

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60489-1

Deuxième édition
Second edition
1983-01

**Méthodes de mesure applicables au matériel de
radiocommunication utilisé dans les services
mobiles**

**Première partie:
Définitions générales et conditions normales de
mesure**

**Methods of measurement for radio equipment
used in the mobile services**

**Part 1:
General definitions and standard conditions of
measurement**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60489-1: 1983

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60489-1

Deuxième édition
Second edition
1983-01

**Méthodes de mesure applicables au matériel de
radiocommunication utilisé dans les services
mobiles**

**Première partie:
Définitions générales et conditions normales de
mesure**

**Methods of measurement for radio equipment
used in the mobile services**

**Part 1:
General definitions and standard conditions of
measurement**

© IEC 1983 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 photo-
copie 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 Varembé 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION UN – TERMINOLOGIE	
3. Termes généraux et définitions	8
4. Termes et définitions relatifs au matériel	12
5. Termes et définitions relatifs aux caractéristiques du matériel	14
SECTION DEUX – CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE	
6. Dispositions générales concernant les appareils de mesure	14
7. Conditions normales d'essai	14
SECTION TROIS – CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	
8. Matériel principal	16
9. Appareils associés	16
10. Dispositifs auxiliaires spéciaux	16
11. Modulation normale d'essai	16
12. Conditions supplémentaires de fonctionnement	16
SECTION QUATRE – CONDITIONS NORMALES CONCERNANT LA SOURCE D'ÉNERGIE	
13. Généralités	18
14. Tension continue normale d'essai pour matériel alimenté par accumulateurs normalement en charge pendant le fonctionnement du matériel (catégorie A)	18
15. Tension continue normale d'essai pour matériel alimenté par piles ou par accumulateurs non en charge pendant le fonctionnement du matériel (catégories B et C)	20
16. Tension alternative et fréquence normales pour matériel utilisant d'autres sources d'énergie	20
17. Tension continue normale d'essai pour matériel portatif sur véhicule (catégorie A/B)	22
SECTION CINQ – CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES	
18. Généralités	22
19. Conditions atmosphériques normales d'essai	22
20. Conditions atmosphériques normales de référence	24
21. Conditions atmosphériques normales d'arbitrage	24
SECTION SIX – FACTEUR D'UTILISATION NORMAL SUR UN JOUR	
22. Fonctionnement permanent des matériels de station de base ou sur véhicule (catégorie A)	24
23. Fonctionnement intermittent des matériels sur véhicule (catégorie A)	26
24. Fonctionnement intermittent des matériels portatifs et des matériels personnels (catégories A/B, B et C)	26
SECTION SEPT – ESTIMATION DES POSSIBILITÉS DU MATÉRIEL DANS DES CONDITIONS DIFFÉRENTES DES CONDITIONS NORMALES D'ESSAI	
25. Généralités	26
SECTION HUIT – MESURES INITIALES DANS LES CONDITIONS NORMALES D'ESSAI	
26. Généralités	28
27. Variations de tension de la source d'énergie entre les limites de la plage spécifiée	28
28. Plage de températures	30
29. Humidité	32
30. Autres conditions d'environnement	34
SECTION NEUF – DURÉE DE VIE UTILE DE LA BATTERIE	
31. Domaine d'application	48
32. Définitions	48
33. Conditions de mesure	48
34. Méthode de mesure	48
35. Présentation des résultats	50
SECTION DIX – DIMENSIONS ET POIDS	
36. Définition des dimensions	50
37. Méthode de mesure	50
38. Définition du poids	50
39. Méthode de mesure	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION ONE – TERMINOLOGY	
3. General terms and definitions	9
4. Terms and definitions related to the equipment	13
5. Terms and definitions related to the performance of the equipment	15
SECTION TWO – GENERAL CONDITIONS OF MEASUREMENT	
6. General requirements concerning the measuring equipment	15
7. Standard test conditions	15
SECTION THREE – OPERATING CONDITIONS	
8. Basic equipment	17
9. Associated equipment	17
10. Special function sub-systems	17
11. Standard test modulation	17
12. Supplementary operating conditions	17
SECTION FOUR – STANDARD CONDITIONS FOR THE PRIMARY POWER SUPPLY	
13. General	19
14. Standard d.c. test voltage for equipment supplied by accumulator batteries which are normally charged when the equipment is in operation (Category A)	19
15. Standard d.c. test voltage for equipment supplied either by primary cells or batteries, or accumulator batteries which are not charged while the equipment is in operation (Categories B and C)	21
16. Standard a.c. voltage and frequency for equipment using other power supplies	21
17. Standard d.c. test voltage for portable vehicle equipment (Category A/B)	23
SECTION FIVE – STANDARD ATMOSPHERIC CONDITIONS	
18. General	23
19. Standard atmospheric testing conditions	23
20. Standard atmospheric reference conditions	25
21. Standard atmospheric referee conditions	25
SECTION SIX – STANDARD DAILY DUTY-CYCLE CONDITIONS	
22. Continuous operation of base equipment or vehicle equipment (Category A)	25
23. Intermittent operation of vehicle equipment (Category A)	27
24. Intermittent operation of portable and personal equipment (Categories A/B, B and C)	27
SECTION SEVEN – EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF THE EQUIPMENT UNDER CONDITIONS DEVIATING FROM STANDARD TEST CONDITIONS	
25. General	27
SECTION EIGHT – INITIAL MEASUREMENTS UNDER STANDARD TEST CONDITIONS	
26. General	29
27. Variation of primary power supply voltage range within the specified range	29
28. Temperature range	31
29. Humidity	33
30. Other environmental conditions	35
SECTION NINE – USEFUL BATTERY LIFE	
31. Scope	49
32. Definitions	49
33. Conditions of measurement	49
34. Method of measurement	49
35. Presentation of the results	51
SECTION TEN – SIZE AND WEIGHT	
36. Definition of size	51
37. Method of measurement	51
38. Definition of weight	51
39. Method of measurement	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES

Première partie: Définitions générales et conditions normales de mesure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12F: Matériels utilisés dans les services mobiles, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Elle constitue la deuxième édition de la Publication 489-1 de la CEI et comprend le texte de la première édition dont l'article 30, traitant des autres conditions d'environnement, a été modifié.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Tokyo en 1980. A la suite de cette réunion, un projet, document 12F(Bureau Central)65, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Corée (République de)	République Démocratique
Allemagne	Espagne	Allemande
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Belgique	France	Suède
Bulgarie	Italie	Suisse
Canada	Japon	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- | | |
|------------------------------|--|
| Publications n ^{os} | <p>51: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.</p> <p>68-1: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide.</p> <p>68-2-1: Deuxième partie: Essais. Essais A: Froid.</p> <p>68-2-2: Essais B: Chaleur sèche.</p> <p>68-2-3: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.</p> <p>68-2-4: Essai D: Essai accéléré de chaleur humide.</p> <p>68-2-6: Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).</p> <p>68-2-27: Essai Ea: Chocs.</p> <p>68-2-32: Essai Ed: Chute libre.</p> <p>215: Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique.</p> <p>244-1: Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques, Première partie: Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée.</p> |
|------------------------------|--|

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

Part 1: General definitions and standard conditions of measurement

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12F: Equipment Used in the Mobile Services, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

It forms the second edition of IEC Publication 489-1 and comprises the text of the first edition with an amended Clause 30 dealing with other environmental conditions.

A first draft was discussed at the meeting held in Tokyo in 1980. As a result of this meeting, a draft, Document 12F(Central Office)65, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Bulgaria	Japan	United Kingdom
Canada	Korea (Republic of)	United States of America
France	South Africa (Republic of)	
German Democratic Republic	Spain	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos.	51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.
	68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.
	68-2-1: Part 2: Tests. Tests A: Cold.
	68-2-2: Tests B: Dry Heat.
	68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State.
	68-2-4: Test D: Accelerated Damp Heat.
	68-2-6: Test Fc and Guidance: Vibration (Sinusoidal).
	68-2-27: Test Ea: Shock.
	68-2-32: Test Ed: Free Fall.
	215: Safety Requirements for Radio Transmitting Equipment.
	244-1: Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 1: General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption.

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES

Première partie: Définitions générales et conditions normales de mesure

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique au matériel radioélectrique d'émission et de réception et aux systèmes utilisés dans les services mobiles.

La présente norme est limitée aux stations terrestres et mobiles des services mobiles et aux matériels portatifs et personnels qui peuvent fonctionner sur une ou plusieurs voies de transmission situées dans les bandes de fréquences inférieures à 1000 MHz; elle concerne les matériels d'émission et les matériels de réception fonctionnant en simplex ou en duplex et utilisés pour transmettre une seule voie d'information.

Dans cette norme, le terme «matériel» inclut le dispositif de commutation d'antenne ou le duplexeur, selon le cas, mais n'inclut pas:

- l'antenne ou le système d'antennes, sauf dans le cas des matériels qui comportent des antennes incorporées;
- le transducteur d'entrée de l'émetteur, et
- le transducteur de sortie du récepteur, sauf dans le cas des matériels qui comportent des transducteurs incorporés (voir note).

Note. – Les possibilités du matériel dépendent des caractéristiques du transducteur d'entrée et du transducteur de sortie. Le relevé des caractéristiques de ces transducteurs peut faire l'objet de mesures spéciales qui sortent du cadre de cette norme.

Cette norme prévoit également les essais de certains sous-ensembles spéciaux (voir article 10).

2. Objet

La présente norme appartient à une série de publications qui, lorsqu'elle sera complète, aura pour objet de décrire les conditions et méthodes normales de mesure à utiliser pour relever les caractéristiques et déterminer les qualités fonctionnelles du matériel utilisé dans les services mobiles, et de rendre ainsi possible la comparaison des résultats des mesures effectuées par différents observateurs.

La présente norme concerne les méthodes détaillées, sélectionnées et recommandées pour effectuer des mesures permettant d'évaluer les propriétés essentielles de l'équipement. Il n'est pas obligatoire de procéder à la mesure de toutes les caractéristiques indiquées. Si l'on souhaite ou si l'on doit procéder à la mesure de caractéristiques supplémentaires, on se conformera de préférence aux normes établies par d'autres Comités d'Etudes ou Sous-comités de la CEI ou par d'autres organismes internationaux habilités.

Il ne sera pas généralement spécifié de valeurs limites admissibles des différentes grandeurs, correspondant à un fonctionnement acceptable du matériel; ces valeurs apparaîtront habituellement dans le cahier des charges du matériel considéré ou dans les prescriptions établies par les organismes de réglementation responsables.

Les méthodes de mesure mentionnées dans cette norme concernent les essais de type et les essais de réception, suivant accord éventuel entre le constructeur et l'utilisateur, mais elles peuvent aussi être employées pour les essais de contrôle en usine.

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

Part 1: General definitions and standard conditions of measurement

1. Scope

This standard applies to radio transmitting and receiving equipment and systems used in the mobile services.

This standard is restricted to land and mobile stations in the mobile services and to portable and personal equipment which may operate in one or more radio-frequency channels in the frequency range below 1000 MHz and is intended for the transmission and the reception, either in a simplex or a duplex mode, of emissions modulated by a single information channel.

In this standard, the equipment includes the aerial (antenna) change-over device or the duplexer, if used, but does not include:

- the aerial (antenna) or aerial (antenna) system except in the case of equipment using integral aerials (antennas);
- the input transducer of the transmitter;
- the output transducer of the receiver except in the case of equipment using integral transducers (see note).

Note. – The performance of the equipment depends upon that of the input and the output transducers used. Assessing the performance of these transducers may be the subject of separate measurements which are outside the scope of this standard.

This standard also provides for testing certain special sub-systems (see Clause 10).

2. Object

This standard belongs to a series of publications which, when completed, will describe recommended methods of measurement to be used to ascertain the characteristics and performance of equipment used in the mobile services and to make possible the comparison of the results of measurements made by different observers.

This standard applies to detailed methods of making measurements selected and recommended for assessing the essential properties of the equipment. It is not mandatory that measurements of all the defined characteristics be made. Either fewer or additional measurements may be appropriate. When additional measurements are desired or necessary, they preferably should be carried out in accordance with the standards laid down by other IEC Technical Committees or Sub-Committees or by other international bodies.

Limiting values of the various quantities for acceptable performance generally will not be specified, as these normally will be given in the relevant equipment specifications, or in requirements laid down by the responsible regulating bodies.

The methods of measurement mentioned in this standard are intended for type tests and acceptance tests, if these tests are agreed between manufacturer and user, but may also be used for factory tests.

SECTION UN – TERMINOLOGIE

3. Termes généraux et définitions

Certains des termes et définitions ci-dessous ont été repris de l'article 1 du Règlement des radiocommunications de l'UIT, édition de 1982. Ils sont identifiés par le numéro de la définition du Règlement des radiocommunications. Les numéros de référence du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) ont été ajoutés lorsque les définitions étaient conformes à celles du VEI.

3.1 Type

Un type englobe des produits ayant des caractéristiques de construction analogues, fabriqués suivant les mêmes techniques, et dont les caractéristiques figurent dans la gamme habituelle (voir notes 2 et 3) du constructeur pour les produits considérés.

Notes 1. – Il n'est pas tenu compte des dispositifs accessoires de montage, pour autant qu'ils n'aient pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. – Par «caractéristiques», il faut entendre, considérés dans leurs ensemble:

- a) les caractéristiques électriques;
- b) les dimensions;
- c) le degré de résistance aux contraintes climatiques et mécaniques.

3. – Il convient que les limites de la gamme des caractéristiques fassent l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

3.2 Essais de type

Série complète d'essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens représentatifs du type, afin de déterminer si un constructeur donné peut être considéré comme étant en mesure de fabriquer des produits répondant aux spécifications.

3.3 Essais de réception

Essais effectués pour décider de l'acceptation d'un lot sur la base d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Cet accord doit préciser:

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) dans quelle mesure les spécimens soumis aux essais devront répondre aux prescriptions établies pour des essais spécifiés.

Note. – Dans le cas où des résultats d'essais ne concorderaient pas, les méthodes d'essais normales de la CEI devront être employées pour les essais de réception.

3.4 Essais de contrôle en usine

Essais effectués par le constructeur pour vérifier que ses produits correspondent aux spécifications.

3.5 Service mobile

Service de radiocommunication entre stations mobiles et stations terrestres, ou entre stations mobiles (RR1-3.7):

- a) *service mobile aéronautique*: service mobile entre stations aéronautiques et stations d'aéronef, ou entre stations d'aéronef, auquel les stations d'engin de sauvetage peuvent également participer (RR1-3.15);

SECTION ONE – TERMINOLOGY

3. General terms and definitions

In the terms and definitions below, certain of them are quoted from Article 1 of the ITU Radio Regulations, edition of 1982. They are identified by the number of the Radio Regulations definition. The International Electrotechnical Vocabulary (IEV) reference number is added if the definitions conform to those given in the IEV.

3.1 Type

A type comprises products having similar design features, manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings (see Notes 2 and 3) for these products.

Notes 1. – Mounting accessoires are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2. – “Ratings” cover the combinations of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) behaviour under environmental stresses.

3. – The limits of the range of ratings should be agreed between manufacturer and purchaser.

3.2 Type tests

The complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered capable of producing products meeting the specifications.

3.3 Acceptance tests

Tests carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between user and manufacturer.

The agreement should cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens should conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. – In cases of divergent test results, the IEC standard test methods should be used for acceptance tests.

3.4 Factory tests

Tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

3.5 Mobile service

A service of radiocommunication between mobile and land stations, or between mobile stations (RR1-3.7):

- a) *aeronautical mobile service*: a mobile service between aeronautical stations and aircraft stations, or between aircraft stations, in which survival craft stations may also participate (RR1-3.15);

- b) *service mobile terrestre*: service mobile entre stations de base et stations mobiles terrestres, ou entre stations mobiles terrestres (RR1-3.9);
- c) *service mobile maritime*: service mobile entre stations côtières et stations de navire, ou entre stations de navire, auquel les stations d'engin de sauvetage peuvent également participer (RR1-3.11);
- d) *service des opérations portuaires*: service mobile maritime dans un port ou au voisinage d'un port, entre stations côtières et stations de navire, ou entre stations de navire, ayant pour objet la transmission de messages traitant exclusivement de la manutention, du mouvement et de la sécurité des navires et, en cas d'urgence, de la sauvegarde des personnes. Sont exclus de ces messages ceux qui ont le caractère de correspondance publique (RR1-3.13).

3.6 Station

Un ou plusieurs émetteurs ou récepteurs, ou un ensemble d'émetteurs et de récepteurs, y compris les appareils accessoires, nécessaires pour assurer un service de radiocommunication à un emplacement donné. Chaque station est classée d'après le service auquel elle participe d'une façon permanente ou temporaire (RR1-4.1):

- a) *station terrestre*: station du service mobile non destinée à être utilisée lorsqu'elle est en mouvement (RR1-4.10);
- b) *station aéronautique*: station terrestre du service mobile aéronautique. Dans certains cas, une station aéronautique peut être placée à bord d'un navire ou d'un satellite de la terre (RR1-4.19);
- c) *station fixe aéronautique*: station du service fixe aéronautique (RR1-4.7);
- d) *station de base*: station terrestre du service mobile terrestre assurant un service avec des stations mobiles terrestres (RR1-4.11);
- e) *station côtière*: station terrestre du service mobile maritime (RR1-4.13);
- f) *station de base fixe*: station de base située de façon permanente en un point géographique connu et décrit de façon précise;
- g) *station mobile*: station du service mobile destinée à être utilisée lorsqu'elle est en mouvement, ou pendant des haltes en des points non déterminés (RR1-4.8);
- h) *station d'aéronef*: station mobile du service mobile aéronautique installée à bord d'un aéronef ou d'un véhicule aérospatial (RR1-4.21);
- i) *station mobile terrestre*: station mobile du service mobile terrestre susceptible de se déplacer en surface à l'intérieur des limites géographiques d'un pays ou d'un continent (RR1-4.12);
- j) *station de navire*: station mobile du service mobile maritime placée à bord d'un navire, autre qu'un engin de sauvetage, et qui n'est pas amarré en permanence (RR1-4.15);
- k) *station d'engin de sauvetage*: station mobile du service mobile maritime ou aéronautique destinée uniquement aux besoins des naufragés et placée sur une embarcation, un radeau ou tout autre équipement de sauvetage (RR1-4.5);
- l) *station portuaire*: station côtière du service des opérations portuaires (RR1-4.18).

3.7 Exploitation (en) simplex

Mode d'exploitation suivant lequel la transmission est rendue possible alternativement dans les deux sens de la voie de radiocommunication, par exemple au moyen d'un système à commande manuelle (VEI 60-00-095).

Note. – Le mode d'exploitation simplex d'une voie de radiocommunication peut être réalisé avec une ou deux fréquences.

- b) *land mobile service*: a mobile service between base stations and land mobile stations, or between land mobile stations (RR1-3.9);
- c) *maritime mobile service*: a mobile service between coast stations and ship stations, or between ship stations, in which survival craft stations may also participate (RR1-3.11);
- d) *port operations service*: a maritime mobile service in or near a port, between coast stations and ship stations, or between ship stations, in which messages are restricted to those relating to the operational handling, the movement and the safety of ships and, in emergency, to the safety of persons. Messages which are of a public correspondence nature shall be excluded (RR1-3.13).

3.6 Station

One or more transmitters or receivers, or a combination of transmitters and receivers, including the accessory equipment, necessary at one location for carrying on a radiocommunication service. Each station should be classified by the service in which it operates permanently or temporarily (RR1-4.1):

- a) *land station*: a station in the mobile service not intended to be used while in motion (RR1-4.10);
- b) *aeronautical station*: a land station in the aeronautical mobile service. In certain instances an aeronautical station may be placed on board a ship or an earth satellite (RR1-4.19);
- c) *aeronautical fixed station*: a station in the aeronautical fixed service (RR1-4.7);
- d) *base station*: a land station in the land mobile service carrying on a service with land mobile stations (RR1-4.11);
- e) *coast station*: a land station in the maritime mobile service (RR1-4.13);
- f) *fixed base station*: base station which is permanently located at a known and precisely described geographical point;
- g) *mobile station*: a station in the mobile service intended to be used while in motion or during halts at unspecified points (RR1-4.8);
- h) *aircraft station*: a mobile station in the aeronautical mobile service on board an aircraft or an air-space vehicle (RR1-4.21);
- i) *land mobile station*: a mobile station in the land mobile service capable of surface movement within the geographical limits of a country or continent (RR1-4.12);
- j) *ship station*: a mobile station in the maritime mobile service located on board a vessel, other than a survival craft, which is not permanently moored (RR1-4.15);
- k) *survival craft station*: a mobile station in the maritime or aeronautical mobile service intended solely for survival purposes and located on any lifeboat, life-raft or other survival equipment (RR1-4.5);
- l) *port station*: a coast station in the port operations service (RR1-4.18).

3.7 Simplex operation

Operating method in which transmission is made possible alternately in each direction, for example by means of manual control (IEV 60-00-095).

Note. – Simplex operation may use either one or two frequencies in radiocommunication.

3.8 *Exploitation (en) duplex*

Mode d'exploitation suivant lequel la transmission est possible simultanément, dans les deux sens de la voie de radiocommunication (VEI 60-00-100).

Note. – En général, le mode d'exploitation duplex d'une voie de radiocommunication nécessite l'utilisation de deux fréquences.

3.9 *Termes et définitions relatifs à la modulation*

Ces termes et définitions sont indiqués dans les normes de la présente série auxquelles ils s'appliquent.

4. **Termes et définitions relatifs au matériel**

4.1 *Émetteur*

Appareil utilisé dans les services mobiles, afin de convertir en des signaux radioélectriques modulés en fréquence, en phase, en amplitude ou en impulsions, des signaux à fréquence acoustique destinés à la transmission de conversations ou de données, combinés ou non avec des signaux d'appel sélectif ou avec des signaux de commande.

Note. – Pour la définition générale d'un émetteur radioélectrique, il y a lieu de se reporter au paragraphe 3.1 de la Publication 244-1 de la CEI: Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques, Première partie: Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée.

4.2 *Récepteur*

Appareil utilisé dans les services mobiles, destiné à convertir des signaux radioélectriques modulés en fréquence, en phase, en amplitude ou en impulsions, en des signaux acoustiques ou des signaux à fréquence acoustique.

4.3 *Duplexeur*

Dispositif permettant l'utilisation d'une même antenne pour l'émission et la réception simultanées (VEI 60-30-115).

4.4 *Matériel de station (côtère), (aéronautique) de base*

Émetteur ou récepteur, ou une combinaison de ces deux appareils, utilisés dans une station de base (côtère), (aéronautique), fixe ou non.

Note. – Dans cette norme, ce type de matériel est classé dans la catégorie A.

4.5 *Matériel de station mobile*

Émetteur ou récepteur, ou une combinaison de ces deux appareils, y compris le duplexeur lorsqu'il existe, utilisés dans une station mobile.

4.6 *Matériel sur véhicule*

Matériel monté de façon permanente sur un véhicule et alimenté par la source d'énergie de ce véhicule. Dans cette définition, le mot «véhicule» désigne un moyen de transport terrestre, maritime ou aéronautique.

Note. – Dans cette norme, ce type de matériel est classé dans la catégorie A.

4.7 *Antenne*

(Ne s'applique qu'au texte anglais.)

3.8 Duplex operation

Operating method in which transmission is possible simultaneously in both directions (IEV 60-00-100).

Note. – In general, duplex operation requires two frequencies in radiocommunication.

3.9 Terms and definitions related to modulation

These terms and definitions are given in the relevant standards of this series.

4. Terms and definitions related to the equipment

4.1 Transmitter

A device used in the mobile services for converting audio-frequency signals intended for the transmission of speech or data, combined or not with selective calling signals or control signals, into required frequency, phase, amplitude or pulse-modulated radio-frequency signals.

Note. – For the general definition of a radio transmitter, reference should be made to Sub-clause 3.1 of IEC Publication 244-1: Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 1: General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption.

4.2 Receiver

A device used in the mobile services for converting frequency, phase, amplitude or pulse-modulated radio-frequency signals into required speech or audio-frequency output signals.

4.3 Duplexer

A device allowing the same antenna to be used for simultaneous transmission and reception (IEV 60-30-115).

4.4 Base (coast) (aeronautical) equipment

A transmitter or receiver, or a combination of both a transmitter and a receiver, used in a base station (coast) (aeronautical) either fixed or not.

Note. – This class of equipment is designated in this standard by Category A.

4.5 Mobile equipment

A transmitter or receiver, or a combination of both a transmitter and a receiver, including the duplexer, if used, in a mobile station.

4.6 Vehicle equipment

Equipment which is permanently mounted in a vehicle and connected to the vehicle power-supply sources. For this definition, the term “vehicle” is intended to refer to land, sea and airborne conveyances.

Note. – This class of equipment is designated in this standard by Category A.

4.7 Antenna

In this standard, the term “antenna” is used synonymously with “aerial” (see IEC 60-30-005).

4.8 *Matériel portatif*

Matériel mobile pouvant être porté à la main ou sur la personne, alimenté par sa propre source d'énergie et comportant une antenne incorporée.

Note. – Dans cette norme, ce type de matériel est classé dans la catégorie B.

4.9 *Matériel personnel*

Matériel portatif susceptible d'être porté à l'intérieur de vêtements.

Note. – Ce type de matériel est soumis à des conditions d'environnement moins sévères que les autres types de matériel portatif. Dans cette norme, il est classé dans la catégorie C.

4.10 *Matériel portatif sur véhicule*

Matériel mobile susceptible d'être raccordé aussi bien à la source d'énergie et à l'antenne du véhicule, lorsque l'appareil est monté temporairement dans un véhicule, qu'à sa propre source d'énergie intérieure et à une antenne incorporée lorsque l'appareil est porté à la main ou sur la personne.

Note. – Dans cette norme, ce type de matériel est classé dans la catégorie A/B.

5. **Termes et définitions relatifs aux caractéristiques du matériel**

Les termes relatifs aux caractéristiques du matériel figurent dans les articles concernant les méthodes de mesure correspondantes.

SECTION DEUX – CONDITIONS GÉNÉRALES DE MESURE

6. **Dispositions générales concernant les appareils de mesure**

Les appareils utilisés doivent être d'un type pour lequel il a été démontré que les résultats de mesure sont reproductibles avec une précision dépassant celle requise pour les mesures. De plus, il y a lieu de s'assurer que les caractéristiques de l'ensemble de mesure et la disposition des éléments sont telles qu'elles n'entraînent pas d'erreurs appréciables dans les résultats de mesure.

Pour les spécifications des caractéristiques de certains appareillages de mesure propres à la partie «émission» ou à la partie «réception», il y a lieu de se reporter à la publication appropriée de la présente série.

7. **Conditions normales d'essai**

Prendre soin d'éviter toutes les conditions qui pourraient endommager le matériel soumis par ailleurs aux conditions normales d'essai.

Sauf spécifications contraires, les mesures doivent être effectuées dans les conditions normales d'essai.

Les mesures dans les conditions normales d'essai doivent être effectuées dans les conditions de fonctionnement indiquées dans la section trois, dans les conditions normales concernant la source d'énergie indiquée dans la section quatre et dans les conditions atmosphériques normales indiquées dans la section cinq.

4.8 *Portable equipment*

Mobile equipment which is hand-carried or worn on the person, and which is operated from its own power supply and with a self-contained antenna.

Note. – This class of equipment is designated in this standard by Category B.

4.9 *Personal equipment*

Portable equipment which is capable of being worn within clothing.

Note. – This class of equipment is subject to less severe environmental conditions than other classifications of portable equipment. It is designated in this standard by Category C.

4.10 *Portable vehicle equipment*

Mobile equipment which is capable of being operated both from the vehicle power supply and antenna when the equipment is temporarily mounted in a vehicle, and from its own power supply and with a self-contained antenna when it is hand-carried or worn on the person.

Note. – This class of equipment is designated in this standard by Category A/B.

5. **Terms and definitions related to the performance of the equipment**

Terms related to the performance of the equipment are described or defined in the clauses dealing with the corresponding methods of measurement.

SECTION TWO – GENERAL CONDITIONS OF MEASUREMENT

6. **General requirements concerning the measuring equipment**

The measuring equipment used shall be of a type which has been demonstrated to give reproducible results with an accuracy in excess of that required for the measurement. In addition, care shall be taken to ensure that the performance of the test equipment and the disposition of the various pieces of equipment are such as not to influence the results of the measurements.

For the specification of the characteristics of certain measuring equipment for testing the transmitting and receiving part of the equipment, refer to the relevant publication of this series.

7. **Standard test conditions**

Care should be taken to avoid all conditions which may lead to damage to the equipment under standard test conditions.

Unless otherwise specified, the measurements shall be carried out under standard test conditions.

Measurements under standard test conditions shall be made with the operating conditions specified in Section Three, the standard conditions for primary power supply specified in Section Four and the standard atmospheric conditions specified in Section Five.

SECTION TROIS – CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Les conditions suivantes s'appliquent à tous les essais décrits dans cette norme.

8. Matériel principal

Le matériel doit être assemblé et tous les réglages nécessaires doivent être effectués suivant les instructions du constructeur pour le mode de fonctionnement requis. Lorsque plusieurs modes de fonctionnement sont possibles, le matériel doit être assemblé et réglé suivant les instructions appropriées. On doit effectuer une série complète de mesures pour chaque mode de fonctionnement.

9. Appareils associés

Les appareils associés au matériel, utilisés pendant les essais, doivent être ceux avec lesquels il fonctionne normalement.

Pour le matériel mobile, l'émetteur, le récepteur et l'ensemble d'alimentation normalement utilisés, doivent être montés et mis en fonctionnement dans leur(s) boîtier(s).

Pour le matériel de station terrestre, l'ensemble d'alimentation normalement utilisé et tout autre sous-ensemble pouvant avoir quelque influence sur le fonctionnement doivent être montés et mis en fonctionnement dans le ou les coffrets fournis à cet effet avec le matériel.

10. Dispositifs auxiliaires spéciaux

Dans le cas où le matériel comporte des dispositifs auxiliaires spéciaux, par exemple un dispositif de blocage automatique utilisant une oscillation codée continue, un dispositif d'appel sélectif et, en réception, un dispositif d'élimination des parasites impulsionnels, ces dispositifs spéciaux doivent être mis hors circuit. Si ce n'est pas le cas, cela doit être indiqué dans les résultats de mesure.

11. Modulation normale d'essai

Certaines mesures sont effectuées en utilisant une modulation sinusoïdale normale d'essai. La modulation d'essai particulière est indiquée dans les normes détaillées applicables de cette série.

La modulation est considérée comme sinusoïdale lorsque:

- la distorsion harmonique du signal à fréquence acoustique utilisé pour mesurer la partie «émission» est inférieure à 1% ;
- dans le signal radioélectrique utilisé pour mesurer la partie «réception», la distorsion harmonique de la modulation est inférieure à 2%.

12. Conditions supplémentaires de fonctionnement

D'autres normes de cette série de publications indiquent dans chaque cas, les conditions supplémentaires de mesure pour le matériel concerné.

SECTION THREE – OPERATING CONDITIONS

The following conditions are applicable to all tests described in this standard.

8. Basic equipment

The equipment shall be assembled and any necessary adjustments shall be made in accordance with the manufacturer's instructions for the mode of operation required. When alternative modes are available, the equipment shall be assembled and adjusted in accordance with the relevant instructions. A complete series of measurements shall be made for each mode of operation.

9. Associated equipment

The associated equipment to be used with the equipment during tests shall be that with which it normally operates.

In mobile equipment, the receiver, transmitter and normal power-supply unit shall be included and operated in the housing(s) supplied with the equipment.

In land station equipment, the normal power-supply unit and other chassis that might affect the operation shall be included and operated in the cabinet(s) supplied with the equipment.

10. Special function sub-systems

In those cases where the equipment is provided with special function sub-systems, for example continuous tone coded muting (squelch), selective calling and, with receivers, impulsive noise blankers, the sub-system should be disabled. If not, this fact should be recorded with the results of the measurements.

11. Standard test modulation

Certain measurements are performed by using sinusoidal standard test modulation. The specific test modulation is stated in the relevant detailed standards of this series.

The modulation is considered to be sinusoidal if:

- the harmonic distortion of the audio-frequency signal used for testing the transmitter section is less than 1%;
- in the radio-frequency signal used for testing the receiver section, the harmonic distortion of the modulation is less than 2%.

12. Supplementary operating conditions

Other standards of this series of publications state supplementary conditions of measurement for the equipment to which they apply.

SECTION QUATRE – CONDITIONS NORMALES CONCERNANT LA SOURCE D'ÉNERGIE

13. Généralités

La tension normale d'essai doit être spécifiée par le constructeur, conformément aux dispositions des articles 14 à 17 ci-dessous, et doit, sauf spécifications contraires (voir aussi la note de l'article 14), se rapporter à la tension aux bornes de raccordement à la source d'énergie (voir note 1) de l'équipement en fonctionnement.

La tension d'essai doit être mesurée à l'aide d'un voltmètre ayant un indice de classe de 0,5 (voir note 2) et ne doit pas s'écarter de la valeur indiquée de plus de $\pm 2\%$ pendant une série de mesures faisant partie d'un même essai d'un matériel donné, sauf lorsqu'il s'agit de mesurer la durée de vie de la batterie d'un matériel portable.

Notes 1. – Si le matériel comporte normalement un cordon ou un câble inamovible de raccordement à la source, l'extrémité libre du cordon ou du câble peut être considérée comme bornes de raccordement du matériel. En conséquence, la tension d'essai peut être mesurée à ce point.

Cette circonstance ainsi que des détails concernant le type, la section et la longueur du cordon ou du câble devront être indiqués avec les résultats de mesure.

2. – Voir la Publication 51 de la CEI: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires.

14. Tension continue normale d'essai pour matériel alimenté par accumulateurs normalement en charge pendant le fonctionnement du matériel (catégorie A)

Pour un matériel prévu pour être alimenté par accumulateurs extérieurs et normalement en charge pendant le fonctionnement du matériel, la tension continue normale d'essai spécifiée par le constructeur est, de préférence, égale à la tension normale d'essai spécifiée dans le tableau I, multipliée par le nombre d'éléments de la batterie utilisée.

TABLEAU I
Tensions par élément (V)

Type d'accumulateur (note 1)	Tension nominale	Tension normale d'essai	Tension de fonctionnement (note 2)	
			Max.	Min.
Accumulateurs au plomb	2,0	2,20	2,6	1,8
Accumulateurs au cadmium-nickel avec soupape de sécurité	1,2	1,40	1,6	1,1
Accumulateurs au cadmium-nickel du type étanche	1,2	1,25	1,5	1,1

Notes 1. – Pour les piles au mercure, les caractéristiques sont à l'étude.

2. – Les limites de tension de fonctionnement sont indiquées pour la vérification du matériel.

3. – Les accumulateurs à bord des aéronefs peuvent avoir d'autres caractéristiques que celles indiquées au tableau I.

SECTION FOUR – STANDARD CONDITIONS FOR THE PRIMARY POWER SUPPLY

13. General

The standard test voltage shall be specified by the manufacturer in accordance with the provisions of Clauses 14 to 17 below and should, unless otherwise stated (see also the note to Clause 14), refer to the voltage at the power supply input connector (see Note 1) of the equipment when the latter is in operation.

The test voltage shall be measured with the aid of a voltmeter having a class index of 0.5 (see Note 2) and should not deviate from the stated value by more than $\pm 2\%$ during a series of measurements carried out as part of one test on one equipment, except when the battery life in portable equipment is determined.

Notes 1. – If the equipment is normally provided with a non-detachable cord or cable, the input connector of the cord or cable may be considered to be the power input connector of the equipment. Consequently, the test voltage may be measured at this point.

This condition, together with details concerning type, cross-section and length of the cord or cable used, should be stated with the results of the measurements.

2. – See IEC Publication 51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories.

14. **Standard d.c. test voltage for equipment supplied by accumulator batteries which are normally charged when the equipment is in operation (Category A)**

For equipment intended to be supplied by accumulator batteries external to the equipment, which are normally being charged when the latter is in operation, the standard d.c. test voltage specified by the manufacturer preferably shall be equal to the standard test voltage of Table I multiplied by the number of cells in the battery to be used.

TABLE I
Voltages per cell (V)

Type of accumulator (Note 1)	Nominal voltage	Standard test voltage	Operating voltage (Note 2)	
			Max.	Min.
Lead accumulators	2.0	2.20	2.6	1.8
Nickel-cadmium accumulators with incorporated gas-vent	1.2	1.40	1.6	1.1
Nickel-cadmium accumulators of the sealed type	1.2	1.25	1.5	1.1

Notes 1. – Characteristics for mercury cells are under consideration.

2. – The maximum and minimum operating voltages are listed for the purpose of testing equipment.

3. – Accumulators for use in aircraft may have characteristics which differ from those listed in Table I.

Si la tension normale d'essai n'est pas spécifiée, la tension normale d'essai indiquée dans le tableau I doit être considérée comme la tension normale d'essai.

Note. – Dans certains cahiers des charges, principalement ceux concernant des matériels qui consomment un courant relativement important, la tension d'essai est quelquefois spécifiée en fonction de ce courant.

Dans ce cas, le câble d'alimentation normalement fourni avec le matériel devra être inclus dans les mesures et la tension d'essai devra être mesurée à l'extrémité du câble connecté normalement à la batterie.

Les valeurs de tensions d'essai en fonction du courant sont données ci-dessous, à titre d'exemple, pour un matériel destiné à fonctionner avec un accumulateur au plomb d'une tension nominale de 6 V ou de 12 V.

Tension nominale de 6 V		Tension nominale de 12 V	
Courant débité (A)	Tension d'essai (V)	Courant débité (A)	Tension d'essai (V)
Moins de 10	6,6	Moins de 6	13,8
10 à 22	6,5	6 à 16	13,6
22 à 36	6,4	16 à 36	13,4
36 à 54	6,3	36 à 50	13,2
54 à 70	6,2	Plus de 50	13,0
Plus de 70	6,1		

15. Tension continue normale d'essai pour matériel alimenté par piles ou par accumulateurs non en charge pendant le fonctionnement du matériel (catégories B et C)

Pour un matériel à piles ou comportant un accumulateur qui, habituellement, n'est pas en charge pendant le fonctionnement du matériel, la tension normale d'essai spécifiée par le constructeur pour le jeu de batteries approprié ne doit pas dépasser la tension en fonctionnement atteinte après au moins 10% de la durée de vie utile de la batterie. Pour la méthode d'essai permettant de déterminer cette tension, voir la section neuf.

Si la tension normale d'essai n'est pas spécifiée, la tension en fonctionnement après 10% de vie utile de la batterie, mesurée suivant les dispositions de la section neuf, doit être considérée comme la tension normale d'essai.

Toutes les mesures, sauf celles faites pour déterminer la durée de vie utile de la batterie, doivent être faites à la tension normale d'essai avec une tolérance de $\pm 2\%$.

Pour certaines mesures faites à la tension normale d'essai, la batterie peut être débranchée, mais non retirée, et une source extérieure d'énergie peut être branchée à la place, à l'aide de connexions blindées.

16. Tension alternative et fréquence normales pour matériel utilisant d'autres sources d'énergie

La tension alternative normale d'essai doit être égale à la tension nominale spécifiée par le constructeur.

Si le matériel comporte plusieurs prises d'entrée, on devra utiliser celle qui est prévue pour la tension nominale.

La fréquence normale d'essai doit être égale à la fréquence nominale.

Comme pour la tension d'essai, la fréquence d'essai ne doit pas varier de plus de $\pm 2\%$ par rapport à sa valeur nominale, pendant les mesures.

If the standard test voltage is not specified, the standard test voltage listed in Table I shall be considered to be the standard test voltage.

Note. – In certain equipment specifications, mainly concerning those cases where relatively large currents are drawn from the d.c. supply, the test voltage may be specified as a function of this current.

In this case, the cable normally supplied with the equipment should be included in the measurements and the test voltage should be measured at the end of the cable which is normally connected to the battery.

By way of example, test voltages for different operating currents for equipment intended for connection to lead storage batteries with a nominal voltage of 6 V or 12 V are given below.

Nominal 6 V power supply		Nominal 12 V power supply	
Operating current (A)	Test voltage (V)	Operating current (A)	Test voltage (V)
Less than 10	6.6	Less than 6	13.8
10 to 22	6.5	6 to 16	13.6
22 to 36	6.4	16 to 36	13.4
36 to 54	6.3	36 to 50	13.2
54 to 70	6.2	Greater than 50	13.0
Greater than 70	6.1		

15. Standard d.c. test voltage for equipment supplied either by primary cells or batteries, or accumulator batteries which are not charged while the equipment is in operation (Categories B and C)

For equipment supplied either from self-contained primary cells or batteries, or from self-contained accumulator batteries not normally being charged while the equipment is in operation, the standard test voltage specified by the manufacturer for each applicable battery complement shall not exceed the on-load voltage measured after at least 10% of useful battery life has been completed. For the method to determine this voltage, see Section Nine.

If the standard test voltage is not specified, the on-load voltage after 10% of useful battery life has been completed, measured according to Section Nine, shall be considered to be the standard test voltage.

All measurements, except that for determining the useful battery life, shall be performed at standard test voltage with a permissible deviation of $\pm 2\%$.

For measurements of certain characteristics performed at standard test voltage, the batteries may be disconnected, but not removed, and an external source may be connected through screened leads.

16. Standard a.c. voltage and frequency for equipment using other power supplies

The standard a.c. test voltage shall be equal to the nominal voltage specified by the manufacturer.

If the equipment is provided with different input taps, the one designated “nominal” should be used.

The standard test frequency shall be equal to the nominal frequency.

During the measurements, the test frequency, like the test voltage, shall not deviate from its nominal value by more than $\pm 2\%$.

17. Tension continue normale d'essai pour matériel portatif sur véhicule (catégorie A/B)

Le cahier des charges pour matériel portatif sur véhicule doit comporter une indication concernant la tension d'essai à utiliser soit suivant les dispositions de l'article 14 ou de l'article 15, soit suivant les dispositions de ces deux articles.

En l'absence d'une telle indication, la plus faible valeur des deux tensions mentionnées ci-dessus doit être utilisée.

SECTION CINQ – CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES**18. Généralités**

Les mesures, dans des conditions atmosphériques normales, doivent être effectuées dans les conditions indiquées dans l'article 19 ci-dessous. Au besoin, les résultats des mesures peuvent être corrigés par le calcul pour être ramenés à la température de référence normale de 20°C et à la pression atmosphérique de référence normale de $1,013 \times 10^5$ Pa (1013 mbar), comme exposé dans l'article 20. Si cette correction n'est pas possible, les mesures sont effectuées dans une des conditions normales d'arbitrage spécifiées dans l'article 21 et, de préférence, dans celle correspondant à une température ambiante de $20 \pm 1^\circ\text{C}$.

Note. – Les conditions atmosphériques normales indiquées aux articles 19, 20 et 21 sont conformes à celles qui figurent dans la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités et guide.

19. Conditions atmosphériques normales d'essai

Les mesures et les essais mécaniques, dont les résultats sont soit indépendants de la température et de la pression atmosphérique ou peuvent être corrigés par le calcul pour être ramenés à la température normale de référence et à la pression atmosphérique normale de référence figurant dans l'article 20, peuvent être effectués à n'importe quelle combinaison de température, humidité et pression atmosphérique réalisée au moment de l'essai à condition de rester dans les limites suivantes:

Température: $+15^\circ\text{C}$ à $+35^\circ\text{C}$.

Humidité relative: 45% à 75%.

Pression atmosphérique: $0,86 \times 10^5$ Pa à $1,06 \times 10^5$ Pa (860 mbar à 1060 mbar).

La température et l'humidité relative doivent être sensiblement constantes pendant une série de mesures faites en tant que partie d'un essai donné sur un matériel donné.

Note. – Lorsqu'il est impossible d'effectuer les mesures dans les conditions atmosphériques normales d'essai, les conditions effectives devront être mentionnées dans une note ajoutée au rapport d'essai.

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique et que la loi de relation soit inconnue, l'article 21 est applicable.

17. Standard d.c. test voltage for portable vehicle equipment (Category A/B)

The equipment specification for portable vehicle equipment shall contain a statement concerning the test voltage to be used, either according to one of the Clauses 14 and 15, or according to both these clauses.

In the absence of any statement to the contrary, the lower of the two voltages mentioned above shall be used.

SECTION FIVE – STANDARD ATMOSPHERIC CONDITIONS**18. General**

Measurements under standard atmospheric conditions shall be carried out under the conditions stated in Clause 19 below. If necessary, the results of the measurements can be corrected by calculation to the standard reference temperature of 20°C and the standard reference air pressure of 1.013×10^5 Pa (1013 mbar), as explained in Clause 20. If this correction is not possible, the measurements shall be performed at one of the standard referee conditions specified in Clause 21, preferably at the condition corresponding to an ambient temperature of $20 \pm 1^\circ\text{C}$.

Note. – The standard atmospheric conditions stated in Clauses 19, 20 and 21 are in conformity with those given in IEC Publication 68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.

19. Standard atmospheric testing conditions

Measurements and mechanical tests, the results of which are either independent of temperature and air pressure, or can be corrected by calculation to the standard reference temperature and air pressure stated in Clause 20, may be carried out at any existing combination of temperature, humidity and air pressure, provided they are within the following limits:

Temperature: $+15^\circ\text{C}$ to $+35^\circ\text{C}$.

Relative humidity: 45% to 75%.

Air pressure: 0.86×10^5 Pa to 1.06×10^5 Pa (860 mbar to 1060 mbar).

The temperature and relative humidity shall be substantially constant during a series of measurements carried out as a part of one test on one given equipment.

Note. – Where it is impracticable to carry out measurements under standard atmospheric conditions for testing, a note to this effect stating the actual conditions should be added to the test report.

If the quantities to be measured depend on temperature, humidity and air pressure and the law of dependence is unknown, Clause 21 applies.

20. Conditions atmosphériques normales de référence

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température et de la pression atmosphérique ou de l'une de ces grandeurs, et que la loi de relation en soit connue, les grandeurs sont mesurées dans les conditions indiquées dans l'article 19 et, le cas échéant, les valeurs obtenues sont corrigées par le calcul pour être ramenées aux valeurs normales de référence suivantes:

Température: +20 °C.

Pression atmosphérique: $1,013 \times 10^5$ Pa (1013 mbar).

Note. – Aucune indication n'est donnée pour l'humidité relative, étant donné qu'une correction par le calcul n'est généralement pas possible.

21. Conditions atmosphériques normales d'arbitrage

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique et que la loi de relation soit inconnue, les mesures peuvent être faites, après entente, dans un des ensembles de conditions suivantes:

Ensemble	Température (°C)	Humidité relative (%)	Pression atmosphérique
a	+20±1	63 à 67	$0,86 \times 10^5$ Pa à $1,06 \times 10^5$ Pa
b	+23±1	48 à 52	$0,86 \times 10^5$ Pa à $1,06 \times 10^5$ Pa
c	+25±1	48 à 52	$0,86 \times 10^5$ Pa à $1,06 \times 10^5$ Pa
d	+27±1	63 à 67	$0,86 \times 10^5$ Pa à $1,06 \times 10^5$ Pa (860 mbar à 1060 mbar)

Les mesures doivent être effectuées de préférence à une température de 20 °C.

Des mesures à une température différente de 20 °C sont faites après entente entre le constructeur et l'utilisateur qui devront aussi s'entendre sur les limites des valeurs caractéristiques.

Le rapport d'essai doit indiquer la température, l'humidité relative et la pression atmosphérique pendant les mesures.

SECTION SIX – FACTEUR D'UTILISATION NORMAL SUR UN JOUR

Le matériel peut être prévu pour un fonctionnement permanent ou pour un fonctionnement intermittent correspondant aux conditions d'essai suivantes:

22. Fonctionnement permanent des matériels de station de base ou sur véhicule (catégorie A)

Le fonctionnement permanent correspond au fonctionnement de l'émetteur à la puissance radioélectrique de sortie nominale et du récepteur à la puissance à fréquence acoustique de sortie nominale dans les conditions normales de charge recommandées par le constructeur pendant 24 h.

20. Standard atmospheric reference conditions

If the quantities to be measured depend on temperature and/or air pressure and the law of dependence is known, the quantities are measured under the conditions given in Clause 19 and, if necessary, the values obtained are corrected by calculation to the following standard reference values:

Temperature: $+20^{\circ}\text{C}$.

Air pressure: $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1013 mbar).

Note. – No requirements for relative humidity are given because a correction by calculation is generally not possible.

21. Standard atmospheric referee conditions

If the quantities to be measured depend on temperature, humidity and air pressure and the law of dependence is unknown, the measurements may be made, by mutual agreement, under one of the following sets of conditions.

Set	Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Relative humidity (%)	Air pressure
<i>a</i>	$+20 \pm 1$	63 to 67	$0.86 \times 10^5 \text{ Pa}$ to $1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$
<i>b</i>	$+23 \pm 1$	48 to 52	$0.86 \times 10^5 \text{ Pa}$ to $1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$
<i>c</i>	$+25 \pm 1$	48 to 52	$0.86 \times 10^5 \text{ Pa}$ to $1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$
<i>d</i>	$+27 \pm 1$	63 to 67	$0.86 \times 10^5 \text{ Pa}$ to $1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$ (860 mbar à 1060 mbar)

The measurements shall preferably be carried out at a temperature of 20°C .

Measurements at a temperature differing from 20°C shall be made by agreement between manufacturer and user who should also agree on suitable limits of characteristic values.

The test report shall give the actual values of temperature, relative humidity and air pressure during the measurements.

SECTION SIX – STANDARD DAILY DUTY-CYCLE CONDITIONS

The equipment may be rated as either continuous or intermittent according to the following conditions:

22. Continuous operation of base equipment or vehicle equipment (Category A)

Continuous operation denotes operation of the transmitter at rated radio-frequency output power and of the receiver at rated audio-frequency output power under the manufacturer's normal recommended loading conditions for 24 h.

23. Fonctionnement intermittent des matériels sur véhicule (catégorie A)

Le facteur d'utilisation normal correspond à un fonctionnement intermittent se composant de cycles de 1 min de fonctionnement en émission à la puissance radioélectrique de sortie nominale, suivi de 4 min de fonctionnement en réception à la puissance à fréquence acoustique de sortie nominale, dans les conditions normales de charge recommandées par le constructeur, pendant 8 h, suivi immédiatement de trois cycles comprenant 5 min d'émission et 15 min de réception dans les conditions précédentes.

En conséquence, le facteur d'utilisation normal sur un jour correspond à une période de fonctionnement de 9 h, suivie d'une période de repos de 15 h.

Note. – Si un facteur d'utilisation différent pour fonctionnement intermittent est requis pour une application spéciale, il convient que la procédure soit définie après entente entre les parties intéressées.

24. Fonctionnement intermittent des matériels portatifs et des matériels personnels (catégories A/B, B et C)

Le facteur d'utilisation normal correspond à un fonctionnement intermittent des matériels portatifs et des matériels personnels selon l'une des séquences suivantes:

- a) pour les matériels se composant d'un émetteur et d'un récepteur et ayant une consommation inférieure ou égale à 60 W, cycles de 6 s de réception à la puissance à fréquence acoustique de sortie nominale, suivis de 6 s d'émission à la puissance radioélectrique de sortie nominale, suivis d'une attente de 48 s; ces cycles sont répétés pendant 8 h;
- b) pour les matériels se composant d'un émetteur et d'un récepteur et ayant une consommation inférieure à 1,0 W, cycles de 3 s de réception à la puissance à fréquence acoustique de sortie nominale, suivis de 3 s d'émission à la puissance radioélectrique de sortie nominale, suivis d'une attente de 54 s; ces cycles sont répétés pendant 8 h;
- c) pour les matériels ne comportant qu'un émetteur (ou récepteur), cycles de 6 s de fonctionnement à la puissance nominale de sortie, suivis d'une attente de 54 s; ces cycles sont répétés pendant 8 h.

En conséquence, le facteur d'utilisation normal correspond à un fonctionnement de 8 h par jour, suivi d'une période de repos de 16 h; on peut cependant spécifier un facteur d'utilisation différent.

SECTION SEPT – ESTIMATION DES POSSIBILITÉS DU MATÉRIEL DANS DES CONDITIONS DIFFÉRENTES DES CONDITIONS NORMALES D'ESSAI

25. Généralités

Le cas échéant, les caractéristiques fonctionnelles du matériel doivent être déterminées au cours ou à l'issue d'une période pendant laquelle le matériel est soumis à des conditions d'essai différentes des conditions normales d'essai indiquées dans l'article 7.

Des détails concernant les caractéristiques fonctionnelles à mesurer dans des conditions autres que les conditions normales d'essai sont donnés dans les articles des sections des publications de cette série qui concernent les matériels en essai.

Le degré de dégradation des caractéristiques fonctionnelles qui peut être considéré comme acceptable, ainsi que les conditions d'environnement dans lesquelles les essais doivent être effectués (de préférence en accord avec celles qui sont spécifiées dans la section huit ci-dessous), doit être spécifié dans le cahier des charges du matériel.

23. Intermittent operation of vehicle equipment (Category A)

The standard duty-cycle for intermittent operation is 1 min transmit at rated radio-frequency output power and 4 min receive at the rated audio-frequency output power under the manufacturer's normal recommended loading conditions for a period of 8 h, followed immediately by three cycles of 5 min transmit and 15 min receive at rated output power.

Consequently, the standard duty-cycle should be performed 9 h each day followed by 15 h rest.

Note. – If a different cycle of intermittent operation is required for a special application, the procedure should be defined by agreement between the parties concerned.

24. Intermittent operation of portable and personal equipment (Categories A/B, B and C)

The standard duty-cycle for intermittent operation of portable and personal equipment shall be one of the following:

- a) for equipment containing a transmitter and a receiver and having a power input less than or equal to 60 W, the duty-cycle should be 6 s receive at rated audio-frequency output power, 6 s transmit at rated radio-frequency output power, followed by 48 s stand-by; this cycle being repeated for a period of 8 h;
- b) for equipment containing a transmitter and a receiver and having a power input less than 1.0 W, the duty cycle should be 3 s receive at rated audio-frequency output power, 3 s transmit at rated radio-frequency output power, followed by 54 s stand-by; this cycle being repeated for a period of 8 h;
- c) for equipment containing only a transmitter (or a receiver), the duty-cycle shall be 6 s transmit (or receive) at rated output power, followed by 54 s stand-by; this cycle being repeated for a period of 8 h.

Consequently, the standard duty-cycle should be performed 8 h each day followed by 16 h rest, unless a different duty-cycle is specified.

**SECTION SEVEN – EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF THE EQUIPMENT
UNDER CONDITIONS DEVIATING FROM STANDARD TEST CONDITIONS****25. General**

If required, the performance characteristics of the equipment should be determined during or after a period within which the equipment is subjected to test conditions which are different from the standard test conditions specified in Clause 7.

Particulars regarding the performance characteristics to be measured under conditions deviating from standard test conditions are stated in clauses found in the sections of the publications of this series that pertain to the equipment under test.

The amount of degradation of the performance characteristics that may be regarded as acceptable, as well as the environmental conditions at which the tests should be made (preferably in accordance with those specified in Section Eight below), shall be specified in the equipment specification.

Aux limites extrêmes des conditions d'environnement, il n'est pas nécessaire que le matériel satisfasse à toutes les caractéristiques fonctionnelles requises. Toutefois, il doit, dans tous les cas, satisfaire à toutes les règles de sécurité données dans la Publication 215 de la CEI: Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique*. Il doit aussi ne pas cesser de satisfaire aux conditions du Règlement des radiocommunications de l'UIT, en ce qui concerne, par exemple, les rayonnements parasites et les tolérances de fréquence, même pendant les périodes de chauffage ou d'attente.

SECTION HUIT – MESURES INITIALES DANS LES CONDITIONS NORMALES D'ESSAI

26. Généralités

Avant de commencer les essais décrits dans les articles 27 à 30 ci-dessous, il y a lieu de relever les caractéristiques fonctionnelles dans les conditions normales d'essai (voir article 7).

Comme ces caractéristiques peuvent dépendre de la température et du taux d'humidité et que la loi de dépendance est généralement inconnue, les mesures doivent s'effectuer dans l'une des conditions atmosphériques normales d'arbitrage indiquées dans l'article 21 et, de préférence, dans celle correspondant à une température ambiante de $+20 \pm 1^\circ\text{C}$.

27. Variations de tension de la source d'énergie entre les limites de la plage spécifiée

27.1 Définition

La plage spécifiée de variations de tension est la plage de tensions à l'intérieur de laquelle le fonctionnement du matériel correspond à des spécifications techniques déterminées.

27.2 Conditions de mesure

Le matériel doit être mis en fonctionnement dans les conditions atmosphériques indiquées dans l'article 26, et la tension de la source d'énergie doit varier suivant les paragraphes 27.2.1, 27.2.2 ou 27.2.3 ci-dessous.

27.2.1 Matériel alimenté par accumulateurs normalement en charge pendant le fonctionnement du matériel

Sauf spécifications contraires, la valeur maximale et la valeur minimale de la tension d'essai doivent être conformes à celles résultant des valeurs données par élément dans le tableau I, multipliées par le nombre d'éléments de la batterie utilisée (voir article 14).

27.2.2 Matériel alimenté par piles ou par accumulateurs non en charge pendant le fonctionnement du matériel

La valeur maximale et la valeur minimale de la tension d'essai doivent être conformes à celles qui sont indiquées dans le cahier des charges (voir aussi article 15).

Sauf spécifications contraires, l'essai doit comporter une mesure faite à la tension de batterie correspondant à la «fin de vie» (voir la section neuf).

Les mesures effectuées à la valeur maximale et à la valeur minimale de tension de la source d'énergie peuvent être combinées avec (ou remplacées par) les mesures faites pour déterminer la durée de vie utile de la batterie, décrites dans la section neuf.

*En attendant la parution de la Publication 489-8 de la CEI de cette série.

At the extreme limits of the environmental conditions, the equipment need not satisfy all performance requirements. However, in any event it should satisfy the safety requirements laid down in IEC Publication 215: Safety Requirements for Radio Transmitting Equipment.* It should also comply with the requirements given in the ITU Radio Regulations in regard to, for example, spurious radiation and frequency tolerance, also during warm-up and stand-by periods.

SECTION EIGHT – INITIAL MEASUREMENTS UNDER STANDARD TEST CONDITIONS

26. General

Before starting the tests described in Clauses 27 to 30 below, the performance characteristics shall be evaluated under the standard test conditions (see Clause 7).

As these characteristics may depend on temperature and humidity and the law of dependence is generally unknown, the measurements shall be made at one of the standard reference conditions specified in Clause 21, preferably at one corresponding to an ambient temperature of $+20 \pm 1^\circ\text{C}$.

27. Variation of primary power supply voltage range within the specified range

27.1 Definition

The power supply voltage range is the range of primary supply voltages over which the equipment should operate with a specified performance.

27.2 Conditions of measurement

The equipment shall be operated under the atmospheric conditions mentioned in Clause 26, and the power supply voltage shall be varied in accordance with Sub-clauses 27.2.1, 27.2.2 or 27.2.3 below.

27.2.1 *Equipment supplied by accumulator batteries which are normally charged when the equipment is in operation*

Unless otherwise specified, the maximum value and minimum value of the test voltage shall be equal to the maximum voltage and minimum voltage per cell of Table I, multiplied by the number of cells of the battery (see Clause 14).

27.2.2 *Equipment supplied either by primary cells or batteries or accumulator batteries which are not charged while the equipment is in operation*

The maximum value and minimum value of the test voltage shall be equal to those specified in the equipment specification (see also Clause 15).

Unless otherwise specified, the test shall include a measurement at the battery end-point voltage (see Section Nine).

The measurements at the maximum value and minimum value of the power supply voltage may be combined with (or replaced by) the measurements for determining the useful battery life described in Section Nine.

*Until IEC Publication 489-8 in this series is published.

27.2.3 Tension et fréquence pour d'autres sources d'énergie

La valeur maximale et la valeur minimale de la tension et de la fréquence d'essai doivent être égales à celles qui sont spécifiées dans le cahier des charges (voir aussi article 16).

Note. – Les matériels navals ou aéroportés peuvent être soumis à l'essai à la tension nominale $\pm 10\%$, mais un essai à tension forte (par exemple $+25\%$ pendant une période spécifiée) et un essai à tension faible (-20%) sont habituellement requis.

27.2.4 Tension pour les matériels portatifs et personnels

Procéder aux mesures conformément aux paragraphes 27.2.1 et/ou 27.2.2; voir aussi article 15.

28. Plage de températures

28.1 Définition

Le terme *plage de températures* se rapporte à la plage de températures ambiantes dans laquelle le matériel peut fonctionner avec des caractéristiques fonctionnelles spécifiées.

28.2 Conditions de mesure

Le matériel doit être essayé à la valeur la plus basse et à la valeur la plus élevée de la plage de températures spécifiée dans le cahier des charges (voir note) en utilisant, sauf spécifications contraires, les méthodes décrites dans les Publications 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique; 68-2-1: Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid, et 68-2-2: Essais B: Chaleur sèche.

Ces essais doivent s'effectuer à la tension normale d'essai (voir la section quatre). Si le cahier des charges le requiert, les mesures doivent être reprises aux valeurs limites de la plage de tensions spécifiée pour la source d'énergie, suivant les dispositions de l'article 27.

Note. – Les Publications 68-2-1 et 68-2-2 de la CEI spécifient plusieurs valeurs préférentielles de températures auxquelles doivent s'effectuer les essais de froid et de chaleur sèche. Pour les diverses catégories de matériel considérées dans la présente norme, les valeurs préférentielles applicables sont:

- pour l'essai de froid: $+5^{\circ}\text{C}$, -10°C , -25°C , -30°C et, pour certaines classifications de matériel, -40°C ;
- pour l'essai de chaleur sèche: $+40^{\circ}\text{C}$, $+55^{\circ}\text{C}$, $+60^{\circ}\text{C}$ et, pour certaines classifications, $+70^{\circ}\text{C}$.

En conséquence, la valeur la plus basse de la plage de températures spécifiée dans le cahier des charges devrait être, de préférence, une de celles qui sont indiquées ci-dessus pour l'essai de froid et la valeur la plus élevée devrait être une de celles qui sont indiquées ci-dessus pour l'essai de chaleur sèche.

28.3 Méthode de mesure

La méthode de mesure suivante est un résumé des méthodes d'essai décrites dans les Publications 68-2-1 et 68-2-2 de la CEI. Lors des mesures, ces publications devront cependant être consultées.

28.3.1 Procédure initiale pour l'essai de froid et l'essai de chaleur sèche

Le matériel en essai et les appareils associés, montés dans leurs boîtiers, doivent être à la température du lieu d'essai. Le matériel, après avoir été mis dans les conditions «prêt à fonctionner», est alors placé dans une enceinte ou une chambre d'essai dont la température peut être mesurée et réglée avec précision.

La chambre doit être initialement à la température ambiante du lieu d'essai; sa température est ensuite réglée à la valeur spécifiée. La variation de température ne doit pas être supérieure à $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$, cette variation étant comptée en moyenne pour des périodes ne dépassant pas 5 min.

Le matériel doit rester soumis aux conditions de température spécifiées jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint. Le matériel doit alors être mis en fonctionnement à la tension normale d'essai, et

27.2.3 Voltage and frequency for other power supplies

The maximum value and minimum value of both the test voltage and frequency shall be equal to those specified in the equipment specification (see also Clause 16).

Note. – Ship and airborne equipment may be tested at nominal voltage $\pm 10\%$, but a high-voltage test (e.g. $+25\%$ during a specified period) and a low voltage test (-20%) are usually required.

27.2.4 Voltage for portable and personal equipment

The measurements shall be made in accordance with Sub-clauses 27.2.1 and/or 27.2.2; see also Clause 15.

28. Temperature range

28.1 Definition

The term *temperature range* refers to the range of ambient temperature over which the equipment should operate with a specified performance.

28.2 Conditions of measurement

The equipment shall be tested at the lower limit and at the higher limit of the temperature range specified in the equipment specification (see note) using, unless otherwise specified, the procedures described in IEC Publications 68: Basic Environmental Testing Procedures; 68-2-1, Part 2: Tests – Tests A: Cold, and 68-2-2, Tests B: Dry Heat.

The tests shall be made at standard test voltage (see Section Four). If required by the equipment specification, the measurements shall be repeated at the extreme limits of the power supply voltage range, in accordance with Clause 27.

Note. – IEC Publications 68-2-1 and 68-2-2 give a number of preferred values for the temperature at which the cold and dry-heat tests are to be made. The preferred values applicable to the various categories of equipment considered in this standard are:

- for the cold test: $+5^{\circ}\text{C}$, -10°C , -25°C , -30°C and, for certain classifications of equipment, -40°C ;
- for the dry-heat test: $+40^{\circ}\text{C}$, $+55^{\circ}\text{C}$, $+60^{\circ}\text{C}$ and, for certain classifications of equipment, $+70^{\circ}\text{C}$.

The lower limit of the temperature range specified in the equipment specification should therefore preferably be one of the temperatures mentioned for the cold test and the higher limit should preferably be one of the temperatures mentioned for the dry-heat test.

28.3 Method of measurement

The following method of measurement is a summary of the test procedures described in IEC Publications 68-2-1 and 68-2-2. However, these publications should be consulted when carrying out the measurements.

28.3.1 Initial procedure during the cold and dry-heat tests

The equipment and associated equipment in its normal enclosure, while being at the ambient temperature of the working space, shall be placed, in the switched-off “ready for use” condition, in a box or chamber the temperature of which can be accurately measured and controlled.

The temperature of the chamber, while initially being at the ambient temperature of the working space, shall be adjusted to the specified value. The rate of change of temperature shall not exceed $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$, averaged over a period of not more than 5 min.

The equipment shall be exposed to the specified temperature conditions until its temperature reaches equilibrium. The equipment shall then be switched on and operated at standard test voltage to

la possibilité de fonctionnement vérifiée. La procédure est alors poursuivie selon les paragraphes suivants.

28.3.2 Essai de froid

Le matériel est mis en position «arrêt» et reste soumis aux conditions de température basse pendant 2 h, sans circulation d'air forcée directement dirigée sur le matériel.

A la fin de cette période, le matériel est mis en fonctionnement et fait l'objet de mesures à basse température.

28.3.3 Essai de chaleur sèche

Le matériel doit rester en fonctionnement dans les conditions d'essai correspondant au facteur d'utilisation normal approprié, spécifiées à la section six. La température doit être maintenue à la valeur spécifiée sans circulation d'air forcée directement dirigée sur le matériel.

Le matériel fait l'objet de mesures à cette température.

Quelle que soit la température spécifiée, le taux d'humidité de l'air, en valeur absolue pendant l'essai complet, ne devra pas dépasser 20 g d'eau par m³ d'air. Cela correspond approximativement à une humidité relative de 50% à 35°C.

Note. – Pour certaines classifications de matériels navals ou aéroportés, les essais donnés ci-dessus peuvent ne pas suffire. Par exemple, pendant l'essai de froid (de chaleur sèche), il peut être nécessaire de stabiliser le matériel à une certaine «température en non-fonctionnement basse (élevée)» avant d'effectuer les mesures à la «température en fonctionnement basse (élevée)».

29. Humidité

29.1 Conditions de mesure

Lorsqu'il y a lieu d'effectuer des essais en présence d'humidité, ces essais doivent être faits dans les conditions spécifiées dans la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.

Les essais doivent s'effectuer à la tension normale d'essai (voir section quatre). Si cela est requis par le cahier des charges, les mesures sont répétées aux valeurs limites de la plage de variations de tension spécifiée pour la source d'énergie suivant les dispositions de l'article 27.

29.2 Méthode de mesure

La méthode de mesure suivante est un résumé des méthodes d'essai décrites dans la Publication 68-2-3 de la CEI. Lors des mesures, cette publication devra cependant être consultée.

Le matériel en essai et les appareils associés, montés dans leur boîtier, doivent être à la température du lieu d'essai. Le matériel, après avoir été mis dans les conditions «prêt à fonctionner», est alors placé dans une chambre humide capable, sauf spécifications contraires, de maintenir une température de $50 \pm 2^\circ\text{C}$ (bien que la Publication 68-2-3 de la CEI fasse mention de $40 \pm 2^\circ\text{C}$) avec une humidité relative comprise entre 90% et 95%.

L'air de la chambre doit être brassé et la construction de cette chambre doit empêcher le brouillard ou l'eau de condensation d'atteindre le matériel.

Le matériel doit rester soumis aux conditions spécifiées de chaleur humide pendant une durée qui dépend du degré de sévérité prévu dans le cahier des charges.

A la fin de cette période, le matériel est mis en fonctionnement et fait l'objet de mesures en maintenant les conditions spécifiées d'humidité.

check whether it is capable of functioning. Continue the procedure as described in the following paragraphs.

28.3.2 Cold test

Switch the equipment off and expose it to the low temperature condition for a further period of 2 h without forced circulation of air directly on the equipment.

At the end of this period, switch the equipment on and evaluate it at the low temperature.

28.3.3 Dry-heat test

The equipment shall remain in operation under the appropriate standard duty-cycle test conditions specified in Section Six, the temperature being maintained at the specified temperature without forced circulation of air directly on the equipment.

The equipment shall be evaluated at that temperature.

Irrespective of the specified temperature, the absolute humidity during the complete test should not exceed 20 g of water per m³ of air. This corresponds approximately to 50% of relative humidity at 35°C.

Note. – For certain classifications of ship and airborne equipment, the tests given above may not suffice. For example, during the cold (dry-heat) test the equipment may have to be stabilized first at a certain “low (high) non-operating temperature” before the measurements are made at the “low (high) operating temperature”.

29. Humidity

29.1 Conditions of measurement

When tests under specified conditions of humidity are required, such tests shall be carried out under the conditions specified in IEC Publication 68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State.

The tests shall be made at the standard test voltage (see Section Four). If required by the equipment specification, the measurements should be repeated at the extreme limits of the power supply voltage range in accordance with Clause 27.

29.2 Method of measurement

The following method of measurement is a summary of the test procedure described in IEC Publication 68-2-3. This publication should however be consulted when carrying out the measurements.

The equipment and associated equipment in its normal enclosure, while being at the ambient temperature of the working space, shall be placed in the switched-off “ready for use” condition, in a humidity chamber, unless otherwise specified, capable of maintaining the temperature at $50 \pm 2^\circ\text{C}$ (although $40 \pm 2^\circ\text{C}$ is mentioned in IEC Publication 68-2-3) and a relative humidity between 90% and 95%.

The air in the chamber shall be stirred and the chamber shall be so designed that neither mist nor condensed water can reach the equipment.

The equipment shall be exposed to the specified humidity conditions for a period which depends upon the required class of severity mentioned in the equipment specification.

At the end of this period, switch the equipment on and evaluate it while maintaining the specified humidity conditions.

S'il est prescrit de vérifier la capacité du matériel à supporter un essai cyclique de variation d'humidité et de température, on doit consulter la Publication 68-2-4 de la CEI: Essai D: Essai accéléré de chaleur humide.

De plus, un essai de variation de température et un essai dans des conditions de 100% d'humidité peuvent être requis.

Note. – Pour certaines classifications de matériels navals ou aéroportés, les combinaisons de température et d'humidité énumérées ci-dessus peuvent ne pas suffire. Des plages supplémentaires sont à l'étude.

30. Autres conditions d'environnement

Cet article ne concerne pas les matériels utilisés dans les stations terrestres.

30.1 Vibrations

30.1.1 Définition

La résistance aux vibrations est l'aptitude du matériel à maintenir certaines caractéristiques mécaniques et électriques spécifiées pendant et après un essai de vibration.

30.1.2 Conditions de mesure

Les conditions de mesure ci-après sont en accord avec la Publication 68-2-6 de la CEI: Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).

30.1.2.1 Montage du matériel

- a) Le matériel, avec ou sans amortisseurs à vibration, doit être assujéti au plateau de la machine vibrante par ses dispositifs normaux de fixation ou comme prescrit par la spécification particulière. Tout support ou système de bridage supplémentaire est à éviter. Tout organe de liaison avec le matériel (tel que câble, tuyau, etc.) devra être disposé de telle sorte qu'il n'impose pas plus de contrainte ou de masse qu'il ne le fait lorsque le matériel est en service.
 - b) Le matériel destiné à être utilisé avec des amortisseurs de vibrations doit être normalement essayé avec ses amortisseurs.
S'il n'est pas possible de faire un essai de vibration avec les amortisseurs appropriés, par exemple si le matériel est monté avec d'autres matériels dans un dispositif commun de montage ou si les caractéristiques dynamiques des amortisseurs sont très variables (par exemple dépendantes de la température), le matériel peut alors être essayé sans ses amortisseurs avec une amplitude de vibration différente, comme prescrit dans la spécification particulière. Cette amplitude sera déterminée en tenant compte de la transmissibilité du dispositif amortisseur suivant chacun des axes produisant les conditions de vibration les plus sévères.
- Note.* – La spécification particulière peut prescrire un essai supplémentaire sur un matériel démuné de ses amortisseurs de façon à s'assurer qu'un minimum acceptable de résistance de la structure aux vibrations a été atteint.
- c) La spécification particulière doit indiquer si l'effet de pesanteur est important. Dans ce cas, le matériel doit être monté de telle façon que cette force agisse dans le même sens qu'en utilisation normale. Quand l'effet de pesanteur est sans importance, le matériel peut être monté dans n'importe quelle position.

30.1.2.2 Machine vibrante

a) Caractéristiques requises

Lorsque la machine vibrante est chargée en vue de procéder à une épreuve, les caractéristiques requises pour la machine et les supports de fixation doivent être celles qui sont données ci-après.

If it is required to test the ability of the equipment to withstand cyclic variations of humidity and temperature, IEC Publication 68-2-4: Test D: Accelerated Damp Heat, should be consulted.

In addition, a temperature variation test and a test under conditions of 100% humidity may be required.

Note. – For certain classifications of ship and airborne equipment, the combinations of temperature and humidity listed above may not suffice. Additional ranges are under consideration.

30. Other environmental conditions

This clause is not applicable to equipment used in land stations.

30.1 Vibration

30.1.1 Definition

Vibration stability is the ability of the equipment to maintain specified mechanical and electrical performance during and after being vibrated.

30.1.2 Conditions of measurement

The following test conditions are in accordance with IEC Publication 68-2-6: Test Fc and Guidance: Vibration (sinusoidal).

30.1.2.1 Mounting of equipment

- a) Equipment, with or without vibration isolators, shall be fastened to the vibration generator table by its normal means of attachment or as stated in the relevant specification. Any additional stays or straps should be avoided. Any connections to the equipment (such as cables, pipes, etc.) should be so arranged that they impose no more restraint or mass than they would when the equipment is installed in its operational position.
- b) Equipment intended for use with vibration isolators should normally be tested with its isolators.

If it is not practicable to carry out a vibration test with the appropriate isolators, for example if the equipment is mounted with other equipment in a common mounting system or if the dynamic characteristics of the isolators are very variable (e.g. temperature-dependent), then it may be tested without the isolators at a different amplitude of vibration as stated in the relevant specification. This amplitude should be determined by taking into account that transmissibility of the isolator system in each axis which causes the most severe conditions of vibration.

Note. – The relevant specification may require an additional test on an equipment with the external isolators removed in order to demonstrate that a minimum acceptable structural resistance to vibration has been achieved.

- c) The relevant specification shall state whether the effect of gravitational force is important. In this case, the equipment shall be so mounted that the force acts in the same direction as it would be used. Where the effect of gravitational force is not important, the equipment may be mounted in any attitude.

30.1.2.2 Vibration system

a) Required characteristics

The required characteristics of the vibration generator and fixture when loaded for the conditioning process shall be as follows.

b) *Mouvement fondamental*

Le mouvement fondamental doit être sinusoïdal et tel que les points de fixation de spécimen se déplacent sensiblement en phase et suivant des directions rectilignes parallèles, compte tenu des prescriptions du point c) de ce paragraphe.

c) *Mouvement transversal*

L'amplitude maximale de vibration aux points de fixation du spécimen, dans toute direction perpendiculaire à la direction désirée (y compris les mouvements de lacet, de torsion, etc.), ne doit pas dépasser 25% de l'amplitude de vibration spécifiée.

Note. – Dans certains cas, par exemple pour les spécimens de grandes dimensions, il peut être difficile de tenir une limite de 25%. Dans ces cas, la valeur doit être notée et faire l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

d) *Distorsion*

Le taux global d'harmoniques (exprimé en valeur efficace) de l'accélération aux points de fixation du spécimen, rapporté à l'accélération réelle correspondant à l'amplitude spécifiée à la fréquence d'excitation, ne doit pas dépasser 25% sauf s'il est compensé par un accroissement du niveau d'excitation tel qu'il rétablisse une amplitude à la fréquence fondamentale égale à l'amplitude spécifiée. Dans ce cas, la valeur du taux de distorsion doit être notée et faire l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

La distorsion doit être mesurée dans une gamme de fréquences allant jusqu'à 5000 Hz ou jusqu'à cinq fois la fréquence d'excitation, la plus grande des deux valeurs étant prise en considération.

30.1.2.3 *Tolérances sur l'amplitude des vibrations*

L'amplitude réelle des vibrations, dans la direction requise, doit être égale à la valeur spécifiée avec les tolérances suivantes:

a) Au point de contrôle (qui peut être spécifié par la spécification particulière):

- i) Dans la gamme de fréquences où l'amplitude du déplacement est spécifiée: $\pm 15\%$.
- ii) Dans la gamme de fréquences où l'amplitude de l'accélération est spécifiée: $\pm 10\%$.

b) En chacun des points de fixation spécifiés, d'après le tableau suivant:

Fréquence	Dans la gamme de fréquences où l'amplitude du déplacement est spécifiée	Dans la gamme de fréquences où l'amplitude de l'accélération est spécifiée
Jusqu'à 150 Hz	$\pm 25\%$	$\pm 15\%$
Au-dessus de 150 Hz	—	$\pm 25\%$

Note. – Dans certains cas, par exemple pour des spécimens de grande taille et/ou aux fréquences élevées, il peut être difficile de respecter les valeurs indiquées pour certaines fréquences réparties à l'intérieur de la gamme de fréquences. Dans de tels cas, il est souhaitable qu'une tolérance plus large ou qu'une autre méthode d'évaluation soit spécifiée et fasse l'objet d'un accord entre constructeur et acheteur.

30.1.2.4 *Tolérances des fréquences*

Les mesures effectuées lors de la détermination des fréquences de résonance doivent être effectuées avec une précision de $\pm 0,5\%$ ou de $\pm 0,5$ Hz, la plus grande des deux valeurs étant seule prise en considération.

Dans les autres cas, les tolérances sur la mesure des fréquences doivent être de ± 1 Hz jusqu'à 50 Hz et de $\pm 2\%$ au-dessus de 50 Hz.

b) *Basic motion*

The basic motion shall be sinusoidal and such that the fixing points of the specimen are moving substantially in phase and in straight parallel lines, subject to the requirements of Item c) of this sub-clause.

c) *Transverse motion*

The maximum vibration amplitude at the fixing points of the specimen in any direction perpendicular to the intended direction (including that due to rocking, torsional vibration, etc.) shall not exceed 25% of the specified amplitude.

Note. – In some cases, for example for large specimens, it may be difficult to maintain a limit of 25%. In such cases, the value shall be noted and agreed between manufacturer and purchaser.

d) *Distortion*

The total r.m.s. harmonic content of the acceleration at the fixing points of the specimen, related to the actual acceleration corresponding to the specified amplitude at the driving frequency, shall not exceed 25% unless compensated for by increasing the driving amplitude so as to restore the amplitude at the fundamental frequency to the specified value. In such cases, the distortion value shall be noted and agreed between manufacturer and purchaser.

The distortion measurement shall cover the frequency range up to 5000 Hz or five times the driving frequency, whichever is the greater.

30.1.2.3 *Vibration amplitude tolerance*

The actual amplitude in the required direction shall be equal to the specified value, within the following tolerances:

- a) At the control point (which may be specified by the relevant specification):
 - i) In the frequency range where displacement amplitude is specified: $\pm 15\%$.
 - ii) In the frequency range where acceleration amplitude is specified: $\pm 10\%$.
- b) At each specified fixing point as given by the table below:

Frequency	In the frequency range where displacement amplitude is specified	In the frequency range where acceleration amplitude is specified
Up to 150 Hz Above 150 Hz	$\pm 25\%$ –	$\pm 15\%$ $\pm 25\%$

Note. – In some cases, for example for large specimens and/or at high frequencies, it may be difficult to achieve the figures quoted at some discrete frequencies within the frequency range. In such cases, it is expected that a wider tolerance or an alternative method of assessment will be specified and agreed between manufacturer and purchaser.

30.1.2.4 *Frequency tolerances*

Measurement of frequency for resonance determination shall be made with a tolerance of $\pm 0.5\%$ or ± 0.5 Hz, whichever is the greater.

Frequency tolerances in other cases shall be ± 1 Hz up to 50 Hz and $\pm 2\%$ over 50 Hz.

30.1.2.5 *Réalisation du balayage*

On appelle balayage le parcours de la gamme de fréquences spécifiée, une fois dans le sens des fréquences croissantes et une fois dans le sens des fréquences décroissantes, par exemple 10 Hz – 150 Hz – 10 Hz.

Le balayage doit être continu et logarithmique; la vitesse de balayage doit être approximativement de une octave par minute. On peut toutefois se contenter d'une approximation d'une telle loi en adoptant des sous-gammes à balayage linéaire à condition que, à tout instant, la vitesse réelle de balayage ne dépasse pas une octave par minute et que la durée du passage sur chaque octave au-delà de 60 Hz soit approximativement la même que dans le cas du balayage logarithmique. Pour la recherche des résonances, on peut, si nécessaire, réduire la vitesse de balayage ou s'arrêter temporairement, mais on doit éviter tout temps d'arrêt non justifié.

30.1.3 *Déroulement de l'essai*

30.1.3.1 *Recherche initiale des résonances*

Le matériel étant en fonctionnement dans les conditions normales d'essai, on doit effectuer une recherche initiale des résonances à la vitesse indiquée au paragraphe 30.1.2.5.

Le matériel doit normalement subir un balayage continu pendant une période de 15 min.

Véhicules terrestres à l'exception des motocyclettes

5 – 10 – 5 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 7,5 mm.

10 – 60 – 10 Hz à une accélération de crête constante de 1,5 g.

60 – 150 – 60 Hz à une accélération de crête constante de 0,5 g.

Navires

5 – 12,5 – 5 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 3,2 mm.

12,5 – 25 – 12,5 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 0,8 mm.

25 – 50 – 25 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 0,2 mm.

Avions

10 – 58 – 10 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 0,15 mm.

58 – 1000 – 58 Hz à une accélération de crête constante de 2 g.

Hélicoptères

5 – 17 – 5 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 2,5 mm.

17 – 55 – 17 Hz à une accélération de crête constante de 1,5 g.

55 – 78 – 55 Hz avec un déplacement crête à crête constant de 0,25 mm.

78 – 1000 – 78 Hz à une accélération de crête constante de 3 g.

(Ces valeurs sont illustrées par la figure 1, page 52.)

Des essais doivent être effectués pour chacune des trois orientations perpendiculaires entre elles de l'équipement. Une de ces trois orientations est l'orientation normale de l'opération.

Note. – Les amplitudes des vibrations ci-dessus sont exprimées en valeurs crête à crête (double de la valeur crête) du déplacement; les amplitudes des accélérations sont exprimées en valeur crête.

30.1.2.5 Sweep method

A sweep is defined as a traverse of the specified frequency range once in each direction, for example 10 Hz – 150 Hz – 10 Hz.

The sweeping shall be continuous and logarithmic, and the sweep rate shall be approximately one octave per minute. A linear sweeping approximation may be used, provided the actual sweep rate does not exceed one octave per minute at any time and the duration of passage through each octave above 60 Hz is approximately the same as with the logarithmic sweep. Whilst resonance search testing, the sweep rate may be decreased or stopped temporarily if necessary, but undue dwell time should be avoided.

30.1.3 Test procedure

30.1.3.1 Initial resonance search

With the equipment operating under standard test conditions, an initial resonance search shall be made at the rate given in Sub-clause 30.1.2.5.

The equipment should be swept continuously for a period of 15 min.

Land vehicles except motor cycles

5 – 10 – 5 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 7.5 mm.

10 – 60 – 10 Hz at a constant peak acceleration of 1.5 g.

60 – 150 – 60 Hz at a constant peak acceleration of 0.5 g.

Ships

5 – 12.5 – 5 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 3.2 mm.

12.5 – 25 – 12.5 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 0.8 mm.

25 – 50 – 25 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 0.2 mm.

Aircraft

10 – 58 – 10 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 0.15 mm.

58 – 1000 – 58 Hz at a constant peak acceleration of 2 g.

Helicopters

5 – 17 – 5 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 2.5 mm.

17 – 55 – 17 Hz at a constant peak acceleration of 1.5 g.

55 – 78 – 55 Hz at a constant peak-to-peak displacement of 0.25 mm.

78 – 1000 – 78 Hz at a constant peak acceleration of 3 g.

(These values are illustrated in Figure 1, page 52.)

Tests shall be conducted for each of three mutually perpendicular orientations of the equipment, one of which is the normal operating orientation.

Note. – The vibration amplitudes quoted are given in terms of peak-to-peak or total (double) amplitude values. The acceleration amplitudes are given in terms of peak values.

30.1.3.2 *Epreuve d'endurance sur les fréquences de résonance*

Au cours de l'essai précédent, si des résonances potentiellement destructives sont mises en évidence, le matériel doit être soumis à un essai d'endurance à chacune des fréquences de résonance, pendant une durée de 30 min s'il s'agit de matériel maritime et pendant une durée de 60 min s'il s'agit de matériel aéronautique.

30.1.4 *Mesures finales*

Après avoir mesuré les caractéristiques électriques requises conformément aux méthodes décrites dans d'autres parties de cette norme, on doit soumettre le matériel à un examen visuel et noter tout dommage ou tout déplacement de composants qui risque d'entraîner une dégradation permanente ou de réduire la durée de vie du matériel.

30.2 *Chocs*

30.2.1 *Définition*

La résistance aux chocs est l'aptitude du matériel à maintenir certaines caractéristiques mécaniques et électriques spécifiées après un essai de chocs.

30.2.2 *Conditions de mesure*

Les conditions de mesure et le degré de sévérité attribués à la catégorie de matériel considérée doivent, de préférence, être choisis parmi ceux qui sont indiqués dans la Publication 68-2-27 de la CEI: Essai Ea: Chocs.

30.2.3 *Méthode de mesure*

A l'étude.

30.3 *Chutes libres*

Cet essai concerne les matériels personnels (catégorie C).

30.3.1 *Définition*

La résistance aux chutes est l'aptitude du matériel à conserver des caractéristiques mécaniques et électriques spécifiées après avoir été soumis à une chute spécifiée.

30.3.2 *Conditions de mesure*

Cet essai est généralement en accord avec la Publication 68-2-32 de la CEI: Essai Ed: Chute libre.

Pendant l'essai, le matériel en essai doit être équipé de ses batteries et d'une antenne, mais il ne doit pas être mis en fonctionnement.

L'essai doit être effectué dans les conditions d'essai atmosphériques normales.

La surface d'essai doit être la surface lisse d'un bois dur.

La hauteur comprise entre le fond et la surface d'essai est de 0,5 m.

Notes 1. – Cet essai est destiné en premier lieu aux spécimens non emballés et aux objets placés dans leurs coffrets de transport lorsque ces derniers peuvent être considérés comme faisant partie des spécimens eux-mêmes.

2. – Si le matériel est destiné à être utilisé, par exemple, avec un microphone et/ou un haut-parleur, chacun de ces accessoires doit être soumis séparément à cet essai.

30.1.3.2 *Resonance dwell*

During the above test, if potentially damaging resonances are found, the equipment shall be subject to a conditioning test at each resonant frequency for a period of 30 min for maritime equipment and 60 min for aeronautical equipment.

30.1.4 *Requirements*

After measuring the required electrical characteristics in conformity with the methods described in other parts of this standard, the equipment shall be inspected and any evidence of visible damage or movement of components such as might result in permanent damage or shortened life of the equipment, shall be noted.

30.2 *Shock*

30.2.1 *Definition*

Shock stability is the ability of the equipment to maintain specified mechanical and electrical performance after being shocked.

30.2.2 *Conditions of measurement*

The conditions of measurement and the degree of severity appropriate to the category of equipment considered should preferably be selected from those specified in IEC Publication 68-2-27: Test Ea: Shock.

30.2.3 *Method of measurement*

Under consideration.

30.3 *Drop (free fall)*

This test is applicable to personal equipment (Category C).

30.3.1 *Definition*

The immunity to drop is the ability of an equipment to maintain the specified mechanical and electrical performance after being subjected to a specified drop.

30.3.2 *Test conditions*

This test is generally in accordance with IEC Publication 68-2-32: Test Ed: Free fall.

During the test the set under test shall be fully equipped with a set of batteries and antenna but shall not be operating.

The test shall be carried out at the standard atmospheric test conditions.

The test surface shall be smooth, hard wood.

The height between the bottom side and the test surface is 0.5 m.

Notes 1. – This test is primarily intended for specimens not in their packing and for items in their transport case when the latter may be considered as part of the specimen itself.

2. – If the equipment is intended to be used with, for example, a separated microphone and/or loudspeaker, the test shall also be made for those accessories separately.

30.3.3 *Déroulement de l'essai*

L'une des phases de l'essai consiste à laisser tomber le matériel à l'essai depuis une position où l'une des faces constitue le côté inférieur parallèle à la surface d'essai.

L'essai doit être effectué en utilisant consécutivement chaque face du matériel comme côté inférieur.

30.3.4 *Mesures finales*

Après avoir mesuré les caractéristiques électriques requises, conformément aux méthodes décrites dans d'autres parties de cette norme, on doit soumettre le matériel à un examen visuel et noter tout dommage mécanique.

Aucun dommage permanent ne doit dégrader le fonctionnement du matériel. En particulier, de telles parties que les boutons, les commutateurs et l'antenne doivent fonctionner normalement.

30.4 *Sable et poussières*

30.4.1 *Définition*

La résistance au sable et aux poussières est l'aptitude d'un matériel à conserver les caractéristiques mécaniques et électriques requises après avoir été placé dans une atmosphère de sable et de poussières.

30.4.2 *Déroulement de l'essai*

Le matériel doit être installé dans une chambre d'essai pour sable et poussières, dans sa position normale de fonctionnement; les dimensions de la chambre doivent être telles que le matériel n'occupe pas plus de 50% d'une section plane quelconque de la chambre.

La température de la chambre doit être maintenue à $35 \pm 2^\circ\text{C}$ et l'humidité relative ne doit pas excéder 60% pendant toute la durée de l'essai.

Les particules de sable et les particules de poussières, dont la taille est précisée ci-après, doivent être introduites dans la chambre en proportions de poids égales et leur concentration doit être maintenue à $1,4 \pm 0,1 \text{ g/m}^3$ pendant la durée de l'essai. La vitesse de l'air doit être comprise entre 25 km/h et 50 km/h. Ces conditions doivent être maintenues pendant 1 h.

Composition des poussières: quelconque mais ne rendant pas l'atmosphère explosive; taille des particules comprise entre 0 μm et 150 μm .

Composition du sable: au moins 90% de silice (SiO_2) et de silicates d'alumine; taille des particules comprise entre 100 μm et 1000 μm dont 90% entre 150 μm et 425 μm .

Note. – La taille d'une particule est sa dimension linéaire maximale.

30.4.3 *Mesures finales*

Après exposition au sable et aux poussières, mesurer les caractéristiques électriques requises conformément aux méthodes décrites dans d'autres parties de la norme.

30.5 *Pluie dirigée*

30.5.1 *Définition*

Cet essai a pour but d'évaluer l'aptitude du matériel à conserver les caractéristiques mécaniques et électriques requises après avoir été soumis à une pluie battante en présence d'un vent violent.

30.3.3 *Test procedure*

The equipment under test shall be dropped once from a position such that one of its sides acts as the bottom side and is released parallel to the test surface.

The test shall be made with each of the sides of the equipment acting as the bottom.

30.3.4 *Requirements*

After measuring the required electrical characteristics in conformity with the methods required in other parts of this standard, the equipment shall be inspected and any mechanical damage shall be recorded.

Any permanent damage shall not impair the operation of the equipment. In particular, parts like knobs, switches, and the antenna shall operate in the normal manner.

30.4 *Dust and sand*

30.4.1 *Definition*

The immunity to dust and sand is the ability of the equipment to maintain the required mechanical and electrical performance after being subjected to an environment of dust and sand.

30.4.2 *Test procedure*

The equipment shall be mounted in a suitable dust/sand test chamber in its normal operating position such that the equipment does not occupy more than 50% of the cross-sectional area of the chamber in any plane.

The temperature of the chamber shall be maintained at $35 \pm 2^\circ\text{C}$ with a relative humidity not exceeding 60% for the duration of the test.

Dust and sand, in equal parts by weight, and of grade shown below, shall be introduced into the chamber and maintained at a concentration of $1.4^{+1}_{-0} \text{ g/m}^3$ for the duration of the test. The air velocity shall be between 25 km/h and 50 km/h and the test conditions shall be maintained for a period of 1 h.

Dust grade: non explosive; particle size 0 μm to 150 μm .

Sand grade: not less than 90% silica (SiO_2) and aluminium silicates of particle size 100 μm to 1000 μm , with 90% between 150 μm and 425 μm .

Note. – Particle size is the maximum linear dimension of the particle.

30.4.3 *Requirements*

After exposure to sand and dust, measure the required electrical characteristics in conformity with the methods described in other parts of this standard.

30.5 *Driving rain*

30.5.1 *Definition*

This test is designed to assess the ability of the equipment to maintain the required mechanical and electrical performance after being subjected to conditions of heavy rain, together with strong wind.

30.5.2 *Déroulement de l'essai*

30.5.2.1 *Généralités*

L'essai doit être effectué comme indiqué ci-après. Utiliser de l'eau à la température de la chambre pendant toute la durée de l'essai et soumettre le matériel à une rotation continue à une vitesse comprise entre 12 tours/min et 20 tours/min autour d'un axe vertical passant par le centre du matériel.

Le matériel destiné à être utilisé dans les conditions définies au paragraphe 30.5.1 doit être placé dans sa position normale d'utilisation; toutes les protections destinées uniquement au stockage du matériel devront être supprimées.

30.5.2.2 *Contrôle initial*

Le matériel doit être examiné visuellement avant d'être soumis aux vérifications mécaniques et électriques prescrites par la spécification particulière. Tous les dispositifs d'étanchéité doivent être vérifiés pour s'assurer qu'ils ont été montés correctement.

30.5.2.3 *Préconditionnement*

Lorsque la spécification particulière le prescrit, le matériel et ses scellements doivent être soumis au préconditionnement spécifié, par exemple à des cycles de température.

30.5.2.4 *Epreuve*

Le matériel doit être soumis aux jets d'eau issus de huit pommes de douche. Les jets issus de quatre pommes de douche doivent être dirigés vers le bas sous un angle de 45° vers chacun des quatre coins supérieurs du matériel à l'essai. Les jets des quatre autres pommes de douche doivent être dirigés horizontalement vers l'endroit le plus vulnérable de chacune des quatre faces du matériel, comme indiqué par la spécification particulière.

Les pommes de douche doivent être placées à une distance comprise entre 500 mm et 750 mm de chaque coin ou de chaque face du spécimen en essai ou à la distance prescrite par la spécification particulière.

Les dimensions des pommes de douche indiquées sur la figure 2, page 53, sont telles qu'elles produisent un cône d'eau dont l'angle au sommet est approximativement égal à 35° (voir figure 3, page 54).

Note. – L'utilisation de ces pommes de douches conduit à un débit d'eau d'environ 450 l/h pour une surpression de 200 000 Pa.

Le matériel, sauf spécification contraire, doit être soumis à l'essai dans sa position normale de montage.

Si la spécification particulière le prescrit, le matériel doit être mis en fonctionnement pendant l'épreuve.

Les valeurs suivantes de durée d'exposition doivent être utilisées:

- stations de navire 60 min;
- stations terrestres 10 min;
- stations «personnelles» 2 min;
- stations d'aéronef 5 min.

30.5.2.5 *Reprise*

Sauf spécification contraire, les surfaces externes du matériel doivent être séchées par essuyage ou par application d'un courant d'air à la température du laboratoire.

Note. – Il convient de veiller à ce que la méthode de séchage de la surface externe ne fasse pas entrer d'eau dans le matériel.