

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61810-5

Première édition
First edition
1998-04

**Relais électromécaniques de tout-ou-rien
à temps non spécifié –**

**Partie 5:
Coordination de l'isolement**

**Electromechanical non-specified time
all-or-nothing relays –**

**Part 5:
Insulation coordination**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61810-5:1998

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**

61810-5

Première édition
First edition
1998-04

**Relais électromécaniques de tout-ou-rien
à temps non spécifié –**

**Partie 5:
Coordination de l'isolement**

**Electromechanical non-specified time
all-or-nothing relays –**

**Part 5:
Insulation coordination**

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

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités et définitions	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	8
1.3 Termes et définitions	8
2 Bases de la coordination de l'isolement	10
2.1 Principes de base	10
2.2 Tensions et caractéristiques assignées de tension	10
2.3 Fréquence	12
2.4 Durée de l'application de la tension	12
2.5 Pollution	12
2.6 Information fournie avec le relais	14
2.7 Matériaux isolants	14
3 Prescriptions et règles de dimensionnement	16
3.1 Dimensionnement des distances d'isolement	16
3.2 Dimensionnement des lignes de fuite	16
3.3 Prescriptions pour le dimensionnement des matériaux isolants solides	18
3.4 Distances pour les bouts de bobines	18
4 Essais et mesures	18
4.1 Essais	18
4.2 Mesures des lignes de fuite et des distances d'isolement	22
Annexe A (informative) Exemples de dimensionnement des lignes de fuite	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General and definitions	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	9
1.3 Terms and definitions	9
2 Basis for insulation coordination	11
2.1 Basic principles	11
2.2 Voltages and voltage ratings	11
2.3 Frequency	13
2.4 Duration of voltage application	13
2.5 Pollution	13
2.6 Information supplied with the relay	15
2.7 Insulating materials	15
3 Requirements and dimensioning rules	17
3.1 Dimensioning of clearances	17
3.2 Dimensioning of creepage distances	17
3.3 Requirements for dimensioning of solid insulating materials	19
3.4 Distances for end of coils	19
4 Tests and measurements	19
4.1 Tests	19
4.2 Measurement of creepage distances and clearances	23
Annex A (informative) Examples for dimensioning of creepage distances	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES DE TOUT-OU-RIEN À TEMPS NON SPÉCIFIÉ –

Partie 5: Coordination de l'isolement

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 61810-5 a été établie par le comité d'études 94 de la CEI: Relais électriques de tout-ou-rien.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60664-1.

Cette norme remplace les articles spécifiques de la CEI 60255-5, parue en 1977.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/73/FDIS	94/81/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTROMECHANICAL NON-SPECIFIED TIME
ALL-OR-NOTHING RELAYS –****Part 5: Insulation coordination****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 61810-5 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

This standard is to be read in conjunction with IEC 60664-1.

This standard replaces the relevant clauses of IEC 60255-5, issued in 1977.

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

FDIS	Report on voting
94/73/FDIS	94/81/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.

Annex A is for information only.

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES DE TOUT-OU-RIEN À TEMPS NON SPÉCIFIÉ –

Partie 5: Coordination de l'isolement

1 Généralités et définitions

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61810 définit les prescriptions générales pour la coordination de l'isolement des relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps non spécifié.

NOTE – La coordination de l'isolement des relais à temps spécifié est traitée par la CEI 61812-1¹⁾.

Par conséquent, tout au long de la présente norme, le terme «relais» est à assimiler à «relais électromécanique de tout-ou-rien à temps non spécifié».

La présente norme est basée sur la norme fondamentale de sécurité relative à la coordination de l'isolement CEI 60664-1.

La présente norme définit les prescriptions pour les distances d'isolement dans l'air, les lignes de fuite et l'isolation solide de relais, basées sur les critères de performance. Elle comprend les méthodes d'essais électriques concernant la coordination de l'isolement pour les relais dans les réseaux à basse tension. Elle s'applique aux relais utilisés jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, ayant une tension assignée ne dépassant pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu. Elle ne comprend pas les prescriptions haute fréquence pour la coordination de l'isolement.

Les prescriptions de la présente norme ne couvrent pas les distances

- à travers l'isolation liquide;
- à travers les gaz autres que l'air;
- à travers l'air comprimé.

Pour les relais scellés ou hermétiquement scellés (c'est-à-dire les relais de type RT IV ou RT V selon 2.2 de la CEI 61810-7) utilisant de tels moyens à l'intérieur de l'encapsulation du relais (par exemple des gaz électronégatifs, un liquide isolant électrique ou de l'air comprimé), la tension assignée de tenue aux chocs minimale selon 4.1.1.2.1 de la CEI 60664-1 (forme d'onde 1,2/50 μ s) et les lignes de fuite internes et distances d'isolement réelles seront spécifiées dans une spécification particulière et établies par le fabricant.

Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des relais particuliers et seront fournies dans la publication CEI correspondante (spécification intermédiaire, par exemple).

Les prescriptions de la présente norme ne s'appliquent pas à l'intervalle entre éléments de contact variant au cours de l'opération de contact.

¹⁾ CEI 61812-1:1996, *Relais à temps spécifié pour applications industrielles – Partie 1: Prescriptions et essais*.

ELECTROMECHANICAL NON-SPECIFIED TIME ALL-OR-NOTHING RELAYS –

Part 5: Insulation coordination

1 General and definitions

1.1 Scope

This part of IEC 61810 specifies the general requirements for the insulation coordination of electromechanical non-specified time all-or-nothing relays.

NOTE – The insulation coordination of specified-time relays is covered by IEC 61812-1¹⁾.

Consequently throughout this standard, the term "relay" is to be understood as "electro-mechanical non-specified time all-or-nothing relay".

This standard is based upon the basic safety standard for insulation coordination IEC 60664-1.

This standard specifies the requirements for clearances, creepage distances and solid insulation for relays based upon performance criteria. It includes methods of electric testing with respect to insulation coordination for relays within low-voltage systems. It applies to relays for use up to 2 000 m above sea level, having a rated voltage up to 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. It does not include high-frequency requirements for insulation coordination.

The requirements of this standard do not cover distances

- through liquid insulation;
- through gases other than air;
- through compressed air.

For sealed or hermetically sealed relays (i.e. RT IV or RT V relay type according to 2.2 of IEC 61810-7) using such medium inside of the relay housing (e.g. electronegative gases, electroinsulating liquid or compressed air), the minimum rated impulse withstand voltage according to 4.1.1.2.1 of IEC 60664-1 (waveform 1,2/50 μ s) and the actual internal creepage distances and clearances will be specified in the detail specification and assessed by the manufacturer.

Additional requirements may be necessary for particular relays and will be provided for in the relevant IEC publication (e.g. sectional specification).

The requirements stated in this standard do not apply to the gap between contact members, changing during contact operation.

¹⁾ IEC 61812-1:1996, *Specified-time relays for industrial use – Part 1: Requirements and tests*.

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 61810. 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 61810 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 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(195),— *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 195: Mise à la terre et protection* ¹⁾

CEI 60050(446):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

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

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 61810-1:1998, *Relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps non spécifié – Partie 1: Généralités*

CEI 61810-7:1997, *Relais électromécaniques de tout-ou-rien – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure*

1.3 Termes et définitions

Voir les parties appropriées de la CEI 60050 (en particulier les chapitres 446 et 195), la CEI 60664-1 et les parties correspondantes de la série CEI 61810.

De plus, pour les besoins de la présente partie de la CEI 61810, les définitions suivantes ont été reproduites pour en faciliter la lecture.

1.3.1

distance d'isolement dans l'air

distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices [CEI 60664-1, 1.3.2]

¹⁾ A publier.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61810. 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 61810 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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(195),— *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 195: Earthing and protection against electric shock* ¹⁾

IEC 60050(446):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing. Part 2: Tests. Test B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ca: Damp heat, steady state*

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

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61810-1:1998, *Electromechanical non-specified time all-or-nothing relays – Part 1: General requirements*

IEC 61810-7:1997, *Electromechanical all-or-nothing relays – Part 7: Test and measurement procedures*

1.3 Terms and definitions

See the relevant parts of IEC 60050 (in particular chapters 446 and 195), IEC 60664-1 and the corresponding parts of the IEC 61810 series.

In addition, for the purpose of this part of IEC 61810, the following definitions have been duplicated in order to improve the readability.

1.3.1

clearance

the shortest distance in air between two conductive parts [IEC 60664-1, 1.3.2]

¹⁾ To be published.

1.3.2

ligne de fuite

distance la plus courte le long de la surface d'un isolant entre deux parties conductrices [VEI 151-03-37]

1.3.3

isolation solide

matériau isolant solide interposé entre deux parties conductrices [CEI 60664-1, 1.3.4]

1.3.4

surtension

toute tension ayant une valeur de crête dépassant la valeur de crête correspondante de la tension maximale en régime permanent dans les conditions normales de fonctionnement [CEI 60664-1, 1.3.7]

1.3.5

catégorie de surtension

nombre définissant une condition de surtension transitoire [CEI 60664-1, 1.3.10]

NOTE – Les catégories de surtension I, II, III et IV sont utilisées voir 2.2.2.1 de la CEI 60664-1.

1.3.6

pollution

tout apport de matériau étranger solide, liquide ou gazeux (gaz ionisés), qui peut entraîner une réduction de la rigidité diélectrique ou de la résistivité de la surface de l'isolation [CEI 60664-1, 1.3.11]

1.3.7

micro-environnement

environnement immédiat de l'isolation qui influence en particulier le dimensionnement des lignes de fuite [CEI 60664-1, 1.3.12.2]

1.3.8

degré de pollution

nombre caractérisant la pollution prévue du micro-environnement [CEI 60664-1, 1.3.13]

NOTE – Les degrés de pollution 1, 2, 3 et 4 sont utilisés, voir 2.5.1 de la CEI 60664-1.

2 Bases de la coordination de l'isolement

2.1 Principes de base

Les principes de la coordination de l'isolement sont indiqués dans la section 2 de la CEI 60664-1.

NOTE – L'isolation principale est l'isolation normalisée pour les relais de tout-ou-rien. Cependant, il existe des cas d'application pour lesquels un isolement de qualité supérieure (isolation supplémentaire, renforcée ou double) est prescrit.

2.2 Tensions et caractéristiques assignées de tension

Voir l'article 2.2 de la CEI 60664-1.

NOTE 1 – Explication du 2.2.1.1.1 de la CEI 60664-1: les relais sont utilisés à la fois dans les systèmes de tension phase-phase et phase-terre. Il convient que la tension nominale phase-neutre (terre, masse, potentiel de base) serve de base pour la coordination de l'isolement.

NOTE 2 – Dans des cas particuliers, les dispositions des normes de produits appropriées peuvent s'appliquer en plus.

1.3.2**creepage distance**

the shortest distance along the surface of the insulating material between two conductive parts [IEV 151-03-37]

1.3.3**solid insulation**

solid insulating material interposed between two conductive parts [IEC 60664-1, 1.3.4]

1.3.4**overvoltage**

any voltage having a peak value exceeding the corresponding peak value of the steady-state voltage at normal operating conditions [IEC 60664-1, 1.3.7]

1.3.5**overvoltage category**

a numeral defining a transient overvoltage condition [IEC 60664-1, 1.3.10]

NOTE – Overvoltage categories I, II, III and IV are used, see 2.2.2.1 of IEC 60664-1.

1.3.6**pollution**

any addition of foreign matter, solid, liquid or gaseous that can result in a reduction of electric strength or surface resistivity of the insulation [IEC 60664-1, 1.3.11]

1.3.7**micro-environment**

the immediate environment of the insulation which particularly influences the dimensioning of the creepage distances [IEC 60664-1, 1.3.12 2]

1.3.8**pollution degree**

a numeral characterising the expected pollution of the micro-environment [IEC 60664-1, 1.3.13]

NOTE – Pollution degrees 1, 2, 3 and 4 are used, see 2.5.1 of IEC 60664-1.

2 Basis for insulation coordination**2.1 Basic principles**

The principles of insulation coordination are stated in section 2 of IEC 60664-1.

NOTE – The standard insulation for all-or-nothing relays is the basic insulation. However, there are cases of application in which higher quality insulation (supplementary, reinforced, or double insulation) is required.

2.2 Voltages and voltage ratings

See clause 2.2 of IEC 60664-1.

NOTE 1 – Explanation to 2.2.1.1.1 of IEC 60664-1: Relays are used in both line-to-line and line-to-earth systems. The nominal line-to-neutral (earth, mass, base potential) voltage should be taken as the basis for insulation coordination.

NOTE 2 – In particular cases, the provisions of the relevant product standard may apply in addition.

Les tensions assignées de tenue aux chocs pour les relais directement connectés au système d'alimentation (réseau) sont répertoriées dans le tableau 1. Ce tableau indique les tensions assignées de tenue aux chocs pour les différentes catégories de surtensions en fonction de la tension phase-neutre choisie. Le cas échéant, celle-ci doit être dérivée également de la tension nominale du réseau, comme il est indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1 – Tensions assignées de tenue aux chocs (forme d'onde: 1,2/50 µs)

Tension nominale du réseau d'alimentation fondée sur la CEI 60038		Tension phase-neutre déduite des tensions nominales c.a. ou c.c. jusqu'à et y compris	Tension assignée de tenue aux chocs			
V			V			
Triphasé	Monophasé		Catégorie de surtension			
		V	I	II	III	IV
230/400* 230/400 277/480 400/690 1 000	120-240	50	330	500	800	1 500
		100	500	800	1 500	2 500
		150	800	1 500	2 500	4 000
		250*	1 200*	2 200*	3 600*	5 500*
		300	1 500	2 500	4 000	6 000
		600	2 500	4 000	6 000	8 000
		1 000	4 000	6 000	8 000	12 000
* La tension assignée de tenue aux chocs interpolée indiquée est valable pour des conceptions déjà existantes seulement. Exemple: un relais pour 230/400 V et de catégorie de surtension III (tension assignée de tenue aux chocs 3 600 V) est autorisé dans le cadre d'une utilisation avec une tension nominale de tenue aux chocs de 4 000 V.						

Comme il est indiqué en 2.2.2.4 de la CEI 60664-1, des tensions supérieures aux tensions nominales de tenue aux chocs peuvent apparaître sur le ou les contacts et sur la bobine lors du fonctionnement du relais. Si nécessaire, l'utilisateur doit prendre des mesures pour limiter les effets de surtension.

2.3 Fréquence

Voir l'article 2.3 de la CEI 60664-1 (à l'étude).

2.4 Durée de l'application de la tension

Voir l'article 2.4 de la CEI 60664-1.

2.5 Pollution

Voir l'article 2.5 de la CEI 60664-1.

Le degré de pollution fait référence aux conditions d'environnement dans lesquelles le relais doit fonctionner.

NOTE – C'est le micro-environnement des lignes de fuite et des distances d'isolement, et non celui du relais, qui détermine l'effet sur l'isolement. Le micro-environnement peut être meilleur ou pire que l'environnement du relais. Il comprend tout ce qui influence l'isolement, par exemple le climat, la présence de pollution, etc. Il s'applique également à la structure interne du relais.

– Degré de pollution normalisé pour les relais industriels:

Sauf spécification contraire dans la norme appropriée, le degré de pollution 3 s'applique aux relais industriels.

The rated impulse withstand voltages for relays connected directly to the supply system (mains) are listed in table 1. This table gives the rated impulse withstand voltages for different overvoltage categories depending upon the selected line-to-neutral voltage. If applicable, the latter shall be derived from the nominal voltage of the mains as indicated in table 1, too.

Table 1 – Rated impulse withstand voltages (wave form: 1,2/50 µs)

Nominal voltage of the supply system (mains) based upon IEC 60038		Voltage line-to-neutral derived from nominal voltages a.c. or d.c. up to and including	Rated impulse withstand voltage			
V			V			
			Overvoltage category			
Three phase	Single phase		I	II	III	IV
230/400* 230/400 277/480 400/690 1 000	120-240	50	330	500	800	1 500
		100	500	800	1 500	2 500
		150	800	1 500	2 500	4 000
		250*	1 200*	2 200*	3 600*	5 500*
		300	1 500	2 500	4 000	6 000
		600	2 500	4 000	6 000	8 000
		1 000	4 000	6 000	8 000	12 000
* The interpolated rated impulse withstand voltage indicated is valid for already existing designs only. Example: a relay for 230/400 V and overvoltage category III (rated impulse withstand voltage 3 600 V) is permissible for use with the rated impulse withstand voltage of 4 000 V.						

As shown in 2.2.2.4 of IEC 60664-1, voltages higher than the rated impulse withstand voltages can occur on the contact(s) and on the coil during relay operation. If required, the user shall take measures to limit the effects of overvoltage.

2.3 Frequency

See clause 2.3 of IEC 60664-1 (under consideration).

2.4 Duration of voltage application

See clause 2.4 of IEC 60664-1.

2.5 Pollution

See clause 2.5 of IEC 60664-1.

The pollution degree refers to the environmental conditions under which the relay shall operate.

NOTE – The micro-environment of the clearances and creepage distances, not the environment of the relay, determines the effect on insulation. The micro-environment can be better or worse than the relay environment. It includes everything that influences insulation, e.g. climate, the occurrence of pollution, etc. This also applies to the internal structure of the relay.

– Standard pollution degree for industrial relays:

Unless otherwise specified in the relevant standard, pollution degree 3 applies to industrial relays.

- Degré de pollution normalisé pour les relais à usage domestique ou similaire:

Sauf spécification contraire dans la norme appropriée, le degré de pollution 2 s'applique aux relais à usage domestique ou similaire.

La pollution est considérée comme non-conductrice si la résistance de l'isolation est supérieure ou égale à 1 M Ω mesurée dans les conditions de référence du 2.1 de la CEI 61810-1 et à une tension continue de 500 V, sauf spécification contraire.

2.6 Information fournie avec le relais

Le fabricant doit fournir les informations suivantes dans la documentation du relais en plus des prescriptions de la CEI 61810-1 et/ou des spécifications appropriées:

- tension(s) assignée(s) de tenue aux chocs;
- degré de pollution.

L'information concernant la tension de service pour les contacts et bobines fait partie de la description complète des relais relative aux prescriptions de coordination de l'isolement. La tension de tenue et le degré de pollution se réfèrent à la (ou aux) valeur(s) assignée(s) pour les contacts et la bobine.

NOTE – L'indication «3,6 – 1,5 kV / 3» signifie par exemple que le relais est conçu pour un degré de pollution 3 et prévu pour fonctionner sous deux tensions de tenue aux chocs. La première valeur (3,6 kV) concerne la tension de tenue aux chocs entre les contacts et les surfaces accessibles/autres circuits, et la seconde valeur (1,5 kV) concerne la tension de tenue aux chocs entre la bobine et les surfaces accessibles/autres circuits (voir figure 1).

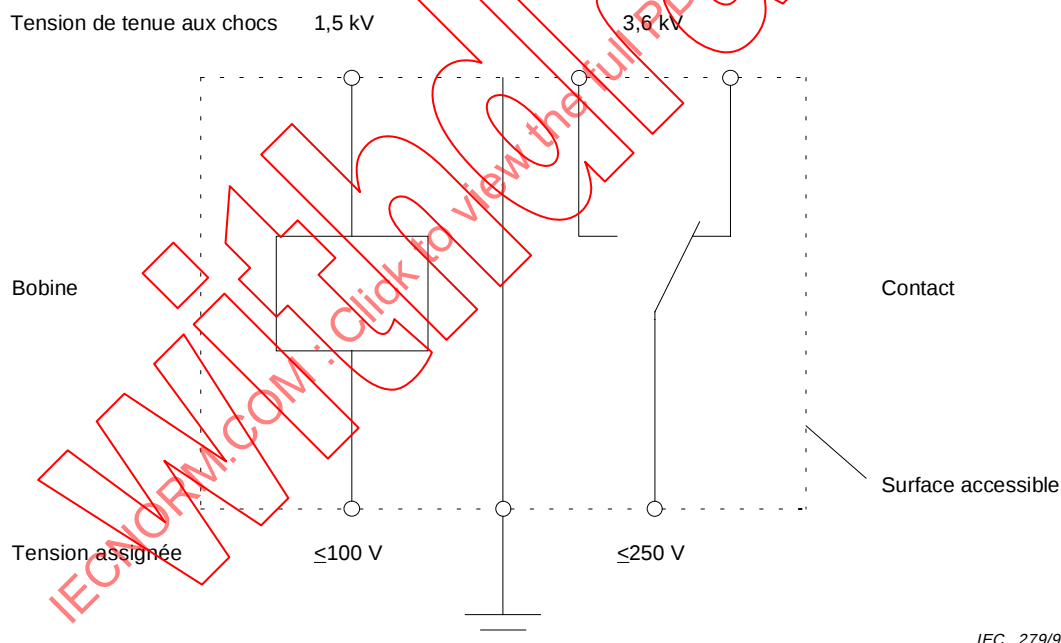


Figure 1 – Différentes tensions de tenue aux chocs sur un relais (exemple schématique uniquement)

2.7 Matériaux isolants

Voir l'article 2.7 de la CEI 60664-1.

- Standard pollution degree for relays used for household and for similar purposes:

Unless otherwise specified in the relevant standard, pollution degree 2 applies to relays used for household and for similar purposes.

Pollution is regarded as non-conductive if the insulation resistance is greater than or equal to $1\text{ M}\Omega$, measured under the reference conditions of 2.1 of IEC 61810-1 and with a voltage of 500 V d.c. unless otherwise specified.

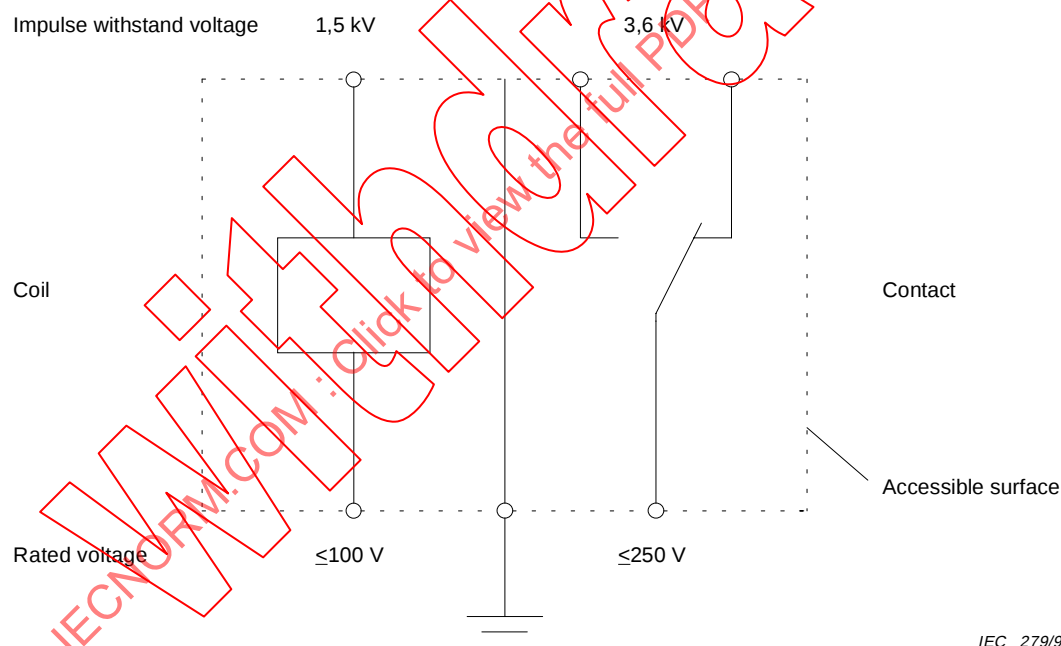
2.6 Information supplied with the relay

The manufacturer shall provide the following information in the relay documentation in addition to the requirements of IEC 61810-1 and/or the relevant specifications:

- rated impulse withstand voltage(s);
- degree of pollution.

Information on the operating voltage for contacts and coils belongs to a complete description of relays with regard to the requirements for insulation coordination. Withstand voltage and pollution degree refer to the rated value(s) for contacts and coil.

NOTE – The indication "3,6 – 1,5 kV / 3" means for example that the relay is designed for a pollution degree 3 and rated for two impulse withstand voltages. The first value (3,6 kV) refers to the impulse withstand voltage between contacts and accessible surfaces/other circuits, and the second value (1,5 kV) refers to the impulse withstand voltage between coil and accessible surfaces/other circuits (see figure 1).



IEC 279/98

**Figure 1 – Different impulse withstand voltages on a relay
(schematic example only)**

2.7 Insulating materials

See clause 2.7 of IEC 60664-1.

3 Prescriptions et règles de dimensionnement

3.1 Dimensionnement des distances d'isolement

Le dimensionnement des distances d'isolement est spécifié à l'article 3.1 de la CEI 60664-1. En outre, les caractéristiques suivantes s'appliquent aux relais:

Les distances d'isolement entre circuits et surfaces accessibles doivent correspondre à la tension assignée la plus élevée des circuits connectés électriquement présentant des tensions assignées différentes.

Les distances d'isolement entre les circuits doivent correspondre à la tension assignée la plus élevée des circuits électriques isolés les uns des autres.

Les distances d'isolement doivent être sélectionnées à partir de la CEI 60664-1, tableau 2 (cas A, champ non homogène). En outre, les valeurs linéairement dérivées du tableau 2 ci-dessous (prescrites en raison de l'extension du tableau 1) s'appliquent seulement pour des conceptions de relais déjà existantes.

**Tableau 2 – Distances d'isolement minimales
(conceptions déjà existantes uniquement)**

Tension assignée de tenue aux chocs	Catégorie de surtension	Distances d'isolement minimales mm			
		Cas A (champ non homogène)			
		Degré de pollution			
kV		1	2	3	4
1,2	I	0,25	0,25	0,8	1,6
2,2	II	1,2	1,2	1,2	1,6
3,6	III	2,5	2,5	2,5	2,5
5,5	IV	4,7	4,7	4,7	4,7

Voir 3.1.1 de la CEI 60664-1 pour le facteur de correction d'altitude.

Etant donné qu'un champ homogène ne peut généralement pas être réalisé ou vérifié, le cas B (champ homogène), d'après le tableau 2 de la CEI 60664-1 est exclu.

3.2 Dimensionnement des lignes de fuite

Voir l'article 3.2 de la CEI 60664-1.

Quelques exemples de diverses configurations de relais sont indiqués dans l'annexe A.

3.2.1 Tension

Voir 3.2.1.1 ainsi que les tableaux 3a et 3b de la CEI 60664-1.

Les lignes de fuite entre circuits et surfaces accessibles doivent correspondre à la tension assignée la plus élevée des circuits connectés électriquement et présentant des tensions assignées différentes.

Les lignes de fuite entre les circuits doivent correspondre à la tension assignée la plus élevée des circuits électriques isolés les uns des autres.

3 Requirements and dimensioning rules

3.1 Dimensioning of clearances

Dimensioning of clearances is specified in clause 3.1 of IEC 60664-1. The following applies, in addition, for relays:

The clearances between circuits and accessible surfaces shall be in accordance with the highest rated voltage for electrically connected circuits which have different rated voltages.

Clearances between the circuits shall be in accordance with the highest rated voltage for electric circuits which are insulated from each other.

Clearances shall be selected from IEC 60664-1, table 2 (case A, inhomogeneous field). In addition, the linearly derived values of table 2 below (required because of the extension of table 1) apply for existing relay designs only.

Table 2 – Minimum clearances (existing designs only)

Rated impulse withstand voltage	Overvoltage category	Minimum clearances mm			
		Case A (inhomogeneous field)			
		Degree of pollution			
kV		1	2	3	4
1,2	I	0,25	0,25	0,8	1,6
2,2	II	1,2	1,2	1,2	1,6
3,6	III	2,5	2,5	2,5	2,5
5,5	IV	4,7	4,7	4,7	4,7

See 3.1.1 of IEC 60664-1 for altitude correction factor.

As a homogeneous field in general cannot be realised or verified, case B (homogeneous field) according to table 2 of IEC 60664-1 is excluded.

3.2 Dimensioning of creepage distances

See clause 3.2 of IEC 60664-1.

Some examples for various relay configurations are given in annex A.

3.2.1 Voltage

See 3.2.1.1 as well as tables 3a and 3b of IEC 60664-1.

The creepage distances between circuits and accessible surfaces shall be in accordance with the highest rated voltage for electrically connected circuits which have different rated voltages.

Creepage distances between the circuits shall be in accordance with the highest rated voltage for electric circuits which are insulated from each other.

3.2.2 Forme de la surface isolante

Voir 3.2.1.4 et article 4.2 de la CEI 60664-1.

3.2.3 Dimensionnement des lignes de fuite de l'isolation principale, supplémentaire et renforcée

Voir 3.2.3 et le tableau 4 de la CEI 60664-1.

3.3 Prescriptions pour le dimensionnement des matériaux isolants solides

Voir l'article 3.3 de la CEI 60664-1.

Dans les cas où l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent pas être essayées séparément, la tension d'essai spécifiée pour l'isolation renforcée doit être utilisée.

3.4 Distances pour les bouts de bobines

Pour les enroulements de bobines de tension assignée supérieure à 60 V, une distance minimale de 0,5 mm ou une couche isolante convenable sont exigées pour les bouts de fil de bobine extérieurs à l'enroulement. Pour les embouts de bobine, les prescriptions de 3.1 et 3.2 s'appliquent.

4 Essais et mesures

4.1 Essais

Les essais suivants sont destinés à être utilisés comme essais types pour la coordination de l'isolement. L'application de ces essais en tant qu'essais individuels de série ou essais de prélèvement pour s'assurer de la qualité de fabrication doit être indiquée dans la norme de relais correspondante (par exemple CEI 61810-1 ou spécification intermédiaire respective).

Voir également 3.9, 3.10 et 3.11 de la CEI 61810-7.

4.1.1 Essai pour la vérification des distances d'isolement

Voir 4.1.1 de la CEI 60664-1.

L'essai électrique pour la vérification des distances d'isolement n'est pas obligatoire puisque le cas B, champ homogène, selon 3.1.2.2 de la CEI 60664-1 est exclu (voir 3.1 ci-dessus).

Dans ce cas, la vérification est effectuée en mesurant les distances d'isolement (voir 4.2) conformément à la note 3 du 4.1.1.1 de la CEI 60664-1.

4.1.2 Essais électriques relatifs à l'isolation solide

Voir 4.1.2 de la CEI 60664-1.

Les essais suivants s'appliquent:

- a) essai de tension de choc (voir 3.3.3.2.1 de la CEI 60664-1) avec tension assignée de tenue aux chocs selon le tableau 1; forme d'onde 1,2/50 μ s (voir article 4.1.1.2.1 de la CEI 60664-1) et
- b) essai de surtension temporaire (voir 3.3.3.2.2 de la CEI 60664-1).

NOTE – L'essai de décharge partielle décrit en 4.1.2.4 de la CEI 60664-1 n'est pas exigé pour les relais du domaine d'application de la présente norme.

Les essais doivent être réalisés sur des spécimens d'essai neufs, sauf spécification contraire.

3.2.2 Shape of insulating surface

See 3.2.1.4 and clause 4.2 of IEC 60664-1.

3.2.3 Dimensioning of creepage distances of basic, supplementary and reinforced insulation

See 3.2.3 and table 4 of IEC 60664-1.

3.3 Requirements for dimensioning of solid insulating materials

See clause 3.3 of IEC 60664-1.

In those cases where the basic insulation and the supplementary insulation cannot be tested separately, the test voltage specified for reinforced insulation shall be used.

3.4 Distances for end of coils

For coil windings with a rated voltage exceeding 60 V, a minimum distance of 0,5 mm or a suitable insulating layer is required for the ends of coil wires outside the winding. For the coil terminals the requirements of 3.1 and 3.2 apply.

4 Tests and measurements

4.1 Tests

The following tests are intended for use as type tests with respect to insulation coordination. The application of these tests as routine tests or sampling tests for ensuring the manufacturing quality shall be stated in the relevant relay standard (e.g. IEC 61810-1 or the respective sectional specification).

See also 3.9, 3.10 and 3.11 of IEC 61810-7.

4.1.1 Test for verification of clearances

See 4.1.1 of IEC 60664-1.

The electric test for verification of clearances is not mandatory, since case B, homogeneous field according to 3.1.2.2 of IEC 60664-1 is excluded (see 3.1 above).

In this case, verification is carried out by measurement of clearances (see 4.2) in accordance with note 3 of 4.1.1.1 of IEC 60664-1.

4.1.2 Electrical tests for solid insulation

See 4.1.2 of IEC 60664-1.

The following tests apply:

- a) impulse voltage test (see 3.3.3.2.1 of IEC 60664-1) with rated impulse withstand voltage according to table 1; waveform 1,2/50 μ s (see 4.1.1.2.1 of IEC 60664-1)
and
- b) temporary overvoltage test (see 3.3.3.2.2 of IEC 60664-1).

NOTE – The partial discharge test described in 4.1.2.4 of IEC 60664-1 is not required for relays within the scope of this standard.

The tests shall be carried out on new test specimens unless otherwise specified.

4.1.2.1 Préconditionnement

Les spécimens d'essai doivent subir le preconditionnement suivant afin de produire des conditions initiales stationnaires:

- chaleur sèche (voir tableau 3);
- chaleur humide (voir tableau 4).

Tableau 3 – Essai Ba, chaleur sèche selon la CEI 60068-2-2

Etapes de l'essai	Détails/sévérité
a) Préconditionnement	Non applicable
b) Mesures initiales	Non applicable
c) Condition du spécimen d'essai	Non applicable
d) Sévérité: température et durée	Température ambiante max. de fonctionnement, 16 h
e) Mesures intermédiaires	Non applicable
f) Rétablissement	Non applicable
g) Mesures finales	Non applicable
h) Ecart dans la procédure	Non applicable

Tableau 4 – Essai Ca, chaleur humide, état stable selon la CEI 60068-2-3

Etapes de l'essai	Détails/sévérité
a) Préconditionnement	Non applicable
b) Mesures initiales	Non applicable
c) Condition du spécimen d'essai	Pas de données supplémentaires
d) Sévérité	4 jours
e) Chargement électrique, si prescrit	Non applicable
f) Mesures intermédiaires	Non applicable
g) Précautions particulières	Aucune
h) Conditions de rétablissement	Non applicable
i) Mesures finales	Non applicable

Les spécimens doivent être soumis à des conditions atmosphériques normalisées pour le rétablissement dans un intervalle de temps compris entre 1 h minimum et 2 h maximum.

Après ce preconditionnement, les essais électriques répertoriés ci-après doivent être réalisés comme le prescrit la spécification appropriée.

4.1.2.2 Essai de tension de choc

4.1.2.2.1 Méthode d'essai

Voir 4.1.2.2.1 de la CEI 60664-1.

4.1.2.2.2 Critères d'acceptation

Voir 4.1.2.2.2 de la CEI 60664-1.

NOTE – Un essai électrique en tension alternative à fréquence industrielle avec une valeur de crête égale à la tension d'essai de choc est également autorisé en remplacement de l'essai normalisé de tension de choc (voir 4.1.1.2.2 de la CEI 60664-1). Il convient que l'essai soit effectué pour un minimum de 3 cycles de la tension d'essai alternative. Cependant, il y a lieu de noter que le relais est, dans ce cas, exposé à une contrainte beaucoup plus importante.

4.1.2.1 Preconditioning

The test specimens shall undergo the following preconditioning in order to produce stationary initial conditions:

- dry heat (see table 3);
- damp heat (see table 4).

Table 3 – Test Ba, dry heat according to IEC 60068-2-2

Test steps	Details/severity
a) Preconditioning	Not applicable
b) Initial measurements	Not applicable
c) Test specimen condition	Not applicable
d) Severity: temperature and duration	Max. operating ambient temperature, 16 h
e) Intermediate measurements	Not applicable
f) Recovery	Not applicable
g) Final measurements	Not applicable
h) Deviations in procedure	Not applicable

Table 4 – Test Ca, damp heat, steady state according to IEC 60068-2-3

Test steps	Details/severity
a) Preconditioning	Not applicable
b) Initial measurements	Not applicable
c) Test specimen condition	No additional data
d) Severity	4 days
e) Electrical loading, if required	Not applicable
f) Intermediate measurements	Not applicable
g) Special precautions	None
h) Recovery conditions	Not applicable
i) Final measurements	Not applicable

The specimens shall be subjected to standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 h and not more than 2 h.

After this preconditioning, the electrical tests listed below shall be carried out as required in the relevant specification.

4.1.2.2 Impulse voltage test

4.1.2.2.1 Test method

See 4.1.2.2.1 of IEC 60664-1.

4.1.2.2.2 Acceptance criteria

See 4.1.2.2.2 of IEC 60664-1.

NOTE – A power frequency a.c. voltage test with a peak value which is equal to the impulse test voltage is also permitted as an alternative to the standard impulse voltage test (see 4.1.1.2.2 of IEC 60664-1). The test should be carried out for a minimum of 3 cycles of the a.c. test voltage. However, it should be noted that this means that the relay is exposed to a much higher stress.

4.1.2.3 Essai diélectrique en tension alternative à fréquence industrielle

4.1.2.3.1 Méthode d'essai

Voir 4.1.2.3.1 de la CEI 60664-1.

NOTE 1 – L'essai d'isolation en tension continue n'est cependant pas autorisé.

NOTE 2 – La tension d'essai selon 3.3.3.2.2 de la CEI 60664-1 ($1,5 \times U_n + 750 \text{ V}$) est valable pour une durée maximale de 5 s pour l'isolation principale et l'isolation supplémentaire.

NOTE 3 – Les prescriptions relatives à l'isolation renforcée sont l'étude.

4.1.2.3.2 Critères d'acceptation

Aucun claquage ne doit se produire au niveau de l'isolation solide.

NOTE – Un courant inférieur ou égal à 3 mA n'est pas considéré comme un claquage, sauf spécification contraire dans la spécification appropriée.

4.1.2.4 Séquence d'essai

- a) Essai de tension de choc selon 4.1.2.2 (ou essai en tension alternative à fréquence industrielle indiqué dans la note de 4.1.2.2.2).
- b) Essai diélectrique de tension alternative à fréquence industrielle selon 4.1.2.3.

4.2 Mesures des lignes de fuite et des distances d'isolement

Voir 4.2 de la CEI 60664-1.

Variante par rapport à la CEI 60664-1:

Largeur de la rainure: si la distance d'isolement associée est inférieure ou égale à 3 mm, il est permis de réduire la largeur minimale de la rainure à 1/3 de cette distance d'isolement.

NOTE – Il convient qu'une modification correspondante de la CEI 60664-1 soit proposée.

4.1.2.3 AC power frequency voltage test

4.1.2.3.1 Test method

See 4.1.2.3.1 of IEC 60664-1.

NOTE 1 – The insulation test with d.c. voltage is, however, not permitted.

NOTE 2 – The test voltage according to 3.3.3.2.2 of IEC 60664-1 ($1,5 \times U_n + 750 \text{ V}$) for duration up to 5 s is valid for basic and supplementary insulation.

NOTE 3 – The requirements for reinforced insulation are under consideration.

4.1.2.3.2 Acceptance criteria

No breakdown of solid insulation shall occur.

NOTE – A current of lower than or equal to 3 mA is not considered as a breakdown, unless otherwise stated in the relevant specification.

4.1.2.4 Test sequence

- a) Impulse voltage test according to 4.1.2.2 (or power frequency a.c. voltage test given in the note under 4.1.2.2.2).
- b) AC power frequency voltage test according to 4.1.2.3.

4.2 Measurement of creepage distances and clearances

See clause 4.2 of IEC 60664-1.

Deviation from IEC 60664-1:

Groove width: if the associated clearance is less than or equal to 3 mm, the minimum groove width may be reduced to 1/3 of this clearance.

NOTE – A corresponding modification of IEC 60664-1 should be proposed.

Annexe A (informative)

Exemples de dimensionnement des lignes de fuite

Les exemples 1 et 2 s'appliquent à des réseaux à quatre fils triphasés 230/400 V à neutre directement à la terre.

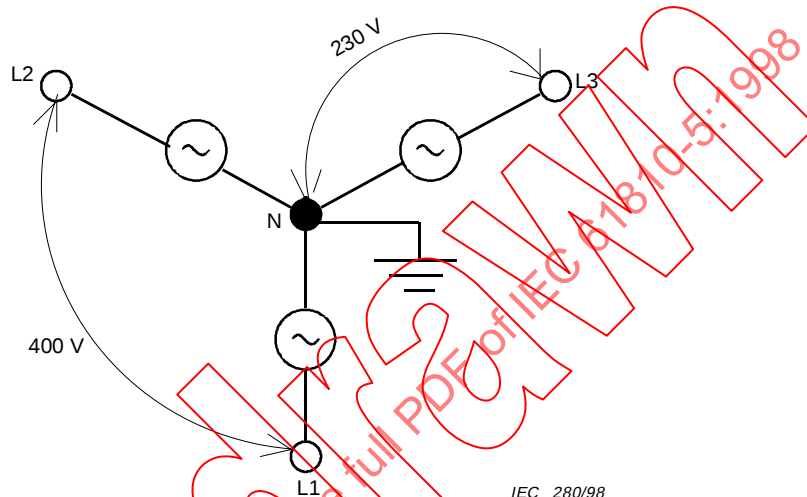


Figure A.1 – Diagramme des phases pour un réseau 230/400 V

Les distances d'isolement sont dimensionnées en fonction de la tension phase-neutre (L-N: 230 V).

Les lignes de fuite sont dimensionnées en fonction de la tension réelle.

Exemple 1 – La tension réelle est

- la tension phase-neutre dans le circuit d'un contact, puisque connecté au point neutre: L-N = 230 V,
- la tension entre phases entre les circuits de contact, si des phases différentes sont connectées: L-L = 400 V,
- la tension phase-neutre entre les circuits de contact, si la même phase est connectée: L-N = 230 V.

Annex A (informative)

Examples for dimensioning of creepage distances

Examples 1 and 2 apply to 230/400 V three-phase four-wire systems with earthed neutral.

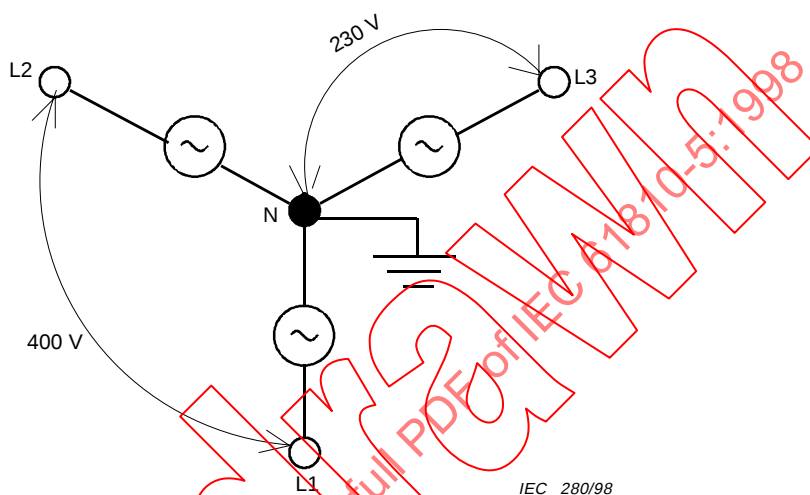


Figure A.1 – Phase diagram for 230/400 V system

The clearances are dimensioned according to the line-to-neutral voltage (L-N: 230 V).

The creepage distances are dimensioned according to the actual voltage.

Example 1 – The actual voltage is the

- line-to-neutral voltage within a contact circuit, since connected to the neutral point: L-N = 230 V,
- line-to-line voltage between contact circuits, if different lines are connected: L-L = 400 V,
- line-to-neutral voltage between contact circuits, if the same line is connected: L-N = 230 V.

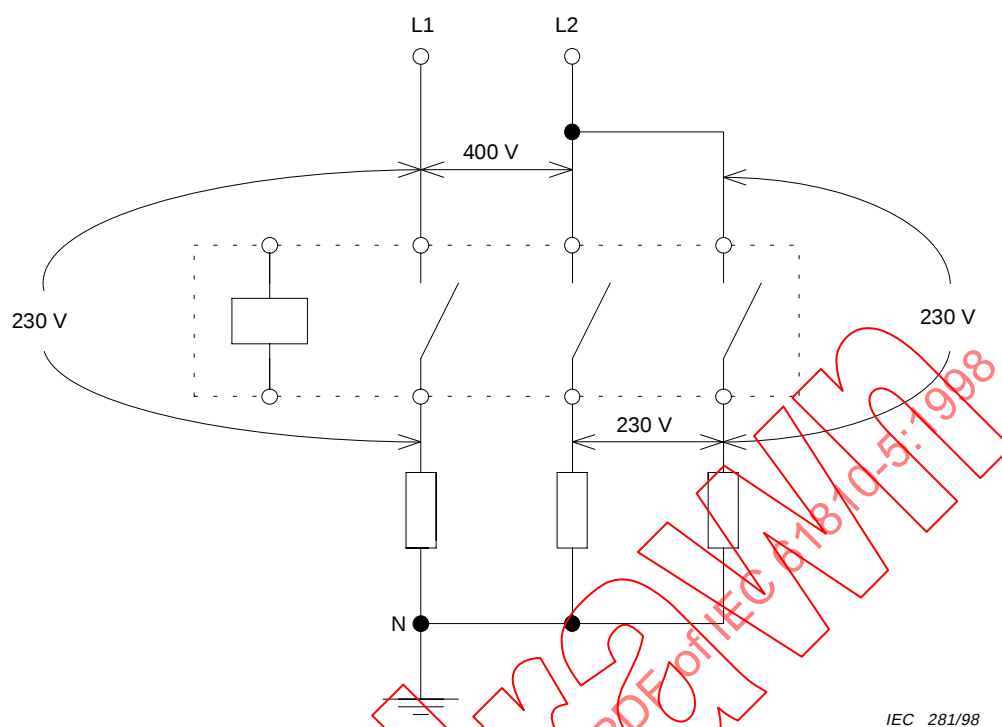


Figure A.2 – Exemple 1

Exemple 2 – La tension réelle est la tension entre phases dans le circuit d'un contact et entre les circuits de contact, car des phases différentes sont connectées: L-L = 400 V.

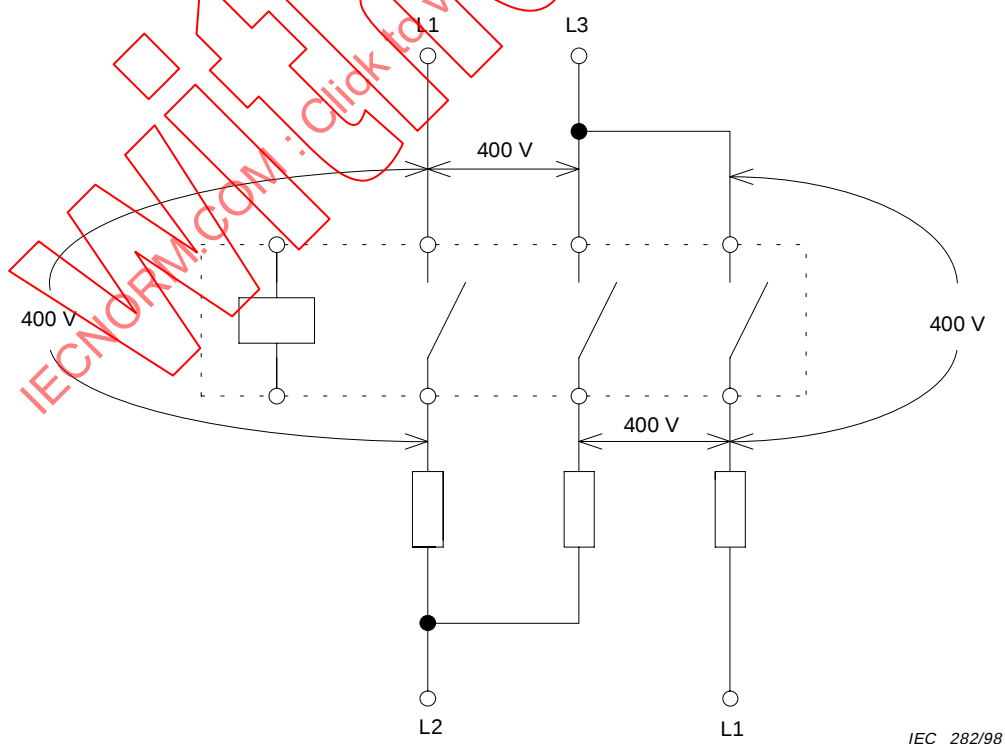


Figure A.3 – Exemple 2

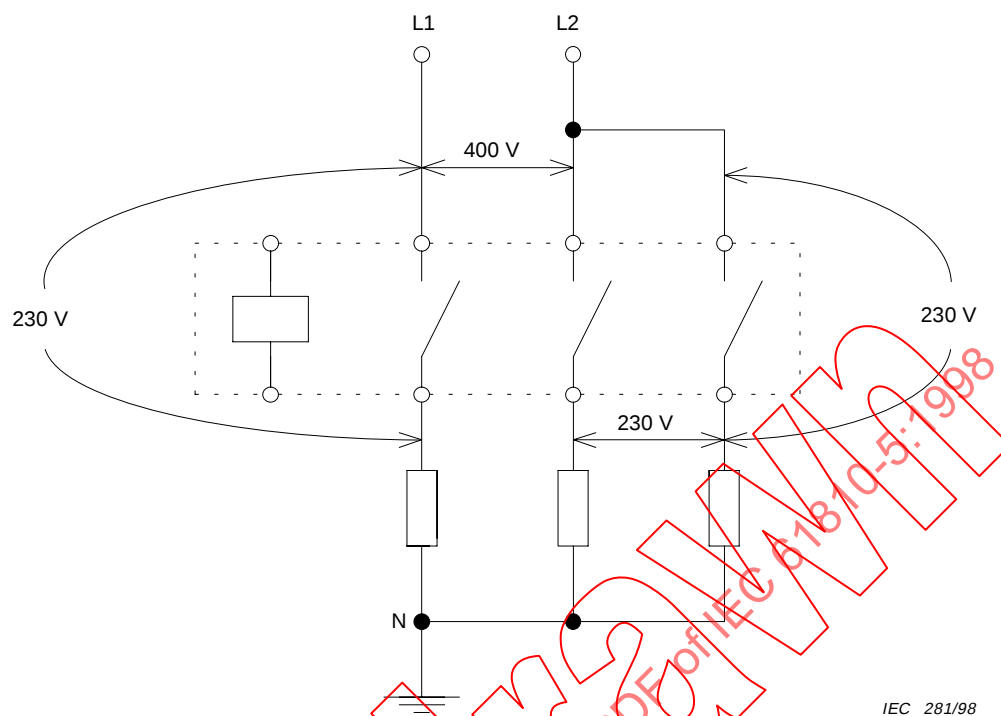


Figure A.2 – Example 1

Example 2 – The actual voltage is the line-to-line voltage within a contact circuit and between contact circuits, since different lines are connected: L-L = 400 V.

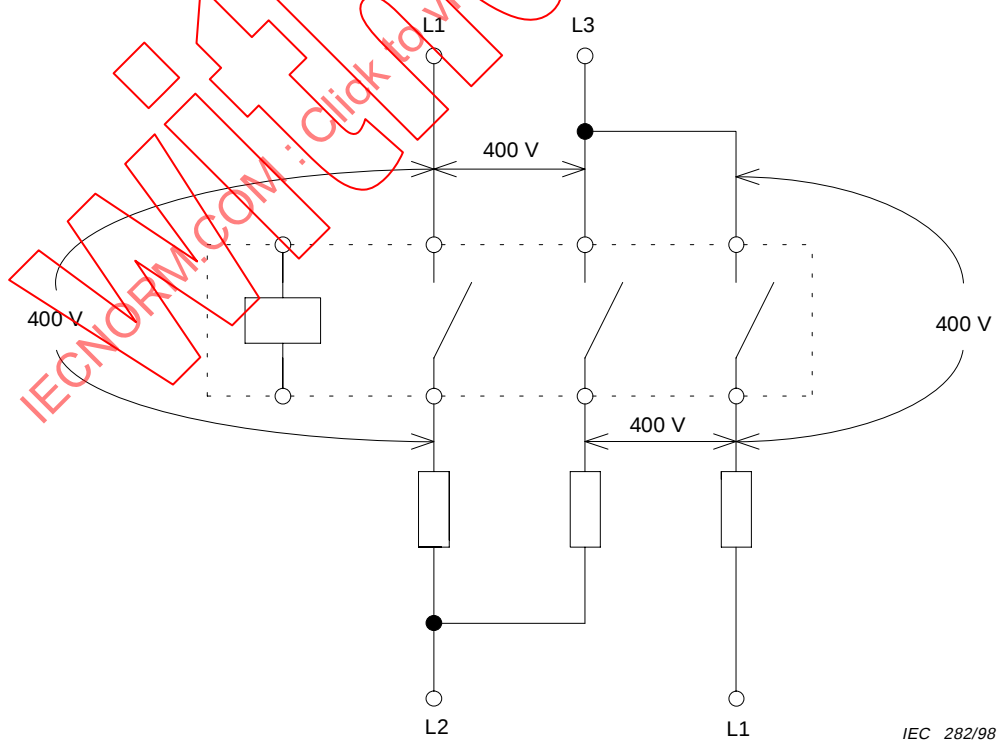


Figure A.3 – Example 2

Les exemples 3 et 4 s'appliquent aux réseaux monophasés à trois fils 120/240 V.

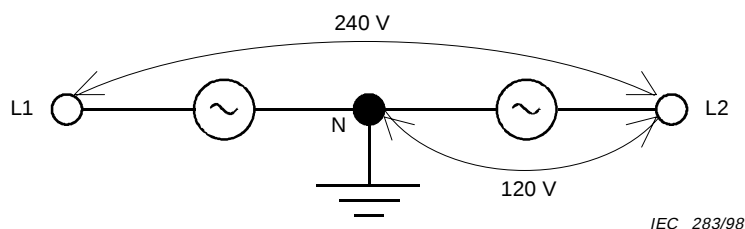


Figure A.4 – Diagramme des phases d'un réseau 120/240 V

Les distances d'isolement sont dimensionnées en fonction de la tension phase-neutre (L-N: 120 V).

Les lignes de fuite sont dimensionnées en fonction de la tension réelle.

Exemple 3 – La tension réelle est

- la tension phase-neutre dans le circuit d'un contact, puisque connecté au point neutre: L-N = 120 V,
- la tension entre phases entre les circuits de contact, si des phases différentes sont connectées: L-L = 240 V,
- la tension phase-neutre entre les circuits de contact, si la même phase est connectée: L-N = 120 V.

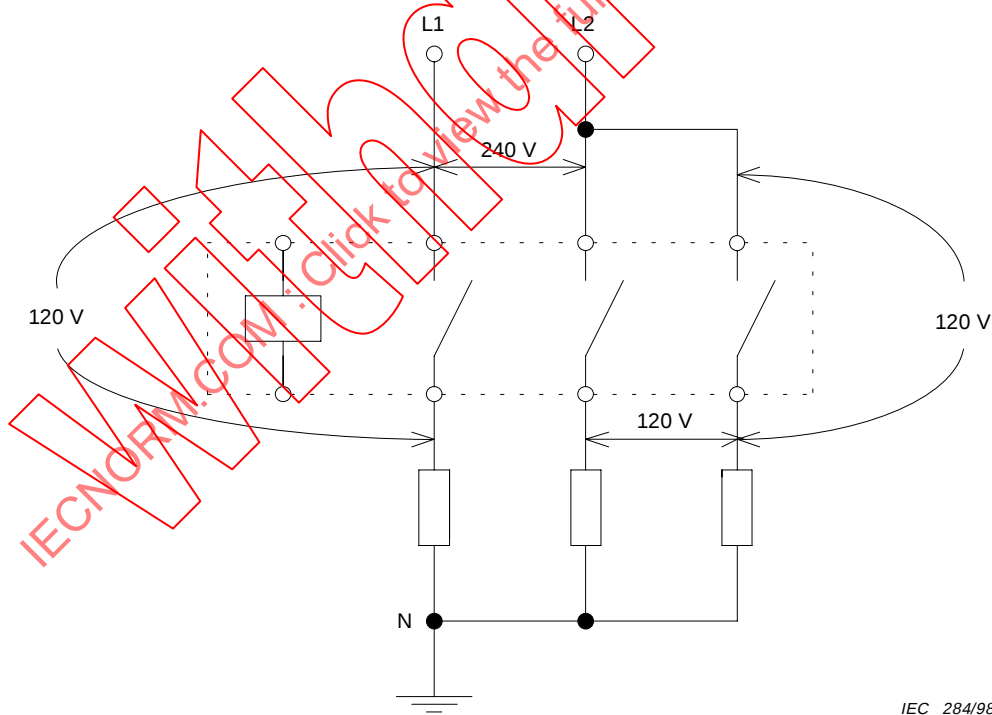


Figure A.5 – Exemple 3

Examples 3 and 4 apply to 120/240 V single-phase three-wire systems.

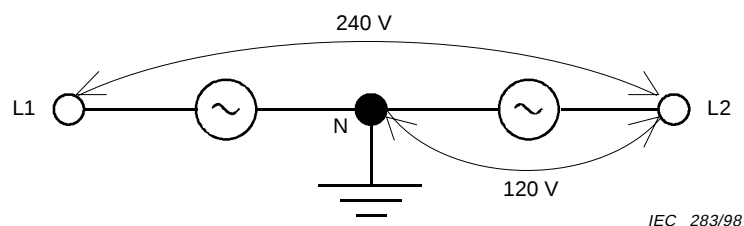


Figure A.4 – Phase diagram for 120/240 V system

The clearances are dimensioned according to the line-to-neutral voltage (L-N: 120 V).

The creepage distances are dimensioned according to the actual voltage.

Example 3 – The actual voltage is the

- line-to-neutral voltage within a contact circuit, since connected to the neutral point: L-N = 120 V,
- line-to-line voltage between contact circuits, if different lines are connected: L-L = 240 V,
- line-to-neutral voltage between contact circuits, if the same line is connected: L-N = 120 V.

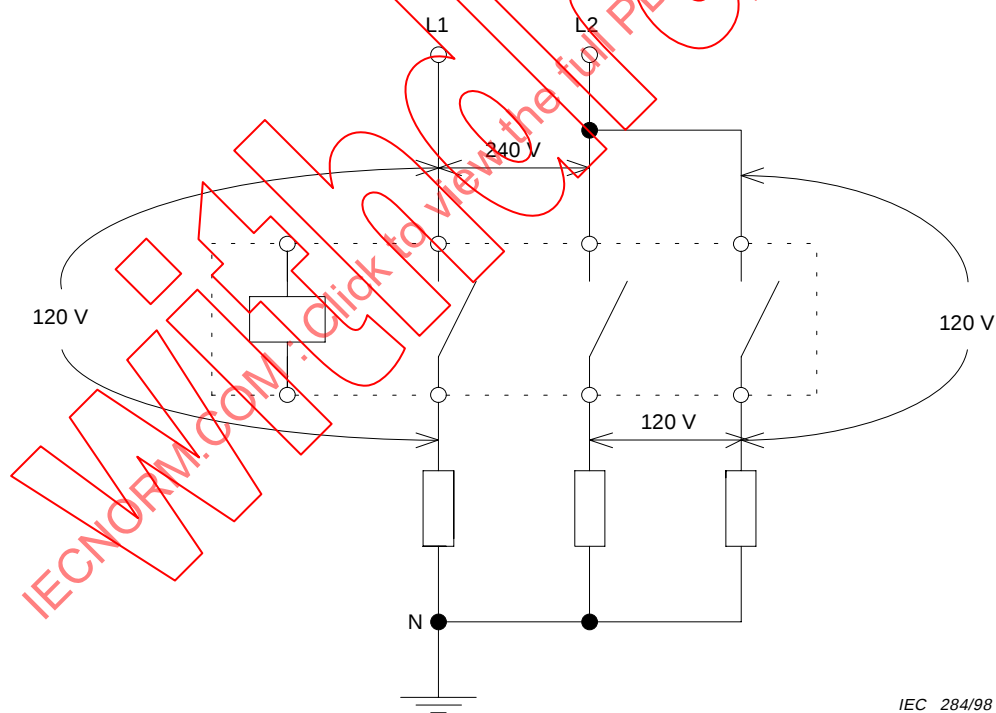


Figure A.5 – Example 3

Exemple 4 – La tension réelle est la tension entre phases dans le circuit d'un contact et entre les circuits de contact, car des phases différentes sont connectées: L-L = 240 V.

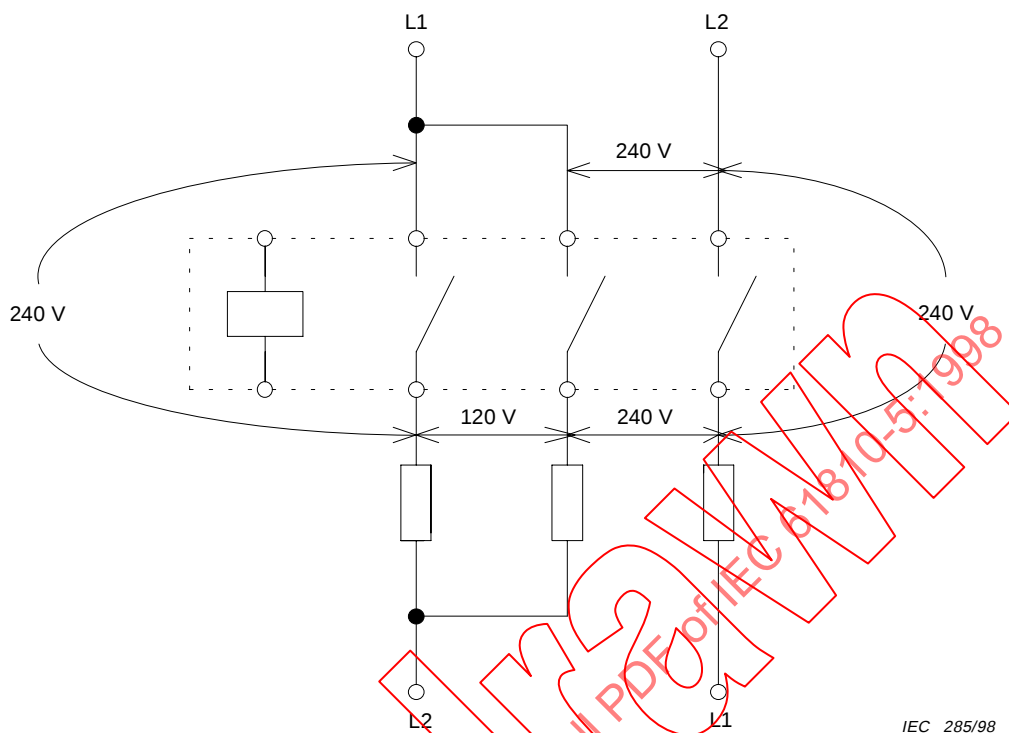


Figure A.6 – Exemple 4