

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 255-1

Première édition — First edition

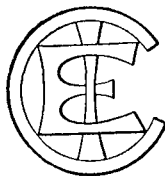
1967

Relais électriques

Première partie: Relais de tout-ou-rien instantanés

Electrical relays

Part 1: Instantaneous all-or-nothing relays



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60255-1:1967

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 255-1

Première édition — First edition

1967

Relais électriques

Première partie: Relais de tout-ou-rien instantanés

Electrical relays

Part 1: Instantaneous all-or-nothing relays



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Définitions	6
2.1 Définitions fondamentales	8
2.2 Définitions relatives à l'alimentation	8
2.3 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation	10
2.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence	10
2.5 Définitions relatives aux circuits de contact	12
2.6 Définitions relatives aux temps des relais de tout-ou-rien	14
2.7 Définitions relatives aux services des relais	14
2.8 Définitions relatives aux distances d'isolement et aux lignes de fuite	16
3. Valeurs normales	16
3.1 Grandeur d'alimentation (pour les relais de tout-ou-rien instantanés)	16
3.2 Grandeur d'influence (pour les relais de tout-ou-rien instantanés)	18
3.3 Valeurs normales des limites du domaine d'action	20
3.4 Relâchement	22
3.5 Valeurs normales des caractéristiques d'un service intermittent périodique	22
4. Caractéristiques fondamentales des relais de tout-ou-rien	22
4.1 Echauffement des circuits d'alimentation	22
4.2 Classes de service des relais de tout-ou-rien	22
4.3 Classes d'action des relais de tout-ou-rien	24
5. Endurance mécanique	24
5.1 Essais d'endurance mécanique	26
6. Caractéristiques des contacts	26
7. Consommation nominale	26
8. Distances d'isolement et lignes de fuite	26
9. Epreuve diélectrique	28
9.1 Tension d'essai	28
9.2 Méthodes d'essai	30
ANNEXE A — Commentaire explicatif	34
ANNEXE B — Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite	36
ANNEXE C — Détermination des caractéristiques des contacts	38
FIGURES	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General.	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. Definitions	7
2.1 Fundamental definitions	9
2.2 Definitions relating to energization	9
2.3 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities	11
2.4 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities	11
2.5 Definitions relating to contact circuits	13
2.6 Definitions relating to times of all-or-nothing relays	15
2.7 Definitions relating to duties of relays	15
2.8 Definitions relating to clearances and creepage distances	17
3. Standard values	17
3.1 Energizing quantities (for instantaneous all-or-nothing relays)	17
3.2 Influencing quantities (for instantaneous all-or-nothing relays)	19
3.3 Standard limits of the operative range	21
3.4 Drop-out	23
3.5 Standard values characterizing intermittent duty	23
4. Fundamental characteristics	23
4.1 Temperature rise of energizing circuits	23
4.2 Duty classes of all-or-nothing relays	23
4.3 Pick-up classes of all-or-nothing relays	25
5. Mechanical durability.	25
5.1 Tests of mechanical durability	27
6. Contact performance	27
7. Rated burden	27
8. Clearances and creepage distances	27
9. Dielectric test	29
9.1 Test voltages	29
9.2 Test methods	31
APPENDIX A — Explanatory notes	35
APPENDIX B — Determination of clearances and creepage distances	37
APPENDIX C — The assessment of contact ratings	39
FIGURES	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

Première partie : Relais de tout-ou-rien instantanés

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 41 de la C E I : Relais électriques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Paris en 1960, à Interlaken en 1961 et à Bucarest en 1962. Lors d'une réunion tenue à Stockholm en 1965, il fut entendu qu'un projet définitif serait élaboré. Ce projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1965.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suisse
Danemark	Turquie
Finlande	Yougoslavie
France	

Le Comité national des Etats-Unis a émis un vote négatif car, dans la pratique en vigueur aux Etats-Unis, les spécifications relatives à la température maximale sont rapportées à la valeur nominale de la grandeur d'alimentation.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS

Part 1: Instantaneous all-or-nothing relays

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 41, Electrical Relays.

Drafts were discussed at meetings held in Paris in 1960, in Interlaken in 1961 and in Bucharest in 1962. At a meeting held in Stockholm in 1965, it was agreed that a final draft should be prepared. This draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1965.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Norway
Belgium	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Turkey
France	United Kingdom
Germany	Yugoslavia
Italy	

The United States National Committee recorded a negative vote because, in the United States practice, the maximum temperature requirements are related to energization at the rated value of the energizing quantity.

RELAIS ÉLECTRIQUES

Première partie : Relais de tout-ou-rien instantanés

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

Cette recommandation s'applique aux relais de tout-ou-rien instantanés (voir définitions paragraphes 2.1.3 et 2.1.4).

Elle ne s'applique qu'aux relais à l'état neuf et comportant des contacts dans leur partie terminale.

Lorsque des dispositifs statiques (tels que des amplificateurs) sont inclus dans leur circuit d'alimentation, elle devra, si nécessaire, être complétée par des prescriptions particulières*.

Elle est applicable aux relais utilisés dans les domaines de l'électrotechnique couverts par la CEI, à l'exception des domaines suivants :

- Téléphonie
- Télégraphie
- Signalisation et blocage des voies ferrées.

Pour des applications particulières (marine, aéronautique, atmosphères explosives, etc.) elle pourra être complétée par des recommandations particulières.

Note. — L'attention est attirée sur le fait que certaines autres recommandations de la CEI traitent de matériels voisins utilisés dans des équipements, soit comme des relais, soit conjointement avec des relais. Tant qu'une complète coordination entre les différentes prescriptions n'aura pas été atteinte pour des domaines d'application différents mais connexes, il peut être nécessaire de se référer aux autres recommandations de la CEI correspondantes. Cette remarque s'applique particulièrement aux recommandations relatives à l'appareillage de distribution et de commande à basse tension.

1.2 *Objet*

La présente recommandation a pour objet de fixer pour les relais de tout-ou-rien instantanés :

- 1) Les définitions des termes employés (voir article 2).
- 2) Les valeurs normales relatives aux grandeurs d'alimentation et aux grandeurs d'influence (article 3).
- 3) Les caractéristiques fondamentales relatives aux échauffements et à la tenue en service (article 4).
- 4) Les conditions mécaniques et électriques auxquelles les relais doivent répondre.

2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente recommandation.

Note. — Pour les termes généraux non définis dans cette recommandation, il y a lieu de se référer au Vocabulaire Electrotechnique International de la CEI.

* Les prescriptions propres aux relais comprenant des dispositifs statiques sont à l'étude.

ELECTRICAL RELAYS

Part 1: Instantaneous all-or-nothing relays

1. General

1.1 Scope

This Recommendation applies to instantaneous all-or-nothing relays (see Sub-clauses 2.1.3 and 2.1.4).

It applies only to relays in a new condition, having contacts in their output circuit.

When such relays incorporate in their input circuit static devices (such as amplifiers), this Recommendation shall, if necessary, be supplemented by special requirements *.

It applies to relays used in the electrotechnical fields covered by the IEC excluding:

- Telephony
- Telegraphy
- Signalling and blocking in railway systems.

For special applications (marine, aeronautical, explosive atmospheres, etc.) it may be amplified by means of special recommendations.

Note. — Attention is drawn to the fact that other IEC Recommendations are concerned with similar apparatus used with—or analogous to—relays. In so far as complete co-ordination has not yet been achieved between the Recommendations covering such different, but associated, fields of application, it may be necessary to refer to other relevant IEC Recommendations. This comment applies, in particular, to the Recommendations for low-voltage switchgear and controlgear.

1.2 Object

The object of this Recommendation is to state for instantaneous all-or-nothing relays:

- 1) The definitions of terms used (see Clause 2).
- 2) The standard values relating to energizing quantities and to influencing quantities (see Clause 3).
- 3) The fundamental characteristics relating to temperature rises and to behaviour in service (see Clause 4).
- 4) The mechanical and electrical requirements which the relays must fulfil.

2. Definitions

For the purpose of this Recommendation, the following definitions shall apply.

Note. — For definitions of general terms not defined in this Recommendation, reference should be made to the IEC International Electrotechnical Vocabulary.

* Requirements relevant to relays incorporating static devices are under consideration.

2.1 Définitions fondamentales

2.1.1 Relais électrique

Appareil destiné à produire des modifications soudaines prédéterminées dans un ou plusieurs circuits électriques de commande ou de signalisation, lorsque certaines conditions sont remplies dans le (les) circuit(s) électrique(s) dont il subit l'action.

Note. — Le terme relais englobe l'ensemble des composants additionnels indispensables à son fonctionnement et qui sont essayés en même temps que lui.

2.1.2 Relais électrique à contact(s)

Relais comportant au moins un contact en partie terminale.

Note. — Dans la présente recommandation, et lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté, le terme relais sera employé par abréviation pour relais électrique à contact(s).

2.1.3 Relais de tout-ou-rien

Relais destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur, sans précision spécifiée, est :

- soit supérieure à celle pour laquelle il agit (voir paragraphe 2.2.5);
- soit inférieure à celle pour laquelle il relâche (voir paragraphe 2.2.6).

2.1.4 Relais instantané *

Relais dont ni l'action, ni le relâchement ne sont intentionnellement retardés.

2.2 Définitions relatives à l'alimentation

2.2.1 Grandeur d'alimentation d'un relais de tout-ou-rien

Grandeur électrique (courant ou tension) qui, seule ou en combinaison avec d'autres grandeurs électriques (courant ou tension), doit être appliquée à un relais pour qu'il puisse agir.

2.2.2 Alimenter un relais

Appliquer à un relais une ou plusieurs de ses grandeurs d'alimentation.

2.2.3 Etat de repos

Etat final, spécifié, d'un relais non alimenté lorsque tout maintien ou accrochage a été supprimé.

2.2.4 Etat de travail

Etat(s) final(s) spécifié(s), d'un relais lorsqu'il est convenablement alimenté et lorsque tout maintien ou accrochage a été supprimé.

Note. — Un relais n'a en général qu'un état de repos mais peut avoir plusieurs états de travail.

2.2.5 Agir

Un relais agit lorsqu'il passe de l'état de repos à un état de travail.

2.2.6 Relâcher

Un relais relâche lorsqu'il passe d'un état de travail à l'état de repos.

2.2.7 Virer

Un relais vire lorsqu'il agit ou qu'il relâche.

2.2.8 Manœuvrer

Un relais manœuvre lorsqu'il agit puis relâche ou inversement.

* Les relais pour lesquels le temps (court ou long) fait l'objet de prescriptions relatives à la précision, seront traités dans la deuxième partie des recommandations pour les relais électriques, actuellement à l'étude.

2.1 *Fundamental definitions*

2.1.1 *Electrical relay*

A device designed to produce sudden pre-determined changes in one or more electrical controlling or signalling circuits, after the appearance of certain conditions in the electrical circuit or circuits controlling the device.

Note. — The term relay includes all the additional components which are necessary for its operation and which are tested with it.

2.1.2 *Relay with contact(s)*

A relay having at least one contact in the output circuit.

Note. — Throughout this Recommendation, and when no ambiguity would arise, the term electrical relay with contact(s) is abbreviated to relay.

2.1.3 *All-or-nothing relay*

A relay which is intended to be energized by a quantity, the value of which has no specified accuracy, and is either:

- higher than that at which it picks up (see Sub-clause 2.2.5);
- or lower than that at which it drops out (see Sub-clause 2.2.6).

2.1.4 *Instantaneous relay* *

A relay in which neither the pick-up nor the drop-out are intentionally delayed.

2.2 *Definitions relating to energization*

2.2.1 *Energizing quantity of an all-or-nothing relay*

An electrical quantity (either current or voltage) which alone, or in combination with other such quantities, must be applied to a relay to enable it to pick up.

2.2.2 *To energize a relay*

To apply to a relay one or more of its energizing quantities.

2.2.3 *Unenergized condition (off-position)*

The specified final condition of an unenergized relay when all latching or holding action has been cancelled.

2.2.4 *Energized condition (on-position)*

The specified final condition(s) of an appropriately energized relay when all latching or holding action has been cancelled.

Note. — A relay has, in general, only one unenergized condition, but may have several energized conditions.

2.2.5 *To pick up*

A relay picks up when it moves from the unenergized condition to an energized condition.

2.2.6 *To drop out*

A relay drops out when it moves from an energized condition to the unenergized condition.

2.2.7 *To change-over*

A relay changes over when it picks up or drops out.

2.2.8 *To cycle*

A relay cycles when it picks up and then drops out, or vice versa.

* Relays for which time (whether short or long) is subject to specified accuracy requirements will be dealt with in part 2 of recommendations for electrical relays, under consideration.

2.3 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation

2.3.1 Valeur nominale d'une grandeur d'alimentation

Valeur d'une grandeur d'alimentation à laquelle sont rapportées les caractéristiques indiquées par le constructeur.

2.3.2 Valeur limite de service ininterrompu d'une grandeur d'alimentation

Valeur la plus élevée (valeur efficace en courant alternatif) d'une grandeur d'alimentation qu'un relais peut supporter sans interruption, dans des conditions spécifiées, en satisfaisant aux règles relatives à l'échauffement.

2.3.3 Valeur limite thermique, de courte durée admissible d'une grandeur d'alimentation

Valeur la plus élevée (valeur efficace en courant alternatif) d'une grandeur d'alimentation qu'un relais peut supporter dans des conditions et pendant une courte durée spécifiées, sans subir, par échauffement, de dégradation permanente de ses caractéristiques spécifiées.

2.3.4 Valeur limite dynamique d'une grandeur d'alimentation

Valeur de crête la plus élevée d'une grandeur d'alimentation qu'un relais peut supporter dans des conditions spécifiées, sans subir, par effet dynamique, de dégradation de ses caractéristiques spécifiées.

2.3.5 Domaine d'action d'un relais de tout-ou-rien

Domaine des valeurs d'une grandeur d'alimentation compris entre les deux limites suivantes:

- a) Limite supérieure: valeur maximale pour laquelle le relais agit et satisfait aux règles relatives à l'échauffement.
- b) Limite inférieure: valeur minimale pour laquelle le relais agit après avoir été alimenté préalablement dans des conditions spécifiées. (Voir tableau III, page 24.)

Dans ces deux cas les contacts doivent assurer correctement leur rôle.

2.3.6 Consommation nominale

Puissance (en courant continu), puissance apparente (en courant alternatif), absorbée dans les conditions de référence par chacun des circuits d'alimentation d'un relais, pour la valeur nominale de la grandeur d'alimentation et s'il y a lieu pour une position donnée de l'équipage mobile.

2.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence

2.4.1 Grandeur d'influence (pour un relais de tout-ou-rien instantané)

Toute grandeur susceptible de modifier l'action ou le relâchement spécifiés d'un relais, y compris une grandeur d'alimentation si sa valeur est extérieure à un domaine spécifié.

2.4.2 Valeur de référence d'une grandeur d'influence

Valeur d'une grandeur d'influence à laquelle sont rapportées les caractéristiques indiquées par le constructeur.

Pour les essais, des tolérances peuvent être appliquées à cette valeur.

2.4.3 Conditions de référence des grandeurs d'influence

Ensemble des valeurs de référence de toutes les grandeurs d'influence.

2.3 *Definitions relating to values and ranges of energizing quantities*

2.3.1 *Rated value of an energizing quantity*

The value of an energizing quantity to which are referred the characteristics assigned by the manufacturer.

2.3.2 *Limiting continuous withstand value of an energizing quantity*

The highest value (r.m.s. if a.c.) of the energizing quantity that a relay can carry without interruption, and under specified conditions, while satisfying the temperature-rise requirements.

2.3.3 *Limiting short-time thermal withstand value of an energizing quantity*

The highest value (r.m.s. if a.c.) of an energizing quantity that a relay can withstand under specified conditions, for a specified short time, without permanent degradation of the specified characteristics due to overheating.

2.3.4 *Limiting dynamic value of an energizing quantity*

The highest peak value of an energizing quantity that a relay can withstand under specified conditions, without permanent degradation of the specified characteristics due to the resultant dynamic effect.

2.3.5 *Operative range of an all-or-nothing relay*

The range of values of an energizing quantity, within the two following limits:

- a) Upper limit: the highest value at which the relay picks up and satisfies the rules regarding the temperature rise.
- b) Lower limit: the smallest value at which the relay picks up after having formerly been energized under specified conditions. (See Table III, page 25.)

In both cases the contacts shall perform correctly.

2.3.6 *Rated burden (rated consumption)*

The power (W if d.c. or VA if a.c.) consumed under the reference conditions by each of the energizing circuits of a relay at the rated value of the energizing quantity and, if applicable, for a given position of the moving part.

2.4 *Definitions relating to values and ranges of influencing quantities*

2.4.1 *Influencing quantity (for an instantaneous all-or-nothing relay)*

Any quantity likely to modify the specified pick-up or drop-out of a relay, including an energizing quantity having a value outside a specified range.

2.4.2 *Reference value of an influencing quantity*

The value of an influencing quantity to which are referred the manufacturer's stated characteristics.

For test purposes, tolerances may be applied to this value.

2.4.3 *Reference conditions of influencing quantities*

Collectively, the reference values of all influencing quantities.

2.4.4 *Domaine nominal d'une grandeur d'influence (pour un relais de tout-ou-rien instantané)*

Domaine des valeurs d'une grandeur d'influence pour lequel, dans des conditions spécifiées, le relais agit (si les valeurs des grandeurs d'alimentation sont dans le domaine d'action) et relâche. Les autres grandeurs d'influence doivent avoir leurs valeurs de référence.

2.4.5 *Domaine extrême d'une grandeur d'influence*

Domaine des valeurs que peut prendre une grandeur d'influence tel que le relais ne subisse que des altérations spontanément réversibles, mais sans qu'il soit tenu de satisfaire à aucune prescription.

2.5 *Définitions relatives aux circuits de contact*

2.5.1 *Circuit de contact (voir A figure 1)*

Ensemble des parties conductrices d'un relais destinées à être insérées dans un circuit extérieur donné qui doit être fermé ou ouvert par le relais.

Note. — Un contact à deux directions comporte deux circuits de contact.

2.5.2 *Ensemble de contact (voir B figure 1)*

Ensemble des éléments de contact avec leurs isolants, qui par leur mouvement relatif assurent la fermeture ou l'ouverture de leur circuit de contact.

2.5.3 *Élément de contact (voir C figure 1)*

Partie conductrice d'un ensemble de contact, qui est électriquement isolée de l'autre (ou des autres) partie(s) quand le circuit de contact est ouvert.

2.5.4 *Pièces de contact (voir D figure 1)*

Partie d'un élément de contact destinée à contribuer avec une autre à la fermeture du circuit de contact.

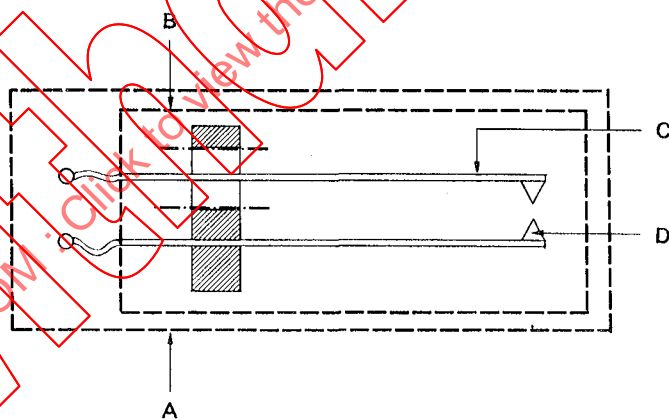


FIGURE 1

2.5.5 *Contact de travail (contact à fermeture)*

Contact rompu lorsque le relais est dans l'état de repos et établi lorsque le relais est dans un état de travail.

2.5.6 *Contact de repos (contact à ouverture)*

Contact établi lorsque le relais est dans l'état de repos et rompu lorsque le relais est dans un état de travail.

2.5.7 *Intervalle de contact*

Intervalle séparant les pièces de contact dans des conditions spécifiées lorsque le circuit de contact est ouvert.

2.4.4 Nominal range of an influencing quantity (for an instantaneous all-or-nothing relay)

The range of values of an influencing quantity which permits the relay, under specified conditions, to pick up (when the values of the energizing quantities are within the operative range) and to drop out. The other influencing quantities shall have their reference values.

2.4.5 Extreme range of an influencing quantity

The range of values of an influencing quantity within which the relay suffers only self reversible changes, while not necessarily complying with any requirements.

2.5 Definitions relating to contact circuits

2.5.1 Contact circuit (see A in Figure 1)

The whole of the electrically conductive parts of a relay which are intended to be connected to a given external circuit which is to be closed or opened by the relay.

Note. — A change-over contact involves two contact circuits.

2.5.2 Contact assembly (see B in Figure 1)

An assembly of contact members, with their insulation, which close or open their contact circuit by their relative movement.

2.5.3 Contact member (see C in Figure 1)

A conductive part of a contact assembly which is electrically isolated from other such parts when the contact circuit is open.

2.5.4 Contact tip (see D in Figure 1)

A conductive part designed to co-act with another to close the contact circuit.

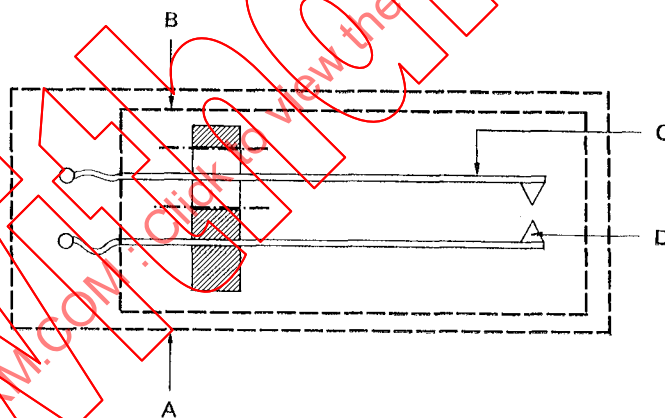


FIGURE 1

2.5.5 ~~Make contact~~

A contact which is open when the relay is in its unenergized condition and which is closed when the relay is in an energized condition.

2.5.6 Break contact

A contact which is closed when the relay is in its unenergized condition and which is open when the relay is in an energized condition.

2.5.7 Contact gap

The gap between the contact tips, under specified conditions, when the contact circuit is open.

2.5.8 *Force de contact*

Force qu'exerce l'une sur l'autre chacune des deux pièces de contact lorsque le circuit de contact est fermé dans des conditions spécifiées

2.5.9 *Courant limite de service ininterrompu d'un circuit de contact*

Valeur la plus élevée du courant (valeur efficace en courant alternatif) qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter en permanence dans des conditions spécifiées.

2.5.10 *Courant limite de courte durée admissible dans un circuit de contact*

Valeur la plus élevée du courant qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter dans des conditions et pendant une courte durée spécifiées.

2.5.11 *Pouvoir de fermeture*

Valeur la plus élevée du courant qu'un ensemble de contact est capable d'établir dans des conditions spécifiées.

2.5.12 *Pouvoir de coupure*

Valeur la plus élevée du courant qu'un ensemble de contact est capable de couper dans des conditions spécifiées.

Notes 1. — Les valeurs limites (voir définitions des paragraphes 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11 et 2.5.12) peuvent être supérieures aux valeurs nominales correspondantes

2. — Des définitions complémentaires relatives aux caractéristiques des contacts sont à l'étude. Elles comprennent des définitions concernant le rebondissement des contacts.

2.6 *Définitions relatives aux temps des relais de tout-ou-rien*

2.6.1 *Temps de rupture d'un contact de repos*

Pour un relais qui est dans un état de repos, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation prend brusquement une valeur spécifiée et l'instant où se rompt le contact de repos.

2.6.2 *Temps d'établissement d'un contact de travail*

Pour un relais qui est dans un état de repos, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation prend brusquement une valeur spécifiée et l'instant où s'établit pour la première fois le contact de travail.

2.6.3 *Temps de rupture d'un contact de travail*

Pour un relais qui est dans un état de travail, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation s'annule brusquement et l'instant où se rompt le contact de travail.

2.6.4 *Temps d'établissement d'un contact de repos*

Pour un relais qui est dans un état de travail, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation s'annule brusquement et l'instant où s'établit pour la première fois le contact de repos.

2.6.5 *Temps de rebondissement*

Pour un contact qui ferme son circuit, temps écoulé entre l'instant où le contact s'établit pour la première fois et l'instant où le circuit est définitivement fermé. Il s'entend pour une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation et pour une valeur spécifiée de la charge sur le contact.

2.7 *Définitions relatives aux services des relais*

2.7.1 *Service ininterrompu*

Service dans lequel la durée d'alimentation est largement suffisante pour que le relais atteigne son équilibre thermique.

2.5.8 *Contact force*

The force which two contact tips exert against each other in the closed position under specified conditions.

2.5.9 *Limiting continuous current of a contact circuit*

The highest value of the current (r.m.s. if a.c.) which a previously closed contact circuit is capable of carrying continuously under specified conditions.

2.5.10 *Limiting short-time current of a contact circuit*

The highest value of current which a previously closed contact circuit is capable of carrying for a specified short period and under specified conditions.

2.5.11 *Limiting making capacity*

The highest value of current which a contact assembly is capable of making under specified conditions.

2.5.12 *Limiting breaking capacity*

The highest value of current which a contact assembly is capable of breaking under specified conditions.

Notes 1. — The limiting values (see Sub-clauses 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11, and 2.5.12) may be greater than the corresponding rated values.

2. — Additional definitions relative to contact performance are under consideration. These include definitions concerning contact bounce.

2.6 *Definitions relating to times of all-or-nothing relays*

2.6.1 *Opening time of a break contact*

For a relay which is in an unenergized condition, the time which elapses between the instant a specified value of the energizing quantity is suddenly applied and the instant when the break contact opens.

2.6.2 *Closing time of a make contact*

For a relay which is in an unenergized condition, the time which elapses between the instant a specified value of the energizing quantity is suddenly applied and the instant when the make contact first closes.

2.6.3 *Opening time of a make contact*

For a relay which is in an energized condition, the time which elapses between the instant the energizing quantity is suddenly removed and the instant when the make contact opens.

2.6.4 *Closing time of a break contact*

For a relay which is in an energized condition, the time which elapses between the instant the energizing quantity is suddenly removed and the instant when the break contact first closes.

2.6.5 *Bounce time*

For a contact which is closing its circuit, the time which elapses between the instant when the contact circuit is first closed and the instant when the circuit is finally closed. It applies at a specified value of the energizing quantity and for a specified load on the contacts.

2.7 *Definitions relating to duties of relays*

2.7.1 *Continuous duty*

Duty in which the relay remains energized for a period long enough for the relay to reach thermal equilibrium.

2.7.2 *Service intermittent périodique*

Service dans lequel le relais effectue successivement des manœuvres identiques, les durées d'alimentation et de non alimentation étant spécifiées. La période (durée d'une manœuvre) et le facteur de marche sont tels que le relais n'atteint pas l'équilibre thermique.

Un service intermittent périodique est donc caractérisé par le nombre de manœuvres à l'heure (inverse de la période) et par le facteur de marche.

2.7.3 *Facteur de marche en service intermittent périodique*

Rapport entre la durée d'alimentation et la durée totale de la période d'un service intermittent périodique. Le facteur de marche peut être exprimé par un pourcentage.

2.7.4 *Service temporaire*

Service dans lequel les durées d'alimentation sont trop courtes pour que le relais atteigne son équilibre thermique. Ces durées d'alimentation sont séparées par des durées de non alimentation suffisantes pour rétablir l'égalité entre sa température et celle du milieu ambiant.

2.8 *Définitions relatives aux distances d'isolement et aux lignes de fuite*

2.8.1 *Partie conductrice*

Partie capable de conduire du courant bien qu'elle ne soit pas nécessairement utilisée pour conduire du courant en service normal.

2.8.2 *Distance d'isolement*

Distance entre deux parties conductrices le long d'un fil tendu suivant le plus court trajet possible entre ces deux parties conductrices.

2.8.3 *Ligne de fuite*

Distance la plus courte entre deux parties conductrices le long de la surface d'une matière isolante ou le long du joint entre deux corps isolants (voir annexe B).

2.8.4 *Tension d'isolement*

Valeur spécifiée de la tension pour laquelle est prévu l'isolement d'un relais.

2.8.5 *Partie sous tension*

Définition à l'étude

2.8.6 *Partie accidentellement dangereuse*

Définition à l'étude

3. **Valeurs normales**

3.1 *Grandeur d'alimentation (pour les relais de tout-ou-rien instantanés)*

3.1.1 *Valeurs nominales normalisées des tensions*

Les valeurs nominales de la tension d'alimentation sont choisies parmi les valeurs suivantes:

— En courant alternatif (valeur efficace):

12, 24, 48, 100, 60, 110, 100, 110, 120, 127, 220, 415, 380, 415, 500 V.
 $\sqrt{3}$ $\sqrt{3}$ $\sqrt{3}$

— En courant continu:

6, 12, 24, 30, 48, 60, 110, 125 (voir note 2), 127 (voir note 2), 200, 220, 250, 440 V.

Notes 1. — Pour la première édition de cette recommandation, il n'a pas été possible de réduire la liste ci-dessus. Il est cependant souhaitable que la prochaine édition indique certaines valeurs préférentielles.

2. — En courant continu, la valeur 125 V est généralement préférée à 127 V. (La valeur 127 V est maintenue par souci d'homogénéité avec les valeurs adoptées en courant alternatif, en tenant compte particulièrement des relais utilisés dans des installations comprenant des sources de secours.)

2.7.2 *Intermittent duty*

Duty in which the relay performs a series of identical cycles, the times in the energized and unenergized conditions being specified. The period (i.e. the time for a complete cycle) and the load factor are such as will not permit the relay to attain thermal equilibrium.

Intermittent duty is therefore specified in terms of the number of cycles per hour (i.e. reciprocal of period) and of the load factor.

2.7.3 *Load factor for intermittent duty*

Ratio of the duration of energization to the total period of intermittent duty. The load factor may be expressed as a percentage.

2.7.4 *Temporary duty*

Duty in which the relay remains energized for insufficient time to reach thermal equilibrium. The in-service times are separated by unenergized intervals of duration sufficient to restore equality of temperature between the relay and the surrounding medium.

2.8 *Definitions relating to clearances and creepage distances*

2.8.1 *Conducting part*

A part which is capable of conducting current although it may not necessarily be used for carrying service current.

2.8.2 *Clearance*

The distance between two conducting parts along a string stretched the shortest way between these conducting parts.

2.8.3 *Creepage distance*

The shortest distance between two conducting parts along the surface of the insulating material or along the joint of two insulating bodies (see Appendix B).

2.8.4 *Insulation voltage*

The specified voltage for which the insulation of the relay is prescribed.

2.8.5 *Live part*

Definition under consideration.

2.8.6 *Accidentally dangerous part*

Definition under consideration.

3. **Standard values**

3.1 *Energizing quantities (for instantaneous all-or-nothing relays)*

3.1.1 *Standard rated voltages*

The rated voltage shall be selected from the following values:

— Alternating current systems (r.m.s.):

12, 24, 48, 100, 60, 110, 100, 110, 120, 127, 220, 415, 380, 415, 500 V.
 $\sqrt{3}$ $\sqrt{3}$ $\sqrt{3}$

— Direct current systems:

6, 12, 24, 30, 48, 60, 110, 125 (see Note 2), 127 (see Note 2), 200, 220, 250, 440 V.

Notes 1. — In this first issue of the Recommendation, it has not been possible to reduce the above list. It is, however, hoped that the next issue will indicate preferred values amongst those listed above.

2. — The value of 125 V (d.c.) is generally preferred to that of 127 V (d.c.). (The value of 127 V has been retained because of the desirability of having a value common to d.c. and a.c., as required, in particular, for relays energized from emergency supplies.)

3.1.2 Valeurs nominales normalisées des courants

Il n'y a pas de valeurs nominales normalisées.

3.2 Grandeurs d'influence (pour les relais de tout-ou-rien instantanés) *

3.2.1 Valeurs de référence normales des grandeurs d'influence

Les valeurs de référence normales des grandeurs d'influence sont indiquées au tableau I avec les tolérances pouvant être appliquées pour les essais (voir paragraphe 2.4.2).

TABLEAU I

Valeurs de référence normales des grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Valeur de référence	Tolérance pour les essais
Température ambiante	20 °C	± 2 °C
Altitude	Inférieure ou égale à 2 000 m	
Humidité	Pas de condensation	
Induction magnétique d'origine extérieure	Inférieure ou égale à 10 fois l'induction magnétique terrestre	
Position	Indiquée par le constructeur	2 degrés dans toutes les directions
Fréquence	50 Hz ou 60 Hz	± 2 %
Forme d'onde	Sinusoïdale	Facteur de distorsion 5 % (voir note 1)
Composante alternative en courant continu (voir note 2)	Zéro	3 %

Notes 1. — *Facteur de distorsion*: rapport entre la valeur efficace du résidu obtenu en retranchant d'une grandeur alternative non sinusoïdale son terme fondamental, et la valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale. On l'exprime habituellement en pour-cent (VEI 05-02-120).

$$\text{Facteur de distorsion} = \frac{\text{Valeur efficace du résidu}}{\text{Valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale}} \times 100$$

2. — *Composante alternative en courant continu*: La composante alternative en courant continu est définie par le rapport:

$$\frac{\text{Valeur maximale} - \text{composante continue}}{\text{Composante continue}} \times 100$$

3.2.2 Valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs d'influence

Les valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs d'influence (voir paragraphe 2.4.4) sont indiquées au tableau II.

* Voir annexe A.

3.1.2 Standard rated currents

There are no standard rated values.

3.2 Influencing quantities (for instantaneous all-or-nothing relays) *

3.2.1 Standard reference values of influencing quantities

The standard reference values of influencing quantities (see Sub-clause 2.4.2) and the associated tolerances permissible during testing shall be as shown in Table I.

TABLE I
Standard reference values of influencing quantities

Influencing quantity	Reference value	Test tolerance
Ambient temperature	20 °C	± 2 °C
Altitude	Equal to or less than 2 000 m	
Humidity	No condensation	
External magnetic induction	Equal to or less than 10 × earth's induction	
Position	As stated by manufacturer	2 degrees in any direction
Frequency	50 Hz or 60 Hz	± 2 %
Wave-form	Sinusoidal	Distortion factor 5 % (see Note 1)
Alternating component in d.c. (ripple) (see Note 2)	Zero	3 %

Notes 1. — *Distortion factor*: the ratio between the r.m.s. value of the harmonic content obtained by subtracting the fundamental wave from a non-sinusoidal periodic quantity, and the r.m.s. value of the non-sinusoidal quantity. It is usually expressed as a percentage (IEV 05-02-120).

$$\text{Distortion factor} = \frac{\text{R.M.S. value of harmonic content}}{\text{R.M.S. value of non-sinusoidal quantity}} \times 100$$

2. — *Alternating component*: The ripple content of a d.c. supply is defined as:

$$\frac{\text{Peak value} - \text{d.c. component}}{\text{D.C. component}} \times 100$$

3.2.2 Standard values of limits of the nominal ranges of influencing quantities

The standard values of the limits of the nominal ranges of influencing quantities (see Sub-clause 2.4.4) shall be as shown in Table II.

* See Appendix A.

TABLEAU II

Valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Domaine
Température ambiante	De — 5 °C à + 40 °C
Altitude	2 000 m
Humidité	Ni condensation ni formation de glace à l'intérieur du relais
Induction magnétique d'origine extérieure	A l'étude
Position	5 degrés dans toutes les directions à partir de la position de référence
Fréquence	Valeur de référence $\pm 6\%$
Forme d'onde	A l'étude
Composante alternative en courant continu	A l'étude

3.2.3 Valeurs normales des limites des domaines extrêmes des grandeurs d'influence (voir paragraphe 2.4.5)

3.2.3.1 Limite du domaine extrême de température

Les valeurs normales des limites du domaine extrême de température sont fixées à —20 °C et +60 °C.

Notes 1. — La température est un exemple parmi les grandeurs d'influence qui risquent de faire subir au relais des altérations irréversibles.

Les limites du domaine extrême de température sont à prendre en considération pour les conditions d'installation, de magasinage et de transport. Elles ne s'appliquent qu'à des relais non alimentés.

2. — Les domaines extrêmes d'autres grandeurs d'influence ne sont pas pris en considération dans la présente édition.

3.3 Valeurs normales des limites du domaine d'action

Les valeurs normales des limites du domaine d'action pour tous les relais sont 80 % et 110 % de la valeur nominale de la (ou des) grandeur(s) d'alimentation.

Note. — Dans certains cas et en particulier dans le cas d'alimentation par batterie d'accumulateur, il peut être nécessaire que les limites du domaine d'action aient des valeurs différentes des valeurs normales. Dans ce cas, le constructeur doit indiquer les limites du domaine d'action, par exemple, en écrivant ces valeurs de part et d'autre de la valeur nominale avec un graphisme différent tel que:

TABLE II

Standard values of the limits of the nominal ranges of influencing quantities

Influencing quantity	Nominal range
Ambient Temperature	From — 5 °C to + 40 °C
Altitude	2 000 m
Humidity	Neither condensation nor ice formation inside case
External magnetic induction	Under consideration
Position	5 degrees in any direction from reference position
Frequency	Reference value $\pm$ 6%
Wave form	Under consideration
Alternating component in d.c. (ripple)	Under consideration

3.2.3 *Standard values of limits of extreme range of influencing quantities (see Sub-clause 2.4.5)*

3.2.3.1 *Limits of extreme range of temperature*

The standard values of the limits of the extreme range of temperature are: —20 °C and +60 °C.

Notes 1. — Temperature is an example of those influencing quantities which may cause irreversible changes in relays.

The limits of extreme range of temperature take into account installation, storage and transport conditions. They are applicable only to unenergized relays.

2. — Extreme ranges of other influencing quantities are not included in this edition.

3.3 *Standard limits of the operative range*

The standard values of the limits of the operative range of all relays are 80% and 110% of the rated value of the energizing quantity(ies).

Note. — In certain instances, particularly in the case of energization from storage batteries, the limits of the operative range may necessarily differ from the standard values. In these circumstances the manufacturer shall state the limits of operative range, for example, by writing those values at either side of the rated value, with a different printing such as:

3.4 Relâchement

La valeur limite normale de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais doit relâcher est zéro. Cette grandeur d'alimentation doit passer brusquement de la valeur nominale à zéro.

Le constructeur peut préciser toute autre valeur non nulle de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais relâche.

3.5 Valeurs normales des caractéristiques d'un service intermittent périodique (voir paragraphe 2.7.2)

3.5.1 Nombre de manœuvres à l'heure

Les valeurs normales du nombre de manœuvres à l'heure réparties régulièrement, sont:
6, 30, 150, 600, 1 200.

3.5.2 Facteur de marche

Les valeurs normales du facteur de marche sont:
15 %, 25 %, 40 %, 60 %.

4. Caractéristiques fondamentales des relais de tout-ou-rien

4.1 Echauffement des circuits d'alimentation

Les températures maximales des matériaux isolants associés aux circuits d'alimentation ne doivent pas dépasser celles permises pour leur classe propre par la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service, dans les conditions suivantes:

- a) le relais étant alimenté à la limite supérieure de son domaine d'action;
- b) suivant sa classe de service (voir paragraphe 4.2);
- c) pour une température ambiante de 20 °C pour la classe a (voir paragraphe 4.3), ou de 40 °C pour les classes b et c (voir paragraphe 4.3), ou de 20 °C ou 40 °C pour le service temporaire (classe III, voir paragraphe 4.2).

Notes 1. — Il s'ensuit que les échauffements ne seront pas nécessairement identiques pour les différentes classes de relais.

2. — Les températures maximales des matériaux des circuits d'alimentation ne sont pas, en général, affectées par le courant traversant les circuits de contact. Les essais d'échauffement peuvent donc être faits sans charge sur les contacts. Toutefois, dans le cas où le montage des relais ou l'importance des courants traversant les contacts sont tels que les échauffements des circuits de contact peuvent influencer sur l'échauffement des circuits d'alimentation, les essais devront être effectués avec, dans le circuit de contact, un courant égal à la valeur de son courant limite de service ininterrompu.

4.2 Classes de service des relais de tout-ou-rien

Les relais sont répartis en trois classes au regard de leurs services.

Classe I (service ininterrompu: voir paragraphe 2.7.1)

Relais destinés à être alimentés en service ininterrompu, à la limite supérieure du domaine d'action et à la température ambiante correspondant à leur classe d'action du tableau III.

Indications à donner par le constructeur:

- la classe du service: I;
- la classe d'action: a, b, ou c.

Classe II (service intermittent périodique: voir paragraphe 2.7.2)

Relais destinés à être alimentés en service intermittent périodique à la limite supérieure du domaine d'action et à la température ambiante correspondant à leur classe d'action du tableau III.

3.4 *Drop-out*

The standard limiting value of the energizing quantity at which a relay shall drop out is zero. This value is applicable when the energizing quantity is suddenly reduced from its rated value to zero.

The manufacturer may declare any value other than zero at which a relay drops out.

3.5 *Standard values characterizing intermittent duty (see Sub-clause 2.7.2)*

3.5.1 *Number of cycles per hour*

The standard values of the number of cycles per hour, equally distributed over the hour, are:
6, 30, 150, 600, 1 200.

3.5.2 *Load factor*

The standard load factors are:

15 %, 25 %, 40 %, 60 %.

4. **Fundamental characteristics of all-or-nothing relays**

4.1 *Temperature rise of energizing circuits*

The maximum temperatures of insulating materials associated with energizing circuits shall not exceed those permitted for the appropriate class in IEC Publication 85, Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service, under the following conditions:

- a) with the relay energized at the upper limit of its operative range;
- b) with its stated duty (see Sub-clause 4.2);
- c) with an ambient temperature of 20 °C for Class a (see Sub-clause 4.3), or of 40 °C for Classes b and c (see Sub-clause 4.3), or of 20 °C or 40 °C for relays for temporary duty (see Sub-clause 4.2, Class III).

Notes 1. — It follows from the above requirements that the temperature rises will not necessarily be the same for different classifications of relays.

2. — The maximum temperatures of materials associated with the energizing circuits are not usually appreciably affected by the current in the contact circuits. In such circumstances, tests of temperature rise may therefore be made without contact current. When the assembly of the relay or the magnitude of contact currents is such that the temperature rise of the contact circuits might affect the temperature rises of the energizing circuit, tests should be made with limiting continuous contact current flowing.

4.2 *Duty classes of all-or-nothing relays*

Relays are divided into three classes with respect to their duties.

Class I (continuous duty: see Sub-clause 2.7.1)

Relays intended to be energized continuously at the upper limit of their operative range and at the ambient temperature appropriate to their pick-up class (see Table III).

The manufacturer shall indicate:

- the duty class : I;
- the pick-up class : a, b or c.

Class II (intermittent duty: see Sub-clause 2.7.2)

Relays intended to be energized intermittently at the upper limit of their operative range and at the ambient temperature appropriate to their pick-up class (see Table III).

Indications à donner par le constructeur:

- la classe de service: II;
- la classe d'action: a, b ou c;
- le nombre de manœuvres à l'heure: voir paragraphe 3.5.1;
- le facteur de marche: voir paragraphe 3.5.2.

Classe III (service temporaire: voir paragraphe 2.7.4)

Relais destinés à être alimentés en service temporaire à la limite supérieure du domaine d'action et à la température ambiante indiquée.

Indications à donner par le constructeur:

- la classe de service: III;
- la température ambiante: 20 °C ou 40 °C;
- la durée admissible d'alimentation.

4.3 Classes d'action des relais de tout-ou-rien

Pour le service ininterrompu (classe I) et pour le service intermittent périodique (classe II), les relais doivent agir à la limite inférieure du domaine d'action (voir paragraphe 2.3.5) après avoir été alimentés jusqu'à obtention de l'équilibre thermique correspondant à son régime, comme indiqué au tableau III en ce qui concerne la grandeur d'alimentation et la température ambiante.

TABLEAU III

*Conditions d'alimentation préalable selon la classe d'action **

	Classe d'action		
	a	b	c
Valeur de la grandeur d'alimentation	Valeur nominale	Valeur nominale	110 % de la valeur nominale
Température ambiante	20 ± 2 °C	40 ± 2 °C	40 ± 2 °C

Note. — Pour le service temporaire (classe III), les relais n'ont pas de classe d'action puisque, par définition, ils sont toujours à la température ambiante avant d'être alimentés.

5. Endurance mécanique

Le constructeur doit indiquer le nombre de manœuvres sans charge sur les contacts qu'un relais peut effectuer dans les conditions suivantes:

- a) à la valeur nominale de la grandeur d'alimentation;
- b) dans les conditions de référence des grandeurs d'influence;
- c) à une cadence qui ne doit pas produire d'échauffement excessif.

* La classe c du tableau III se rapporte aux relais dont les valeurs des limites du domaine d'action sont normales (voir paragraphe 3.3). Les normes nationales pourront prendre en considération le cas des relais dont les limites du domaine d'action ont des valeurs différentes des valeurs normales (voir note du paragraphe 3.3).

The manufacturer shall indicate :

- the duty class: II;
- the pick-up class: a, b or c;
- the number of operations per hour: see Sub-clause 3.5.1;
- the load factor: see Sub-clause 3.5.2.

Class III (temporary duty: see Sub-clause 2.7.4)

Relays intended to be energized temporarily at the upper limit of their operative range and at the stated ambient temperature.

The manufacturer shall indicate:

- the duty class: III;
- the ambient temperature: 20 °C or 40 °C;
- the permissible time of energization.

4.3 Pick-up classes of all-or-nothing relays

Relays which are intended for continuous duty (Class I) or for intermittent duty (Class II) shall be capable of picking up at the lower limit of their operative range (see Sub-clause 2.3.5) after having been energized at the value shown in Table III for a sufficient time to have reached thermal equilibrium, corresponding to its application, the ambient temperature being maintained at the values shown in Table III.

TABLE III

*Preconditioning of relays corresponding to pick-up classes **

	Pick-up class		
	a	b	c
Energizing quantity	Rated value	Rated value	110% of rated value
Ambient temperature	20 ± 2 °C	40 ± 2 °C	40 ± 2 °C

Note. — Relays for temporary duty (Class III) have no pick-up class since, by definition, they are always at ambient temperature before being energized.

5. Mechanical durability

The manufacturer shall declare the number of cycles which the relay can perform with no load on the contact and when tested under the following conditions:

- a) at rated value of the energizing quantity;
- b) under reference conditions of influencing quantities;
- c) at a rate which will not result in overheating.

* Class c of Table III is based upon relays having the standard operative range (see Sub-clause 3.3). National standards may take cognizance of relays having a non-standard operative range (see Note of Sub-clause 3.3).

5.1 *Essais d'endurance mécanique*

Pour faciliter l'essai d'endurance mécanique, une faible charge, définie par le constructeur, peut être appliquée sur les contacts (par exemple pour commander un compteur).

Tout au long des essais d'endurance mécanique, le relais doit satisfaire aux conditions de relâchement prévues au paragraphe 3.4.

A la fin des essais d'endurance mécanique et après un nettoyage éventuel des pièces de contacts, ceux-ci doivent pouvoir remplir, au moins une fois, les fonctions prévues par le constructeur, le relais étant alimenté à la valeur nominale de la grandeur d'alimentation.

Note. — Toute opération de maintenance et de remplacement de pièces, indiquée par le constructeur, peut être effectuée au cours de l'essai à l'exclusion de toutes autres.

6. **Caractéristiques des contacts**

Les méthodes de détermination et d'essai des caractéristiques des contacts sont à l'étude et feront par la suite l'objet de recommandations particulières.

L'état actuel de la question est résumé à l'annexe C.

7. **Consommation nominale**

La valeur de la consommation nominale est indiquée par le constructeur pour un relais à l'état froid (c'est-à-dire sans échauffement propre préalable). Les grandeurs d'influence sont dans les conditions de référence.

La valeur nominale de la grandeur d'alimentation est appliquée au circuit considéré, les autres circuits n'étant pas alimentés, sauf indications contraires.

La consommation nominale est mesurée dans les conditions suivantes:

a) Pour des relais à courant continu comportant une résistance d'économie et pour tous les relais à courant alternatif, la consommation nominale est donnée:

- d'une part, pour le relais maintenu bloqué dans la position correspondant à l'état de repos,
- d'autre part, pour le relais dans un état de travail.

b) Pour les relais à courant continu ne comportant pas de résistance d'économie, le relais peut être indifféremment dans la position correspondant à l'état de repos ou à un état de travail.

La consommation nominale est exprimée:

- en watts pour le courant continu;
- en voltampères pour le courant alternatif.

8. **Distances d'isolement et lignes de fuite ***

8.1 Les valeurs minimales des distances d'isolement et des lignes de fuite applicables aux relais sont indiquées dans le tableau IV en fonction de la tension d'isolement (voir définitions du paragraphe 2.8).

Ces prescriptions ne sont applicables qu'aux parties du relais qui ne sont pas protégées par un (des) boîtier(s). Elles se rapportent à des relais utilisés en milieu comportant peu de poussière et dont l'humidité et la température peuvent varier.

* Les éditions ultérieures de cette recommandation pourront prescrire plusieurs classes de lignes de fuite et distances d'isolement suivant la conception et l'utilisation des relais.

5.1 *Tests of mechanical durability*

To facilitate testing, a small load, defined by the manufacturer, may be applied to the contact circuits, e.g. for operating counters.

During the tests of mechanical durability, the relay shall comply with the drop out requirements given in Sub-clause 3.4.

At the conclusion of the tests, and after any necessary cleaning of the contact tips, the latter shall be capable of fulfilling, at least once, the functions previously assigned to them by the manufacturer when the relay is energized at the rated value of the energizing quantity.

Note. — Any routine maintenance or replacement recommended by the manufacturer is permissible during the tests, but no other parts may be replaced.

6. **Contact performance**

Methods of stating and assessing contact performance are under consideration, and recommendations will be issued separately.

Information regarding present tentative views on the subject is given in Appendix C.

7. **Rated burden**

The value of the rated burden shall be stated by the manufacturer for a relay when “cold” (i.e. without previous self-heating). The influencing quantities shall have their reference values.

The rated value of the energizing quantity shall be applied to the circuit under consideration, the other circuits being unenergized unless otherwise stated.

The rated burden is determined under the following conditions:

a) For d.c. relays which incorporate an economy resistor, and for all a.c. relays:

— with the relay held in its off-position;

— with the relay in its on-position.

b) For d.c. relays which do not incorporate an economy resistor, the relay may be in either the off position or the on position.

The rated burden shall be expressed:

— in watts, for d.c. relays;

— in voltamperes, for a.c. relays.

8. **Clearances and creepage distances ***

8.1 The values of the minimum clearances and creepage distances applicable to relays are given in Table IV as a function of the insulation voltage (see Sub-clause 2.8).

They are applicable only to those parts of relays which are not protected by a box (or boxes). They are appropriate to relays used in situations where there is little dust and where there may be changes in atmospheric humidity and ambient temperature.

* Future issues of this Recommendation may include several classes of clearances and creepage distances, corresponding to different design and application requirements.

- 8.2 Les valeurs minimales des distances d'isolement sont indiquées d'une part entre deux parties sous tension (L-L) et d'autre part entre une partie sous tension et une partie accidentellement dangereuse (L-A). La distance entre une partie sous tension et une partie mise à la terre (qui n'est pas considérée comme accidentellement dangereuse) peut être celle spécifiée correspondant à (L-L) pour la tension considérée.

Les valeurs des lignes de fuite et distances d'isolement entre les parties sous tension des circuits de contact et les parties sous tension des circuits d'alimentation doivent être celles spécifiées correspondant à (L-L).

- 8.3 Les valeurs des lignes de fuite dépendent, en outre, de la matière isolante et de la forme de la pièce isolante; les valeurs du tableau IV sont données seulement à titre de guide pour ce qui doit être considéré comme des valeurs minimales. Elles seront déterminées comme indiqué à l'annexe B.

Colonne a: — Matières céramiques (stéatite, porcelaine).

— Autres sortes de matières isolantes (présentant des nervures ou des surfaces approximativement verticales) pour lesquelles l'expérience a montré qu'elles donnent satisfaction lorsqu'elles sont employées avec les valeurs de lignes de fuite utilisées pour les matières céramiques.

Colonne b: — Tous les autres isolants.

TABLEAU IV
Valeurs minimales des distances d'isolement et lignes de fuite

Tension d'isolement en volts (valeur efficace en courant alternatif) (Voir note 2)	Distances d'isolement mm		Lignes de fuite (voir note 1) mm	
	L-L	L-A	a	b
Inférieure ou égale à 60	2	3	2	3
Supérieure à 60 et inférieure ou égale à 250	3	5	3	4
Supérieure à 250 et inférieure ou égale à 380	4	6	4	6
Supérieure à 380 et inférieure ou égale à 500	6	8	6	10

Notes 1. — Quand la distance d'isolement (L-A) est supérieure à la ligne de fuite correspondante, spécifiée à la colonne a ou b, la ligne de fuite entre la partie sous tension et la partie accidentellement dangereuse ne doit pas être inférieure à la distance d'isolement.

2. — Si un pays a adopté des valeurs normalisées de tension de 60, 250 ou 300 V, il pourra, pour éviter toute ambiguïté, choisir des valeurs de tension d'isolement légèrement supérieures aux valeurs figurant dans la première colonne du tableau IV sans toutefois modifier les valeurs en millimètres.

9. Epreuve diélectrique *

9.1 Tension d'essai

Le tableau V indique les valeurs de tension d'essai à utiliser pour l'épreuve diélectrique.

* La terminologie relative aux essais diélectriques est actuellement en cours d'étude à la CEI. En particulier, la correspondance des termes français: « masse » et anglais: « earth » n'est pas encore parfaitement définie. Dans le texte anglais de la présente recommandation, le terme « earth » est utilisé avec le sens suivant: « partie destinée soit à être reliée à un « system earth » soit à se trouver au même potentiel (voir paragraphe 9.2.3).

- 8.2 The values of minimum clearances are given between two live parts (L-L) and between a live part and an accidentally dangerous part (L-A). The distance between a live part and an earthed part (which is not considered to be accidentally dangerous) may be that specified as (L-L) for the corresponding voltage.

The clearances and creepage distances between the live parts of the contact circuits and the live parts of the energizing circuits shall be those specified as (L-L).

- 8.3 The values of minimum creepage distances depend also upon the insulating materials and the shape of the insulating piece, and the values in the table are given only as a guide to what may be regarded as suitable minimum values. They shall be estimated as shown in Appendix B.

Column a: — Ceramics (steatite, porcelain).

— Other types of insulating materials, designed with ridges or with approximately vertical surfaces, which experience has shown are capable of giving satisfactory service with the creepage distances used for ceramics.

Column b: — All other insulating materials.

TABLE IV
Minimum clearances and creepage distances

Insulation voltage (volts) (r.m.s. if a.c.) (See Note 2)	Clearances mm		Creepage distances (see Note 1) mm	
	L-L	L-A	a	b
Up to and including 60	2	3	2	3
Above 60 up to and including 250	3	5	3	4
Above 250 up to and including 380	4	6	4	6
Above 380 up to and including 500	6	8	6	10

Notes 1. — When the clearance (L-A) is greater than the corresponding creepage distance specified in column a or b, the creepage distance from the live part to the accidentally dangerous part shall be not less than the clearance.

2. — Countries which have rated values of voltage of 60, 250 or 380 V may adopt values of insulation voltage slightly higher than those in Table IV, so as to prevent ambiguity in the application of the Recommendation. The values in millimetres should remain unchanged.

9. Dielectric test *

9.1 Test voltages

The dielectric test voltages shall be those given in Table V.

* The terminology relative to dielectric tests is currently under consideration by the IEC. In particular the relative meanings of the French term "masse" and the English term "earth" have yet to be completely clarified. In the English text of this Recommendation, the term "earth" is used throughout to mean "parts which are intended to be connected to a system earth or to have the same potential" (see Sub-clause 9.2.3).

TABLEAU V

Tensions d'essai pour l'épreuve diélectrique

Points d'application de la tension d'essai	Tension d'essai (essai de 1 min) (pour l'essai à 1 s voir paragraphe 9.2.2)			
	Circuit à tension nominale inférieure ou égale à 60 V (voir note)		Circuit à tension nominale supérieure à 60 V et inférieure ou égale à 500 V (voir note)	
	Essai en courant alternatif	Essai en courant continu	Essai en courant alternatif	Essai en courant continu
Entre un circuit et la masse ou entre circuits indépendants	500 V	$500 \sqrt{2}$ V	2 000 V	$2\,000 \sqrt{2}$ V
Entre les bornes d'un circuit de contact ouvert	Indiquées par le constructeur			

Note. — Si un pays a normalisé une valeur de tension de 60 V, il pourra, pour éviter toute ambiguïté, adopter en tête des colonnes du tableau V des valeurs légèrement supérieures sans toutefois modifier les autres valeurs du tableau V.

9.2 Méthodes d'essai

Les mesures de sécurité appropriées doivent être prises et les essais doivent être effectués à sec, à la température ambiante de référence et sans échauffement propre du relais.

Les essais doivent être effectués en courant alternatif avec une tension pratiquement sinusoïdale de fréquence nominale (50 Hz ou 60 Hz), ou en courant continu, au choix du constructeur.

La tension est appliquée et enlevée de telle manière qu'elle ne dépasse pas sa valeur prescrite.

9.2.1 Différenciation des circuits

Les circuits à essayer sont différenciés en groupes d'après la valeur de leurs tensions d'isolement par rapport à la masse.

- Chaque groupe est essayé à la tension d'essai prescrite par rapport à l'ensemble des autres groupes reliés entre eux et à la masse.
- Chaque circuit est essayé à la tension d'essai prescrite par rapport aux autres circuits de son groupe. Ces derniers sont reliés à la fois entre eux, aux autres groupes et à la masse.

9.2.2 Durée de l'essai

La durée de l'essai est fixée comme suit:

- pour les essais de type: 1 minute aux valeurs figurant au tableau V;
- pour les essais individuels: soit 1 minute aux valeurs figurant au tableau V, soit 1 seconde avec des valeurs de tension égales à 1,1 fois les valeurs figurant au tableau V. Le choix de l'alternative appartient au constructeur.

TABLE V

Dielectric test voltages

Points of application of test voltage	Test voltages (1 min test) (for 1 s test see Sub-clause 9.2.2)			
	Circuits at rated voltages of 60 V or less (see Note)		Circuits at rated voltages of more than 60 V and not exceeding 500 V (see Note)	
	Test using a.c.	Test using d.c.	Test using a.c.	Test using d.c.
Between a circuit and earth, or between independent circuits	500 V	500 $\sqrt{2}$ V	2 000 V	2 000 $\sqrt{2}$ V
Between the terminals of an open contact circuit	As indicated by the manufacturer			

Note. — Countries which have rated values of voltage of 60 V may adopt a slightly higher value in the column headings of Table V so as to prevent ambiguity in the application of the Recommendation. The other values in Table V should be unchanged.

9.2 Test Methods

Appropriate safety precautions shall be taken. The tests are to be made with the relay dry, at its reference ambient temperature, and without self-heating of the relay.

The tests shall be made with alternating current having an effectively sinusoidal wave form and at the rated frequency (50 Hz or 60 Hz) or with direct current, at the manufacturer's discretion.

The voltage shall be applied and removed in such a manner as to ensure that it does not exceed its prescribed value.

9.2.1 Grouping of circuits

The circuits to be tested shall be grouped according to the values of their insulation voltages to earth.

- Each group shall be tested at the prescribed test voltage in relation to all the other groups connected together and to earth.
- Each circuit shall be tested at the prescribed test voltage in relation to all other circuits (of any group) connected together and to earth.

9.2.2 Duration of the test

The duration of the test shall be;

- for type tests, 1 minute, at the values given in Table V;
- for routine tests, either 1 minute, at the values given in Table V or 1 second at 1.1 times the values given in Table V. The choice shall be at the discretion of the manufacturer.

9.2.3 Application de la tension d'essai

La tension d'essai est appliquée sur les bornes du relais.

- a) Pour l'essai d'un groupe par rapport aux autres groupes (voir paragraphe 9.2.1 a)), toutes les bornes des circuits constituant un groupe sont reliées entre elles.
- b) Pour l'essai d'un circuit par rapport aux autres circuits de son groupe (voir paragraphe 9.2.1 b)) toutes les bornes de ce circuit sont reliées entre elles.
- c) Pour tous les essais, les circuits devant être reliés à la masse le sont par toutes leurs bornes.

La masse est constituée:

- dans le cas de relais nus, par la pièce métallique la plus proche intervenant pour la fixation en service normal;
- dans le cas de relais en boîtier, par l'enveloppe si elle est conductrice, par les pièces métalliques accessibles (autre que les bornes) reliées entre elles si l'enveloppe est isolante.

S'il n'y a pas de pièces métalliques accessibles, l'essai est effectué comme dans le cas de relais nus.

9.2.3 *Application of the test voltage*

The test voltage shall be applied to the terminals of the relay.

- a)* For the test of a group in relation to other groups (see Sub-clause 9.2.1 *a)*), all the terminals of the circuits which constitute a group shall be connected together.
- b)* For the test between a given circuit and all other circuits (see Sub-clause 9.2.1 *b)*), all the terminals of the single circuit shall be connected together.
- c)* For all tests, the circuits which are to be connected to earth shall be so connected at all their terminals.

The earth is:

- for all unenclosed relays, the nearest metallic part which is used for fixing them in normal service;
- for enclosed relays, the enclosure, if it is a conductor, and the accessible metallic parts (other than the terminals) all connected together.

If there are no accessible metal parts, the test shall be made as for unenclosed relays.

ANNEXE A

COMMENTAIRE EXPLICATIF

La présente recommandation ne traite que des relais de tout-ou-rien instantanés.

Toutefois, tandis que certaines définitions pourront ultérieurement s'appliquer à d'autres types de relais (tels que relais de temps et relais de mesure), d'autres définitions ne concernent que les relais de tout-ou-rien instantanés. Cette restriction est indiquée s'il y a lieu dans le titre des paragraphes.

Les caractéristiques fondamentales d'un relais de tout-ou-rien, qui sont essentiellement constituées par les conditions de son action et de son relâchement, sont fonction d'une part des valeurs de sa (ses) grandeur(s) d'alimentation (voir paragraphe 2.2.1) et des variations éventuelles de ces valeurs, et, d'autre part, des valeurs des grandeurs d'influence (voir paragraphe 2.4.1) et des variations éventuelles de ces valeurs.

Pour définir de façon précise les caractéristiques des relais de tout-ou-rien, et pour comparer entre elles leurs valeurs, il est nécessaire que les essais soient effectués à des valeurs prescrites des grandeurs d'influence, ces valeurs prescrites constituant les valeurs de référence (voir paragraphe 2.4.2).

Lors des essais, il est difficile de maintenir les grandeurs d'influence à la valeur exacte de référence et d'ailleurs de légères variations autour de cette valeur de référence ont un effet négligeable sur les résultats des essais; c'est pourquoi, des tolérances sur les valeurs de référence des grandeurs d'influence ont été indiquées au paragraphe 3.2.1 pour les essais.

Il est important de souligner que, pour les essais, les différentes grandeurs d'influence doivent varier séparément chacune dans son domaine: durant un essai, une seule grandeur d'influence varie dans son domaine, tandis que toutes les autres grandeurs sont maintenues à leurs valeurs de référence (assorties des tolérances indiquées à la présente recommandation). Il n'est en effet pas possible dans une telle recommandation d'esprit très général de préjuger du cumul des effets de plusieurs grandeurs d'influence variant simultanément chacune dans son propre domaine.

Les valeurs de référence, avec leurs tolérances, constituent les conditions normales d'essai des relais de tout-ou-rien. Toutefois pour des applications particulières, on pourra être amené à fixer des spécifications complémentaires, tout en restant dans l'esprit de la présente recommandation. (Exemple: relais destinés à être employés en régime permanent à des températures ambiantes très élevées.)

Les caractéristiques spécifiées d'un relais sont rapportées à un ensemble donné de valeurs de référence appelé conditions de référence. Mais dans la pratique, le relais doit pouvoir être utilisé dans des conditions moins restreintes que les conditions de référence. Les domaines à l'intérieur desquels un relais de tout-ou-rien est ainsi destiné à être utilisé sont appelés « domaines nominaux des grandeurs d'influence » (voir paragraphe 2.4.4) et leurs limites en sont données au paragraphe 3.2.2.

Enfin, un relais peut être soumis à des conditions excessives, par exemple, pendant son installation, son magasinage ou son transport. Ces conditions sont définies par les limites des domaines extrêmes des grandeurs d'influence (voir paragraphe 2.4.5) extérieures aux limites des domaines nominaux de ces grandeurs d'influence. Dans ce cas, le relais doit seulement supporter les effets des variations des grandeurs d'influence à l'intérieur de ces domaines extrêmes (mais à l'extérieur des domaines nominaux) sans subir de dégradation qui ne puisse disparaître d'elle-même lorsque le relais est replacé dans les conditions de référence. Aucune prescription n'est imposée aux relais dans ce cas, car il n'est pas à envisager que de telles conditions interviennent en service.

APPENDIX A

EXPLANATORY NOTES

This Recommendation deals only with instantaneous all-or-nothing relays.

Whilst certain definitions may ultimately be applicable to other types of relays (such as specified time relays and measuring relays), other definitions are concerned only with instantaneous all-or-nothing relays. Where this is so, it is shown in the heading of the relevant sub-clauses.

The basic characteristics of an all-or-nothing relay, which essentially concern the relay's performance when picking up and dropping out, are functions of the energizing quantity (ies) (see Sub-clause 2.2.1), the possible variations in the values of such quantities, and of the influencing quantity (ies) (see Sub-clause 2.4.1) and the variations in their value(s).

In order that the performance of relays may be assessed and compared, it is necessary that tests be made at prescribed values of the influencing quantities, these values being the reference values (see Sub-clause 2.4.2).

When all the influencing quantities have their reference values, the relay is said to be under "reference conditions" (see Sub-clause 2.4.3). Since the effects on relay operation of small changes in influencing quantities are presumed to be negligible, and since there may be practical difficulties in maintaining precisely the reference value, small tolerances about each reference value are permitted in Sub-clause 3.2.1 to allow for possible measurement and control errors when reproducing reference conditions of influencing quantities.

It is emphasized that, during testing, the different influencing quantities are varied one at a time within their nominal ranges; i.e. a single influencing quantity will be varied throughout its range whilst all the other influencing quantities are maintained at their reference values (subject to the tolerance indicated in this Recommendation). It is virtually impossible, in a general recommendation of this nature, to predict the cumulative effect of simultaneous changes of a number of influencing quantities, each within its own range.

The reference values, together with their associated tolerances, constitute the standard test conditions for all-or-nothing relays. Nevertheless, for particular applications, complementary specification requirements may be necessary; these would generally be in the spirit of this Recommendation. (Example: relays intended to be used continuously at very high ambient temperatures.)

The specified performance of a relay is related to a given set of reference conditions. In practice, however, the relay must be capable of being used under conditions which are less restricted than the reference conditions. The ranges within which an all-or-nothing relay is intended to be useable are called the "nominal ranges of the influencing quantities" (see Sub-Clause 2.4.4) and their limits are given in Sub-clause 3.2.2.

Finally, a relay may be subjected to even more extreme conditions, during, for example, installation, storage and/or transport. These are referred to as the limits of extreme ranges of influencing quantities (see Sub-clause 2.4.5), and within these specified limits (but beyond the limits of the nominal range) the relay is merely required to be capable of withstanding the effects of the change of influencing quantity without suffering any degradation which would not revert to normal when the reference conditions are restored. The relay is not required to operate correctly under these extreme conditions, since it is not envisaged that such conditions should arise during service.

ANNEXE B*

DÉTERMINATION DES DISTANCES D'ISOLEMENT ET DES LIGNES DE FUITE

Pour la détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite, il est recommandé de tenir compte des points suivants.

Si une distance d'isolement ou une ligne de fuite est influencée par une ou plusieurs pièces métalliques, il est nécessaire soit qu'un des segments compris entre ces pièces ait une longueur au moins égale à la valeur minimale prescrite, soit que la somme des deux segments les plus longs soit au moins égale à 1,25 fois la valeur minimale prescrite. Les segments dont la longueur est inférieure à 2 mm ne doivent pas être pris en considération dans la détermination de la longueur totale des distances d'isolement et des lignes de fuite.

Pour la détermination d'une ligne de fuite, les rainures de profondeur et de largeur au moins égales à 2 mm doivent être mesurées le long de leur contour. Les rainures ayant une de leurs dimensions inférieure à cette valeur et celles susceptibles d'être obstruées par de la poussière doivent être négligées et la distance doit être mesurée sans en tenir compte.

Pour la détermination d'une ligne de fuite, les nervures de hauteur inférieure à 2 mm doivent être négligées. Celles de hauteur au moins égale à 2 mm :

- sont mesurées le long de leur contour, si elle font partie intégrante d'une pièce en matière isolante (par exemple par moulage ou soudage);
- sont mesurées en suivant le plus court des deux trajets: longueur du joint ou profil de la nervure, si elles ne font pas partie intégrante d'une pièce en matière isolante.

L'application des recommandations qui précèdent est illustrée par les figures suivantes:

Les figures 2, 3 et 4, page 42, indiquent la manière de tenir compte ou de ne pas tenir compte de la présence d'une rainure dans une ligne de fuite.

Les figures 5 et 6, page 42, indiquent la manière de tenir compte ou de ne pas tenir compte de la présence d'une nervure dans une ligne de fuite.

La figure 7, page 42, indique la manière de tenir compte du joint dans le cas d'une nervure obtenue par insertion d'une barrette isolante lorsque le profil extérieur de la nervure a une longueur supérieure à celle du joint.

Les figures 8, 9, 10 et 11, page 43, indiquent la manière de déterminer la ligne de fuite dans le cas de moyens de fixation situés en retrait par rapport à la surface de la matière isolante.

* Cette annexe reproduit certaines prescriptions de l'annexe C de la Publication 158-1 de la CEI: Appareillage de commande à basse tension à usage industriel, Première partie: Contacteurs.