

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1812-1

Première édition
First edition
1996-09

**Relais à temps spécifié
pour applications industrielles –**

**Partie 1:
Prescriptions et essais**

**Specified time relays
for industrial use –**

**Part 1:
Requirements and tests**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1812-1: 1996

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 auprès du Bureau Central 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:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

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 Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

1812-1

Première édition
First edition
1996-09

**Relais à temps spécifié
pour applications industrielles –**

**Partie 1:
Prescriptions et essais**

**Specified time relays
for industrial use –**

**Part 1:
Requirements and tests**

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

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

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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
2 Définitions	10
3 Prescriptions relatives aux circuits d'entrée et de sortie	12
3.1 Généralités	12
3.2 Conditions électriques de fonctionnement	12
3.3 Puissance absorbée assignée	18
3.4 Endurance mécanique	18
3.5 Endurance électrique	18
3.6 Conditions d'utilisation et d'environnement	20
3.7 Isolation	24
3.8 Protection contre les contacts directs	26
3.9 Lignes de fuite et distances dans l'air	26
3.10 Immunité CEM	30
3.11 Emission CEM	32
4 Prescriptions relatives aux circuits de temporisation	32
4.1 Temporisation	32
4.2 Précision d'affichage	34
4.3 Grandeurs d'influence	34
5 Résistance mécanique	36
5.1 Généralités	36
5.2 Bornes et éléments conducteurs	38
5.3 Résistance au feu	38
6 Essais	38
6.1 Généralités	38
6.2 Essai de résistance mécanique, de vibration et de choc	40
6.3 Vérification de la protection contre les contacts directs	42
6.4 Vérification de l'isolement	42
6.5 Vérification de la résistance à la chaleur	44
6.6 Vérification des pouvoirs de fermeture et coupure - circuit de sortie	44
6.7 Vérification du courant de court-circuit conditionnel	44
6.8 Vérification du courant limite de service continu	44
6.9 Essais fonctionnels	46
6.10 Essais permettant de vérifier l'endurance des relais	48
6.11 Essai CEM	48
6.12 Essai d'humidité	50
6.13 Autres essais	50
7 Marquages, documents d'identification et de fonctionnement	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
2 Definitions	11
3 Requirements with regard to input and output circuits	13
3.1 General	13
3.2 Electrical operating conditions	13
3.3 Rated power consumption	19
3.4 Mechanical endurance	19
3.5 Electrical endurance	19
3.6 Operational and environmental conditions	21
3.7 Insulation	25
3.8 Protection against direct contact	27
3.9 Creepage distances and clearances	27
3.10 EMC immunity	31
3.11 EMC emission	33
4 Requirements for timing circuit	33
4.1 Specified time	33
4.2 Setting accuracy	35
4.3 Influencing quantities	35
5 Mechanical strength	37
5.1 General	37
5.2 Terminals and current-carrying parts	39
5.3 Resistance to fire	39
6 Tests	39
6.1 General	39
6.2 Test of mechanical strength, vibration and shock	41
6.3 Checking of protection against direct contact	43
6.4 Checking of insulation	43
6.5 Checking of resistance to heat	45
6.6 Checking of making and breaking capacity - output circuit	45
6.7 Checking of conditional short-circuit current	45
6.8 Checking of limiting continuous current	45
6.9 Functional tests	47
6.10 Tests for checking the endurance of the relays	49
6.11 EMC test	49
6.12 Humidity test	51
6.13 Other tests	51
7 Markings, identification and operating documents	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS À TEMPS SPÉCIFIÉ POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES –

Partie 1: Prescriptions et essais

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 1812-1 a été établie par le comité d'études 94 de la CEI: Relais électriques de tout-ou-rien.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/45/FDIS	94/49/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFIED TIME RELAYS FOR INDUSTRIAL USE –

Part 1: Requirements and tests

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 1812-1 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

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

FDIS	Report on voting
94/45/FDIS	94/49/RVD

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

RELAIS À TEMPS SPÉCIFIÉ POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES –

Partie 1: Prescriptions et essais

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 1812 s'applique aux relais à temps spécifié, comme les relais temporisés, selon les définitions indiquées dans la CEI 50(446), utilisés dans les applications industrielles (par exemple: équipements industriels de commande, d'automatisme et de signalisation).

Le terme «relais», utilisé dans cette norme, comprend tous les types de relais avec fonction de temps spécifié, hormis les relais de mesure.

Selon le champ d'application de ces relais (par exemple: pour la génération, la transmission et la distribution de l'électricité), des normes différentes peuvent s'appliquer.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1812. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1812 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 50(446): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60-1: 1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 62: 1992, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 68-2-6: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

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

SPECIFIED TIME RELAYS FOR INDUSTRIAL USE –

Part 1: Requirements and tests

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 1812 applies to specified time relays, such as time delay relays, in accordance with definitions as laid down in IEC 50(446), for use in industrial applications (e.g. control, automation, signal and industrial equipment).

The term “relay” as used in this standard comprises all types of relays, other than measuring relays, with specified time function.

Depending on the field of application of these relays (e.g. for electricity generation, transmission and distribution), further standards may be applicable.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1812. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1812 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 50(446): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

IEC 60-1: 1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 62: 1992, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

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

CEI 112: 1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

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

CEI 664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 664-3: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtements pour réaliser la coordination de l'isolement des cartes imprimées équipées*

CEI 695-2-1/0: 1994, *Essais relatifs aux risques de feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 0: Méthodes d'essai au fil incandescent – Généralités*

CEI 695-2-1/1: 1994, *Essais relatifs aux risques de feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 1: Essai au fil incandescent sur produits finis et guide*

CEI 695-2-1/2: 1994, *Essais relatifs aux risques de feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 2: Essai d'inflammabilité au fil incandescent sur matériaux*

CEI 695-2-1/3: 1994, *Essais relatifs aux risques de feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 3: Essai d'allumabilité au fil incandescent sur matériaux*

CEI 721-3-3: 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 947-1: 1988, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 947-5-1: 1990, *Appareillage à basse tension – Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section 1: Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 947-5-2: 1992, *Appareillage à basse tension – Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section 2: Détecteurs de proximité*

CEI 999: 1990, *Dispositifs de connexion. Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre*

CEI 1000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 1000-4-3: 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 1000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en sèves*

CEI 1000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 112: 1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 664-1: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 664-3: 1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*

IEC 695-2-1/0: 1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*

IEC 695-2-1/1: 1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*

IEC 695-2-1/2: 1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials*

IEC 695-2-1/3: 1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials*

IEC 721-3-3: 1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather-protected locations*

IEC 947-1: 1988, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 947-5-1: 1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section 1: Electromechanical control circuit devices*

IEC 947-5-2: 1992, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section 2: Proximity switches*

IEC 999: 1990, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors*

IEC 1000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*

IEC 1000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 1000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 1000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

CISPR 11: 1990, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations électromagnétiques des appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique*

CISPR 22: 1993, *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques de perturbations radio-électriques produites par les appareils de traitement de l'information*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1812, les définitions suivantes incluent une terminologie applicable aux relais à temps spécifié.

Certains des termes utilisés dans cette norme sont définis dans la CEI 50(441) et la CEI 50(446).

2.1 précision d'affichage: Différence entre la valeur mesurée de la temporisation et la valeur de référence affichée sur l'échelle.

2.2 effet d'influence: Degré jusqu'où la modification d'un facteur d'influence à l'intérieur de son domaine nominal exerce une influence sur le temps.

2.3 relais en série avec charge: Relais temporisé à connecter en série à la charge.

2.4 temps de réarmement: Temps nécessaire pour ré-initialiser un relais avec la précision définie après la suppression de la grandeur d'alimentation d'entrée. [VEI 446-17-21, modifié]

2.5 impulsion de commande minimale: Temps minimal requis pour la grandeur d'alimentation d'entrée afin de réaliser le cycle.

2.6 fidélité de répétition: Différence entre les limites supérieures et inférieures de l'intervalle de confiance déterminée à partir de plusieurs mesures de temps d'un relais à temps spécifié dans des conditions établies identiques. La fidélité de répétition est indiquée de préférence sous la forme d'un pourcentage de la valeur moyenne de toutes les valeurs mesurées.

2.7 courant de court-circuit conditionnel: Courant présumé qu'un circuit ou un appareil de connexion protégé par un dispositif spécifié de protection contre les courts-circuits peut supporter de façon satisfaisante pendant la durée totale de fonctionnement de ce dispositif dans des conditions spécifiées d'emploi et de comportement (voir 2.5.29 de la CEI 947-1).

2.8 chute de tension: Tension mesurée au niveau de la sortie active d'un relais à temps spécifié supportant le courant de charge dans des conditions établies (voir 4.3.1.4, modifié de la CEI 947-5-2).

2.9 courant de fuite: Courant circulant à travers le circuit de charge d'un relais à temps spécifié à l'état bloqué (voir 2.4.5.1, modifié de la CEI 947-5-2).

2.10 courant de courte durée admissible: Courant pouvant être supporté par un circuit de sortie d'un relais à temps spécifié en position fermée, pendant une courte durée spécifiée dans les conditions d'utilisation et de fonctionnement prescrites. [VEI 441-17-17, modifié]

2.11 temps spécifié: Caractéristique spécifiée d'un relais pour un type de fonction donné, par exemple le temps de fonctionnement, le temps de relâchement, le temps d'effacement, le temps d'impulsion, l'intervalle. [VEI 446-17-14, modifié]

CISPR 11: 1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment*

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

2 Definitions

For the purpose of this part of IEC 1812, the following definitions contain terminology applicable to specified time relays.

Some of the terms used in this standard are defined in IEC 50(441) and IEC 50(446).

2.1 setting accuracy: Difference between the measured value of the specified time and the reference value set on the scale.

2.2 effect of influence: Degree to which the change of an influencing factor within its nominal range has an effect on the specified time.

2.3 load series relay: Time delay relay to be connected in series with the load.

2.4 recovery time: Necessary time to start the relay again with the defined accuracy after the input energizing quantity has been taken away. [IEV 446-17-21, modified]

2.5 minimum control pulse: Shortest time of the input energizing quantity to start and complete the time function.

2.6 repeatability: Difference between the upper and lower limits of the confidence range from several time measurements of a specified time relay under identical stated conditions. Preferably the repeatability is indicated as a percentage of the mean value of all measured values.

2.7 conditional short-circuit current: Prospective current that a circuit or a switching device, protected by a specified short-circuit protective device, can satisfactorily withstand for the total operating time of that device under specified conditions of use and behaviour (see 2.5.29 of IEC 947-1).

2.8 voltage drop: Voltage measured across the active output of a specified time relay, when carrying the load current under stated conditions (see 4.3.1.4, modified of IEC 947-5-2).

2.9 off-state current: Current which flows through the load circuit of a specified time relay in the off-state (see 2.4.5.1, modified of IEC 947-5-2).

2.10 short-time withstand current: Current that an output circuit of a specified time relay in the closed position can carry during a specified short time under prescribed conditions of use and behaviour. [IEV 441-17-17, modified]

2.11 specified time: Specified characteristic of a relay at a given type of function, e.g. operation time, release time, wiping time, impulse time, interval. [IEV 446-17-14, modified]

2.12 accès de puissance: Point du relais à temps spécifié auquel la tension d'alimentation (alternative ou continue) est raccordée.

2.13 accès de commande: Accès additionnel pour le démarrage des fonctions en présence de la tension d'alimentation ou le raccordement d'un potentiomètre externe etc.

2.14 accès de sortie: Accès relié à des sorties statiques ou à des contacts de relais.

2.15 accès par l'enveloppe: Frontière physique de l'appareil à travers laquelle les champs électromagnétiques peuvent rayonner ou à laquelle ils peuvent se heurter.

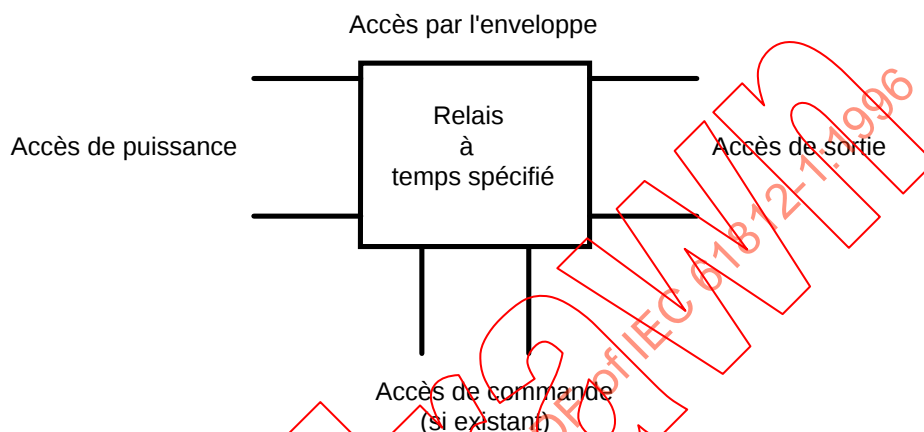


Figure 1 – Définition des accès

3 Prescriptions relatives aux circuits d'entrée et de sortie

3.1 Généralités

Les valeurs numériques indiquées dans cette norme sont des valeurs normalisées recommandées ou des valeurs pratiques typiques relatives aux relais électroniques et électromécaniques à temps spécifié en l'état actuel des connaissances. Il est recommandé de faire confirmer par le fabricant que les valeurs réelles correspondantes pour tout produit spécifique sont conformes à cette norme ou les décrire explicitement si elles s'écartent de cette norme.

3.2 Conditions électriques de fonctionnement

3.2.1 Circuit d'entrée [VEI 446-12-05]

3.2.1.1 Tension d'alimentation assignée

La grandeur d'alimentation d'entrée [VEI 446-12-01] et/ou la grandeur d'alimentation auxiliaire [VEI 446-12-03], permet au relais de remplir la fonction.

Si les valeurs assignées des grandeurs d'alimentation d'entrée et d'alimentation auxiliaire sont différentes, elles doivent être indiquées.

2.12 power port: Point at which the supply voltage (either a.c. or d.c.) is connected to the specified time relay.

2.13 control port: Additional port for the starting of functions whilst supply voltage is applied, or for the connection of a remote potentiometer, etc.

2.14 output port: Port containing relay contacts or static contacts.

2.15 enclosure port: Physical boundary of the specified time relay through which electromagnetic fields may radiate or impinge.

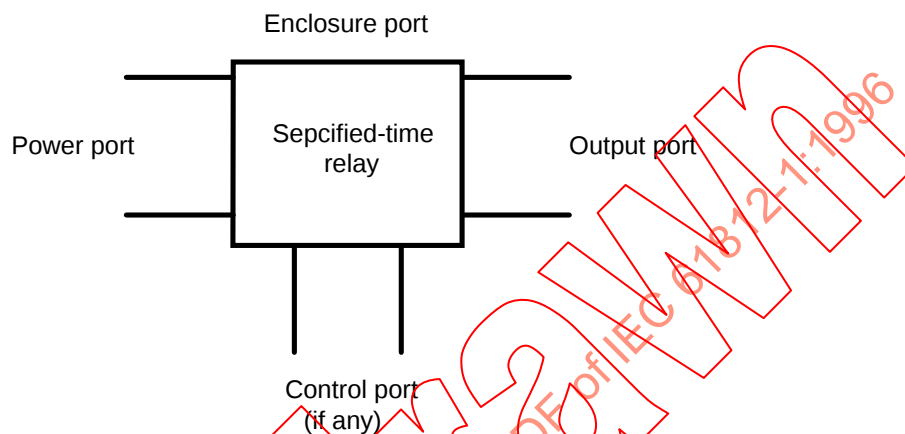


Figure 1 – Definition of ports

3 Requirements with regard to input and output circuits

3.1 General

The numerical values given in this standard are either recommended standard values or typical practical values for electronic and electromechanical specified time relays at the known state of the art. The corresponding actual values for any specific product should be confirmed by the manufacturer as complying with this standard or quoted explicitly if they deviate from this standard.

3.2 Electrical operating conditions

3.2.1 Input circuit [IEV 446-12-05]

3.2.1.1 Rated voltage

The input energizing quantity [IEV 446-12-01] and/or auxiliary energizing quantity [IEV 446-12-03] enable the relay to complete the function.

Should the rated values of input and auxiliary energizing quantities differ, said values shall be indicated.

Tableau 1 – Valeurs préférentielles de tension assignée

Tension c.c.	V	12	24	–	48	60	110	125	220	–	–
Tension c.a. (valeurs efficaces)	V	–	24	42	48	–	110	127	–	230	240
NOTE – Il est permis d'utiliser d'autres valeurs pour des applications particulières.											

3.2.1.1.1 Les relais doivent fonctionner correctement lorsqu'ils sont alimentés de façon permanente dans les limites de fonctionnement suivantes:

– 80 % à 110 %

ou

– 85 % à 110 %

ou

– 90 % à 110 %

de la tension d'entrée assignée.

3.2.1.1.2 *Valeur de dégagement de la tension d'entrée* [VEI 446-15-08, modifié]

La valeur de dégagement de la tension d'entrée pour les relais à temps spécifié ne doit pas être inférieure à 10 % de la tension assignée.

NOTE – Des valeurs plus élevées peuvent être déterminées par accord entre le fabricant et l'utilisateur.

3.2.2 *Fréquence assignée*

f_n : 50 Hz, 60 Hz; écarts permis ± 1 Hz.

3.2.3 *Circuit de sortie* [VEI 446-16-01]

3.2.3.1 *Circuit de sortie électromécanique*

3.2.3.1.1 Les contacts des relais utilisés dans le circuit de sortie sont caractérisés par le pouvoir de fermeture et de coupure (voir 3.2.3.1.5).

NOTE – Il est possible d'attribuer différents couples de valeurs de tension assignée et de courant de fonctionnement assigné à un contact de relais.

3.2.3.1.2 *Tensions assignées des circuits de sortie*

Selon le tableau 1.

3.2.3.1.3 *Valeurs assignées pour le courant limite de service continu I_{th}*
[VEI 446-16-17, modifié]

Valeurs préférentielles: 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 4 A; 5 A; 8 A; 10 A et 15 A.

Table 1 – Preferred values of rated voltage

DC voltage	V	12	24	–	48	60	110	125	220	–	–
AC voltage (r.m.s. values)	V	–	24	42	48	–	110	127	–	230	240
NOTE – Other values may be used for particular applications.											

3.2.1.1.1 The relays shall operate properly when they are permanently energized within the following operating limits:

- 80 % to 110 %
- or
- 85 % to 110 %
- or
- 90 % to 110 %

of the rated input voltage.

3.2.1.1.2 *Disengaging value of input voltage* [IEV 446-15-08, modified]

The disengaging value of the input voltage for specified time relays shall be not inferior to 10 % of the rated voltage.

NOTE – Higher values can be stated upon agreement between manufacturer and user.

3.2.2 *Rated frequency*

f_n : 50 Hz, 60 Hz; permissible deviations ± 1 Hz.

3.2.3 *Output circuit* [IEV 446-16-01]

3.2.3.1 *Electromechanical output circuit*

3.2.3.1.1 The relay contacts which are arranged in the output circuit are characterized by making and breaking capacity (see 3.2.3.1.5).

NOTE – Varying pairs of rated voltage and rated operating current values may be assigned to a relay contact.

3.2.3.1.2 *Rated voltages of output circuits*

According to table 1.

3.2.3.1.3 *Rated values for limiting continuous current* I_{th} [IEV 446-16-17, modified]

Preferred values: 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 4 A; 5 A; 8 A; 10 A and 15 A.

3.2.3.1.4 *Courant de court-circuit conditionnel*

Lorsqu'il est protégé par un fusible, le courant limite admis de courte durée du relais doit être adapté aux caractéristiques du fusible choisi et à la spécification du fabricant, par exemple une fusion rapide de 6,3 A.

3.2.3.1.5 *Catégories d'utilisation des éléments de commutation*

Les catégories d'utilisation déclarées par le fabricant doivent être établies en conformité avec le tableau 1 de la CEI 947-5-1. Pour faire référence aux catégories d'utilisation d'un contact de relais, il n'est pas nécessaire d'indiquer le pouvoir de fermeture assigné ni le pouvoir de coupure assigné, ces valeurs étant déterminées par les catégories d'utilisation en conformité avec les tableaux 4 et 5 dans la CEI 947-5-1.

3.2.3.2 *Circuit de sortie statique*

3.2.3.2.1 Les sorties statiques possèdent les caractéristiques suivantes:

3.2.3.2.2 *Tensions assignées des circuits de sortie*

Selon le tableau 1.

3.2.3.2.3 *Valeurs assignées pour le courant limite de service continu I_{th}* [VEI 446-16-17, modifié]

Valeurs préférentielles: 0,1 A; 0,5 A et 1 A.

3.2.3.2.4 *Courant de court-circuit conditionnel*

Selon 3.2.3.1.4.

3.2.3.2.5 *Catégories d'utilisation pour les éléments de commutation*

Les catégories d'utilisation sont conformes au tableau 2 de la CEI 947-5-2. Pour faire référence aux catégories d'utilisation d'une sortie statique, il n'est pas nécessaire d'indiquer le pouvoir de fonctionnement assigné, ces valeurs étant déterminées par les catégories d'utilisation en conformité avec les tableaux 4 et 5 de cette norme.

3.2.3.2.6 *Chute de tension*

Le fabricant doit indiquer la valeur maximale de la chute de tension pour un courant de charge assigné.

3.2.3.2.7 *Courant de fuite*

Le fabricant doit établir la valeur maximale du courant de fuite à la température ambiante maximale déclarée.

3.2.3.2.8 *Courant de courte durée admissible*

Le fabricant doit indiquer cette valeur pour une durée de 10 ms.

3.2.3.1.4 *Conditional short-circuit current*

When protected by a fuse, the acceptable limiting short-time current of the relay shall be in accordance with the characteristics of the chosen fuse and the specification of the manufacturer, e.g. 6,3 A quick response.

3.2.3.1.5 *Utilization categories for switching elements*

Utilization categories declared by the manufacturer shall be stated in accordance with table 1 of IEC 947-5-1. When indicating the utilization categories of a relay contact, the rated making capacity and the rated breaking capacity need not be given, as these values are determined by the utilization categories in accordance with tables 4 and 5 in IEC 947-5-1.

3.2.3.2 *Static output circuit*

3.2.3.2.1 The static outputs have the following characteristics:

3.2.3.2.2 *Rated voltage of output circuits*

According to table 1.

3.2.3.2.3 *Rated values for limiting continuous current I_{th} [IEV 446-16-17, modified]*

Preferred values: 0,1 A; 0,5 A and 1 A.

3.2.3.2.4 *Conditional short-circuit current*

According to 3.2.3.1.4.

3.2.3.2.5 *Utilization categories for switching elements*

Utilization categories are in accordance with table 2 of IEC 947-5-2. When indicating the utilization categories of a static output, the rated operating capacity need not be given, as these values are determined by the utilization categories in accordance with tables 4 and 5 of that standard.

3.2.3.2.6 *Voltage drop*

The manufacturer shall indicate the maximum value of the voltage drop at rated load current.

3.2.3.2.7 *Off-state current*

The manufacturer shall state the maximum value of the off-state current at maximum specified ambient temperature.

3.2.3.2.8 *Short-time withstand current*

The manufacturer shall indicate this value for a duration of 10 ms.

3.3 Puissance absorbée assignée

La puissance absorbée assignée d'un relais doit être indiquée dans des conditions assignées. Dans le cas de relais possédant plusieurs circuits d'entrée, les puissances assignées respectives doivent être indiquées.

NOTE – Pour les relais dont l'entrée varie en fonction de la position des parties mobiles ou pour toute autre raison, la valeur supérieure doit être indiquée en VA ou en W avec le facteur de puissance dans le cas d'un courant alternatif.

3.4 Endurance mécanique¹⁾

L'endurance mécanique est déterminée par la résistance à l'usure des relais. Elle se caractérise par le nombre de cycles de manoeuvres hors charge indiqué par le fabricant que le relais peut effectuer de façon satisfaisante sans maintenance, réparation ou remplacement de composants.

A la fin des essais,

- les conditions mécaniques du relais doivent lui permettre de réaliser sa fonction désignée dans l'ensemble de son domaine une fois au moins à la valeur maximale et une fois à la valeur minimale des domaines de fonctionnement des grandeurs d'alimentation d'entrée et auxiliaires. Au cours de ces derniers essais, le ou les circuits de contact doivent supporter les courants maximaux indiqués par le fabricant;
- il est préférable que le niveau d'isolation ne tombe pas en dessous de 0,75 fois la valeur de la tension d'essai diélectrique spécifiée pour le nouveau relais.

Pour les valeurs préférentielles de l'endurance mécanique, voir tableau 2.

3.5 Endurance électrique¹⁾

3.5.1 Généralités

L'endurance électrique détermine la résistance des relais à l'usure électrique. Elle se caractérise par le nombre de cycles de manoeuvres dans certaines conditions de charge. L'endurance électrique s'applique aux relais dans leur globalité. Les commentaires relatifs à l'endurance mécanique s'appliquent également à l'endurance électrique.

Pour consulter les valeurs préférentielles d'endurance électrique, voir tableau 2.

3.5.2 Fréquence de fonctionnement dans des conditions de charge

Les valeurs préférentielles de fréquence de fonctionnement pour les relais dans des conditions de charge (voir 3.2.3.1.5) sont indiquées au tableau 3.

¹⁾ L'endurance d'un dispositif en fonctionnement peut être définie différemment. Pour les relais possédant une entrée et une sortie statiques, il est possible de fournir une évaluation statistique de l'endurance sous la forme d'une valeur MTTF (temps moyen de fonctionnement avant défaillance).

3.3 Rated power consumption

The rated power consumption of a relay shall be given at rated voltage. In case of relays with several input circuits, the respective rated power consumption shall be given.

NOTE – For relays with an input which varies depending on the position of the moved parts or for any other reason, the higher value shall be given in VA or in W with the power factor in case of alternating current.

3.4 Mechanical endurance¹⁾

Mechanical endurance is determined by the resistance against wear of relays. It is characterized by the number of no-load operating cycles as indicated by the manufacturer which the relay is capable to carry out properly without maintenance, repair or replacement of components.

At the conclusion of the tests,

- the mechanical conditions of the relay shall be such that it is capable of carrying out its designed function throughout its setting range at least once at the maximum value and once at the minimum value of the operating ranges of the input and auxiliary energizing quantities. During these latter tests, the contact circuit(s) shall carry the maximum current(s) claimed by the manufacturer;
- the insulation level should not fall below 0,75 times the value of the dielectric test voltage specified for the new relay.

For preferred values of mechanical endurance, see table 2.

3.5 Electrical endurance¹⁾

3.5.1 General

Electrical endurance determines the resistance of relays against electrical wear. It is characterized by the number of operating cycles under load conditions. Electrical endurance applies to complete relays. As far as the significance of the statement of electrical endurance is concerned, the statements made with regard to mechanical endurance apply.

For preferred values of electrical endurance, see table 2.

3.5.2 Operating frequency under load conditions

The preferred values of the operating frequency for relays under load conditions (see 3.2.3.1.5) are given in table 3.

¹⁾ The endurance of an operating device can be defined in a different way and manner. For relays with static input and output the statistical evaluation of endurance may be given as an MTTF (mean time to failure) value.

Tableau 2 – Valeurs préférentielles relatives à l'endurance

Cycles de manoeuvres $\times 10^6$
0,03
0,1
0,2
0,3
0,5
1
3
10
20
30

Tableau 3 – Valeurs préférentielles de fréquence de fonctionnement maximale admissible

Fréquence de fonctionnement dans des conditions de charge (cycles par heure)*
12
30
120
300
600
1200
1800
3600
7200
* Cela ne s'applique que dans la mesure où la plus courte durée de fonctionnement réglable le permet.

3.6 Conditions d'utilisation et d'environnement

3.6.1 Conditions d'utilisation

Conformément à cette norme, les relais doivent être conçus pour être utilisés dans les conditions spécifiées ci-dessous.

NOTE – Il convient que l'utilisateur prenne les mesures appropriées afin d'assurer que les conditions opérationnelles spécifiées ci-dessous sont respectées pour chaque installation.

3.6.1.1 Température ambiante

Plage minimale de température ambiante: -5 °C à $+40\text{ °C}$.

Il est permis d'utiliser d'autres valeurs pour des applications particulières.

Mesure de la température ambiante conformément à 4.6.2 de la CEI 68-1.

3.6.1.2 Humidité relative

Normalement, les relais doivent être conçus pour résister durant le fonctionnement à la contrainte d'humidité de la classe environnementale 3K3 de la CEI 721-3-3 (voir figure B.3 de la CEI 721-3-3).

- Humidité absolue: $1\text{ g} \dots 25\text{ g H}_2\text{O/m}^3$;
- Humidité relative: $15\% \dots 85\%$;
- Condensation/gel: aucun; une condensation légère de courte durée est susceptible de se produire occasionnellement lorsque le relais ne fonctionne pas.

Table 2 – Preferred values with regard to endurance

Operating cycles $\times 10^6$
0,03
0,1
0,2
0,3
0,5
1
3
10
20
30

Table 3 – Preferred values of the maximum permissible operating frequency

Operating frequency under load conditions (cycles per hour)*	
12	
30	
120	
300	
600	
1200	
1800	
3600	
7200	
* This applies only in so far as permissible due to the shortest adjustable time delay.	

3.6 Operational and environmental conditions

3.6.1 Operational conditions

Relays in accordance with this standard shall be designed so that they can be used under the conditions specified below.

NOTE – The user should take appropriate measures to ensure that the operational conditions as specified below are observed for each installation.

3.6.1.1 Ambient temperature

Minimum range of ambient temperature: -5°C to $+40^{\circ}\text{C}$.

Other values may be used for particular applications.

Measurement of ambient temperature in accordance with 4.6.2 of IEC 68-1.

3.6.1.2 Relative humidity

Normally the relays shall be designed to withstand during operation the humidity stress of environmental class 3K3 of IEC 721-3-3 (see figure B.3 of IEC 721-3-3).

- Absolute humidity: $1 \text{ g} \dots 25 \text{ g H}_2\text{O/m}^3$;
- Relative humidity: $15 \% \dots 85 \%$;
- Condensation/freezing: none; light condensation of short duration may occasionally occur when the relay is not operating.

3.6.1.3 *Pollution de l'air ambiant*

Sauf indication contraire donnée par le fabricant, le relais est destiné à être utilisé dans des conditions environnementales correspondant à un degré de pollution 2 conformément à la CEI 664-1. Cependant, il est possible d'appliquer d'autres degrés de pollution en fonction du microenvironnement.

NOTES

- 1 Le degré de pollution du microenvironnement du relais est susceptible d'être influencé par l'installation d'une enveloppe
- 2 Il est possible que le degré de pollution du microenvironnement des circuits à l'intérieur de l'enveloppe propre du relais soit différent du microenvironnement du relais.

3.6.1.4 *Pression atmosphérique*

Plage préférentielle: 70 kPa à 110 kPa (700 mbar à 1100 mbar).

3.6.1.5 *Choc*

Essai de choc réalisé conformément à la CEI 68-2-27. La valeur doit être spécifiée par le fabricant.

3.6.1.6 *Vibration*

Essai de vibration réalisé conformément à la CEI 68-2-6.

Sévérités (sauf indication contraire):

- gamme de fréquences: 10 Hz à 55 Hz;
- amplitude de vibration: 0,35 mm crête à crête;
- durée de l'essai par axe: 10 cycles de fréquence;
- vitesse de balayage: 1 octave/min.

L'ajustement de la temporisation ne doit pas être modifié en raison de la contrainte de vibration; les isollements ne doivent laisser apparaître aucun dommage.

3.6.2 *Conditions particulières*

3.6.2.1 *Généralités*

Lorsqu'il existe des conditions particulières relatives à une application spécifique, des accords spéciaux doivent être passés entre le fabricant et l'utilisateur. Les conditions particulières désignent les conditions divergeant de celles spécifiées en 3.6.1 concernant la température, l'altitude, l'humidité, la pollution importante de l'air par la poussière, la fumée, la vapeur ou les sels. Dans ce cas, le fabricant doit indiquer les essais et sévérités réalisés sur l'appareil conformément aux parties correspondantes de la CEI 68.

3.6.2.2 *Transport et stockage*

Plage de température pour:

- le stockage: –25 °C à +55 °C;
- le transport: –25 °C à +70 °C.

3.6.1.3 *Pollution of ambient air*

Unless otherwise stated by the manufacturer the relay is for use in pollution degree 2 environmental conditions in accordance with IEC 664-1. However, other pollution degrees may be considered to apply, depending upon the micro-environment.

NOTES

- 1 The pollution degree of the micro-environment of the relay may be influenced by installation in an enclosure.
- 2 The pollution degree of the micro-environment of the circuits inside the integral enclosure of the relay may be different from the micro-environment of the relay.

3.6.1.4 *Air pressure*

Preferred range: 70 kPa to 110 kPa (700 mbar to 1100 mbar).

3.6.1.5 *Shock*

Shock test in accordance with IEC 68-2-27. Value to be specified by the manufacturer.

3.6.1.6 *Vibration*

Vibration test in accordance with IEC 68-2-6.

Severities (unless otherwise specified):

- frequency range: 10 Hz to 55 Hz;
- vibration amplitude: 0,35 mm peak-to-peak;
- test duration per axis: 10 frequency cycles;
- sweep speed: 1 octave/min.

The setting of specified time shall not have been changed due to vibration stress; insulators shall show no damage.

3.6.2 *Special conditions*

3.6.2.1 *General*

Where special conditions with regard to a specific application exist, special agreements shall be made between manufacturer and user. Special conditions are those which deviate from the conditions specified in 3.6.1 with regard to temperature, altitude, humidity, heavy air pollution by dust, smoke, vapour or salts. In such cases the manufacturer shall state the tests and severities which have been carried out on the device in accordance with the relevant parts of IEC 68.

3.6.2.2 *Transport and storage*

Temperature range for:

- storage: –25 °C to +55 °C;
- transport: –25 °C to +70 °C.

3.7 Isolation

3.7.1 L'isolation des circuits d'un relais par rapport aux surfaces accessibles doit être réalisé en respectant la tension de référence assignée maximale (voir CEI 664-1).

3.7.2 L'isolation entre les circuits d'un relais doit être effectuée en respectant la tension assignée la plus élevée, la catégorie de surtension (voir CEI 664-1) et le degré de pollution adéquat (voir 3.6.1.3).

3.7.3 La tension assignée doit être adaptée aux lignes de fuite et aux distances dans l'air relatives à l'isolement (voir 3.9).

3.7.4 Le matériau utilisé pour l'isolation doit posséder des propriétés électriques, thermiques et mécaniques suffisantes.

3.7.5 Afin d'obtenir la rigidité diélectrique adéquate, les lignes de fuite et les distances dans l'air doivent respecter les spécifications de 3.9 et le relais doit supporter l'essai diélectrique à fréquence industrielle ou l'essai diélectrique à l'onde de choc tel qu'il est spécifié dans le tableau 4.

Tableau 4 – Essais diélectriques

Tension de référence assignée (c.a. ou c.c.) V	Tension d'essai diélectrique (c.a.) V valeur efficace	Tension d'essai diélectrique aux ondes de choc * V
Jusqu'à 50	1000	910
Jusqu'à 100	2000	1750
Jusqu'à 150	2000	2950
Jusqu'à 300	2000	4800
Jusqu'à 600	2500	7300

* Les valeurs de tension d'essai diélectrique à l'onde de choc sont définies pour le niveau de la mer. Lorsque ces valeurs sont utilisées, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'autre correction de l'altitude. Si les essais ont lieu au-dessus du niveau de la mer, une correction est nécessaire, le facteur de correction étant spécifié en 4.1.1.2.1.2 de la CEI 664-1.

Des essais d'isolation doivent être réalisés

- entre chacun des circuits et les parties conductrices accessibles, les bornes de chaque circuit indépendant étant interconnectées (pour les essais de type effectués sur les relais avec enveloppe isolante, les parties conductrices accessibles doivent être représentées par une feuille métallique couvrant l'ensemble de l'enveloppe à l'exception des bornes qui doivent être entourées d'un espace suffisant pour éviter l'amorçage vers les bornes);
- entre les circuits indépendants, les bornes de chaque circuit indépendant étant interconnectées.

A moins qu'ils ne soient apparents, les circuits indépendants sont ceux décrits par le fabricant.

Il est possible de connecter les circuits possédant la même tension d'isolation assignée lors des essais avec les parties conductrices exposées.

Les tensions d'essai doivent être appliquées directement aux bornes.

3.7 Insulation

3.7.1 The insulation of circuits within a relay against accessible surfaces shall be carried out in accordance with the maximum reference voltage of the tested circuit (see IEC 664-1).

3.7.2 Insulation between circuits of a relay shall be carried out with respect to the highest reference voltage, overvoltage category (see IEC 664-1) and adequate degree of pollution (see 3.6.1.3).

3.7.3 The reference voltage shall be related to creepage distances and clearances with regard to insulation (see 3.9).

3.7.4 The material used for insulation purposes shall possess sufficient electrical, thermal and mechanical properties.

3.7.5 In order to obtain adequate dielectric strength, the creepage distances and clearances shall be as specified in 3.9 and the relay shall withstand the power frequency dielectric test or the impulse dielectric test as specified in table 4.

Table 4 – Dielectric tests

Reference voltage (a.c. or d.c.) V	Dielectric test voltage (a.c.) V r.m.s.	Impulse dielectric test voltage * V
Up to 50	1000	910
Up to 100	2000	1750
Up to 150	2000	2950
Up to 300	2000	4800
Up to 600	2500	7300

* The impulse dielectric test voltage values are given for sea-level. When using these values, no further altitude correction is necessary. If for test locations above sea-level a correction is required, the correction factor as given in 4.1.1.2.1.2 of IEC 664-1 applies.

Insulation tests shall be performed

a) between each circuit and the exposed conductive parts, the terminals of each independent circuit being connected together (for type tests on relays with an insulating enclosure, the exposed conductive parts shall be represented by a metal foil covering the whole enclosure except the terminals around which a suitable gap shall be left to avoid flashover to the terminals);

b) between independent circuits, the terminals of each independent circuit being connected together.

Unless obvious, the independent circuits are those which are so described by the manufacturer.

Circuits having the same rated insulation voltage may be connected together when being tested to the exposed conductive parts.

The test voltages shall be applied directly to the terminals.

3.8 Protection contre les contacts directs

Dans le cas de relais qui sont manipulés en fonctionnement normal, par exemple dans le cas d'un ajustement de temps, toutes les parties accessibles sous tension doivent posséder une protection suffisante contre les contacts directs.

NOTE – Cela s'applique par exemple pour les bornes possédant un degré de protection IP20 conformément à la CEI 529.

Cette prescription ne s'applique pas quand les tensions assignées n'excèdent pas 50 V c.a. (valeur efficace) / 60 V c.c.

3.9 Lignes de fuite et distances dans l'air

3.9.1 Généralités

Les lignes de fuite et les distances d'isolement doivent être dimensionnées en fonction des tensions de référence assignées, de la catégorie d'installation et du degré de pollution conformément à la CEI 664-1 selon le type d'utilisation.

NOTE – D'après la CEI 664-1, l'environnement direct est prépondérant pour dimensionner les lignes de fuite et les distances dans l'air. Par conséquent, ce sont les conditions environnementales de l'emplacement respectif de montage du relais qui s'appliquent, et non celles de l'usine où il est placé.

Lorsque des relais ou des parties de relais sont protégés contre la pollution conductrice, il est permis de dimensionner les lignes de fuite et les distances dans l'air en fonction des conditions environnementales immédiates.

Par exemple, des dispositions peuvent être prises selon lesquelles, dans le cas d'un appareillage conforme au degré de protection IP 54 de la CEI 529, des conditions préalables à l'utilisation du degré de pollution 1 existent à l'intérieur de cet appareillage même s'il est exposé à des conditions ambiantes extérieures correspondant au degré de pollution 3.

Si un relais est monté dans une enveloppe possédant un degré de protection inférieur et que la ou les cartes imprimées sont recouvertes de vernis ou d'une couche de protection résistant au vieillissement, il est permis de dimensionner les lignes de fuite du secteur recouvert de vernis en fonction du degré de pollution 1 pour la condition ambiante extérieure du degré de pollution 2 (voir CEI 664-3).

Les distances d'isolement entre les circuits mutuellement isolés (par exemple entre le circuit d'entrée et le circuit de sortie) doivent être dimensionnées en fonction de la tension de référence assignée supérieure.

Les distances d'isolement spécifiées ne s'appliquent pas aux contacts ouverts. Les lignes de fuite et les distances d'isolement spécifiées pour le degré de pollution 2 ou 3 ne s'appliquent pas non plus dans le cas de composants électroniques (par exemple triac), c'est-à-dire à la fois dans ces composants et sur les bornes électriques et les liaisons soudées sur la carte imprimée.

Lorsque des conducteurs sont encapsulés dans une isolation solide, les distances d'isolement et les lignes de fuite ne sont pas applicables.

3.9.2 Lignes de fuite

Les lignes de fuite doivent être sélectionnées dans le tableau 5.

3.8 Protection against direct contact

For relays being operated as in normal use, e.g. in the case of time setting, all accessible parts which carry voltages shall have a sufficient direct contact protection.

NOTE – This applies e.g. in case of terminals with degree of protection IP20 in accordance with IEC 529.

This requirement does not apply where the rated voltages do not exceed 50 V a.c. (r.m.s. value) / 60 V d.c.

3.9 Creepage distances and clearances

3.9.1 General

Creepage distances and clearances shall be dimensioned in conformity with their reference voltages, overvoltage category and pollution degree in accordance with IEC 664-1 depending on the type of use.

NOTE – According to IEC 664-1 the direct surroundings are decisive for the dimensioning of creepage distances and clearances. Thus the environmental conditions in the respective location where the relay is mounted apply and not those in the factory to which the location belongs.

Where relays or parts of relays are protected against conductive pollution, distances and clearances may be dimensioned in accordance with immediate environmental conditions.

For example, provisions can be made that in case of a switchgear cubicle in accordance with degree of protection IP 54 of IEC 529 prerequisites for the use of pollution degree 1 exist inside said cubicle even if it is exposed to external ambient conditions of pollution degree 3.

Should a relay be mounted in an enclosure of a lower degree of protection and the printed circuit board(s) be coated with varnish or a protective layer which is resistant to ageing, the creepage distances within the range coated with varnish may also be dimensioned in accordance with pollution degree 1 for the external ambient condition of pollution degree 2 (see IEC 664-3).

Clearances between mutually insulated circuits (e.g. between input circuit and output circuit) shall be dimensioned in accordance with the higher reference voltage.

The clearances specified do not apply over open contacts. Creepage distances and clearances specified for pollution degree 2 or 3 do not apply in case of electronic components either (e.g. triac), that is to say both inside these components and on electrical terminals and soldered joints at the printed circuit board.

When conductors are encapsulated in solid insulation, the clearances and creepage distances are not applicable.

3.9.2 Creepage distances

Creepage distances shall be selected from table 5.

Tableau 5 – Lignes de fuite minimales

Tension valeur eff. ou c.c. ¹⁾ V	Lignes de fuite en millimètres								
	Matériau de circuits imprimés		Autres matériaux						
	Degré de pollution		Degré de pollution						
	1	2	1	2			3		
	2)	3)	2)	Groupe de matériaux			Groupe de matériaux		
				I	II	III	I	II	III
Jusqu'à 50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
Jusqu'à 100	0,1	0,16	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
Jusqu'à 160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
Jusqu'à 250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
Jusqu'à 320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
Jusqu'à 400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
Jusqu'à 500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
Jusqu'à 630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0

¹⁾ Cette tension est la tension assignée ou la tension la plus élevée pouvant s'appliquer dans le circuit interne lorsqu'il est alimenté à une tension assignée et pour la combinaison de conditions de fonctionnement la plus compliquée correspondant aux caractéristiques assignées du relais.

²⁾ Groupes de matériaux I, II, IIIa, IIIb.

³⁾ Groupes de matériaux I, II, IIIa.

Les matériaux sont séparés en trois groupes en fonction de leur indice de tenue au cheminement comparatif (ITC), comme suit:

- groupe de matériaux I $600 \leq \text{ITC}$
- groupe de matériaux II $400 \leq \text{ITC} \leq 600$;
- groupe de matériaux IIIa $175 \leq \text{ITC} \leq 400$;
- groupe de matériaux IIIb $100 \leq \text{ITC} \leq 175$.

Les valeurs de l'ITC données ci-dessus font référence aux valeurs obtenues conformément à la CEI 112, sur des prélèvements spécialement réalisés à cette intention et testés avec la solution A.

3.9.3 Distances dans l'air

Les distances dans l'air doivent être sélectionnées dans le tableau 6. La catégorie de sur-tension III a été prise en compte.

Table 5 – Minimum creepage distances

Voltage r.m.s. or d.c. ¹⁾ V	Creepage distances in millimetres								
	Printed wiring material		Other materials						
	Pollution degree		Pollution degree						
	1	2	1	2			3		
	2)	3)	2)	Material group			Material group		
				I	II	III	I	II	III
Up to 50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
Up to 100	0,1	0,16	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
Up to 160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
Up to 250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
Up to 320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
Up to 400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
Up to 500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
Up to 630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0

¹⁾ This voltage is the rated voltage or the highest voltage which can occur in the internal circuit when supplied at rated voltage and under the most onerous combination of conditions of operation within the relay rating.

²⁾ Material groups I, II, IIIa, IIIb.

³⁾ Material groups I, II, IIIa.

Materials are separated into groups according to their comparative tracking index (CTI) values, as follows:

- material group I $600 \leq \text{CTI}$;
- material group II $400 \leq \text{CTI} \leq 600$;
- material group IIIa $175 \leq \text{CTI} \leq 400$;
- material group IIIb $100 \leq \text{CTI} \leq 175$.

The above CTI values refer to values obtained in accordance with IEC 112, on samples specifically made for the purpose and tested with solution A.

3.9.3 Clearances

The overvoltage category III applies to relays within the scope of this standard. Clearances shall be selected from table 6.

Tableau 6 – Distances dans l'air minimales

Tension valeur efficace ou c.c. ¹⁾ V	Distances dans l'air minimales en millimètres jusqu'à 2000 m au-dessus du niveau de la mer					
	Cas A – Champ non-homogène			Cas B – Champ homogène		
	Degré de pollution			Degré de pollution		
	1	2	3	1	2	3
Jusqu'à 50	0,10	0,20	0,80	0,10	0,20	0,80
Jusqu'à 100	0,50	0,50	0,80	0,30	0,30	0,80
Jusqu'à 150	1,50	1,50	1,50	0,60	0,60	0,80
Jusqu'à 300	3,00	3,00	3,00	1,20	1,20	1,20
Jusqu'à 600	5,50	5,50	5,50	2,00	2,00	2,00

¹⁾ Cette tension est la tension assignée ou la tension la plus élevée pouvant s'appliquer dans le circuit interne lorsqu'il est alimenté à une tension assignée et pour la combinaison de conditions de fonctionnement la plus sévère correspondant aux caractéristiques assignées du relais.

Lorsqu'un élément de contrôle de surtension est utilisé (par exemple un limiteur de surtension), les distances dans l'air peuvent être définies d'après le tableau 7.

Tableau 7 – Distances dans l'air minimales dans des conditions de surtension contrôlées

Tension ¹⁾ V	Distances dans l'air minimales en millimètres		
	Degré de pollution		
	1	2	3
330	0,01	0,20	0,80
400	0,02	0,20	0,80
500	0,04	0,20	0,80
600	0,06	0,20	0,80
800	0,10	0,20	0,80
1000	0,15	0,20	0,80

²⁾ Cette tension est la tension d'écrtage de l'appareil de contrôle de surtension.

3.10 Immunité CEM

Les prescriptions d'essai ont été choisies de façon à assurer une immunité satisfaisante aux perturbations électromagnétiques pour les relais à temps spécifié utilisés en environnement industriel. Pour chaque essai le fabricant doit indiquer le niveau.

3.10.1 Immunité aux décharges électrostatiques (dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques)

Les prescriptions de la CEI 1000-4-2 s'appliquent à l'accès par l'enveloppe, avec le niveau 2

- 4 kV pour la décharge au contact, et
- 4 kV pour la décharge dans l'air

ou avec le niveau 3

- 6 kV pour la décharge au contact, et
- 8 kV pour la décharge dans l'air.

Table 6 – Minimum clearances

Voltage r.m.s. or d.c. ¹⁾ V	Minimum clearances in air in millimetres up to 2000 m above sea-level					
	Case A – Inhomogeneous field			Case B – Homogeneous field		
	Pollution degree			Pollution degree		
	1	2	3	1	2	3
Up to 50	0,10	0,20	0,80	0,10	0,20	0,80
Up to 100	0,50	0,50	0,80	0,30	0,30	0,80
Up to 150	1,50	1,50	1,50	0,60	0,60	0,80
Up to 300	3,00	3,00	3,00	1,20	1,20	1,20
Up to 600	5,50	5,50	5,50	2,00	2,00	2,00

¹⁾ This voltage is the rated voltage or the highest voltage which can occur in the internal circuit when supplied at rated voltage and under the most onerous combination of conditions of operation within the relay rating.

When an overvoltage control component is used (e.g. surge suppressor), clearances can be defined in accordance with table 7.

Table 7 – Minimum clearances in controlled overvoltage conditions

Voltage ¹⁾ V	Minimum clearances in millimetres		
	Pollution degree		
	1	2	3
330	0,01	0,20	0,80
400	0,02	0,20	0,80
500	0,04	0,20	0,80
600	0,06	0,20	0,80
800	0,10	0,20	0,80
1000	0,15	0,20	0,80

¹⁾ This voltage is the clamping voltage of the overvoltage control device.

3.10 EMC immunity

The test requirements have been selected so as to ensure an adequate immunity against electromagnetic disturbances for specified time relays used in industrial environment. For each test, the manufacturer shall state the respective test level.

3.10.1 Immunity against electrostatic discharge (ESD)

The requirements of IEC 1000-4-2 apply to the enclosure port, with test level 2 of

- 4 kV for contact discharge, and
- 4 kV for air discharge

or test level 3 of

- 6 kV for contact discharge, and
- 8 kV for air discharge.

3.10.2 Immunité aux champs électromagnétiques à fréquence radio

Les prescriptions de la CEI 1000-4-3 s'appliquent à l'accès par l'enveloppe, avec le niveau 2 (3 V/m) ou avec le niveau 3 (10 V/m).

3.10.3 Immunité aux transitoires rapides (salves)

Les prescriptions de la CEI 1000-4-4 s'appliquent, avec le niveau 2 (1 kV sur les accès de puissance et de sortie, 0,5 kV sur les accès de commande, avec la pince capacitive) ou avec le niveau 3 (2 kV sur les accès de puissance et de sortie, 1 kV sur les accès de commande, avec la pince capacitive).

Un temps d'application minimum de 1 min doit être respecté pour chaque mode d'application.

3.10.4 Immunité aux ondes de choc

Les prescriptions de la CEI 1000-4-5 s'appliquent à l'accès puissance, avec le niveau 2 (1 kV en mode commun et 0,5 kV en mode différentiel) ou avec le niveau 3 (2 kV en mode commun et 1 kV en mode différentiel).

3.11 Emission CEM

3.11.1 Emission rayonnée

Le fabricant doit satisfaire aux limites de perturbations selon le CISPR 11 Groupe 1, classe A ou le CISPR 22 classe A.

3.11.2 Emission conduite

Le fabricant doit satisfaire aux limites de perturbations selon le CISPR 11 Groupe 1, classe A ou le CISPR 22 classe A.

4 Prescriptions relatives aux circuits de temporisation

La conception de construction du circuit de temporisation détermine le type de relais.

4.1 Temporisation

La temporisation peut être fixée de façon permanente ou être réglable.

4.1.1 Valeurs nominales de la temporisation

Les valeurs assignées telles qu'elles apparaissent dans le tableau 8 sont recommandées comme valeurs finales pour le domaine de réglage d'une temporisation (correspond au VEI 446-17-16).

Tableau 8 – Valeurs finales recommandées du domaine de réglage

Secondes	0,5	1	3	–	10	–	–	30	60	–	100	300	600
Minutes	–	1	3	–	10	–	–	30	60	–	–	300	–
Heures	–	1	3	6	–	12	24	30	60	72	–	–	–

3.10.2 Immunity against high-frequency electromagnetic fields

The requirements of IEC 1000-4-3, test level 2 (3 V/m) or test level 3 (10 V/m) apply to the enclosure port.

3.10.3 Immunity against fast transients (bursts)

The requirements of IEC 1000-4-4, test level 2 (1 kV on power port and output port, 0,5 kV on control port with capacitive clamp) or test level 3 (2 kV on power port and output port, 1 kV on control port with capacitive clamp) apply.

A minimum test time of 1 min shall be respected for each mode of application.

3.10.4 Immunity against surges

The requirements of IEC 1000-4-5, test level 2 (1 kV in common mode and 0,5 kV in differential mode) or test level 3 (2 kV in common mode and 1 kV in differential mode) apply to the power port.

3.11 EMC emission

3.11.1 Radiated emission

The manufacturer shall comply with the limits of disturbances corresponding to CISPR 11 Group 1, class A or CISPR 22 class A.

3.11.2 Conducted emission

The manufacturer shall comply with the limits of disturbances corresponding to CISPR 11 Group 1, class A or CISPR 22 class A.

4 Requirements for timing circuit

The constructional design of the timing circuit determines the relay function.

4.1 Specified time

The specified time may be permanently set or be adjustable.

4.1.1 Nominal values of specified time

The nominal values as given in table 8 are recommended as final values for the setting range of a specified time (corresponds to IEC 446-17-16).

Table 8 – Recommended final values of the setting range

Seconds	0,5	1	3	–	10	–	–	30	60	–	100	300	600
Minutes	–	1	3	–	10	–	–	30	60	–	–	300	–
Hours	–	1	3	6	–	12	24	30	60	72	–	–	–

Pour les relais à temps spécifié digital, il est recommandé d'inclure en outre le chiffre 9 (par exemple 999 min) dans les valeurs finales du domaine de réglage.

4.1.2 Valeurs des temps de fonctionnement

Pour vérifier lesdites valeurs, il est nécessaire de spécifier les conditions de référence des grandeurs d'influence; voir 4.3.

4.1.3 Fidélité de répétition

Pour la fidélité de répétition, les valeurs préférentielles suivantes doivent être respectées:

$\pm 0,01 \%$; $\pm 0,05 \%$; $\pm 0,1 \%$; $\pm 0,2 \%$; $\pm 0,3 \%$; $\pm 0,5 \%$; $\pm 1 \%$; $\pm 2 \%$; $\pm 3 \%$; $\pm 5 \%$

La fidélité de répétition peut être spécifiée par la combinaison d'une valeur en pourcentage et d'une valeur absolue, par exemple: 0,01 % ou 10 ms.

Le fabricant doit indiquer la valeur de référence.

4.1.4 Temps de réarmement

Il doit être indiqué par le fabricant.

4.1.5 Impulsion de commande minimale

Elle doit être indiquée par le fabricant.

4.2 Précision d'affichage

La précision d'affichage sera donnée:

- en pourcentage de la valeur à pleine échelle pour les relais à affichage analogique;
- en pourcentage de la valeur d'affichage ou en valeurs absolues pour les relais à affichage digital.

4.3 Grandeurs d'influence [VEI 446-14-01]

4.3.1 Caractéristiques assignées et valeurs de référence

Les valeurs assignées des grandeurs d'influence avec leurs valeurs de référence spécifiées ainsi que leurs tolérances sont indiquées au tableau 9.

4.3.2 Effets d'influence

Les effets d'influence sont donnés en pourcentage de la valeur maximale d'affichage ou en valeurs absolues.

4.3.2.1 Influence de la température

L'influence de la température est indiquée pour sa valeur maximale, en pourcentage de la valeur d'affichage maximale ou en valeurs absolues.

4.3.2.2 Influence de la tension

L'influence de la tension est indiquée pour sa valeur maximale, en pourcentage de la valeur d'affichage maximale ou en valeurs absolues.

For digital specified time relays, final values of the setting range are additionally recommended consisting of the digit 9 (e.g. 999 min).

4.1.2 *Function time values*

For checking said values, it is necessary to specify reference conditions of influencing quantities; see 4.3.

4.1.3 *Repeatability*

The following preferred values shall be observed with regard to the repeatability of function time values:

$\pm 0,01\%$; $\pm 0,05\%$; $\pm 0,1\%$; $\pm 0,2\%$; $\pm 0,3\%$; $\pm 0,5\%$; $\pm 1\%$; $\pm 2\%$; $\pm 3\%$; $\pm 5\%$

The repeatability may be specified as a combination of a percentage value and an absolute value, e.g. 0,01 % or 10 ms.

The manufacturer shall indicate the reference value.

4.1.4 *Recovery time*

To be stated by the manufacturer.

4.1.5 *Minimum control pulse*

To be stated by the manufacturer.

4.2 *Setting accuracy*

The setting accuracy will be given:

- in per cent of the full-scale value for relays with analog timing;
- in per cent of the setting value or in absolute values for relays with digital timing.

4.3 *Influencing quantities [IEV 446-14-01]*

4.3.1 *Rating conditions and reference values*

The rated values of influencing quantities with their specified reference values as well as their tolerance values are given in table 9.

4.3.2 *Influence effects*

The influence effects are given in per cent of the maximum setting value or in absolute values.

4.3.2.1 *Temperature influence*

The temperature influence is given as a maximum value in per cent of the maximum setting value or in absolute values.

4.3.2.2 *Voltage influence*

The voltage influence is given as a maximum value in per cent of the maximum setting value or in absolute values.

4.3.2.3 Autres effets d'influence

Lorsque d'autres effets d'influence (voir tableau 9) sont nécessaires pour l'utilisation, ils doivent être indiqués par le fabricant.

Tableau 9 – Caractéristiques assignées et valeurs de référence

Grandeur d'influence	Caractéristiques assignées	Valeurs de référence pour les essais	Tolérances durant les essais
Température ambiante	–5 °C à +40 °C	20 °C	±2 K
Pression atmosphérique	70 kPa à 110 kPa	96 kPa	±10 kPa
Humidité relative	Selon 3.6.1.2	65 %	+10 % –20 %
Influence électromagnétique	Selon 3.10	0	En préparation
Choc et vibration	Selon 3.6.1.5 et 3.6.1.6	0	En préparation
Position	5° dans toute direction orientée vers la position de référence	Position d'utilisation ou selon les instructions du fabricant	2° dans toute direction
Fréquence	Selon les instructions du fabricant	Selon les instructions du fabricant	±1 % ¹⁾
Forme de la courbe	Selon les instructions du fabricant	Sinusoidale	Résidu harmonique maximal relatif 5 % ²⁾
Taux d'ondulation en courant continu. (en régime établi) ³⁾	0 % à 10 %	0	6 %
Grandeur d'alimentation (grandeurs) ⁴⁾	80 % – 110 % ou 85 % – 110 % ou 90 % – 110 % de la tension d'entrée assignée (voir 3.2.1.1)	Valeur(s) assignée(s)	±1 %

¹⁾ Quand le temps évolue en fonction de la fréquence (par exemple au moyen d'une excitation synchrone) et qu'une précision plus grande du temps de fonctionnement est requise, des tolérances plus faibles sont susceptibles de devenir nécessaires.
²⁾ Le résidu harmonique relatif est le quotient de la valeur efficace du résidu harmonique, c'est-à-dire la différence entre l'amplitude crête à crête non sinusoïdale et l'amplitude d'onde fondamentale, et la valeur efficace de l'amplitude crête à crête non sinusoïdale (voir VEl 05-02-120). Il est normalement indiqué en pourcentage.
³⁾ Pour calculer le taux d'ondulation efficace du c.c. (en pourcentage), la formule suivante s'applique:

$$\frac{\text{valeur instantanée maximale} - \text{valeur instantanée minimale}}{\text{valeur du courant continu}} \times 100$$

⁴⁾ Dans la mesure où elles sont considérées comme des grandeurs d'influence dans le cas d'erreurs de temps (et sont appliquées en fonction du facteur de marche du relais).

5 Résistance mécanique

5.1 Généralités

Les éléments et les connexions doivent présenter une résistance adaptée et être fixés solidement. Les éléments de réglage ne doivent pas changer de position du fait des vibrations en mode d'utilisation normal et doivent être immobilisés si nécessaire.

4.3.2.3 Other influence effects

Where other influence effects (see table 9) are necessary for utilization, said effects shall be indicated by the manufacturer.

Table 9 – Nominal ranges and reference values

Influencing quantities	Nominal ranges	Reference values for tests	Tolerances during tests
Ambient temperature	–5 °C to +40 °C	20 °C	±2 K
Air pressure	70 kPa to 110 kPa	96 kPa	±10 kPa
Relative humidity	According to 3.6.1.2	65 %	+10 % –20 %
Electromagnetic influence	According to 3.10	0	Under preparation
Shock and vibration	According to 3.6.1.5 and 3.6.1.6	0	Under preparation
Position	5° in any direction towards reference position	Position of use or according to manufacturer's instructions	2° in any direction
Frequency	According to manufacturer's instructions	According to manufacturer's instructions	±1 % ¹⁾
Curve shape	According to manufacturer's instructions	Sinusoidal	Maximum relative harmonic content 5 % ²⁾
Ripple percentage at d.c. (under steady-state conditions) ³⁾	0 % to 10 %	0	6 %
Energizing quantity (quantities) ⁴⁾	80 % -110 % or 85 % -110 % or 90 % -110 % of rated input voltage (see 3.2.1.1)	Rated value(s)	±1 %
¹⁾ Where specified time is linked with frequency (e.g. by means of synchronous drive) and a higher accuracy of function time is required, smaller tolerances may become necessary. ²⁾ The relative harmonic content is the quotient of the r.m.s. value of harmonic content, that is to say the difference between the non-sinusoidal peak-to-peak amplitude and the fundamental wave amplitude, and the r.m.s. value of the non-sinusoidal peak-to-peak amplitude (see IEC 05-02-120). It is normally given in per cent. ³⁾ For calculating the ripple content of d.c. (in per cent) the following formula applies: $\frac{\text{maximum instantaneous value} - \text{minimum instantaneous value}}{\text{d.c. value}} \times 100$ ⁴⁾ In so far as they are regarded as influencing quantities in the case of time errors (and are applied in accordance with the duty factor of the relay).			

5 Mechanical strength

5.1 General

Parts and connections shall have adequate strength and be reliably fixed. Adjusting elements shall not change their position due to vibrations as in normal use and shall be secured, where required.

Les liaisons de connexion internes doivent être conçues de manière à ne pas être endommagées par les angles saillants et autres éléments de ce type.

Les relais doivent satisfaire aux prescriptions décrites ci-dessus, même après un transport approprié. A moins que cela ne soit réalisable en prenant des mesures au niveau de la construction, la protection contre les dommages mécaniques doit être assurée grâce à des mesures de précaution durant le transport. Dans certains cas particuliers, des instructions concernant le conditionnement et le transport doivent être jointes.

5.2 Bornes et éléments conducteurs

Les parties transportant le courant et comprenant les bornes doivent être réalisées dans un métal possédant une résistance adaptée à leur utilisation. Leur conformité est vérifiée par l'intermédiaire d'un essai réalisé d'après la CEI 999.

5.3 Résistance au feu

Selon leur comportement au feu, les matériaux et plastiques d'isolation à utiliser doivent au moins satisfaire aux prescriptions données ci-dessous, conformément à la CEI 695-2-1:

- boîtier: $750\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- parties supportant des éléments conducteurs: $850\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$;
- durée de l'application: 30 s.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la flamme ou l'incandescence de l'élément testé s'éteint dans les 30 s après le retrait du filament chauffant et si le papier de mousseline ne prend pas feu.

6 Essais

6.1 Généralités

Des essais doivent respecter les prescriptions spécifiées aux articles 3, 4, 5 et 7.

6.1.1 La vérification des caractéristiques des relais comprend des essais de type et des essais individuels de série ou de prélèvement.

6.1.2 Les essais de type doivent être réalisés sur des prélèvements représentatifs de chaque série.

6.1.2.1 Le terme de «série type» fait référence aux relais présentant essentiellement la même construction, le même circuit et le même boîtier.

6.1.2.2 Si la conception et l'analyse statistique montrent que les essais individuels de série ne sont pas nécessaires, il est permis de réaliser des essais de prélèvement (conformément à la CEI 947-1).

Internal connecting lines shall be designed so that they are not damaged by sharp edges and the like.

Relays shall meet the requirements as written above, even after appropriate transport. Unless this can be achieved by constructional measures, protection against mechanical damage shall be ensured through precautionary measures during transport. In special cases instructions for package and transport shall be attached.

5.2 Terminals and current-carrying parts

Current-carrying parts including the terminals shall be of a metal having a strength adequate for their intended use. Compliance is checked by test in accordance with IEC 999.

5.3 Resistance to fire

With respect to fire hazard, insulation materials and plastics to be used shall at least meet the following requirements according to IEC 695-2-1:

- housing: 750 °C ± 15 °C;
- supporting current-carrying parts: 850 °C ± 15 °C;
- duration of application: 30 s.

The test is considered to be satisfactory if flame or glowing of the tested part are extinguished within 30 s after removal of the glow-wire and there is no ignition of the tissue paper.

6 Tests

6.1 General

Tests shall meet the requirements specified in clauses 3, 4, 5 and 7.

6.1.1 Checking of relay characteristics comprises type tests and routine or sampling tests.

6.1.2 Type tests shall be made on representative samples of each type series.

6.1.2.1 The term "type series" means relays with essentially the same construction, circuit and housing.

6.1.2.2 If engineering and statistical analysis show that routine tests are not required, sampling tests may be made instead (in accordance with IEC 947-1).

Tableau 10 – Récapitulation des prescriptions et essais

Essais	Essai de type	Essai individuel ou de prélèvement*	Prescriptions selon l'article et/ou le paragraphe	Essai selon l'article et/ou le paragraphe
Résistance mécanique, vibration et choc	X		3.6.1.5 3.6.1.6 5	6.2
Protection contre les contacts directs	X		3.8	6.3
Rigidité diélectrique	X	X	3.7.3	6.4.1
Lignes de fuite et distances d'isolement	X		3.9	6.4.2
Résistance à la chaleur	X		3.6.1.1	6.5
Pouvoirs de fermeture et coupure	X		3.2.3.1.5 3.2.3.2.5	6.6
Courant de court-circuit conditionnel	X		3.2.3.1.4 3.2.3.2.4	6.7
Courant limite de service continu	X		3.2.3.1.3 3.2.3.2.3	6.8
Essais fonctionnels	X		3.2.1 4.1	6.9
Essais fonctionnels		X	4.1	6.9.1
Effets de l'influence sur le temps	X		4.3.2	6.9.2
Endurance mécanique	X		3.4	6.10.1
Endurance électrique	X		3.5	6.10.2
CEM	X		3.10 3.11	6.11
Humidité relative	X		3.6.1.2	6.12
Marquages	X	X	7	6.13.1
Divers	X		---	6.13.2
Consommation électrique assignée	X		3.3	6.13.3
* Voir 6.1.2.2				

6.1.3 Le tableau 10 donne le récapitulatif des essais individuels de série et de prélèvements.

6.1.4 L'essai peut être réalisé en utilisant des valeurs autres que celles recommandées pour les grandeurs d'influence (tableau 9) pourvu que la dépendance numérique entre une ou plusieurs grandeurs d'influence et la valeur du paramètre considéré soit connue.

6.2 Essai de résistance mécanique, de vibration et de choc

6.2.1 Vibration

Le relais doit être testé à la fois en fonctionnement et hors fonctionnement.

Au cours de l'essai en fonctionnement, le relais doit être mis en service conformément à 3.2.1.1.1, c'est-à-dire avec 0,8, 0,85 ou 0,9 fois sa tension d'entrée assignée et le temps de réglage le plus court possible. En alimentant une charge faible, on devra déterminer si une défaillance du contact de sortie survient. Les ouvertures de contact jusqu'à 3 ms ne sont pas considérées comme des défaillances.

Table 10 – Survey of tests and requirements

Test	Type test	Routine or sampling test*	Requirements according to clause and/or subclause	Test according to clause and/or subclause
Mechanical strength, vibration and shock	X		3.6.1.5 3.6.1.6 5	6.2
Protection against direct contact	X		3.8	6.3
Dielectric strength	X	X	3.7.3	6.4.1
Creepage distances and clearances	X		3.9	6.4.2
Resistance to heat	X		3.6.1.1	6.5
Making and breaking capacity	X		3.2.3.1.5 3.2.3.2.5	6.6
Conditional short-circuit current	X		3.2.3.1.4 3.2.3.2.4	6.7
Limiting continuous current	X		3.2.3.1.3 3.2.3.2.3	6.8
Function	X		3.2.1 4.1	6.9
Function		X	4.1	6.9.1
Effects of influence on specified time	X		4.3.2	6.9.2
Mechanical endurance	X		3.4	6.10.1
Electrical endurance	X		3.5	6.10.2
EMC	X		3.10 3.11	6.11
Relative humidity	X		3.6.1.2	6.12
Markings	X	X	7	6.13.1
Miscellaneous	X		---	6.13.2
Rated power consumption	X		3.3	6.13.3
* See 6.1.2.2.				

6.1.3 Table 10 gives the survey of type tests, routine or sampling tests. The routine test shall be carried out as the final test on each relay.

6.1.4 The test may be carried out by using values other than those recommended for influencing quantities (table 9) provided the numerical dependence between one or several influencing quantities and the value of the parameter considered is known.

6.2 Test of mechanical strength, vibration and shock

6.2.1 Vibration

The relay shall be tested both in the operated and in the non-operated condition.

During the test in the operated condition, the relay shall be operated in conformity with 3.2.1.1.1, that is to say with 0,8, 0,85 or 0,9 times, the rated input voltage at the shortest setting time possible. By operating a small load, it shall be determined whether any failure of the output contact circuit occurs. Contact openings up to 3 ms are not considered as failures.

L'essai Fc, selon la CEI 68-2-6, doit être réalisé pour démontrer la résistance mécanique selon 3.6.1.6 et l'article 5.

Les sévérités sont conformes à 3.6.1.6.

A la fin de l'essai, une vérification visuelle et un essai fonctionnel doivent être réalisés sur l'appareil.

6.2.2 Choc

Un essai de choc mécanique doit être réalisé conformément à 3.6.1.5 et à la CEI 68-2-27. A la fin de l'essai, une vérification visuelle et un essai fonctionnel doivent être réalisés sur l'appareil.

6.3 Vérification de la protection contre les contacts directs

On considère que la protection, conformément à 3.8, est assurée lorsque l'essai relatif à la protection contre les contacts avec les doigts, d'après l'essai décrit dans la CEI 529, est considéré comme satisfaisant et le degré de protection IP1X, selon la CEI 529, relative à la protection contre les contacts avec le dos de la main, est respecté.

6.4 Vérification de l'isolement

6.4.1 Essai de rigidité diélectrique

6.4.1.1 Généralités

6.4.1.1.1 L'essai de rigidité diélectrique est destiné à déterminer si un relais possède un isolement adapté. Il doit être effectué à l'aide des valeurs de référence des grandeurs d'influence indiquées dans le tableau 9, à l'état de repos, le boîtier fermé.

Cet essai est obligatoirement un essai de type aux ondes de choc et un essai individuel de série à fréquence industrielle si les distances dans l'air sont dimensionnées selon le cas B du tableau 6.

6.4.1.1.2 Les circuits possédant des tensions de référence assignées différentes doivent être testés conformément à leur tension de référence assignée respective; les circuits possédant de faibles tensions d'essai peuvent être reliés au cours des essais effectués sur des circuits avec des tensions d'essai plus élevées.

6.4.1.1.3 Les circuits isolés mutuellement doivent être testés les uns par rapport aux autres en fonction de la tension de référence assignée du circuit isolé le plus élevé.

6.4.1.1.4 Durant l'essai (essai individuel de série ou essai de type), seuls les circuits connectés aux bornes extérieures sont testés à la terre ou les uns par rapport aux autres.

6.4.1.1.5 L'essai doit être considéré comme satisfaisant s'il ne se produit ni claquage ni amorçage et si la fonction reste inchangée.

6.4.1.2 Essai diélectrique à fréquence industrielle

La tension d'essai dépend de la tension de référence assignée dont les valeurs sont indiquées dans le tableau 4.