

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61037

**Edition 1.2
1998-08**

Edition 1:1990 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:1998
Edition 1:1990 consolidated with amendments 1:1996 and 2:1998

**Comptage de l'électricité –
Tarification et contrôle de charge –
Prescriptions particulières pour récepteurs
électroniques de télécommande centralisée**

**Electricity metering –
Tariff and load control –
Particular requirements for electronic
ripple control receivers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61037:1990+A.1:1996+A.2:1998

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

- «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 sur le «site web»* de la CEI et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from 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
61037**

**Edition 1.2
1998-08**

Edition 1:1990 consolidée par les amendements 1:1996 et 2:1998
Edition 1:1990 consolidated with amendments 1:1996 and 2:1998

**Comptage de l'électricité –
Tarification et contrôle de charge –
Prescriptions particulières pour récepteurs
électroniques de télécommande centralisée**

**Electricity metering –
Tariff and load control –
Particular requirements for electronic
ripple control receivers**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	12
4 Prescriptions.....	20
5 Essais et conditions d'essais.....	38
Annexes (normatives)	
A Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative	62
B Valeurs de référence et valeurs limites des grandeurs d'influence.....	64
C Electro-aimant pour l'essai d'influence au champ magnétique d'origine extérieure.....	66
D Niveau des harmoniques	68
E Choix des fréquences pour les essais avec harmoniques.....	70
F Combinaison des grandeurs d'influence pour les essais de fonctionnement et de non-fonctionnement	72
Annexes(informatives)	
G Essais d'acceptation.....	74
H Définitions relatives au code.....	78
J Exemple d'installation d'essai.....	80
K Valeurs des grandeurs d'influence lors des différents essais.....	82
Tableaux	
1 Distances dans l'air et lignes de fuite pour la plaque à bornes	24
2 Domaines de température	26
3 Humidité relative	28
4 Tensions de coupure assignées	30
5 Courants de coupure assignés	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Requirements	21
5 Tests and test conditions	39
Annexes (normative)	
A Relationship between ambient air temperature and relative humidity	63
B Reference and limiting values of the influence quantities	65
C Electromagnet for testing the influence of externally-produced magnetic fields	67
D Harmonic levels	69
E Selection of frequency for tests with harmonics	71
F Combination of parameters for operation and non-operation tests	73
Annexes (informative)	
G Acceptance tests	75
H Code terms	79
J Example of a test configuration	81
K Values of the influence quantities for the different tests	83
Tables	
1 Clearances and creepage distances for the terminal block	25
2 Temperature range	27
3 Relative humidity	29
4 Rated breaking voltages	31
5 Rated breaking current	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – TARIFICATION ET CONTRÔLE DE CHARGE – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR RÉCEPTEURS ÉLECTRONIQUES DE TÉLÉCOMMANDE CENTRALISÉE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61037 a été établie par le comité d'études 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

La présente version consolidée de la CEI 61037 est issue de la première édition (1990) [documents 13(BC)1007 et 13(BC)1010], de l'amendement 1 (1996) [documents 13/1091/FDIS et 13/1108/RVD] et de l'amendement 2 (1998) [documents 13/1152/FDIS et 13/1160/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1 et l'amendement 2.

Les annexes A, B, C, D, E et F sont normatives.

Les annexes G, H, J et K sont informatives.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICITY METERING – TARIFF AND LOAD CONTROL – PARTICULAR REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC RIPPLE CONTROL RECEIVERS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61037 has been prepared by IEC technical committee 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

This consolidated version of IEC 61037 is based on the first edition (1990) [documents 13(CO)1007 and 13(CO)1010], its amendment 1 (1996) [documents 13/1091/FDIS and 13/1108/RVD] and amendment 2 (1998) [documents 13/1152/FDIS and 13/1160/RVD].

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1 and amendment 2.

The annexes A, B, C, D, E and F are normative.

The annexes G, H, J and K are informative.

INTRODUCTION

Les récepteurs de télécommande sont les éléments d'un système de commande à distance permettant la manoeuvre simultanée d'un grand nombre de récepteurs à partir d'un point central. Le signal généralement utilisé à cette fin est une tension à fréquence audio superposée à la fréquence du réseau et codée sous forme d'impulsions permettant l'exécution d'un grand nombre de fonctions différentes. D'autres formes de signaux, telles que modulation de fréquence, déformation de la fréquence réseau, etc., peuvent être utilisées. Ces signaux se propagent à travers le réseau d'alimentation d'électricité, depuis le point d'injection jusqu'aux points d'installation des récepteurs.

Certaines caractéristiques de tels systèmes, telles que la valeur de la fréquence ou la méthode de codage, ne sont pas normalisées ici.

Afin de faciliter l'application de la présente norme, il y a lieu d'appliquer les principes suivants:

- 1) Les prescriptions de la présente norme ne sont pas limitatives. Si cela est absolument nécessaire, un utilisateur peut ajouter des spécifications techniques supplémentaires dans son cahier des charges.

Les prescriptions techniques et les essais concernent le fonctionnement général des récepteurs. Le mode de fonctionnement des éléments fonctionnels n'est pas défini. Ces prescriptions et essais peuvent cependant faire l'objet d'accords techniques supplémentaires.

- 2) Les systèmes de télécommande centralisée sont des équipements auxiliaires pour le fonctionnement d'un réseau. Leur conception est déterminée par les caractéristiques du réseau et d'autres facteurs. A l'heure actuelle le développement rapide des équipements électroniques de puissance amène à une augmentation parallèle du taux de distorsion harmonique de la tension d'alimentation. Les niveaux des harmoniques indiqués dans la présente norme tiennent compte de ce développement. Ils ne doivent pas être considérés comme des valeurs acceptables sur le réseau mais comme des valeurs recommandées pour concevoir et contrôler les récepteurs. Ces niveaux recommandés pourront être adaptés aux caractéristiques particulières des réseaux considérés.

Les récepteurs conçus pour être utilisés avec des émetteurs existants et ayant une fréquence de commande égale ou très proche d'une fréquence harmonique n'ont pas besoin d'être conformes à l'ensemble des prescriptions de la présente norme.

INTRODUCTION

Ripple control receivers are components of a system of remote control permitting the simultaneous operation of a large number of receivers from a central point. The signal generally used for this purpose is an audio frequency voltage superimposed on the mains frequency and coded in the form of pulses which can provide a multiplicity of control functions. Other types of signals, such as frequency modulation, deformation of the mains frequency, etc. can be used. These signals are propagated through the electricity supply network, from the injection point to the receiver sites.

Some characteristics of such systems, for example, the value of the frequency or the method of coding, are not standardized here.

To facilitate the application of this standard the following principles should be applied:

- 1) The requirements of this standard are not limiting. If it is absolutely unavoidable, a user can add additional technical requirements in his specification.

The technical requirements and tests relate to the general functioning of the receiver. The method of operation of the functional elements is not specified. These requirements and tests may, however, be the subject of additional technical agreements.

- 2) Ripple control systems are auxiliary equipment for network operation. Their design is determined by the network characteristics and other factors. At the present time rapid development of power electronic equipment is leading to a parallel increase in the amount of harmonic distortion in the supply voltage. The harmonic levels indicated in this standard take account of this development. They are not to be considered as values that could be regarded as permissible on the network, but as recommended values for designing and testing receivers. These recommended levels could be adapted to particular characteristics of networks under consideration.

Receivers designed for use with existing transmitters, and having a control frequency equal or very close to a harmonic, need not conform to the whole of the requirements of this standard.

COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – TARIFICATION ET CONTRÔLE DE CHARGE – PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR RÉCEPTEURS ÉLECTRONIQUES DE TÉLÉCOMMANDE CENTRALISÉE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions relatives aux essais de type des récepteurs électroniques de télécommande centralisée pour usage à l'intérieur des bâtiments destinés à recevoir et interpréter des impulsions à fréquence audio unique superposées à la tension du réseau de distribution d'électricité et à exécuter les manoeuvres correspondantes. Dans ce système, la fréquence du réseau est généralement utilisée pour synchroniser l'émetteur et les récepteurs. Ni la fréquence de commande ni le codage ne sont normalisés dans la présente norme.

La présente norme ne spécifie aucun détail de fabrication interne au récepteur.

Cette norme ne couvre ni les essais d'acceptation ni les essais de conformité. (Néanmoins, un exemple de ce que peut être un essai d'acceptation est donné en annexe G (informative).)

Cette norme ne couvre pas non plus l'aspect fiabilité, car il n'existe pas de procédures accélérées susceptibles d'être introduites pour satisfaire cette exigence.

2 Références normatives

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

CEI 60050(301, 302, 303):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité*

CEI 60060: *Techniques des essais à haute tension*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6:1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

ELECTRICITY METERING – TARIFF AND LOAD CONTROL – PARTICULAR REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC RIPPLE CONTROL RECEIVERS

1 Scope

This International Standard specifies requirements for the type test of indoor electronic ripple control receivers for the reception and interpretation of pulses of a single audio frequency superimposed on the voltage of the electricity distribution network and for the execution of the corresponding switching operations. In this system the mains frequency is generally used to synchronize the transmitter and receivers. Neither the control frequency, nor the encoding are standardized in this standard.

This standard gives no requirements for constructional details internal to the receiver.

This standard does not cover the acceptance tests and the conformity tests. (Nevertheless, an example of what could be an acceptance test is given in annex G (informative).)

The reliability aspect also is not covered in this standard as there are no short term procedures available which would fit into type test documents to satisfactorily check this requirement.

2 Normative references

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

IEC 60050(301, 302, 303):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 301: General terms on measurements in electricity*

IEC 60060: *High-voltage test techniques*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests. Tests B: Dry Heat*

IEC 60068-2-6:1982, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60269-3:1987, *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par les personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60417-2, — *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Partie 2: Dessins originaux*¹⁾

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-2-1/1:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 1: Essai au fil incandescent sur produits finis et guide*

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

CEI 60817:1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*²⁾

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves – Publication fondamentale en CEM*

CEI/CISPR 22:1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radioélectriques produites par les appareils de traitement de l'information*

¹⁾ A publier.

²⁾ La Norme internationale CEI 61000-4-2 remplace (et est techniquement équivalente) à la CEI 60801-2:1991, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Partie 2: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques*.

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60269-3:1987, *Low voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60417-2, — *Graphical symbols for use on equipment – Part 2: Symbol originals¹⁾*

IEC 60529:1989, *Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/Sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 60817:1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication²⁾*

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC/CISPR 22:1993, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology equipment*

¹⁾ To be published.

²⁾ International Standard IEC 61000-4-2 replaces (and is technically equivalent to) IEC 60801-2:1991, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirement*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 Définitions générales

3.1.1 récepteur électronique de télécommande centralisée: Appareil comprenant un circuit électronique d'entrée et de décodage destiné à la réception et au traitement des impulsions à fréquence audio unique superposée à la tension d'un réseau de distribution d'électricité et à l'exécution des opérations de commutation correspondantes.

3.1.2 récepteur de télécommande normal: Récepteur pour montage sur un panneau d'équipement, sur un panneau de comptage ou un sur rail d'instruments (ou qui fait partie du compteur lui-même).

3.1.3 récepteur de télécommande spécial: Récepteur destiné à des applications particulières, par exemple l'éclairage public.

3.1.4 tension d'alimentation assignée (U_n): Valeur de la tension d'alimentation pour laquelle le récepteur est conçu.

3.1.5 fréquence d'alimentation assignée (f_n): Valeur de la fréquence d'alimentation pour laquelle le récepteur est conçu.

3.2 Définitions relatives aux éléments fonctionnels

3.2.1 circuit d'entrée: Élément fonctionnel qui sépare les signaux de commande de la tension d'alimentation et les envoie au circuit de décodage.

3.2.1.1 tension de commande assignée (U_s): Tension à fréquence audio superposée à la tension du système de distribution. Dans cette norme la valeur utilisée est sa valeur efficace en régime permanent, exprimée en pourcentage de la tension d'alimentation assignée U_n du récepteur.

3.2.1.2 tension de fonctionnement (U_f): Valeur minimale de la tension de commande qui, dans des conditions prescrites, est suffisante pour assurer le bon fonctionnement des récepteurs, le message étant codé suivant le système considéré.

3.2.1.3 tension de non-fonctionnement (U_{nf}): Valeur maximale de la tension de commande pour laquelle, dans des conditions prescrites, les récepteurs ne fonctionnent pas, le message étant codé suivant le système considéré.

3.2.1.4 tension de commande maximale (U_{max}): Valeur maximale de la tension de commande qui, dans des conditions prescrites, assure le bon fonctionnement des récepteurs qui reçoivent un message codé selon le système considéré.

3.2.1.5 fréquence de commande assignée (f_s): Fréquence de la tension de commande pour laquelle le récepteur est conçu.

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 General definitions

3.1.1 electronic ripple control receiver: Instrument with a solid state input and decoder circuit for the reception and interpretation of pulses of a single audio frequency superimposed on the voltage of an electricity distribution network and for the execution of the corresponding switching operations.

3.1.2 standard receiver: Receiver for mounting on an equipment board, a meter board or instrument rail (or which is a part of the meter).

3.1.3 special receiver: Receiver intended for particular applications, for example street lighting receivers.

3.1.4 rated supply voltage (U_n): Value of the supply voltage for which the receiver is designed.

3.1.5 rated supply frequency (f_n): Value of the supply frequency for which the receiver is designed.

3.2 Definitions related to the functional elements

3.2.1 input element: Functional element that separates the control signals from the supply voltage and transmits them to the decoding element.

3.2.1.1 rated control voltage (U_s): Audio-frequency voltage superimposed on the supply system voltage. Throughout this standard its steady r.m.s. value is used and is expressed as a percentage of the rated supply voltage U_n of the receiver.

3.2.1.2 operate voltage (U_o): Minimum value of the control voltage that, under prescribed conditions, is sufficient to ensure correct operation of the receivers, the message being coded according to the system considered.

3.2.1.3 non-operate voltage (U_{nf}): Maximum value of the control voltage for which, under prescribed conditions, the receivers do not operate, the message being coded according to the system considered.

3.2.1.4 maximum control voltage (U_{max}): Maximum value of the control voltage that, under prescribed conditions, ensures correct operation of the receivers receiving a message coded according to the system considered.

3.2.1.5 rated control frequency (f_s): Frequency of the control voltage for which the receiver is designed.

3.2.2 Code et circuit de décodage

3.2.2.1 code: Séquence d'un nombre donné de positions d'impulsions ayant une durée de cycle spécifiée.

NOTE 1– Des exemples de diagrammes de temps pour différents codes de télécommande sont donnés en annexe H (informative).

NOTE 2 – Chaque position d'impulsion est désignée par un numéro.

3.2.2.2 circuit de décodage: Circuit qui identifie, à partir des signaux reçus par le circuit d'entrée, ceux qui correspondent aux commandes pour lesquelles il est réglé et qui transmet l'information appropriée à l'élément de sortie.

A cette fin le circuit de décodage vérifie la présence et, éventuellement, l'absence des impulsions d'information aux positions pour lesquelles il est réglé.

3.2.2.3 position d'impulsion: Position dans le code de télécommande où une impulsion peut être présente ou absente.

3.2.2.4 impulsion de démarrage: Première impulsion du code, destinée à lancer l'opération de décodage du récepteur.

NOTE – Elle est généralement désignée par le numéro 0.

3.2.2.5 impulsion d'information: Impulsion présente dans l'une des positions du code après l'impulsion de démarrage. Elle est désignée par le numéro de sa position.

3.2.2.6 pas des impulsions: Intervalle de temps entre le début de l'impulsion de démarrage, ou d'une impulsion d'information, et le début de l'impulsion d'information suivante dans le code de télécommande.

NOTE – Un pas d'impulsion comprend une impulsion de durée définie par le code, plus éventuellement une période de repos associée.

3.2.2.7 message: Combinaison de l'impulsion de démarrage et d'un certain nombre d'impulsions d'information représentant une ou plusieurs commandes.

3.2.2.8 ordre: Instruction aux récepteurs réglés selon cette commande d'effectuer une certaine opération sur l'élément de sortie.

NOTE – L'ordre est généralement caractérisé par la présence ou par l'absence d'une ou de plusieurs impulsions d'information.

3.2.2.9 durée du cycle: Intervalle de temps séparant le début de l'impulsion de démarrage du retour normal du récepteur à l'état de repos.

3.2.3 élément de sortie: Élément comportant un ou plusieurs interrupteurs commandés selon les informations reçues du circuit de décodage.

3.2.3.1 tension de coupure assignée (U_c): Valeur de la tension pour laquelle un interrupteur de sortie est étudié.

3.2.3.2 courant de coupure assigné (I_c): Valeur du courant pour lequel un interrupteur de sortie est étudié et qui peut l'établir, le supporter en permanence et le couper dans des conditions spécifiées.

3.2.2 Code and decoding element

3.2.2.1 **code**: Sequence of a given number of pulse positions having a specified cycle duration.

NOTE 1 – Examples of time diagrams for ripple control codes are given in annex H (informative).

NOTE 2 – Each pulse position is designated by a number.

3.2.2.2 **decoding element**: Element that identifies, from the signals received from the input element, those corresponding to the commands for which it is adjusted and that transmits the appropriate information to the output element.

For this purpose the decoding element checks the presence and, possibly, the absence of information pulses at the positions for which it is adjusted.

3.2.2.3 **pulse position**: Position in the ripple control code where an information pulse may be present or absent.

3.2.2.4 **starting pulse**: First pulse of the code, which is intended to start the decoding operation of the receiver.

NOTE – It is generally designed by the number 0.

3.2.2.5 **information pulse**: Pulse present at one of the positions in the code after the starting pulse. It is designated by the number of its position.

3.2.2.6 **pulse interval**: Interval of time between the beginning of the starting pulse or an information pulse, and the beginning of the following information pulse in the ripple control code.

NOTE – A pulse interval comprises a pulse of a length according to the coding system, plus, possibly, an associated pause.

3.2.2.7 **message**: Combination of the starting pulse and a certain number of information pulses representing one or more commands.

3.2.2.8 **command**: Instruction to those receivers adjusted to that command to carry out a certain operation on the output element.

NOTE – It is generally characterized by the presence or absence of one or more information pulses.

3.2.2.9 **cycle duration**: Interval of time between the beginning of the start pulse and the normal return of the receiver to its quiescent state.

3.2.3 **output element**: Element comprising one or more switches controlled according to the information provided by the decoding element.

3.2.3.1 **rated breaking voltage (U_c)**: Value of the voltage for which a switch is designed.

3.2.3.2 **rated breaking current (I_c)**: Value of current for which a switch is designed and which it can close, carry continuously and break under specified conditions.

3.2.3.3 courant total maximum (I_{tot}): Valeur du courant total que l'ensemble des interrupteurs de sortie du récepteur peut supporter en permanence simultanément dans des conditions spécifiées.

3.2.3.4 manoeuvre: Double changement d'état d'un élément de sortie, fermeture suivie d'une ouverture ou vice versa.

3.3 Définitions des éléments mécaniques

3.3.1 socle: Partie arrière du boîtier du récepteur servant généralement à sa fixation et sur laquelle sont montés les cartes électroniques, les éléments de sortie, les bornes ou la plaque à bornes et le couvercle.

3.3.2 couvercle: Partie avant du boîtier du récepteur, constituée soit de matière transparente, soit de matière opaque.

3.3.3 boîtier: Ensemble formé du socle et du couvercle.

3.3.4 partie conductrice accessible: Partie conductrice avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé peut entrer en contact lorsque le récepteur est installé prêt à l'emploi.

3.3.5 borne de terre de protection: Borne connectée aux parties conductrices accessibles d'un récepteur, à des fins de sécurité.

3.3.6 plaque à bornes: Support en matière isolante groupant tout ou partie des bornes du récepteur.

3.3.7 couvre-bornes: Couvercle qui recouvre les bornes et, généralement, les extrémités des fils ou des câbles connectés à ces bornes.

3.3.8 distance dans l'air: Distance la plus courte, mesurée dans l'air, entre deux parties conductrices.

3.3.9 ligne de fuite: Distance la plus courte, mesurée sur la surface de l'isolant, entre deux parties conductrices.

3.4 Définitions relatives à l'isolation

3.4.1 isolation principale: Isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques.

NOTE – L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

3.4.2 isolation supplémentaire: Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

3.4.3 isolation double: Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

3.4.4 isolation renforcée: Système d'isolation unique des parties actives, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une isolation double.

NOTE – L'expression «système d'isolation» ne sous-entend pas que l'isolation doit se composer d'une pièce homogène. Le système peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent être essayées séparément comme isolation supplémentaire ou principale.

3.2.3.3 **maximum total current (I_{tot}):** Value of total current that all the output switches of a receiver can carry continuously at the same time under specified conditions.

3.2.3.4 **operation:** Pair of changes of state of an output element, closure followed by opening or vice versa.

3.3 Definitions of mechanical elements

3.3.1 **base:** Back of the receiver by which it is generally fixed and to which are attached the electronic board(s), the output element(s), the terminals or the terminal block and the cover.

3.3.2 **cover:** Enclosure on the front of the receiver, made either of transparent or opaque material.

3.3.3 **case:** Comprises the base and the cover.

3.3.4 **accessible conductive part:** Conductive part which can be touched by the standard test finger when the receiver is installed and ready for use.

3.3.5 **protective earth terminal:** Terminal connected to accessible conductive parts of a receiver for safety purposes.

3.3.6 **terminal block:** Support made of insulating material on which all or some of the terminals of the receiver are grouped together.

3.3.7 **terminal cover:** Cover which covers the receiver terminals and, generally, the ends of the external wires or cables connected to the terminals.

3.3.8 **clearance:** Shortest distance measured in air between two conductive parts.

3.3.9 **creepage distance:** Shortest distance measured over the surface of insulation between two conductive parts.

3.4 Definitions of insulations

3.4.1 **basic insulation:** Insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

NOTE – Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

3.4.2 **supplementary insulation:** Independent insulation applied in addition to the basic insulation, in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.

3.4.3 **double insulation:** Insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

3.4.4 **reinforced insulation:** Single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation.

NOTE – The term "insulation system" does not imply that the insulation should be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

3.4.5 récepteur à boîtier isolant de classe de protection II: Récepteur avec un boîtier isolant dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que l'isolation double ou l'isolation renforcée. Ces mesures n'impliquent pas de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.

3.5 Définitions des grandeurs d'influence

3.5.1 grandeur d'influence: Toute grandeur généralement extérieure au récepteur, susceptible d'affecter ses performances fonctionnelles.

3.5.2 conditions de référence: Ensemble approprié de grandeurs d'influence et de caractéristiques de fonctionnement, avec les valeurs de référence et leurs tolérances, ainsi que les domaines de référence, pour lequel les performances de fonctionnement sont spécifiées.

3.5.3 perturbations électromagnétiques: Perturbations d'ordre électromagnétique conduites ou rayonnées qui peuvent affecter les qualités fonctionnelles du récepteur.

3.5.4 température de référence: Valeur de la température ambiante spécifiée pour les conditions de référence.

3.5.5 conditions assignées de fonctionnement: Ensemble des domaines spécifiés pour les caractéristiques fonctionnelles et des domaines de fonctionnement spécifiés pour les grandeurs d'influence, à l'intérieur duquel les variations ou les aptitudes de fonctionnement d'un récepteur sont spécifiées et déterminées.

3.5.6 domaine de fonctionnement spécifié: Domaine de valeurs d'une seule grandeur d'influence faisant partie des conditions assignées de fonctionnement.

3.5.7 domaine limite de fonctionnement: Conditions extrêmes qu'un récepteur en service peut supporter sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques lorsqu'il est ensuite utilisé dans ses conditions assignées de fonctionnement.

3.5.8 conditions de stockage et de transport: Conditions extrêmes qu'un récepteur hors service peut supporter sans dommage et sans dégradation de ses caractéristiques lorsqu'il est ensuite utilisé dans ses conditions assignées de fonctionnement.

3.5.9 position normale d'utilisation: Position du récepteur définie par le fabricant comme étant la position normale d'utilisation.

3.6 Définition des essais

3.6.1 essai de type: Procédure selon laquelle l'ensemble des essais de type est effectué sur un seul récepteur ou sur un petit nombre de récepteurs du même type, ayant des caractéristiques identiques, choisis par le constructeur, pour s'assurer que ce type de récepteur satisfait à toutes les prescriptions de la norme pour la classe de récepteur correspondante.

3.4.5 insulation encased receiver of protective class II: Receiver with a case of insulating material in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions, such as double insulation or reinforced insulation, are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions.

3.5 Definitions of influence quantities

3.5.1 influence quantity: Any quantity, generally external to the receiver, which may affect its working performances.

3.5.2 reference conditions: An appropriate set of influence quantities and performance characteristics, with reference values, their tolerances and reference ranges, with respect to which the working performances are specified.

3.5.3 electromagnetic disturbances: Conducted or radiated electromagnetic interferences which may functionally affect the operation of the receiver.

3.5.4 reference temperature: Ambient temperature specified for reference conditions.

3.5.5 rated operating conditions: Set of specified ranges for performance characteristics and specified operating ranges for influence quantities, within which the variations or working performances of a receiver are specified and determined.

3.5.6 specified operating range: Range of values of a single influence quantity which forms a part of the rated operating conditions

3.5.7 limit range of operation: Extreme conditions which an operating receiver can withstand without damage and without degradation of its characteristics when it is subsequently operated under its rated operating conditions.

3.5.8 storage and transport conditions: Extreme conditions which a non-operating receiver can withstand without damage and without degradation of its characteristics when it is subsequently operated under its rated operating conditions.

3.5.9 normal working position: Position of the receiver defined by the manufacturer for normal service.

3.6 Definition of tests

3.6.1 type test: Procedure according to which the series of tests is carried out on one receiver or on a small number of receivers of the same type having identical characteristics, selected by the manufacturer, to verify that the respective type of receiver complies with all the requirements of this standard for the relevant class of receivers.

4 Prescriptions

4.1 Valeurs électriques normales

4.1.1 Tension d'alimentation assignée (U_n)

Les valeurs normales pour U_n sont 120 V et 230 V.

4.1.2 Fréquence d'alimentation assignée (f_n)

Les valeurs normales pour f_n sont 50 Hz et 60 Hz.

4.2 Prescriptions mécaniques

4.2.1 Prescriptions mécaniques générales

Les récepteurs doivent être étudiés et construits de façon à ne présenter aucun danger en service normal et dans les conditions usuelles d'emploi, afin que soient assurées en particulier:

- la sécurité des personnes contre les chocs électriques;
- la sécurité des personnes contre les effets d'une température excessive;
- la non-propagation du feu;
- la protection contre la pénétration d'objets solides, de poussière et d'eau.

Toutes les parties exposées à la corrosion dans les conditions usuelles d'emploi doivent être protégées efficacement. Les couches de protection ne doivent pas subir des dégâts pendant les manipulations normales, ni être endommagées par l'exposition à l'air dans les conditions normales d'emploi.

Le récepteur doit avoir une rigidité mécanique adéquate et doit supporter les températures élevées qu'il est susceptible d'atteindre dans les conditions normales d'emploi.

Les composants doivent être fixés efficacement et garantis contre tout risque de desserrement.

Le récepteur doit être construit de façon à minimiser les risques de perforation de l'isolation entre parties actives et parties conductrices accessibles, dus à un desserrement accidentel de fils, vis, etc.

4.2.2 Boîtier

Le récepteur doit comporter un boîtier pouvant être plombé de manière que les organes internes du récepteur ne puissent être accessibles qu'après enlèvement du plombage.

Ce boîtier doit être conçu conformément à la classe de protection I ou II.

Le couvercle ne doit pas pouvoir être enlevé sans l'aide d'un outil.

Le boîtier doit être construit et disposé de façon qu'aucune déformation non permanente ne puisse entraver le bon fonctionnement du récepteur.

Sauf spécification contraire, les récepteurs destinés à être branchés sur un réseau dont la tension dans les conditions de référence est supérieure à 250 V par rapport à la terre, et dont le boîtier est métallique en totalité ou en partie, doivent être munis d'une borne de terre de protection.

4 Requirements

4.1 Standard electrical values

4.1.1 Rated supply voltage (U_n)

Standard values for U_n are 120 V and 230 V.

4.1.2 Rated supply frequency (f_n)

Standard values for f_n are 50 Hz and 60 Hz.

4.2 Mechanical requirements

4.2.1 General mechanical requirements

Receivers shall be designed and constructed in such a way as to avoid introducing any danger in normal use and under normal conditions, so as to ensure especially:

- personal safety against electric shock;
- personal safety against effects of excessive temperature;
- protection against spread of fire;
- protection against penetration of solid objects, dust and water.

All parts which are subject to corrosion under normal working conditions shall be effectively protected. Any protective coating shall not be liable to damage by ordinary handling, or damage due to exposure to air, under normal working conditions.

The receiver shall have adequate mechanical strength and shall withstand the elevated temperature which is likely to occur in normal working conditions.

The components shall be reliably fastened and secured against loosening.

The construction of the receiver shall be such as to minimize the risks of short-circuiting of the insulation between live parts and accessible conducting parts due to accidental loosening or unscrewing of the wiring screws, etc.

4.2.2 Case

The receiver shall have a case which can be sealed in such a way that the internal parts of the receiver are accessible only after breaking the seal.

The case shall be designed according to protective class I or II.

The cover shall not be removable without the aid of a tool.

The case shall be so constructed and arranged that any non-permanent deformation cannot prevent the satisfactory operation of the receiver.

Unless otherwise specified, receivers intended to be connected to a supply mains where the voltage under reference conditions exceeds 250 V to earth, and whose case is wholly or partially made of metal, shall be provided with a protective earth terminal.

4.2.3 Bornes, plaque(s) à bornes, borne de terre de protection

Les bornes peuvent être groupées dans une ou plusieurs plaques à bornes possédant une isolation et une robustesse mécanique appropriées. Pour satisfaire à ces conditions en choisissant le matériau pour les plaques à bornes, il convient que des essais adéquats soient pris en considération.

La plaque à bornes doit être construite de telle façon que durant toute déformation survenue dans les conditions assignées de fonctionnement, le récepteur de télécommande centralisée satisfasse aux prescriptions concernant l'isolation, les distances dans l'air et les lignes de fuite mentionnées dans la présente norme.

Les trous qui, dans la matière isolante, sont dans le prolongement de ceux des bornes, doivent avoir des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction facile de l'isolant des conducteurs.

Le raccordement des conducteurs aux bornes doit être fait de façon à assurer un contact suffisant et durable, de telle sorte que l'on ne court pas le risque d'un desserrage ou d'un échauffement exagéré. Les connexions à vis transmettant une pression de contact et les fixations à vis susceptibles d'être serrées ou desserrées à plusieurs reprises pendant la vie du récepteur doivent se visser dans un écrou en métal.

Pour les récepteurs ayant des courants de coupure assignés jusqu'à 25 A, et ayant des bornes à vis, il doit être possible de brancher dans chaque borne soit un conducteur d'au moins 1,5 mm² soit 2 conducteurs de 1,5 mm².

Si un système autre que des bornes à vis est utilisé pour brancher les conducteurs, ce système doit conserver toute son efficacité après 20 connexions et déconnexions.

Toutes les parties de chacune des bornes doivent être conçues de façon à réduire le plus possible tout risque de corrosion résultant d'un contact avec toute autre pièce métallique.

Les connexions électriques doivent être conçues de façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matières isolantes.

Les bornes voisines qui sont à des potentiels différents doivent être protégées contre les courts-circuits accidentels. La protection peut être réalisée au moyen de barrières isolantes. Les bornes d'un même circuit de sortie sont considérées comme étant au même potentiel.

Les bornes, les vis de fixation des conducteurs, ou les conducteurs extérieurs ou intérieurs ne doivent pas pouvoir entrer en contact avec les couvre-bornes métalliques.

La borne de terre de protection, s'il y en a une, doit:

- a) être reliée électriquement aux parties métalliques accessibles;
- b) si possible faire partie du socle du récepteur;
- c) de préférence se trouver à côté de la plaque à bornes;
- d) permettre le raccordement d'un conducteur de section au moins équivalente à celles des conducteurs des circuits de sortie de puissance nominale la plus élevée;
- e) être identifiée à l'aide du symbole de terre (voir 60417-2-IEC-5019).

Après installation, il ne doit pas être possible de desserrer la borne de terre de protection sans l'aide d'un outil.

4.2.3 Terminals, terminal block(s), protective earth terminal

Terminals may be grouped in (a) terminal block(s) having adequate insulating properties and mechanical strength. In order to satisfy such requirements when choosing insulating materials for the terminal block(s), adequate testing of materials should be taken into account.

The terminal block shall be so constructed that the ripple control receiver during any deformation caused by rated operating conditions shall comply with the insulation requirements and the clearance and creepage distances within this standard.

The holes in the insulating material which form an extension of the terminal holes shall be of sufficient size to accommodate also the insulation of the conductors.

The manner of fixing the conductors to the terminals shall ensure adequate and durable contact so that there is no risk of loosening or undue heating. Screw connections transmitting contact force and screw fixings which may be loosened and tightened several times during the life of the receiver shall screw into a metal nut.

For receivers with rated breaking currents up to 25 A, when screw type terminals are used, it shall be possible to connect in each terminal either one conductor of at least 1,5 mm² or two conductors of 1,5 mm².

If a system other than screw type terminals is used for connection of the conductors, this system shall retain its full efficiency after 20 connections and disconnections.

All parts of each terminal shall be such that the risk of corrosion resulting from contact with any other metal part is minimized.

Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material.

Terminals with different potentials which are grouped close together shall be protected against accidental short-circuiting. Protection may be obtained by insulating barriers. Terminals of one output circuit are considered to be at the same potential.

The terminals, the conductor fixing screws, or the external or internal conductors shall not be liable to come into contact with metal terminal covers.

The protective earth terminal, if any:

- a) shall be electrically bonded to the accessible metal parts;
- b) should if possible, form part of the receiver base;
- c) should preferably be located adjacent to its terminal block;
- d) shall accommodate a conductor having a cross-section at least equivalent to one of the output circuit of the highest rating;
- e) shall be clearly identified by the earthing symbol (see 60417-2-IEC-5019).

After installation, it shall not be possible to loosen the protective earth terminal without the use of a tool.

4.2.4 Couvre-borne(s)

Dans le cas où les bornes d'un récepteur sont groupées dans une ou plusieurs plaques à bornes, et si elles ne sont pas protégées par d'autres moyens, elles doivent être recouvertes par un ou plusieurs couvre-bornes qu'il doit être possible de plomber indépendamment du couvercle. Le ou les couvre-bornes doivent couvrir la partie antérieure de la plaque à bornes, les vis de fixation des conducteurs et, sauf spécification contraire, une longueur suffisante des conducteurs de branchement et de leur isolant.

Lorsque le récepteur est monté sur un panneau, il ne doit pas être possible d'accéder aux bornes sans rompre le(s) plomb(s) de(s) couvre-bornes.

4.2.5 Distances dans l'air et lignes de fuite

Les distances dans l'air et les lignes de fuite de la plaque à bornes, ainsi que celles qui se trouvent entre les bornes et les parties environnantes du boîtier, s'il est métallique, ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau 1.

La distance dans l'air entre le couvre-bornes, s'il est métallique, et la face supérieure des vis, lorsque celles-ci sont vissées de façon à fixer les conducteurs de la plus grande section admissible, ne doit pas être inférieure aux valeurs appropriées du tableau 1.

Tableau 1 – Distances dans l'air et lignes de fuite pour la plaque à bornes

Tension maximale entre phase et terre V	Distance minimale dans l'air mm	Ligne de fuite minimale mm
50	0,8	1,2
100	0,8	1,4
150	1,5	1,6
300	3,0	3,2
600	5,5	6,3

Les prescriptions de l'essai à la tension de choc doivent également être respectées (voir 5.4.6.2).

4.2.6 Résistance à la chaleur et au feu

La plaque à bornes, le couvre-bornes et le boîtier doivent assurer une sécurité raisonnable à l'encontre de la propagation du feu. Ils ne doivent pas s'enflammer à la suite d'un échauffement excessif des parties actives en contact avec eux. Pour l'essai voir 5.2.4.

4.2.7 Protection contre la pénétration des poussières et de l'eau

Le récepteur doit satisfaire au degré de protection IP51, comme indiqué dans la CEI 60529, mais sans aspiration à l'intérieur du récepteur.

Pour l'essai, voir 5.2.5.

4.2.4 Terminal cover(s)

The terminals of a receiver, if grouped in a terminal block and if not protected by any other means, shall have a separate cover which can be sealed independently of the receiver cover. The terminal cover shall enclose the actual terminals, the conductor fixing screws and, unless otherwise specified, a suitable length of the external conductors and their insulation.

When the receiver is panel-mounted, no access to the terminals shall be possible without breaking the seal(s) of the terminal cover(s).

4.2.5 Clearance and creepage distances

The clearance and creepage distances of the terminal block and those between the terminals and the surrounding parts of the metal enclosure shall be not less than the values specified in table 1.

The clearance between the terminal cover, if made of metal, and the upper surface of the screws when screwed down to the maximum applicable conductor fitted shall be not less than the relevant values indicated in table 1.

Table 1 – Clearances and creepage distances for the terminal block

Maximum phase-to-earth voltage V	Minimum clearances	Minimum creepage distance
	mm	mm
50	0,8	1,2
100	0,8	1,4
150	1,5	1,6
300	3,0	3,2
600	5,5	6,3

The requirements of the impulse voltage test shall also be met (see 5.4.6.2).

4.2.6 Resistance to heat and fire

The terminal block, the terminal cover and the receiver case shall ensure reasonable safety against spread of fire. They shall not be ignited by thermic overload of live parts in contact with them. For testing see 5.2.4.

4.2.7 Protection against penetration of dust and water

The receiver shall conform to the degree of protection IP51 as given in IEC 60529, but without suction in the receiver.

For testing, see 5.2.5.

4.2.8 Indications à porter sur les récepteurs

4.2.8.1 Plaques signalétiques

Chaque récepteur doit porter les indications suivantes, si applicables:

- la désignation «Récepteur de télécommande»;
- la raison sociale ou la marque du constructeur et, si cela est demandé, le lieu de fabrication;
- la désignation du type;
- le numéro de série et l'année de fabrication;
- la tension d'alimentation assignée: U_n ;
- la fréquence d'alimentation assignée en hertz: f_n ;
- la tension de fonctionnement (en % de U_n): U_f ;
- la fréquence de commande assignée: f_s ;
- la tension de coupure assignée: U_c ;
- le courant de coupure assigné: I_c ;
- le courant permanent total maximum que peut supporter simultanément tout l'élément de sortie: I_{tot} . (Si cette valeur est inférieure à la somme des courants de coupure assignés de tous les interrupteurs de sortie du récepteur);

- le signe du double carré  pour les récepteurs à boîtier isolant de classe de protection II.

Le récepteur doit être identifiable sans son couvercle, au moins par son numéro de série.

4.2.8.2 Schémas de branchement et marquage des bornes

Chaque récepteur doit porter de façon indélébile le schéma de branchement. Il est admis de remplacer le schéma par un numéro de référence défini dans la norme nationale.

Si les bornes du récepteur comportent des marquages, ces derniers doivent être reproduits sur le schéma.

4.2.9 Indicateur de fonctionnement

Le récepteur doit être équipé d'un indicateur de fonctionnement. La façon dont ce voyant lumineux clignote doit être différente selon que le récepteur est au repos ou qu'il reçoit un message.

4.3 Conditions climatiques

4.3.1 Domaine de température

Les domaines de température du récepteur sont donnés dans le tableau 2 ci-dessous. Les valeurs sont basées sur la CEI 60721-3-3, tableau I, sauf pour m) Condensation et p) Formation de glace. Pour les essais voir 5.3.

Tableau 2 – Domaines de température

Domaine limite de fonctionnement	–20 °C à +55 °C
Domaine de stockage et de transport	–25 °C à +70 °C

NOTE 1 – Pour des applications spéciales, d'autres valeurs de température peuvent faire l'objet d'une mention particulière dans le contrat d'achat.

NOTE 2 – Durant le stockage et le transport des récepteurs, les limites de ce domaine de température ne sont admissibles que pendant une période maximale de 6 h.

4.2.8 Marking of receiver

4.2.8.1 Name-plates

Every receiver shall bear the following information as applicable:

- a) the designation "Ripple control receiver";
- b) the manufacturer's name or trade mark and, if required, the place of manufacture;
- c) the type designation;
- d) the serial number and year of manufacture;
- e) the rated supply voltage: U_n
- f) the rated supply frequency in hertz: f_n ;
- g) the operate voltage (in % of U_n): U_f ;
- h) the rated control frequency: f_s ;
- i) the rated breaking voltage: U_c ;
- j) the rated breaking current: I_c ;
- k) the maximum permanent total current of the output element: I_{tot} . (If this value is lower than the sum of the rated breaking current of all the output switches of the receiver);
- l) the sign of double square  for insulating encased receivers of protective class II.

The receiver shall be identifiable without its cover at least by its serial number.

4.2.8.2 Connection diagrams and terminal marking

Every receiver shall be indelibly marked with a diagram of connections. It is permissible to indicate the connection diagram by an identification figure in accordance with national standards.

If the receiver terminals are marked, this marking shall appear on the diagram.

4.2.9 Operation status indicator

The receiver shall have an operation status indicator. The way this light flashes must be different whether the receiver is quiescent or receiving a message.

4.3 Climatic conditions

4.3.1 Temperature range

The temperature range of the receiver shall be as shown in table 2. The values are based on IEC 60721-3-3, table I, with the exception of m) Condensation and p) Formation of ice. For testing see 5.3.

Table 2 – Temperature range

Limit range of operation	–20 °C to +55 °C
Limit range for storage and transport	–25 °C to +70 °C

NOTE 1 – For special applications, other temperature values can be used according to purchase contract.

NOTE 2 – Storage and transport of the receiver should only be at the extremes of this temperature range for a maximum period of 6 h.

4.3.2 Humidité relative

Le récepteur doit pouvoir respecter les spécifications d'humidité relative du tableau 3. Pour l'essai combiné de température et d'humidité, voir le 5.3.3.

Tableau 3 – Humidité relative

Moyenne annuelle	<75 %
Pendant 30 jours, répartis naturellement au cours de l'année	95 %
A l'occasion, en d'autres jours	85 %

Les limites de l'humidité relative de l'air en fonction de la température ambiante sont indiquées en annexe A (normative).

4.4 Prescriptions électriques

4.4.1 Consommation

La puissance active et la puissance apparente absorbées par le récepteur dans les conditions de référence (voir annexe B (normative)) doivent être inférieures ou égales aux valeurs suivantes:

2 W, 5 VA inductifs ou 12 VA capacitifs

Ces valeurs peuvent être dépassées brièvement pendant le changement d'état d'un interrupteur.

4.4.2 Domaine de tension d'alimentation

Tableau 6 – Domaine de tension

Domaine limite de fonctionnement spécifié	0,9 U_n à 1,1 U_n
Domaine limite de fonctionnement	0,0 U_n à 1,15 U_n

4.4.2.1 Domaine de fréquence d'alimentation

Les récepteurs doivent être prévus pour une fréquence d'alimentation assignée de 50 Hz ou 60 Hz. Les récepteurs doivent fonctionner correctement à toutes les valeurs de fréquence comprises entre 0,98 et 1,02 fois la fréquence d'alimentation assignée.

4.4.3 Effet des interruptions de longue durée de la tension d'alimentation

Le ou les interrupteur(s) ne doivent pas changer de position lors d'une coupure de la tension d'alimentation, la durée de celle-ci étant à déterminer entre l'utilisateur et le fournisseur, ou doivent revenir à leur position d'origine dès le retour de la tension.

Cependant, l'utilisateur et le fournisseur peuvent convenir qu'après une coupure prolongée de la tension d'alimentation, les interrupteurs doivent prendre une position prédéterminée (pour essais voir le 5.4.4).

4.4.4 Courant de coupure assigné (U_c)

Le ou les interrupteurs doivent être conçus pour des tensions de coupure assignées suivant le tableau 4 ci-dessous, et doivent fonctionner correctement jusqu'à 1,15 fois ces tensions assignées.

4.3.2 Relative humidity

The receiver shall be deemed to meet the relative humidity requirements of table 3. For combined temperature and humidity testing, see 5.3.3.

Table 3 – Relative humidity

Annual mean	<75 %
For 30 days, these days being spread in a natural manner over one year	95 %
Occasionally on other days	85 %

The limits of relative humidity as a function of ambient air temperature are shown in annex A (normative).

4.4 Electrical requirements

4.4.1 Power consumption

The active and apparent power absorbed by the receiver under the conditions of reference (see annex B (normative)) shall be less than or equal to the following values:

2 W, 5 VA inductive or 12 VA capacitive

These values may be exceeded briefly during the change of state of a switch.

4.4.2 Supply voltage range

Table 6 – Voltage range

Specified operating conditions	0,9 U_n to 1,1 U_n
Limit range of operation	0,0 U_n to 1,15 U_n

4.4.2.1 Supply frequency range

The receivers shall be designed for a rated supply frequency of 50 Hz or 60 Hz. The receivers shall operate correctly for all values of frequency between 0,98 and 1,02 times the rated supply frequency.

4.4.3 Effect of long interruptions of supply voltage

The switch or switches shall not change positions at an interruption of the supply voltage, the length of which is to be agreed on between user and supplier, or shall return to their original position on restoration of the voltage.

However, the user and supplier may agree that after prolonged interruption of supply voltage, the contacts shall take up a predetermined position (for tests see 5.4.4).

4.4.4 Rated breaking voltage (U_c)

The switch or switches shall be designed for rated breaking voltages as indicated in table 4 below, and operate correctly up to 1,15 times these rated voltages.

Tableau 4 – Tensions de coupure assignées

Tensions de coupure assignées			
30 V continue	120 V	230 V	400 V

La tension continue assignée de 30 V ne s'applique qu'à des interrupteurs utilisés pour le contrôle de circuits de faible puissance. Le domaine de fonctionnement d'un tel circuit se situe entre les tensions continues 12 V et 34,5 V. Ces interrupteurs peuvent être basés sur une technologie électromécanique ou électronique pour une utilisation en courant continu seulement.

4.4.5 Courant de coupure assigné (I_c)

Le ou les interrupteurs ayant un courant de coupure assigné choisi dans le tableau 5 ci-dessous doivent pouvoir couper, supporter en permanence ou établir les courants indiqués dans ce tableau sous une tension de $1,15 U_c$.

Tableau 5 – Courants de coupure assignés

Application	Contact de contrôle à faible puissance	Contacts de contrôle de charge						
Courant de coupure assigné I_c (A)	0,03	2	10	16	25	31,5	40	80
Charge résistive pure Cos φ = 1: Courant (A)	--	2	10	16	25	31,5	40	80
Charge inductive Cos φ = 0,4: Courant (A)	--	1	5	8	10	10	10	10
Courant continu (A)	0,03	--	--	--	--	--	--	--

Le courant continu assigné de 30 mA ne s'applique qu'à des interrupteurs utilisés pour le contrôle de circuits de faible puissance. Ceux-ci peuvent être utilisés avec des charges ayant au maximum une tension de coupure assignée de 30 V. Ces interrupteurs peuvent être basés sur une technologie électromécanique ou électronique pour une utilisation en courant continu seulement.

En état «fermer», il convient que les interrupteurs à basse charge, soumis à un courant continu de 30 mA, ne causent pas de chute de tension supérieure à 1 V.

L'état «ouvrir» des interrupteurs électroniques à basse charge est caractérisé par la présence d'un courant continu d'au maximum 0,2 mA lorsque la tension appliquée atteint 34,5 V ($1,15 U_c$).

4.4.6 Nombre de manoeuvres de l'élément de sortie

Chaque élément de sortie doit être capable d'effectuer correctement soit 30 000 manoeuvres sous charge résistive, soit 30 000 manoeuvres sous charge inductive comme il est indiqué en 4.4.5, ou 75 000 manoeuvres sans charge, la conformité étant contrôlée par un essai dans chacune des trois conditions (voir 5.4.3).

Table 4 – Rated breaking voltages

Rated breaking voltages			
30 V d.c.	120 V	230 V	400 V

The 30 V d.c. rating applies only to switches that are used to control low power circuits. The operating range of such a switch is 12 V to 34,5 V d.c. These switches can be of electromechanical or solid state technology for use with d.c. currents only.

4.4.5 Rated breaking current (I_c)

The switch or switches of which the rated currents are chosen from table 5 below shall be able to make, continuously carry and break under a voltage $1,15 U_c$ the currents shown in this table.

Table 5 – Rated breaking currents

Application	Low power control circuit switch	Load control switches						
Rated breaking current I_c (A)	0,03	2	10	16	25	31,5	40	80
Linear ohmic load Cos $\varphi = 1$: Current (A)	--	2	10	16	25	31,5	40	80
Inductive load Cos $\varphi = 0,4$: Current (A)	--	1	5	8	10	10	10	10
DC current (A)	0,03	--	--	--	--	--	--	--

The 30 mA d.c. rating applies only to switches that are used to control low power circuits. They can be used with loads of maximum 30 V rated breaking voltage. These switches can be of electromechanical or solid state technology for use with direct currents only.

In the “make” state, the low rating switches, submitted to a 30 mA d.c. current should cause a voltage drop no larger than 1 V.

The “break” state of the low rating solid state switches is characterized by the presence of a maximum d.c. current of 0,2 mA when submitted to 34,5 V ($1,15 U_c$).

4.4.6 Number of operations of the output element

Each output element shall be capable of carrying out correctly 30 000 operations under ohmic load conditions, or 30 000 operations under the inductive load conditions given in 4.4.5, or 75 000 operations under no load, compliance being checked by testing under each of the three conditions (see 5.4.3).

4.4.7 Tenue au court-circuit de l'élément de sortie

La tenue au court-circuit doit être déterminée par les caractéristiques du fusible d'alimentation de telle sorte que:

- a) avec un courant présumé de court-circuit de 7 kA (valeur efficace) $\cos \varphi 0,5$, elle est telle que l'environnement du récepteur ne court aucun risque et que la protection contre un contact indirect est assurée dans tous les cas;
- b) avec un courant présumé de court-circuit de 3 kA (valeur efficace) $\cos \varphi 0,8$, l'élément de sortie continue de fonctionner dans les conditions spécifiées.

Les caractéristiques du fusible d'alimentation doivent être étudiées cas par cas.

La protection contre le contact indirect doit être assurée également après l'application d'un court-circuit d'une source ayant un courant présumé de 7 kA (valeur efficace) à travers un fusible d'alimentation dont le calibre correspond au courant de coupure assigné.

NOTE 1 – Le courant de coupure assigné de l'élément de sortie est souvent plus grand que le courant assigné du fusible d'alimentation qui définit les performances au court-circuit. L'utilisateur peut employer les contacts de commutation de deux façons différentes:

- soit selon le courant de coupure assigné, auquel cas il peut y avoir endommagement des contacts en conséquences d'un court-circuit, quoiqu'un tel endommagement soit peu probable en pratique;
- soit selon la tenue au court-circuit indiquée ci-dessus.

NOTE 2 – L'essai de court-circuit n'est pas applicable à l'interrupteur à basse charge continue (30 V, 30 mA).

4.4.8 Echauffement

Dans les conditions normales d'emploi, les circuits électriques et les isolants ne doivent pas atteindre une température qui risquerait de perturber le fonctionnement du récepteur. L'échauffement des surfaces extérieures en tout point du récepteur ne doit pas excéder 25 K pour une température ambiante de 40 °C.

Les matériaux isolants doivent être conformes aux prescriptions appropriées de la CEI 60085.

4.4.9 Isolation

Le récepteur doit conserver des qualités diélectriques satisfaisantes dans les conditions normales d'emploi, compte tenu des influences atmosphériques et des différentes tensions auxquelles ses circuits sont soumis dans ces conditions.

Le récepteur doit supporter la tension de choc et l'essai à la tension alternative comme indiqué au 5.4.6.

4.5 Prescriptions relatives à la tension de commande

4.5.1 Tension de fonctionnement

Le tension de fonctionnement doit être convenue cas par cas en tenant compte des caractéristiques du système de télécommande, du réseau d'alimentation, des tolérances de fabrication et des variations des grandeurs d'influence:

- tension d'alimentation;
- fréquence d'alimentation;
- température;
- harmoniques/interharmoniques;
- fréquence de commande.

4.4.7 Short-circuit performance of the output element

The short-circuit performance shall be determined by the characteristics of the supply fuse so that:

- a) with a prospective short-circuit current of 7 kA r.m.s., $\cos \phi$ 0,5, it ensures that the surroundings of the receiver are not endangered and that protection against indirect contact is assured in all cases;
- b) with a prospective short-circuit current of 3 kA r.m.s., $\cos \phi$ 0,8, the output element still operates under specified conditions.

The characteristics of the supply fuse are to be agreed upon case by case.

Protection against indirect contact must also be assured after the application of a short-circuit from a source with a prospective current of 7 kA r.m.s. through a supply fuse with a rating corresponding to the rated breaking current.

NOTE 1 – The rated breaking current of the output element is often greater than the rated current of the supply fuse which gives the stated short-circuit performance. The user can use the switch contacts in one of two different ways:

- either according to the (higher) rated, breaking current, in which case damage may occur to the contacts as a result of a short circuit, although the probability of such damage is small in practice,
- or according to the short-circuit performance stated above.

NOTE 2 – The short-circuit test is not applicable to the low rating d.c. switch (30 V, 30 mA).

4.4.8 Heating

Under normal conditions of use, electrical circuits and insulation shall not reach a temperature which might adversely affect the operation of the receiver. The temperature rise of the external surface of the receiver shall not exceed 25 K with the ambient temperature at 40 °C.

The insulating materials shall comply with the appropriate requirements of IEC 60085.

4.4.9 Insulation

The receiver shall be such that it retains adequate dielectric qualities under normal conditions of use, taking account of the atmospheric conditions and different voltages to which the circuits are normally subjected.

The receiver shall withstand the impulse voltage test and the a.c. voltage test as specified in 5.4.6.

4.5 Control voltage requirements

4.5.1 Operate voltage

The operate voltage shall be agreed upon case by case taking into account the characteristics of the ripple control system, and the supply network, the manufacturing tolerances and the variations of the influence quantities:

- supply voltage;
- supply frequency;
- temperature
- harmonics/interharmonics;
- control frequency.

4.5.2 Tension de non-fonctionnement

La tension de non-fonctionnement doit être convenue cas par cas en tenant compte des caractéristiques du système de télécommande, du réseau d'alimentation, des tolérances de fabrication et des variations des grandeurs d'influence:

- tension d'alimentation;
- fréquence d'alimentation;
- température;
- harmoniques/interharmoniques;
- fréquence de commande.

4.5.3 Tension de commande maximale

Pour des fréquences de commande inférieures à 250 Hz, la tension maximale doit être au moins 8 fois, et pour des fréquences supérieures à 750 Hz au moins 15 fois plus élevée que la tension de fonctionnement. Pour des fréquences intermédiaires, une interpolation linéaire est faite suivant la formule ci-après:

$$U_{\max} = U_f \left(8 + \frac{(f_s - 250) \times 7}{500} \right)$$

où f_s est exprimé en hertz.

4.5.4 Tolérance sur le message

Le récepteur doit fonctionner correctement jusqu'à la limite de la tolérance en temps du code considéré. Les tolérances doivent être convenues entre l'utilisateur et le fournisseur.

4.6 Compatibilité électromagnétique (CEM)

4.6.1 Immunité aux perturbations électromagnétiques

Le récepteur doit être réalisé de façon que les perturbations électromagnétiques conduites ou rayonnées, ainsi que les décharges électrostatiques, n'endommagent ni n'affectent substantiellement son fonctionnement.

NOTE – Les perturbations à considérer sont:

- harmoniques;
- interharmoniques;
- impulsions perturbatrices;
- creux de tension et les coupures brèves;
- transitoires conduits;
- champs magnétiques alternatifs et continus;
- champs électromagnétiques;
- décharges électrostatiques.

Pour les essais voir 5.6.

4.6.2 Harmoniques

Les récepteurs doivent être conçus de façon que leur fonctionnement ne soit pas perturbé par la présence d'harmoniques de tension sur le réseau de distribution. Les niveaux d'harmoniques qui ne doivent pas perturber le fonctionnement des récepteurs sont indiqués dans le tableau de l'annexe D (normative).

4.5.2 Non-operate voltage

The non-operate voltage shall be agreed upon case by case taking into account the characteristics of the ripple control system, the supply network, the manufacturing tolerances and the variations of the influence quantities:

- supply voltage;
- supply frequency;
- temperature;
- harmonics/interharmonics;
- control frequency.

4.5.3 Maximum control voltage

For control frequencies below 250 Hz the maximum voltage shall be at least 8 times, and for frequencies above 750 Hz at least 15 times greater than the operate voltage. For intermediate frequencies, a linear interpolation shall be made according to the following formula:

$$U_{\max} = U_f \left(8 + \frac{(f_s - 250) \times 7}{500} \right)$$

where f_s is expressed in hertz.

4.5.4 Tolerance on the message

The receiver shall operate correctly up to the specific timing tolerance limits of the code. The tolerances shall be agreed between user and supplier.

4.6 Electromagnetic compatibility (EMC)

4.6.1 Immunity to electromagnetic disturbance

The receiver shall be designed in such a way that conducted or radiated electromagnetic disturbances as well as electrostatic discharges do not damage nor substantially influence the receiver.

NOTE – The disturbances to be considered are:

- harmonics;
- interharmonics;
- disturbing pulses;
- voltage dips and short interruptions;
- conducted transients;
- d.c. and a.c. magnetic fields;
- electromagnetic fields;
- electrostatic discharges.

For testing see 5.6.

4.6.2 Harmonics

The receivers shall be designed in such a way that their operation is not disturbed by the presence of voltage harmonics on the distribution network. The levels of harmonics which shall not disturb the function of the receivers are shown in the table of annex D (normative).

Dans le cas de récepteurs destinés à être utilisés sur des installations de télécommande existantes, ayant des fréquences de commande très proches d'une harmonique, les harmoniques à considérer et leurs niveaux doivent faire l'objet d'un accord entre utilisateur et fournisseur.

Les récepteurs doivent fonctionner correctement lorsqu'un message correctement codé leur est appliqué avec une tension de commande correspondant à la tension de fonctionnement, et ne doivent pas fonctionner lorsque ce message est envoyé avec une tension de commande correspondant à la tension de non-fonctionnement et ce dans tout le domaine de température spécifié au 4.3.1, dans tout le domaine de tension spécifié au 4.4.2, et quand ils sont soumis à l'influence des harmoniques suivantes:

- uniquement l'harmonique H_a de la tension du réseau de distribution immédiatement au-dessous de la fréquence de commande, ayant l'amplitude indiquée dans le tableau de l'annexe F (ou faisant l'objet d'un accord);
- uniquement l'harmonique H_b de la tension du réseau de distribution immédiatement au-dessus de la fréquence de commande, ayant l'amplitude indiquée en annexe F (ou faisant l'objet d'un accord);
- uniquement l'harmonique H_c de la tension du réseau de distribution immédiatement au-dessous de H_a ou immédiatement au-dessus de H_b avec l'amplitude indiquée en annexe D. Le choix de cette harmonique et, si nécessaire, son amplitude feront l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur (voir annexe E, figure E 1);
- la combinaison des harmoniques H_a , H_b , H_c . Leurs amplitudes, qu'elles correspondent aux valeurs de l'annexe F, ou qu'elles soient obtenues par accord entre utilisateur et fournisseur, sont multipliées par un facteur $k = 0,6$.

4.6.3 Interharmoniques (tensions quasi permanentes, de fréquence non harmonique)

Ces tensions sont produites par certains équipements industriels de grande puissance (par exemple des cyclo-convertisseurs ou des fours à induction) ou proviennent d'émetteurs de télécommande voisins, par conduction du réseau amont.

La capacité du récepteur à résister à ces tensions est représentée par une courbe appelée «courbe limite de perturbation». Elle représente la valeur maximale de ces tensions en fonction de la fréquence que le récepteur peut supporter en présence de la combinaison d'harmoniques voisines définies au 4.6.2 d) pour:

- fonctionner encore correctement sous une tension de commande codée égale à αU_f ($\alpha =$ paramètre >1) (courbe limite de perturbation relative au fonctionnement);
- sûrement ne pas fonctionner sous une tension de commande codée égale à βU_{nf} ($\beta =$ paramètre <1) (courbe limite de perturbation relative au non-fonctionnement);

où U_f et U_{nf} sont codés suivant le message de commande pour lequel le récepteur est programmé. Le comportement du récepteur aux fréquences $f = f_s \pm n f_n$ où $n = 1$ et 2 doit aussi être vérifié.

Les valeurs extrêmes de tension des courbes limites de perturbation doivent faire l'objet d'un accord entre utilisateur et fournisseur.

In the case of receivers intended for use on existing ripple control installations having control frequencies very close to a harmonic, the harmonics to be considered and their levels are to be the subject of agreement between the user and the supplier.

The receivers shall not be disturbed in their operation when a correctly coded operate control voltage is applied, and shall not be disturbed with regard to their non-operation when a correctly coded non-operate control voltage is applied over the temperature range specified in 4.3.1, over the supply voltage range specified in 4.4.2, and when they are subjected to the following harmonics:

- a) singly, the harmonic H_a of the network voltage immediately below the control frequency, having the amplitude indicated in the table of annex F (or being the subject of agreement);
- b) singly, the harmonic H_b of the network voltage immediately above the control frequency, having the amplitude indicated in annex F (or being the subject of agreement);
- c) singly, the harmonic H_c of the network voltage immediately below H_a or immediately above H_b with the amplitude shown in annex D. The choice of this harmonic and, where appropriate its amplitude, shall be the subject of agreement between the user and the supplier (see annex E, figure E.1);
- d) the combination of the harmonics H_a , H_b , H_c . Their amplitudes, whether taken from annex F or obtained by agreement between user and supplier, shall be multiplied by a factor $k = 0,6$.

4.6.3 Interharmonics (quasi-steady voltages of non harmonic frequencies)

These voltages are produced by certain high power industrial equipment (e.g. cyclo-convertors or induction furnaces) or by overspill from neighbouring transmitters.

The ability of the receiver to resist these voltages is represented by a curve called the "disturbance limit curve". It represents the maximum value of these voltages as a function of frequency which the receiver can withstand in the presence of the combination of neighbouring harmonics given in 4.6.2 d) and:

- still function correctly under a coded control voltage equal αU_f (α = parameter >1) (disturbance limit curve relative to operation);
- certainly not operate under a coded control voltage equal to βU_{nf} (β = parameter <1) (disturbance limit curve relative to non-operation);

where U_f and U_{nf} are coded according to the message of the command to which the receiver is set. The behaviour of the receiver at the frequencies $f = f_s \pm n f_n$ where $n = 1$ and 2 shall also be checked.

The limits values of the disturbance voltage limit curves shall be agreed between user and supplier.

4.6.4 Impulsions perturbatrices

Le fonctionnement des récepteurs en présence de telles impulsions est représenté par deux courbes appelées «courbes de sensibilité». L'une est relative au démarrage du récepteur et l'autre au comportement du récepteur en cours de cycle. Ces courbes représentent l'amplitude maximale (en fonction de la durée) d'une impulsion à la fréquence de commande assignée qui provoque le même fonctionnement qu'une impulsion normale de démarrage ou de commande.

NOTE – Ces courbes sont déterminées par les caractéristiques de l'élément d'entrée et de l'élément de décodage. En considérant la sensibilité globale des récepteurs aux impulsions perturbatrices, il faut noter qu'une protection supplémentaire peut être apportée par les propriétés du code lui-même et que la non-exécution d'une commande est considérée comme moins grave qu'une fausse manoeuvre.

4.6.5 Creux de tension et coupures brèves

Quand le récepteur est au repos, des creux de tension ou des coupures brèves, inférieures à 500 ms, ne doivent pas affecter le récepteur ni provoquer son démarrage. Pour des coupures brèves de durée supérieure à 500 ms, le récepteur et ses compteurs internes peuvent s'arrêter et sont alors réinitialisés.

Quand le récepteur reçoit un message, les creux de tension et les coupures brèves inférieures à 500 ms ne doivent pas altérer son bon fonctionnement. Pour des coupures brèves de durée supérieure à 500 ms, il est toléré que le récepteur et ses compteurs internes s'arrêtent et soient réinitialisés.

4.7 Suppression des perturbations radioélectriques

Le récepteur ne doit pas engendrer de perturbation conduite ou rayonnée qui puisse perturber d'autres équipements.

Pour les essais voir 5.7.

5 Essais et conditions d'essais

5.1 Procédures générales d'essais

5.1.1 Conditions d'essais

Tous les essais sont à effectuer dans les conditions de référence indiquées en annexe B (normative), sauf si des conditions particulières sont précisées dans les paragraphes correspondants.

5.1.2 Essai de type

L'essai de type défini au 3.6.1 doit être effectué sur un ou plusieurs exemplaires du récepteur choisi(s) par le constructeur pour établir ses caractéristiques spécifiques et faire la preuve qu'il est conforme aux prescriptions de la présente norme.

Dans le cas de modifications du récepteur effectuées après l'essai de type et ne concernant que certaines parties du récepteur, les essais peuvent être limités aux caractéristiques concernées par les modifications.

4.6.4 Disturbing pulses

The operation of the receivers in the presence of such pulses shall be represented by two curves called "sensitivity curves". One relates to the starting of a receiver and the other to the behaviour of a receiver that has started. These curves represent the maximum amplitude (as a function of the duration) of a pulse at the rated control frequency which causes the same operation as a normal starting pulse or control pulse.

NOTE – These curves are determined by the characteristics of the input element and the decoding element. In considering the overall sensitivity of the receivers to disturbing pulses, it should be noted that additional protection may be given by the particular properties of the code and that non-execution of an order is considered less important than a mal-operation.

4.6.5 Voltage dips and short interruptions

When the receiver is in quiescent state, voltage dips or short interruptions lower than 500 ms shall not affect, or initiate the starting of the receiver. For short interruptions longer than 500 ms, the receiver and its internal timers may stop and are re-initialized.

When the receiver is receiving a transmission cycle, voltage dips or short interruptions lower than 500 ms must not impede the operation capability of the receiver. For short interruptions longer than 500 ms, it is accepted that the receiver and its timers stop and are re-initialized.

4.7 Radio interference suppression

The receiver shall not generate conducted or radiated noise which could interfere with other equipments.

For testing see 5.7.

5 Tests and test conditions

5.1 General testing procedures

5.1.1 Test conditions

All tests are carried out under reference conditions as in annex B (normative) unless otherwise stated in the relevant clause.

5.1.2 Type test

The type test defined in 3.6.1 shall be made on one or more specimens of the receiver selected by the manufacturer to establish its specific characteristics and to prove its conformity with the requirements of this standard.

In case of modifications to the receiver made after the type test and affecting only part of the receiver, it will be sufficient to perform limited tests on the characteristics that may be affected by the modifications.

5.2 Essais mécaniques

5.2.1 Essai de choc au marteau à ressort

La tenue mécanique du boîtier du récepteur doit satisfaire à l'épreuve du marteau à ressort (voir CEI 60817).

Le récepteur étant en position normale d'emploi, le marteau doit être appliqué avec une énergie cinétique de $0,22 \text{ Nm} \pm 0,05 \text{ Nm}$ sur chacune des faces externes du boîtier, et sur le couvre-bornes.

Le résultat de l'essai est déclaré satisfaisant si le boîtier et le couvre-bornes ne présentent pas de dommage pouvant affecter le bon fonctionnement du récepteur et s'il n'est pas possible de toucher des parties actives. Des détériorations superficielles qui n'affectent pas la protection contre les contacts indirects ou la pénétration d'objets solides, de poussière et d'eau sont acceptables.

5.2.2 Essai aux chocs

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60068-2-27, dans les conditions suivantes:

- récepteur non alimenté, sans emballage;
- impulsion demi-sinusoïdale;
- accélération de crête: $(30 \text{ g}) 294 \text{ m/s}^2$;
- durée de l'impulsion: 18 ms.

Après l'essai, le récepteur ne doit pas présenter de détérioration et doit fonctionner correctement.

5.2.3 Essai de tenue aux vibrations

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60068-2-6, dans les conditions suivantes:

- récepteur non alimenté, sans emballage;
- procédure d'essai A;
- gamme de fréquences: 10 Hz à 150 Hz;
- fréquence de transition: 60 Hz;
- $f < 60 \text{ Hz}$, amplitude constante $\pm 0,075 \text{ mm}$;
- $f > 60 \text{ Hz}$, accélération constante $(1 \text{ g}) (9,8 \text{ m/s}^2)$;
- un seul point de pilotage;
- nombre de cycles de balayage par axe: 10.

(NOTE – 10 cycles de balayage = 75 min).

Après l'essai, le récepteur ne doit présenter aucune détérioration et doit fonctionner correctement.

5.2 Tests of mechanical requirements

5.2.1 Spring hammer test

The mechanical strength of the receiver case shall be tested with a spring hammer (see IEC 60817).

The receiver shall be mounted in its normal working position and the spring hammer shall act on the outer surfaces of the receiver cover and on the terminal cover with a kinetic energy of $0,22 \text{ Nm} \pm 0,05 \text{ Nm}$.

The result of the test is satisfactory if the receiver case and terminal cover do not sustain damage which could affect the function of the receiver and if it is not possible to touch live parts. Slight damage which does not impair the protection against indirect contact or the penetration of solid objects, dust and water, is acceptable.

5.2.2 Shock test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-27, under the following conditions:

- receiver in non-operating condition, without packing;
- half-sine pulse;
- peak acceleration: 294 m/s^2 (30 g);
- duration of the pulse: 18 ms.

After the test, the receiver shall show no damage and shall operate correctly.

5.2.3 Vibration test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-6, under the following conditions:

- receiver in non-operating condition, without packing;
- test procedure A;
- frequency range: 10 Hz to 150 Hz;
- transition frequency: 60 Hz;
- $f < 60 \text{ Hz}$ constant amplitude of movement $\pm 0,075 \text{ mm}$;
- $f > 60 \text{ Hz}$ constant acceleration (1 g) ($9,8 \text{ m/s}^2$);
- single point control;
- number of sweep cycles per axis: 10.

(NOTE – 10 sweep cycles = 75 min).

After the test, the receiver shall show no damage and shall operate correctly.

5.2.4 Essai de tenue à la chaleur et au feu

L'essai est à effectuer conformément à la CEI 60695-2-1/1, avec les températures suivantes:

- plaque à bornes: $960\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- couvre-bornes et boîtier: $650\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- durée de l'application: $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

Le fil incandescent peut être appliqué en un endroit quelconque des éléments essayés. Si la plaque à bornes fait partie intégrante du socle, il est admis de n'effectuer l'essai que sur la plaque à bornes.

5.2.5 Vérification de la protection contre la pénétration de la poussière et de l'eau

Les essais sont à effectuer conformément à la CEI 60529, dans les conditions suivantes:

a) Protection contre la pénétration de la poussière:

- le récepteur, non alimenté, est placé sur un mur artificiel;
- l'essai est à effectuer après mise en place de longueurs de câble échantillons d'un type spécifié par le constructeur (dont les extrémités exposées auront été scellées);
- à l'intérieur comme à l'extérieur du récepteur la même pression atmosphérique est maintenue (ni surpression ni dépression);
- premier chiffre caractéristique: 5 (IP5X).

La quantité de poussière ayant pu pénétrer dans le récepteur doit être telle qu'elle ne puisse affecter ni son fonctionnement ni ses qualités diélectriques (isolation).

b) Protection contre la pénétration de l'eau

- récepteur non alimenté;
- second chiffre caractéristique: 1 (IPX1).

La quantité d'eau ayant pu pénétrer dans le récepteur doit être telle qu'elle ne puisse affecter ni son fonctionnement ni ses qualités diélectriques (isolation).

5.3 Essai d'influences climatiques

Après chacun des essais climatiques, le récepteur ne doit présenter aucune détérioration et doit fonctionner correctement.

5.3.1 Essai à la chaleur sèche

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-2, dans les conditions suivantes:

- récepteur non alimenté;
- température: $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- durée de l'essai: 72 h.

5.3.2 Essai au froid

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-1, dans les conditions suivantes:

- récepteur non alimenté;
- température: $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- durée de l'essai: 72 h.

5.2.4 Test of resistance to heat and fire

The test shall be carried out according to IEC 60695-2-1/1, with the following temperatures:

- terminal block: $960\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- terminal cover and receiver case: $650\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
- duration of application: $30\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

The contact with the glow wire may occur at any random location. If the terminal block is integral with the receiver base, it is sufficient to carry out the test on the terminal block only.

5.2.5 Test of protection against penetration of dust and water

The test shall be carried out according to IEC 60529, under the following conditions:

a) Protection against penetration of dust:

- receiver in non-operating condition and mounted on an artificial wall;
- the test should be conducted with sample lengths of cable (exposed ends sealed) of the types specified by the manufacturer in place;
- the same atmospheric pressure is maintained inside the receiver as outside (neither under- nor over-pressure);
- first characteristic digit: 5 (IP5X).

Any ingress of dust must only be in a quantity not impairing the operation of the receiver, and not impairing its dielectric (insulating strength).

b) Protection against penetration of water:

- receiver in non-operating condition;
- second characteristic digit: 1 (IPX1).

Any ingress of water must be only in a quantity not impairing the operation of the receiver, and not impairing its dielectric (insulating strength).

5.3 Test of climatic influences

After each of the climatic tests, the receiver shall show no damage and shall operate correctly.

5.3.1 Dry heat test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-2, under the following conditions:

- receiver in non-operating condition;
- temperature: $+70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- duration of the test: 72 h.

5.3.2 Cold test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-1, under the following conditions:

- receiver in non-operating condition;
- temperature: $-25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- duration of the test: 72 h.

5.3.3 Essai cyclique de chaleur humide

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 60068-2-30, dans les conditions suivantes:

- circuits de tension et circuits auxiliaires alimentés à U_n ;
- aucun courant dans les éléments de sortie;
- variante 1;
- température haute: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- aucune précaution spéciale n'est à prendre pour sécher l'humidité des surfaces;
- durée de l'essai: 6 cycles.

24 h après la fin de cet essai, le récepteur est à soumettre aux essais suivants:

- a) un essai d'isolation selon 5.4.6 mais avec une valeur de la tension de choc multipliée par le facteur 0,8;
- b) un essai fonctionnel. Le récepteur ne doit présenter aucune détérioration et doit fonctionner correctement.

L'essai de chaleur humide est également valable comme essai de corrosion. Le résultat est évalué visuellement. Aucune trace de corrosion susceptible d'affecter les propriétés fonctionnelles du récepteur ne doit être visible.

5.4 Essais des prescriptions électriques

5.4.1 Essai de consommation

La consommation doit être déterminée aux valeurs de référence des grandeurs d'influence données en annexe B (normative) à l'aide de toute méthode appropriée. La précision totale doit être meilleure que 5 %.

5.4.2 Essai relatif à l'effet des coupures de longue durée de la tension d'alimentation

L'essai consiste à vérifier qu'après une coupure de la tension d'alimentation pendant une durée déterminée et quand la tension est à nouveau appliquée au récepteur, les contacts de sortie demeurent ou reviennent à la position qu'ils avaient avant la coupure ou qu'ils prennent une position prédéterminée, convenue entre l'utilisateur et le fournisseur.

Cet essai est effectué pour toutes les positions possibles des interrupteurs de sortie. Le rétablissement de la tension doit être effectué avec des appareils de connexion sans rebond.

5.4.3 Essai relatif au nombre de manoeuvres de l'élément de sortie

Les contacts de l'interrupteur doivent être contrôlés avec le récepteur entièrement monté dans les conditions de référence, et doivent être branchés sur un circuit d'essai qui est constitué essentiellement d'une source d'alimentation, d'un appareil de protection et d'une impédance de charge.

La tension d'alimentation du circuit d'essai doit être fixée à 1,15 fois la tension de coupure assignée et l'impédance de charge est ajustée pour donner le courant indiqué dans le 4.4.5. Pour l'essai avec une charge ohmique, l'impédance de charge consiste en une résistance pure et pour l'essai avec une charge inductive ($\cos \varphi = 0,4$) elle consiste en une résistance et une inductance en série (si une inductance sans noyau magnétique est utilisée, on branchera en parallèle à ses bornes une résistance laissant passer un courant au moins égal à 0,6 % du courant traversant l'inductance).

5.3.3 Damp heat cyclic test

The test shall be carried out according to IEC 60068-2-30, under the following conditions:

- voltage and auxiliary circuits energized with U_n ;
- without any current in the output element(s);
- variant 1;
- upper temperature: $+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- no special precautions shall be taken regarding the removal of surface moisture;
- duration of the test: 6 cycles.

24 h after the end of this test the receiver shall be submitted to the following tests:

- a) an insulation test according to 5.4.6, except that the surge voltage shall be multiplied by a factor of 0,8;
- b) a functional test. The receiver shall show no damage and shall operate correctly.

The damp heat test also serves as a corrosion test. The result is judged visually. No trace of corrosion likely to affect the functional properties of the receiver shall be apparent.

5.4 Test of electrical requirements

5.4.1 Test of power consumption

The power consumption shall be determined for the reference values of the influence quantities given in annex B (normative) by any suitable method. The overall precision shall be better than 5 %.

5.4.2 Test of effect of a long interruption of the supply voltage

The test consists of verifying that after interrupting the supply voltage for an agreed length of time, when the supply is restored to the receiver, the output switches retain or return to the position that they had before the interruption, or that they take up the predetermined position agreed between user and supplier.

This test shall be carried out for all possible positions of the output switches. The restoration of voltage shall be made with switching devices free from bounce.

5.4.3 Test on number of operations of the output element

The switch contact of the receiver shall be tested with the fully assembled receiver under reference conditions, and shall be connected in a test circuit which comprises essentially a supply source, a protective device and a loading impedance.

The supply voltage to the test circuit shall be set to 1,15 times the rated breaking voltage and the loading impedance shall be adjusted to give the current indicated in 4.4.5. For the tests with ohmic load, the loading impedance consists of a pure resistance and for the test with inductive load ($\cos \varphi = 0,4$) it consists of a resistance and inductance in series (if an air-core inductor is used a resistor passing at least 0,6 % of the coil current shall be connected in parallel with it).

Trois essais doivent être effectués avec différents éléments de sortie (ou jeux de contacts) conformément à 4.4.6, c'est-à-dire:

- 30 000 manoeuvres avec charge résistive;
- 30 000 manoeuvres avec charge inductive;
- 75 000 manoeuvres sans charge.

Le temps entre les changements d'état doit être fixé à la plus petite valeur admissible.

L'essai est réussi si, après ces épreuves, la dissipation des éléments de sortie sous leur courant de coupure assigné n'excède pas 3 W ou si la chute de tension aux bornes de ces éléments n'excède pas 1 V et si le contact ouvert peut supporter un essai de tension alternative de 1 000 V (valeur eff.) pendant 1 min.

5.4.3.1 Interrupteur à basse charge continue (30 V, 30 mA)

L'interrupteur doit être contrôlé avec le récepteur entièrement monté dans les conditions de référence et doit être branché sur un circuit d'essai qui est constitué essentiellement d'une source d'alimentation et d'une impédance de charge. La tension d'alimentation doit être fixée à 34,5 V et l'impédance de charge doit être ajustée pour un courant de 30 mA pour le contrôle du circuit.

Le nombre de manoeuvres à effectuer doit atteindre au moins 400 000.

Les changements d'état doivent correspondre à une manoeuvre de commutation par seconde.

L'essai est réussi si, après cette épreuve, l'interrupteur satisfait aux prescriptions de 4.4.5.

5.4.4 Essai de court-circuit de l'élément de sortie

Les prescriptions relatives au court-circuit doivent être contrôlées au moyen d'un circuit d'essai comprenant un branchement en série des éléments suivants:

- une source de courant avec un courant de court-circuit présumé de:
7 kA (valeur eff.) avec $\cos \phi = 0,5$
ou
3 kA (valeur eff.) avec $\cos \phi = 0,8$;
- un fusible;
- un contact fermant au passage à zéro de la tension;
- le contact fermé de l'interrupteur de sortie.

Les conditions climatiques pendant l'essai ont les valeurs de référence données en annexe B.

Etape 1: Essai avec un fusible d'un calibre correspondant au courant de coupure assigné.

(Fusible conforme à la CEI 60269-3, avec un courant assigné égal à, ou juste supérieur au courant de coupure assigné de l'interrupteur.)

Trois essais de court-circuit sont effectués avec un courant présumé de 7 kA (valeur eff.). L'essai est réussi si la protection contre les contacts indirects reste assurée. Il est admis que les contacts soient soudés l'un à l'autre.

Three tests shall be carried out with different output elements (or sets of switch contacts) in accordance with 4.4.6, namely:

- 30 000 operations with ohmic load;
- 30 000 operations with inductive load;
- 75 000 operations with no load.

The time between the changes of state shall be set to the shortest admissible value.

The test is passed if after these tests the power loss of the output elements under rated breaking current does not exceed 3 W or the voltage drop across the output elements does not exceed 1 V and the open contact can withstand an a.c. test voltage of 1 000 V r.m.s. for 1 min.

5.4.3.1 Low rating d.c. switches (30 V, 30 mA)

The switch shall be tested with the fully assembled receiver under reference condition and shall be connected in a test circuit which comprises essentially the supply source and a resistive load. The supply voltage to test the circuit shall be set at 34,5 V and the resistive load adjusted for a current of 30 mA.

The number of operations to be carried out has to be at least 400 000.

The changes of state shall be at the rate of one switching operation per second.

The test is passed if, after this test, the switch meets the requirements of 4.4.5.

5.4.4 Test of short-circuit performance of the output element

The short-circuit requirements shall be tested in a test circuit comprising the series connection of the following elements:

- a current source with a prospective short-circuit current of:
7 kA r.m.s. with $\cos \phi = 0,5$
or
3 kA r.m.s. with $\cos \phi = 0,8$,
- a fuse;
- a switch closing at zero voltage crossover;
- the closed contact of the output switch.

The climatic conditions during the test shall have the reference values given in annex B.

Stage 1: Test with a fuse corresponding to the rated breaking current.

(Fuse to conform to IEC 60269-3, with a rated current equal to or immediately above the rated breaking current of the switch).

Three short-circuit tests shall be carried out with a prospective short-circuit current of 7 kA r.m.s. The test is passed if the protection against indirect contact remains assured. The contacts may weld.

Etape 2: Essai avec un fusible d'un calibre correspondant à la tenue aux courts-circuits.
(Caractéristiques du fusible à convenir.)

Trois essais de court-circuit sont effectués avec un courant présumé de court-circuit de 3 kA (valeur eff.). L'essai est réussi si l'interrupteur de sortie peut toujours être manoeuvré. Cette vérification fonctionnelle doit être effectuée avec une des séquences d'impulsions correspondant à son code et avec les valeurs de référence de l'annexe B.

NOTE 1 – Si pendant l'étape 1 les contacts ne se soudent pas, il n'est pas nécessaire d'effectuer l'étape 2.

NOTE 2 – L'essai de court-circuit n'est pas applicable l'interrupteur à basse charge continue (30 V, 30 mA).

5.4.5 Essai de l'influence de l'échauffement

L'échauffement des surfaces externes du boîtier et du couvre-bornes ne doit pas excéder 25 K pour une température ambiante de 40 °C après que les éléments de sortie ont supporté un courant égal au courant total maximal (I_{tot}).

L'essai doit durer 2 h et le récepteur ne doit pas être exposé aux courants d'air ni au rayonnement solaire direct.

Les autres grandeurs d'influence doivent avoir leurs valeurs de référence comme indiquées en annexe B, sauf pour la tension d'alimentation qui est de 1,15 U_n .

De plus après cet essai, le récepteur ne doit présenter aucun dommage et doit satisfaire aux essais d'isolation du 5.4.6.

5.4.6 Essais d'isolation

5.4.6.1 Conditions générales d'essais

Ces essais doivent être faits uniquement sur un récepteur complet, couvercle (à l'exception des cas signalés plus loin) et couvre-bornes en place, les vis de serrage des conducteurs étant dans la position correspondant au serrage du conducteur de plus grande section admissible dans les bornes. Procédure d'essai conforme à la CEI 60060.

On effectue d'abord les essais à la tension de choc, puis les essais à la tension alternative.

Lors des essais de type, les essais d'isolation ne sont considérés comme valables que pour la disposition des bornes du récepteur qui a subi les essais. Dans le cas d'une disposition différente des bornes, tous les essais d'isolation doivent être effectués pour chaque disposition.

Pour ces essais, le terme «masse» a la signification suivante:

- a) dans le cas des récepteurs à boîtier métallique, la «masse» est le boîtier lui-même posé sur une plaque conductrice plane;
- b) dans le cas des récepteurs à boîtier entièrement isolant ou en partie seulement, la «masse» est une feuille conductrice enveloppant le récepteur, touchant toutes les pièces conductrices accessibles et connectée à une plaque métallique plane sur laquelle est posé le socle du récepteur. Lorsque le couvre-bornes le permet, la feuille conductrice doit laisser une distance d'au plus 2 cm autour des bornes et autour des trous de passage des conducteurs.

Pendant les essais à la tension de choc et à la tension alternative, les circuits qui ne sont pas soumis à l'essai sont connectés à la «masse», comme il est indiqué plus loin.

Stage 2: Test with a fuse corresponding to the ability to withstand short-circuits.

(Fuse characteristics to be agreed on).

Three short-circuit tests shall be carried out with a prospective short-circuit current of 3 kA r.m.s. The test is passed if the output switch can still be operated. This functional check shall be made with one of the pulse sequences corresponding to its code with the reference values of annex B.

NOTE 1 – If during stage 1 the contacts do not weld, stage 2 need not be carried out.

NOTE 2 – The short-circuit test is not applicable to the low rating d.c. switch (30 V, 30 mA).

5.4.5 Test of influence of heating

The temperature rise of the external surface of the case and the terminal cover shall not exceed 25 K with an ambient temperature of 40 °C after the output elements of the receiver have been carrying the maximum total current (I_{tot}).

The test shall last 2 h and the receivers shall not be exposed to draught or direct solar radiation.

The other influence quantities shall have their reference values as given in annex B, except for the supply voltage which shall be $1,15 U_n$.

After the test, the receiver shall show no damage and shall comply with the insulation tests of 5.4.6.

5.4.6 Test of insulation properties

5.4.6.1 General test conditions

The tests shall be carried out only on a complete receiver, with its cover (except when indicated hereafter) and terminal cover, the terminal screws being screwed down to the maximum applicable conductor in the terminals. Test procedure in accordance with IEC 60060.

The impulse voltage tests shall be carried out first and the a.c. voltage tests afterwards.

During type tests, the insulation tests are considered to be valid only for the terminal arrangement of the receiver which has undergone the tests. When the terminal arrangements differ, all the insulation tests shall be carried out for each arrangement.

For the purpose of these tests, the term "earth" has the following meaning:

- a) when the receiver case is made of metal, the "earth" is the case itself placed on a flat conducting surface;
- b) when the receiver case, or only a part of it, is made of insulating material, the "earth" is a conductive foil wrapped around the receiver touching all accessible conductive parts and connected to the flat conducting surface on which the receiver base is placed. Where the terminal cover makes it possible, the conductive foil shall approach the terminals and the holes for the conductors within a distance of not more than 2 cm.

During the impulse and the a.c. voltage tests, the circuits which are not under test are connected to the "earth" as indicated hereafter.

Ces essais doivent être effectués dans les conditions normales d'emploi. Lors de l'essai, la qualité de l'isolation ne doit pas être altérée par la présence anormale de poussières ou d'humidité.

Sauf spécification contraire, les conditions normales pour les essais d'isolation sont:

- température ambiante: 15 °C à 25 °C;
- humidité relative: 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

5.4.6.2 Essai à la tension de choc

L'essai doit être effectué dans les conditions suivantes:

- forme d'onde de choc: choc 1,2/50 spécifié dans la CEI 60060;
- temps de montée de tension: ± 30 %;
- temps de descente de tension: ± 20 %;
- impédance de source: $500 \Omega \pm 50 \Omega$;
- énergie de source: $0,5 \text{ J} \pm 0,05 \text{ J}$;
- tension d'essai: $6 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,6 \end{smallmatrix} \text{ kV}$.

Pour chaque essai, la tension de choc est appliquée 10 fois dans chacune des polarités. Le temps minimum entre chaque choc doit être de 3 s.

a) Essai relatif à l'isolement des circuits du récepteur par rapport à la «masse»

Toutes les bornes du récepteur sont connectées ensemble. La tension de choc est appliquée entre ces bornes et la «masse». Durant cet essai, aucun contournement, amorçage ni aucune perforation ne doit se produire.

b) Essai des éléments d'entrée à la tension de choc

La tension de choc est appliquée entre les bornes d'entrée du récepteur.

NOTE – Pour les régions où les réseaux aériens prédominent, une valeur de crête de la tension d'essais supérieure à 6 kV peut être exigée.

5.4.6.3 Essai à la tension alternative

La tension d'essai doit être pratiquement sinusoïdale, de fréquence assignée et appliquée pendant 1 min.

Une tension d'essai de 4 kV (valeur eff.) pour des récepteurs de classe de protection II, et 2 kV (valeur eff.) pour des récepteurs de classe de protection I, est appliquée entre toutes les bornes connectées ensemble et la «masse». Durant cet essai, aucun contournement, amorçage ni aucune perforation ne doit se produire.

De plus, quand les circuits de sortie sont galvaniquement isolés du circuit d'entrée, une tension d'essai de 2 kV est appliquée entre chaque circuit électriquement indépendant et tous les autres circuits qui peuvent être connectés à la «masse».

These tests shall be made in normal conditions of use. During the test, the quality of the insulation shall not be impaired by dust or abnormal humidity.

Unless otherwise specified, the normal conditions for insulation tests are:

- ambient temperature: 15 °C to 25 °C;
- relative humidity: 45 % to 75 %;
- atmospheric pressure: 86 kPa to 106 kPa.

5.4.6.2 Impulse voltage test

The test shall be carried out under the following conditions:

- impulse waveform: 1,2/50 impulse specified in IEC 60060;
- voltage rise time: ± 30 %;
- voltage fall time: ± 20 %;
- source impedance: $500 \Omega \pm 50 \Omega$;
- source energy: $0,5 \text{ J} \pm 0,05 \text{ J}$;
- test voltage: $6_{-0,6}^0 \text{ kV}$.

For each test, the impulse voltage is applied 10 times with one polarity and then repeated with the other polarity. The minimum time between the impulses shall be 3 s.

a) Test for insulation of the receiver circuits from the "earth"

All terminals of the receiver shall be connected together. The impulse voltage shall be applied between these terminals and "earth". During this test no flashover, disruptive discharge or puncture shall occur.

b) Surge voltage test for the input elements

The impulse voltage shall be applied between the input terminals of the receiver.

NOTE – For areas where overhead supply networks are predominant, a higher peak value than 6 kV of the test voltage may be required.

5.4.6.3 AC voltage test

The test voltage shall be practically sinusoidal, of rated frequency, and be applied for 1 min.

A test voltage of 4 kV r.m.s. for protective class II receivers, and 2 kV r.m.s. for protective class I receivers, shall be applied between all the terminals connected together and "earth". During this test no flashover, disruptive discharge or puncture shall occur.

Furthermore, when the output circuits are not galvanically connected to the input element, a test voltage of 2 kV shall be applied between each electrically independent circuit and all other circuits, which shall be connected to "earth".

5.5 Essais des prescriptions relatives à la commande

5.5.1 Conditions générales d'essais

Placer le récepteur dans sa position normale d'utilisation et si nécessaire dans une étuve climatique qui permet au récepteur d'être soumis aux conditions de température et d'humidité indiquées en annexe B et l'alimenter par un appareil exempt de coupures brèves ou de creux de tension permettant de maintenir les conditions données. Les sources fournissant les harmoniques voisines doivent être conformes aux prescriptions du 5.6.2.1.

5.5.2 Essai de fonctionnement

Le bon fonctionnement du récepteur doit être contrôlé successivement pour toutes les combinaisons des paramètres qui sont indiqués dans le tableau de l'annexe F (normative) conformément aux prescriptions 4.6.2, la fréquence de commande variant dans les limites convenues entre l'utilisateur et le fournisseur.

Pour toutes ces combinaisons, les récepteurs à l'essai doivent fonctionner correctement et exécuter les ordres correspondant aux messages envoyés selon leurs codes, à la fois à la tension de fonctionnement U_f et à la tension de commande maximale U_{max} .

5.5.3 Essai de non-fonctionnement

Pour cet essai appliquer toutes les combinaisons des paramètres donnés en annexe F conformément aux prescriptions du 4.6.2, la fréquence de commande variant dans les limites convenues entre l'utilisateur et le fournisseur.

Pour toutes ces combinaisons, les récepteurs à l'essai ne doivent pas commuter en réponse à un message codé correctement à la tension de non-fonctionnement U_{nf} .

5.5.4 Essai de bon fonctionnement du récepteur pour un message à l'intérieur des tolérances

Cet essai doit être adapté et convenu entre l'utilisateur et le fournisseur.

5.5.5 Essai de variation de la fréquence d'alimentation

Les récepteurs doivent être prévus pour une fréquence d'alimentation assignée de 50 Hz ou 60 Hz. Les récepteurs doivent fonctionner correctement à toutes les valeurs de fréquence comprises entre 0,98 et 1,02 fois la fréquence d'alimentation assignée.

5.6 Essais de compatibilité électromagnétique

5.6.1 Conditions générales d'essais

Pour tous ces essais, le récepteur doit être dans sa position normale d'utilisation, couvercle et couvre-bornes en place. Toutes les parties normalement reliées à la «masse» doivent l'être.

Après ces essais, le récepteur ne doit présenter aucun dommage et doit fonctionner correctement.

5.5 Test of control performance requirements

5.5.1 General test conditions

Place the receiver to be tested in its normal operating position and if necessary in a climatic chamber, allowing it to be submitted to the conditions of temperature and humidity indicated in annex B, and supply it by an apparatus exempt from short interruptions or voltage dips allowing the conditions given to be maintained. The sources providing the neighbouring harmonics shall conform to the requirements of 5.6.2.1.

5.5.2 Test of operation

The correct operation of the receiver shall be tested successively for all the combinations of parameters which are shown in the table of annex F (normative) in accordance with the requirements of 4.6.2, the control frequency varying within limits agreed between the user and the supplier.

For all these combinations, the receivers tested shall operate faultlessly and carry out the commands corresponding to messages transmitted according to their codes, both at the operate voltage U_f and at the maximum control voltage U_{max} .

5.5.3 Test of non-operation

For this test, apply all the combinations of parameters given in annex F in accordance with the requirements of 4.6.2, the control frequency varying within the limits agreed between the user and the supplier.

For all these combinations, the receivers tested shall not switch in response to a correctly coded message at the non-operate voltage U_{nf} .

5.5.4 Test of correct receiver operation within the tolerance of the message

This test shall be adapted and agreed between the user and the supplier.

5.5.5 Test of variation of the supply frequency

The receivers shall be designed for a rated supply frequency of 50 Hz or 60 Hz. The receivers shall operate correctly for all values of frequency between 0,98 and 1,02 times the rated supply frequency.

5.6 Tests for electromagnetic compatibility

5.6.1 General test conditions

For all these tests, the receiver shall be in its normal working position with the cover and the terminal cover in position. All parts intended to be earthed shall be earthed.

After these tests, the receiver shall show no damage and operate correctly.

5.6.2 Essai de l'influence des interharmoniques (tensions perturbatrices quasi permanentes, de fréquence non harmonique)

5.6.2.1 Courbe limite de perturbation relative au fonctionnement

Afin de déterminer les limites des tensions perturbatrices qui permettent au récepteur de continuer à fonctionner correctement, la courbe limite des perturbations doit être tracée dans les conditions suivantes (voir en annexe J (informative) un exemple de configuration d'essai).

- Soumettre le récepteur en essai à une tension de commande $U_s = \alpha U_f$, α étant égal à 1,5. La tension de commande est codée en fonction du message pour lequel le récepteur est programmé.
- Appliquer simultanément 3 harmoniques près de la fréquence de commande, comme il est indiqué en 4.6.2 d). L'un de ces harmoniques peut être supprimé si les effets de sa suppression sur les résultats de l'essai sont négligeables en raison de la distance qui le sépare de la fréquence de commande.
Les phases de ces harmoniques dans le système d'alimentation ne sont normalement pas fixées. Cet effet peut être reproduit en prenant des fréquences harmoniques légèrement différentes de leurs valeurs exactes, sans cependant que cette différence excède $\pm 0,2 \%$. Les phases des harmoniques ne sont pas non plus fixées entre elles et pour simuler cet effet les différences de fréquences sont ajustées entre elles avec un espacement d'approximativement $\pm 0,1 \%$ à $\pm 0,3 \%$ (voir annexe E (normative)).
- Les autres grandeurs doivent avoir leurs valeurs de référence (voir annexe B).
- Dans la gamme des fréquences comprises entre les harmoniques, appliquer une tension U_v de fréquence et d'amplitude variables. Pour chaque fréquence la limite U_v pour laquelle le récepteur fonctionne correctement doit être déterminée. U_v ne doit pas excéder $U_{\max}$.
- La performance du récepteur aux fréquences $f = f_s \pm n f_n$, où $n = 1$ et 2 , doit aussi être vérifiée. Dans ce cas aussi U_v est limitée à $U_{\max}$.

NOTE 1 – Une fréquence de battement non synchrone avec le code se produit entre la tension de commande, les tensions harmoniques et la tension variable non harmonique U_v . La limite est la valeur de U_v pour laquelle pas plus d'un mauvais fonctionnement se produit sur 10 messages.

NOTE 2 – Parmi plusieurs récepteurs, le seuil de fonctionnement varie dans une certaine gamme en fonction des tolérances de fabrication. Il s'ensuit que la courbe limite de perturbation d'un groupe de récepteurs variera dans une certaine bande, même avec une fabrication homogène.

Il y a lieu que le fournisseur présente une courbe enveloppe qui prend en compte les tolérances de fabrication.

5.6.2.2 Courbe limite de perturbation relative au non-fonctionnement

La limite des tensions perturbatrices qui affecte le non-fonctionnement des récepteurs est déterminée par la même méthode de mesure et dans les mêmes conditions que dans le 5.6.2.1 en tenant compte des différences suivantes:

- Le récepteur à l'essai est soumis à une tension de commande $\beta \cdot U_{nf}$, β étant égal à 0,67.
La tension de commande doit être codée en accord avec le message pour lequel le récepteur est programmé.
- Voir le 5.6.2.1 b).
- Voir le 5.6.2.1 c).
- Dans la gamme des fréquences comprises entre les harmoniques, appliquer une tension de fréquence et d'amplitude variables. Pour chaque fréquence la limite de U_v pour laquelle le récepteur n'effectue pas de manoeuvre doit être déterminée. U_v ne doit pas excéder $U_{\max}$.
- Voir 5.6.2.1 e).

NOTE – Les mêmes remarques qu'au 5.6.2.1 sont applicables.

5.6.2 Test of influence of interharmonics (quasi-steady disturbing voltages of non harmonic frequencies)

5.6.2.1 Disturbance limit curve relative to operation

In order to determine the limits of disturbing voltages which still allow the receiver to operate faultlessly, the disturbance limit curve shall be plotted under the following conditions (see annex J (informative) for an example of test configuration).

- a) Submit the receiver under test to a control voltage $U_s = \alpha U_f$,
 α being equal to 1,5. The control voltage shall be coded according to the message for which the receiver is set.
- b) Apply simultaneously three harmonics near to the control frequency as indicated in 4.6.2 d). One of these harmonics may be suppressed if the effect on the test results of its removal is negligible by reason of its distance from the control frequency.

The phases of these harmonics in the supply system are normally not fixed. This effect may be reproduced by taking harmonic frequencies slightly different from their exact values without, however, the difference exceeding $\pm 0,2 \%$. The phases of the harmonics are also not fixed between themselves and to simulate this effect the frequency differences are adjusted in relation to each other by a displacement of approximately $\pm 0,1 \%$ to $\pm 0,3 \%$ (see annex E (normative)).

- c) The other quantities shall have their reference values (see annex B).
- d) In the range of frequencies between the harmonics, apply a voltage U_v of variable frequency and amplitude. For each frequency, the limit of U_v for which the receiver functions correctly shall be determined. U_v shall not exceed $U_{\max}$.
- e) The performance of the receiver shall also be tested at the frequencies $f = f_s \pm n f_n$ where $n = 1$ and 2. In this case also U_v will be limited to $U_{\max}$.

NOTE 1 – Beating, which is not synchronous with the code, occurs between the control voltage, the harmonic voltages and the variable non-harmonic voltage U_v . The limit is the value of U_v for which no more than one maloperation occurs during 10 messages.

NOTE 2 – Among a number of receivers the threshold of operation varies over a certain range as a result of manufacturing tolerances. It follows that the disturbance limit curves of a group of receivers will vary over a certain band even with homogeneous manufacture.

The supplier should provide an envelope curve that takes account of manufacturing tolerances.

5.6.2.2 Disturbance limit curve relative to non-operation

The limit of disturbance voltages which affect the non-operation of the receivers is determined by the same method of measurement and under the same conditions as in 5.6.2.1, taking account of the following differences:

- a) The receiver under test is submitted to a control voltage $\beta \cdot U_{nf}$, β being equal to 0,67.
The control voltage shall be coded according to the message for which the receiver is set.
- b) As in 5.6.2.1 b).
- c) As in 5.6.2.1 c).
- d) In the range of frequencies between harmonics apply a voltage U_v of variable frequency and amplitude. For each frequency the limit of U_v for which the receiver just does not carry out the operation is determined. U_v shall not exceed $U_{\max}$.
- e) As in 5.6.2.1 e).

NOTE – The same remarks as in 5.6.2.1 apply.

5.6.3 Essai de l'effet d'impulsions perturbatrices sur le fonctionnement

a) Tracé de la courbe de sensibilité relative au démarrage du récepteur

Les récepteurs en essai étant au repos, les soumettre à une impulsion d'amplitude et de durée variables à la fréquence de commande assignée. Cette impulsion est suivie, après une période égale approximativement à un demi-cycle, d'un message comprenant uniquement le nombre d'impulsions du niveau U_f nécessaire pour exécuter l'ordre pour lequel le récepteur est programmé.

Les autres grandeurs d'influence doivent avoir leur valeur de référence (voir annexe C).

Pour chaque longueur choisie de l'impulsion perturbatrice, on trouvera la limite de l'amplitude pour laquelle l'ordre manque d'être exécuté. Représenter cette amplitude limite sur un diagramme en fonction de la longueur d'impulsion.

b) Tracé de la courbe de sensibilité relative au fonctionnement du récepteur après démarrage

Les récepteurs, initialement au repos, sont soumis à un message dans lequel manque une des impulsions nécessaires à l'exécution de l'ordre pour lequel ils sont programmés. Cette impulsion manquante est remplacée par une impulsion perturbatrice similaire à celle qui est décrite en «a», l'impulsion étant dans la position la plus favorable pour manoeuvrer l'élément de sortie. Pour chaque longueur choisie de l'impulsion perturbatrice, on trouvera l'amplitude pour laquelle l'élément de sortie commence à exécuter un ordre.

Représenter également cette amplitude sur un diagramme en fonction de la longueur d'impulsion.

5.6.4 Essais d'influence des creux de tension et des coupures brèves

Le but de l'essai est de vérifier que le fonctionnement du récepteur n'est pas perturbé par une coupure de $0,5 \text{ s} \pm 20 \text{ ms}$ maximum et que rien d'autre que la réinitialisation du récepteur ne se produit lorsque la coupure de tension est supérieure à $0,5 \text{ s}$. Deux situations sont à considérer:

- la coupure se produit alors que le récepteur, connecté au réseau, est au repos;
 - la coupure se produit en cours de transmission de message.
- a) La coupure de $0,5 \text{ s}$ se produit alors que le récepteur est au repos: on doit vérifier que le récepteur ne démarre pas suite à la coupure et que les compteurs internes ne sont pas affectés. Pour ce faire, 3 s après la coupure un message est envoyé à la tension de commande U_f . Il y a lieu que les éléments de sortie se positionnent conformément au message transmis.
- b) La coupure de $0,5 \text{ s}$ survient durant un cycle de transmission: on doit vérifier que la coupure ne perturbe pas le fonctionnement du récepteur. A cette fin, le récepteur est activé par un message à la tension de commande U_f , les autres grandeurs d'influence ayant leur valeur de référence. A un certain moment du cycle, la tension d'alimentation est interrompue pendant $0,5 \text{ s}$, cette coupure pouvant être placée dans des positions différentes dans les cycles suivants (par exemple à l'emplacement de l'impulsion de démarrage, d'une impulsion de commande ou de l'intervalle entre deux impulsions). Le message doit être construit de telle sorte qu'un ordre de basculement de l'élément (ou des éléments) de sortie soit placé après la coupure.

On doit vérifier qu'aucune fausse manoeuvre ne survient. Si la perturbation coïncide avec l'impulsion de démarrage ou avec une impulsion d'information relative à la commande, ou lui est contiguë, il est admis qu'aucune manoeuvre n'ait lieu. Dans tous les autres cas l'ordre doit être exécuté.

5.6.3 Test of effect of disturbing pulses on operation

a) Plotting of the sensitivity curve relative to the starting of the receiver

Submit the receivers under test, being in a quiescent state, to a pulse at the rated control frequency of which the amplitude and length are variable. This pulse is followed after a time approximately equal to half a cycle by a message comprising only the number of pulses of level U_f necessary to carry out the command for which the receiver is adjusted.

The other influencing quantities shall have their reference value (see annex C).

For each chosen length of the disturbing pulse, the amplitude shall be found for which the command is just not carried out. This limiting amplitude shall be shown on a diagram as a function of the length of the pulse.

b) Plotting the sensitivity curve relative to the operation of the receiver after starting.

The receivers, initially quiescent, shall be submitted to a message which lacks one of the pulses needed to execute the order for which they are adjusted. This missing pulse shall be replaced by a disturbing pulse similar to that described under "a", the pulse being in the most favorable position to operate the output element. For each chosen length of the disturbing pulse, the amplitude shall be found for which the output element just carries out an operation.

This amplitude shall also be shown on a diagram as a function of pulse length.

5.6.4 Test of effect of short interruptions of supply and voltage dips in operation

Aim of the test is to check that the operation of the receiver is not unduly disturbed by a voltage interruption of maximum $0,5 \text{ s} \pm 20 \text{ ms}$, and that nothing other than the reset of the receiver occurs when the voltage interruption is longer than 0,5 s. Two situations have to be considered:

- the interruption happens while the receiver is connected to the network in a quiescent state;
- the interruption happens during a transmission cycle.

a) The 0,5 s interruption happens while the receiver is in a quiescent state. It shall be checked that the receiver does not start as an effect of the voltage interruption, and that internal timers are not affected. For this purpose, 3 s after the voltage interruption a message is transmitted with the operate voltage U_f . The output elements should operate correctly according to the commands of the message.

b) The 0,5 s interruption happens during a transmission cycle. It shall be checked that the interruption does not impede the operation capability of the receiver. For this purpose, the receiver is started by a message with the operate voltage U_f , the other influence quantities having their reference values. At a certain point of the cycle, the supply voltage is interrupted for 0,5 s, whereby this point can be placed at different positions in subsequent cycles (for instance at the position of the start pulse, of an information pulse or of a pulse interval). The message is to be composed in such a manner that a command to change the state of the output element(s) is placed after the interruption.

It shall be checked that no wrong operation occurs. In the case where the disturbance coincides with the startbit or an information pulse related to this command, or is adjacent to it, it is accepted that no operation is carried out. In all other cases the command must be carried out.

5.6.5 Tenue aux décharges électrostatiques

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-2, dans les conditions suivantes:

- décharge au contact;
- niveau de sévérité d'essai: 4;
- tension d'essai: 8 kV;
- nombre de décharges: 10.

- a) – circuits alimentés sous U_n ;
- aucun courant dans les éléments de sortie.

L'application d'une décharge électrostatique ne doit pas altérer le récepteur.

- au repos, le récepteur ne doit pas démarrer;
- pendant la transmission d'un message, les éléments de sortie doivent fonctionner correctement, selon les ordres du message.

- b) Récepteur non alimenté:

après application d'une décharge électrostatique, le récepteur ne doit présenter aucun dommage.

5.6.6 Tenue de l'immunité aux champs électromagnétiques HF

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-3, dans les conditions suivantes:

- circuits alimentés sous U_n ;
- gamme de fréquence: de 80 MHz à 1 000 MHz;
- niveau de sévérité d'essai: 3;
- intensité du champ d'essai: 10 V/m.

L'application des champs électromagnétiques HF ne doit pas altérer le récepteur:

- au repos, le récepteur ne doit pas démarrer et ses compteurs ne doivent pas être perturbés;
- pendant la transmission d'un message, les éléments de sortie doivent fonctionner correctement, selon les ordres du message.

5.6.7 Essai aux transitoires électriques rapides en salves

L'essai doit être effectué conformément à la CEI 61000-4-4, dans les conditions suivantes:

- circuits alimentés sous U_n ;
- tension d'essai: 2 kV;
- durée de l'essai: 60 s.

Les salves de transitoires électriques rapides ne doivent être appliquées qu'aux bornes d'alimentation du récepteur selon la figure 6 de la CEI 61000-4-4 avec le réseau de couplage/découplage de la figure 4.

Le récepteur doit être essayé au repos et pendant des cycles de transmission, pendant 1 min chaque fois et pour chacune des polarités, positive et négative.

Si les salves sont appliquées pendant que le récepteur est au repos, on doit vérifier que le récepteur ne démarre pas suite à cet essai. A cette fin, 3 s après que les salves ont été appliquées, un message est transmis avec la tension de fonctionnement U_f . Les éléments de sortie doivent fonctionner correctement, selon les ordres du message.

5.6.5 Test of immunity to electrostatic discharges

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-2, under the following conditions:

- contact discharge;
- test severity level: 4;
- test voltage: 8 kV;
- number of discharges: 10.
- a) – circuits energized with U_n ;
 - without any current in the output elements.

The application of the electrostatic discharge shall not affect the receiver:

- in a quiescent state, the receiver shall not start;
 - during a transmission cycle, the output elements shall operate correctly, according to the commands of the message.
- b) Receiver in non-operating condition:
after application of the electrostatic discharge the receiver shall show no damage.

5.6.6 Test of immunity to HF electromagnetic fields

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-3, under the following conditions:

- circuits energized with U_n ;
- frequency band: 80 MHz to 1 000 MHz;
- test severity level: 3;
- test field strength: 10 V/m.

The application of the HF electromagnetic fields shall not affect the receiver:

- in a quiescent state, the receiver shall not start and the timers must not be disturbed;
- during a transmission cycle, the output elements shall operate correctly according to the commands of the message.

5.6.7 Fast transient burst test

The test shall be carried out according to IEC 61000-4-4, under the following conditions:

- circuits energized with U_n ;
- test voltage: 2 kV;
- duration of the test: 60 s.

The bursts shall be applied only to the supply terminals of the receiver according to figure 6 of IEC 61000-4-4 with coupling/decoupling network of figure 4.

The receiver shall be tested in a quiescent state and during transmission cycles, each time for 1 min and each time for both positive and negative polarities.

If the bursts are applied while the receiver is in a quiescent state, it shall be checked that the receiver does not start as an effect of the bursts. For this purpose, 3 s after the bursts have been applied a message is transmitted with operate voltage U_f . The output elements shall operate correctly according to the commands of the message.

Si les salves sont appliquées pendant un cycle de transmission, on doit vérifier que les salves n'empêchent pas le bon fonctionnement du récepteur. A cette fin, le récepteur est activé par un message avec la tension de fonctionnement U_f . On doit vérifier que, malgré l'application des salves de transitoires électriques rapides, aucun mauvais fonctionnement ne se produit. Si une perturbation coïncide avec le démarrage ou avec une impulsion d'information relative à cet ordre, ou lui est adjacente, il est admis qu'aucune manoeuvre ne soit effectuée. Dans tous les autres cas, l'ordre doit être effectué.

Cependant, au repos ou même avec certains codes, un mauvais fonctionnement peut être admis si la transitoire coïncide avec une position d'impulsion ou lui est adjacente.

5.6.8 Essai de l'immunité aux champs magnétiques continus

L'essai relatif à l'effet des champs magnétiques externes est effectué avec une bobine alimentée en courant continu, décrite en annexe C (normative), qui est déplacée sur toutes les faces du boîtier. La valeur de la force magnétomotrice (en ampères-tours) à appliquer est à convenir entre l'utilisateur et le fournisseur.

Pendant cet essai le récepteur doit conserver ses capacités fonctionnelles (essai de fonctionnement avec U_f , essai de non-fonctionnement avec U_{nf} , la tension de commande étant codée correctement et les autres grandeurs d'influence ayant les valeurs indiquées en annexe B).

5.6.9 Essai de l'immunité aux champs magnétiques alternatifs

Cet essai est effectué en déplaçant le récepteur à l'intérieur d'une bobine de 1 m de diamètre et de 400 ampères-tours (0,5 mT).

Pendant l'essai le récepteur doit conserver ses capacités fonctionnelles (essai de fonctionnement à U_f , essai de non-fonctionnement à U_{nf} , la tension de commande étant codée correctement et les autres grandeurs d'influence ayant les valeurs indiquées en annexe B).

5.7 Mesure des perturbations radioélectriques

L'essai aux perturbations radioélectriques doit être effectué conformément à la CEI/CISPR 22, pour les appareils de classe B.

If the bursts are applied in such a way that bursts occur during a transmission cycle, it shall be checked that bursts did not impede the operation capability of the receiver. For this purpose, the receiver is started by a message with the operate voltage U_f . It shall be checked that despite the application of the bursts no wrong operation occurs. In cases where the disturbance coincides with the startbit or an information pulse related to this command, or is adjacent to it, it is accepted that no operation is carried out. In all other cases the command must be carried out.

However, in non-operation or even with some kinds of codes, a malfunction may be accepted if the transient coincides with a pulse position or is adjacent to it.

5.6.8 Test of immunity to d.c. magnetic fields

The test for the effect of external magnetic fields shall be carried out with a coil carrying direct current described in annex C (normative), which is moved over all the faces of the case. The value of the magneto-motive force (in ampere-turns) to be applied shall be agreed between user and supplier.

During the test the receiver must retain its operational capacities (test of operation with U_f , test of non-operation U_{nf} , the control voltage being correctly coded, the other influence quantities having their values as given in annex B).

5.6.9 Test of immunity to a.c. magnetic fields

The test shall be carried out by moving the receiver inside a coil of 1 m diameter and 400 ampere-turns (0,5 mT).

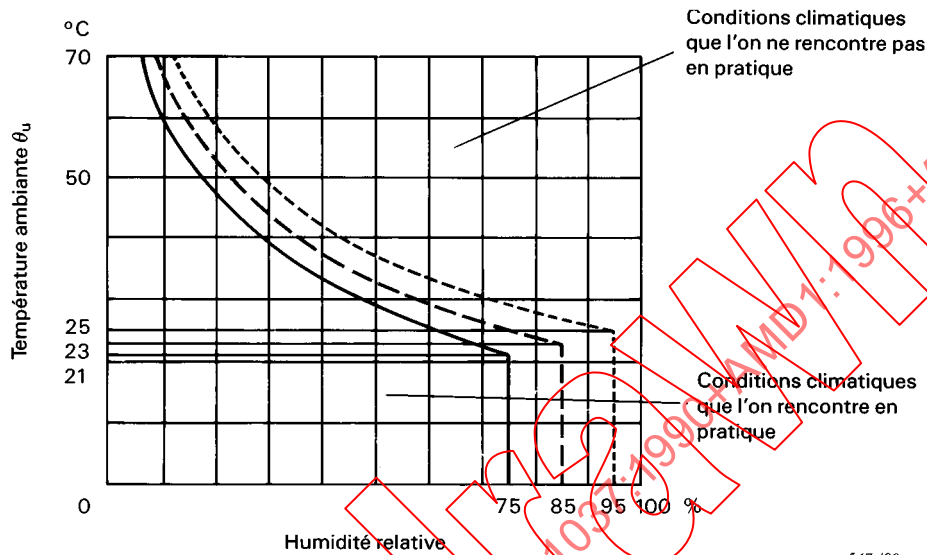
During the test the receiver must retain its operational capacities (test of operation with U_f , test of non-operation with U_{nf} , the control voltage being correctly coded, the other influence quantities having their values as given in annex B).

5.7 Radio interference measurement

The test for radio interference shall be carried out according to IEC/CISPR 22, for class B equipment.

Annexe A (normative)

Relation entre la température de l'air ambiant et l'humidité relative

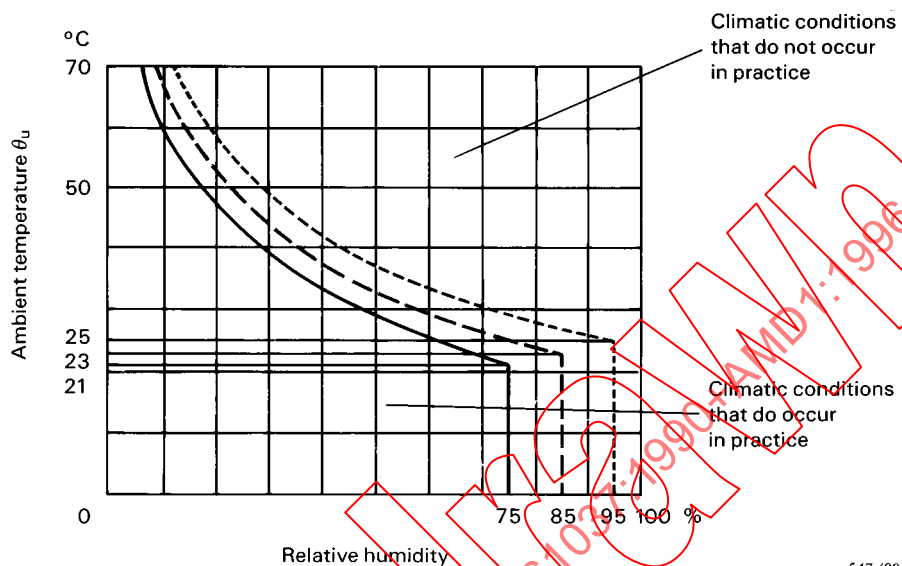


547/90

- Limites pour chaque période de 30 jours répartis naturellement au cours d'une année
- Limites atteintes occasionnellement à d'autres jours
- Moyenne annuelle

Annex A (normative)

Relationship between ambient air temperature and relative humidity



547/90

- Limits for each of 30 days spread in a natural manner over one year
- Limits occasionally reached on other days
- Annual mean

Valeurs de référence et valeurs limites des grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Valeur de référence		Valeurs limites		
	Valeur	Tolérance 1)	Valeur maximale	Valeur minimale	Tolérance 1)
Tension du réseau [V]	$U_n^{1)}$	$\pm 1 \%$	$1,15 U_n$	$0,80 U_n$	$\pm 1 \%$
Fréquence du réseau [Hz]	$f_n^{2)}$	$\pm 0,1$	$1,01 f_n$	$0,99 f_n$	$\pm 0,1 \%$
Température [°C]	+23	± 3	± 55	-25	± 2
Humidité relative [%]	65	$\pm 10 \%$	95 %		$\pm 5 \%$

1) U_n : les valeurs possibles de U_n sont indiquées au 4.1.1.
2) f_n : les valeurs possibles de f_n sont indiquées au 4.1.2.

Annex B

(normative)

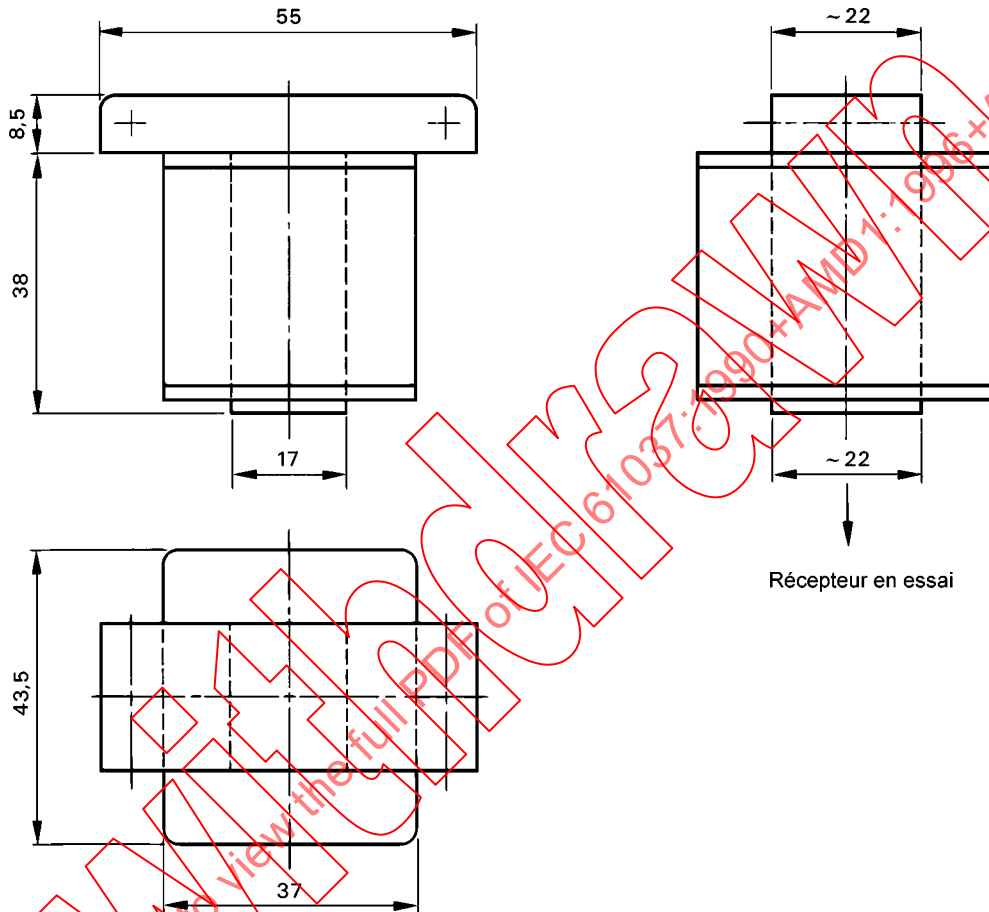
Reference and limiting values of the influence quantities

Influencing quantity	Reference value		Limiting values		
	Value	Tolerance 1)	Maximum value	Minimum value	Tolerance 1)
Supply voltage [V]	U_n 1)	$\pm 1 \%$	$1,15 U_n$	$0,80 U_n$	$\pm 1 \%$
Supply frequency [Hz]	f_n 2)	$\pm 0,1$	$1,01 f_n$	$0,98 f_n$	$\pm 0,1 \%$
Temperature [°C]	+23	± 3	± 55	-25	± 2
Relative humidity [%]	65	$\pm 10 \%$	95 %		$\pm 5 \%$

1) U_n : the possible values of U_n are those stated in 4.1.1.
2) f_n : the possible values of f_n are those stated in 4.1.2.

Annexe C (normative)

Electro-aimant pour l'essai d'influence au champ magnétique d'origine extérieure



Toutes les dimensions sont en millimètres

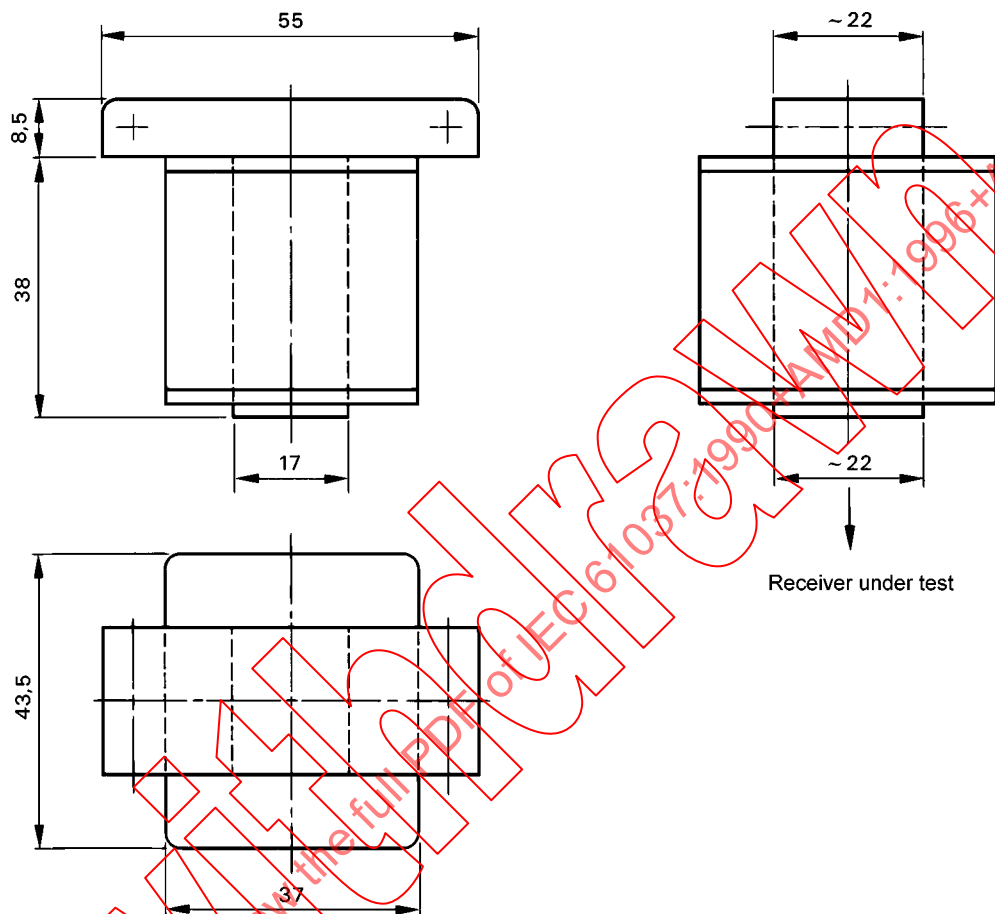
Exemples de bobinage : 500 tours 0,6 Ø / 0,28 mm²

ou 1 000 tours 0,4 Ø / 0,126 mm²

Tôle magnétique : 1,0 W/kg

Annex C (normative)

Electromagnet for testing the influence of externally-produced magnetic fields



Receiver under test

623/90

All dimensions in millimetres

Examples of winding : 500 turns $0,6 \text{ } \varnothing / 0,28 \text{ mm}^2$

or 1 000 turns $0,4 \text{ } \varnothing / 0,126 \text{ mm}^2$

Core laminations : 1,0 W/kg

Annexe D (normative)

Niveau des harmoniques

pour l'essai des récepteurs de télécommande centralisée
Valeurs recommandées pour réseaux à 50 Hz*

Rang de l'harmonique N	Fréquence Hz	Niveau % de U_n
2	100	2
3	150	7
4	200	1,5
5	250	8
6	300	1
7	350	7
8	400	0,8
9	450	1,2
10	500	0,7
11	550	5

Rang de l'harmonique N	Fréquence Hz	Niveau % de U_n
13	650	5
15	750	0,5
17	850	2
19	950	2
23	1 150	1,5
25	1 250	1,5
29	1 450	0,8
31	1 550	0,8
35	1 750	0,7
37	1 850	0,7

Le niveau de chacune des harmoniques non indiquées entre 600 Hz et 2 000 Hz est égal à 0,3 % de U_n .

* Pour les réseaux à 60 Hz, multiplier par 1,2 les chiffres des colonnes «Fréquence» du tableau.

Annex D (normative)

Harmonic levels

for testing ripple control receivers
Recommended values for 50 Hz networks*

Harmonic order N	Frequency Hz	Level % of U_n
2	100	2
3	150	7
4	200	1,5
5	250	8
6	300	1
7	350	7
8	400	0,8
9	450	1,2
10	500	0,7
11	550	5

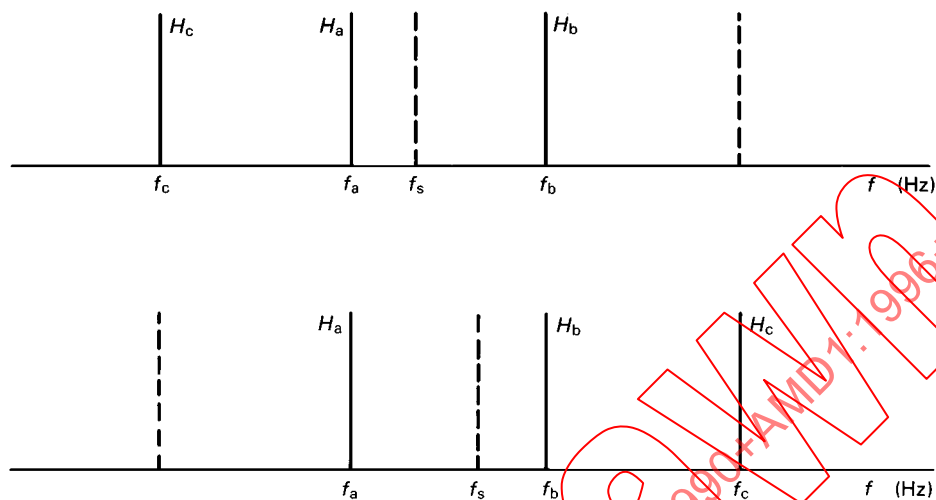
Harmonic order N	Frequency Hz	Level % of U_n
13	650	5
15	750	0,5
17	850	2
19	950	2
23	1 150	1,5
25	1 250	1,5
29	1 450	0,8
31	1 550	0,8
35	1 750	0,7
37	1 850	0,7

The level of each harmonic between 600 Hz and 2 000 Hz not listed above is 0,3 % of U_n .

* For 60 Hz networks, multiply by 1,2 the figures stated for frequency.

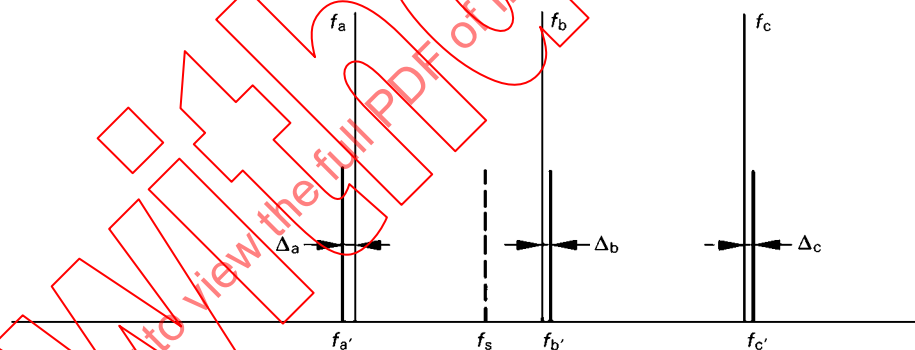
Annexe E (normative)

Choix des fréquences pour les essais avec harmoniques



624/90

Figure E.1 – Exemples pour le choix de l'harmonique H_c



625/90

$$0 < \Delta_a \neq \Delta_b \neq \Delta_c < \pm 0,2 \% \text{ de } f_h$$

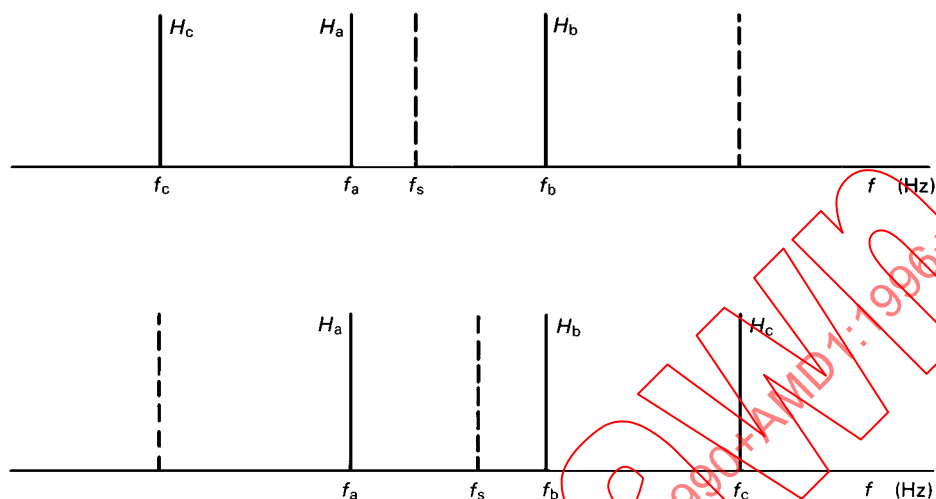
$$|\Delta_a - \Delta_b|, |\Delta_b - \Delta_c|, |\Delta_c - \Delta_a| \simeq 0,1 \% \dots 0,3 \% \text{ de } f_h$$

où f_h est la fréquence de l'harmonique considérée

Figure E.2 – Ecarts de fréquence pour le relevé des courbes limites de perturbation

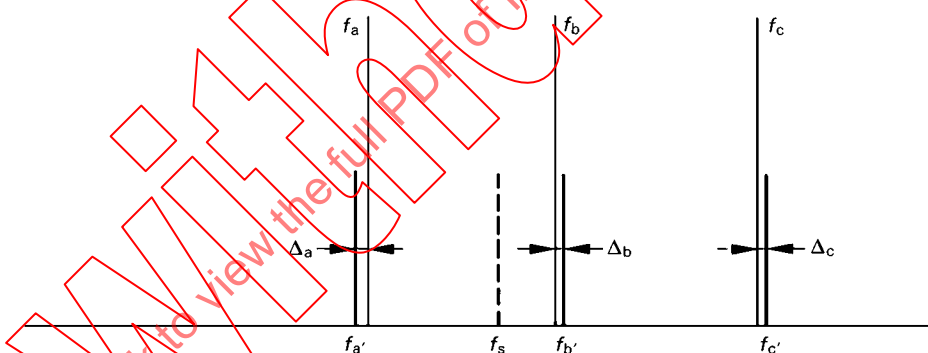
Annex E (normative)

Selection of frequency for tests with harmonics



624/90

Figure E.1 – Examples for selection of the frequency H_c



625/90

$0 < \Delta_a \neq \Delta_b \neq \Delta_c < \pm 0,2 \% \text{ de } f_h$

$|\Delta_a - \Delta_b|, |\Delta_b - \Delta_c|, |\Delta_c - \Delta_a| \simeq 0,1 \% \dots 0,3 \% \text{ of } f_h$

where f_h is the frequency of the considered harmonic

Figure E.2 – Frequency deviations for measurement of the disturbance limit curves