

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1037**

Première édition
First edition
1990-10

**Récepteurs électroniques de télécommande
centralisée pour tarification
et contrôle de charge**

**Electronic ripple control receivers for
tariff and load control**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1037: 1990

AVA Documents
Document Sharing Hub

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1037**

Première édition
First edition
1990-10

**Récepteurs électroniques de télécommande
centralisée pour tarification
et contrôle de charge**

**Electronic ripple control receivers for
tariff and load control**

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse
Téléfax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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



Documents

Document Sharing Hub

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	40
 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 Domaine de température	28
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	13
4 Requirements	21
5 Tests and test conditions	41
 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	29
3 Relative humidity	29
4 Rated breaking voltages	31
5 Rated breaking current	31

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉCEPTEURS ÉLECTRONIQUES DE TÉLÉCOMMANDE CENTRALISÉE POUR TARIFICATION ET CONTRÔLE DE CHARGE

AVANT-PROPOS

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

La présente norme a été établie par le Comité d'Études n° 13 de la CEI: Equipements de mesure de l'énergie électrique et de commande des charges.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
13(BC)1007	13(BC)1010

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

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRONIC RIPPLE CONTROL RECEIVERS FOR
TARIFF AND LOAD CONTROL**

FOREWORD

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

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 13: Equipment for electrical energy measurement and load control.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
13(CO)1007	13(CO)1010

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

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.

RÉCEPTEURS ÉLECTRONIQUES DE TÉLÉCOMMANDE CENTRALISÉE POUR TARIFICATION ET CONTRÔLE DE CHARGE

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 50(301): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI). Chapitre 301: Termes généraux concernant les mesures en électricité.*

CEI 60: *Techniques des essais à haute tension.*

CEI 68-2-1: 1974, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais. Essai A: Froid. (Modification n° 1: 1983, Premier complément: 1976.)*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais. Essai B: Chaleur sèche.*

CEI 68-2-6: 1981, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais. Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).*

ELECTRONIC RIPPLE CONTROL RECEIVERS FOR TARIFF AND LOAD CONTROL

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 50(301, 302, 303): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 301: General terms on measurements in electricity.*

IEC 60: *High-voltage test techniques.*

IEC 68-2-1: 1974, *Environmental testing, Part 2: Tests. Tests A: Cold. (Amendment No. 1: 1983, First supplement; 1976.)*

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing, Part 2: Tests. Tests B: Dry Heat.*

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing, Part 2: Tests. Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal).*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement. - Deuxième partie: Essais. Essai Ea et guide: Chocs.*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais. Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).*

CEI 85 : 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

CEI 255-4: 1976, *Relais électriques. Relais de mesure à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant spécifié. (Modification n° 1: 1979.)*

CEI 269-3: 1987, *Fusibles basse tension - Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par les personnes non qualifiées (fusibles pour usages surtout domestiques et analogues). (Premier complément: 1978, Annexe A: Exemples de coupe-circuit à fusibles normalisés pour usages domestiques et analogues.)*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

CEI 417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 664: 1980, *Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels. (Premier complément: 1981.)*

CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai. Essai au fil incandescent et guide.*

CEI 721-3-3: 1987, *Classification des conditions d'environnement. Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries.*

CEI 801-2: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels - Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques.*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels. Troisième partie: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques.*

CEI 801-4: 1988, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels. Quatrième partie: Prescriptions relatives aux transitoires électriques rapides en salves.*

CEI 817: 1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage.*

CEI/CISPR 14: 1985, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils électrodomestiques, des outils portatifs et des appareils électriques similaires relatives aux perturbations radioélectriques. (Modification n° 1: 1987.)*

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing, Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock.*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing, Part 2: Tests. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle).*

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*

IEC 255-4: 1976, *Electrical relays. Single input energizing quantity measuring relays with dependent specified time. (Amendment No. 1: 1979.)*

IEC 269-3, 1987, *Low voltage fuse, Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications).*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

IEC 417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets.*

IEC 529: 1989, *Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

IEC 664: 1980, *Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment. (First supplement: 1981.)*

IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing, Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance.*

IEC 721-3-3: 1987, *Classification of environmental conditions, Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Stationary use at weatherprotected locations.*

IEC 801-2: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 2: Electrostatic discharge requirements.*

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 3: Radiated electromagnetic field requirements.*

IEC 801-4: 1988, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 4: Electrical fast transient/burst requirements.*

IEC 817: 1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration.*

IEC/CISPR 14: 1985, *Limits and methods of measurement of radio interference characteristics of household electrical appliances, portable tools and similar electrical apparatus. (Amendment No. 1: 1987.)*

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 document 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_i): 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.

NOTES

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

3.2.2 Code and decoding element

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

NOTES

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

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 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.

3.2.3.3 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.

3.2.3.2 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 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 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.

3.4.5 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.

3.4.3 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 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 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.

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.

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 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.

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.

4.2.3 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.

Le matériau dans lequel la plaque à bornes est réalisée doit satisfaire aux essais de l'ISO 75 pour une température de 135 °C et une pression de 1,8 MPa (méthode A).

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 être conservé toute son efficacité après 50 branchements et débranchements.

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;

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 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 material of which the terminal block is made shall be capable of passing the tests given in ISO 75 for a temperature of 135 °C and a pressure of 1,8 MPa (Method A).

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 such 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 2 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 50 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) 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 CEI 417C n° 5019).

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

4.2.4 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. Les valeurs sont basées sur la CEI 664 et les grandeurs d'influence suivantes:

- catégorie d'installation III;
- degré de pollution: 2;
- groupe de matériau III b;
- cas A, conditions de champ non homogène;
- altitude jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.

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).

- 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 IEC 417C No. 5019).

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

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 values are based on IEC 664 and the following influence quantities:

- installation category III;
- pollution degree 2;
- material group III b;
- case A, inhomogeneous field conditions;
- altitude up to 2 000 m above sea-level.

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 mm	Minimum creepage distance 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).