signal SPS du GPS et à la CEI 1162-1 sur les interfaces numériques. Il doit être essayé conformément à la CEI 945.

4.2 (5.6.1) Matériel de réception GPS

4.2.1 (A.819/A2.1) Par «matériel de réception GPS» on entend dans cette norme tous les composants et appareils nécessaires pour que le système assure correctement la ou les fonctions auxquelles il est destiné. Le matériel doit comprendre au moins les éléments fonctionnels suivants:

- a) une antenne capable de recevoir les signaux GPS;
- b) un récepteur et un processeur GPS;
- c) un dispositif pour accéder à la position calculée en latitude et longitude;
- d) une commande et une interface de données;
- e) un affichage de position et/ou une autre forme 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 GPS 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 GPS

4.3.1 (5.6.2) Généralités

(A.819/A3.1.1) Le matériel de réception GPS doit recevoir et traiter les signaux du service de positionnement standard (SPS) modifiés par la dégradation volontaire (SA) et en déduire la position en coordonnées latitude – longitude WGS-84 (système géodésique mondial) exprimées en degrés, minutes et millièmes de minutes ainsi que l'heure du calcul en temps universel. D'autres transformations de données géodésiques WGS-84 peuvent être prévues en données compatibles avec celles des cartes de navigation utilisées. Lorsque ces moyens sont disponibles, l'affichage doit indiquer la transformation de coordonnées en cours, et il doit identifier le système de coordonnées dans lequel la position est exprimée.

(A.819/A3.1.2) Le matériel de réception GPS doit pouvoir fonctionner sur le signal L1 et sur le code C/A.

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(13), A.815(19), A.819(19) and A.694(17), and the accuracy requirements of the GPS SPS signal specification, and IEC 1162-1 on digital interfaces and be tested in accordance with IEC 945.

4.2 (5.6.1) *GPS receiver equipment*

4.2.1 (A.819/A2.1) *The words "GPS receiver equipment" as used in this performance standard include all the components and units necessary for the system to properly perform its intended functions. The equipment shall include the following minimum facilities:*

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

4.3.1 (5.6.2) *General*

(A.819/A3.1.1) *The GPS receiver equipment shall be capable of receiving and processing the Standard Positioning Service (SPS) signals as modified by Selective Availability (SA) and provide position information in latitude and longitude World Geodetic System (WGS-84) co-ordinates in degrees, minutes and thousandths of minutes and time of solution referenced to UTC. Means may be provided to transform the computed position based upon WGS-84 into data compatible with the datum of the navigational chart in use. Where this facility exists, the display shall indicate that co-ordinate conversion is being performed and shall identify the co-ordinate system in which the position is expressed.*

(A.819/A3.1.2) *The GPS receiver equipment shall operate on the L1 signal and C/A code.*