

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
255-9**

Première édition  
First edition  
1979

---

---

**Relais électriques**

**Neuvième partie:**

Contacts de travail secs à lames souples  
en enceinte scellée

**Electrical relays**

**Part 9:**

Dry reed make contact units



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 255-9: 1979

## 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 (IEV)*.

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  
255-9

Première édition  
First edition  
1979

---

---

**Relais électriques**

**Neuvième partie:**  
Contacts de travail secs à lames souples  
en enceinte scellée

**Electrical relays**

**Part 9:**  
Dry reed make contact units

© CEI 1979 . Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE .....	4
PRÉFACE .....	4
Articles	
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS	
1. Généralités .....	8
2. Définitions .....	8
SECTION DEUX — VALEURS NOMINALES NORMALES ET CONDITIONS D'ESSAI	
3. Valeurs nominales normales .....	14
4. Conditions d'essai .....	14
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI	
5. Inspection visuelle et vérification des dimensions extérieures et de la masse .....	16
6. Essais fonctionnels .....	18
7. Résistance du circuit de contact .....	20
8. Epreuve de rigidité diélectrique .....	24
9. Résistance d'isolement .....	26
10. Temps d'action, de relâchement et de rebondissement .....	26
11. Collage du contact .....	30
12. Robustesse des sorties .....	34
13. Soudure .....	34
14. Essais climatiques .....	36
15. Chaleur humide, essai continu .....	38
16. Variation rapide de température .....	40
17. Brouillard salin .....	40
18. Secousses .....	40
19. Vibration .....	42
20. Chocs .....	44
21. Etanchéité .....	46
SECTION QUATRE — ESSAIS D'ENDURANCE	
22. Généralités .....	48
23. Prescriptions générales pour les mesures .....	48
24. Caractéristiques à mesurer ou à vérifier – Essais à effectuer .....	50
25. Séquence .....	52
26. Défaillance .....	52
27. Méthode de détermination .....	52
28. Informations à donner dans la feuille particulière .....	52
ANNEXE A — Bobines d'essai normales pour les contacts en enceinte scellée .....	54
ANNEXE B — Essai de rémanence magnétique .....	56
ANNEXE C — Caractéristiques de l'équipement d'essai d'endurance .....	60

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
PREFACE .....	5
<b>SECTION ONE — GENERAL AND DEFINITIONS</b>	
Clause	
1. General .....	9
2. Definitions .....	9
<b>SECTION TWO — STANDARD RATED VALUES AND TEST CONDITIONS</b>	
3. Standard rated values .....	15
4. Test conditions .....	15
<b>SECTION THREE — TEST METHODS</b>	
5. Visual inspection and check of outline dimensions and mass .....	17
6. Functional tests .....	19
7. Contact-circuit resistance .....	21
8. Dielectric test .....	25
9. Insulation resistance .....	27
10. Operate, release and bounce times .....	27
11. Contact sticking .....	31
12. Robustness of terminations .....	35
13. Soldering .....	35
14. Climatic sequence .....	37
15. Damp heat, steady state .....	39
16. Rapid change of temperature .....	41
17. Salt mist .....	41
18. Bump .....	41
19. Vibration .....	43
20. Shock .....	45
21. Sealing .....	47
<b>SECTION FOUR — ENDURANCE TESTS</b>	
22. General .....	49
23. General measuring requirements .....	49
24. Parameters to be measured, checked or tested .....	51
25. Sequence .....	53
26. Failure .....	53
27. Method of assessment .....	53
28. Information to be stated in the detail specification .....	53
APPENDIX A — Standard test coils for reed contact units .....	55
APPENDIX B — Magnetic remanence test .....	57
APPENDIX C — Characteristics of endurance test equipment .....	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

Neuvième partie: Contacts de travail secs à lames souples en enceinte scellée

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 41: Relais électriques.

Des projets furent discutés lors de la réunion tenue à Nice en 1976. Un projet, document 41(Bureau Central)24, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1977.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Yougoslavie
Italie	

La France ne figure pas sur cette liste. En effet, le Comité national français ne s'est pas prononcé explicitement en faveur de la publication, estimant insuffisante l'homogénéité entre la terminologie utilisée dans la présente norme et celle utilisée dans les autres publications applicables aux relais.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL RELAYS**

**Part 9: Dry reed make contact units**

FOREWORD

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

PREFACE

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

Drafts were discussed at the meeting held in Nice in 1976. A draft, Document 41(Central Office)24, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Austria	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
Denmark	Sweden
Egypt	Switzerland
Germany	Turkey
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Norway	

France is not listed as having voted explicitly in favour of publication. The French National Committee considered insufficient the homogeneity between the terminology used in this standard and the one existing in other publications applicable to relays.

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

- Publications nos 68-1: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités.  
68-2-1: Deuxième partie: Essais. Essais A: Froid.  
68-2-2: Essais B: Chaleur sèche.  
68-2-3: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.  
68-2-4: Essai D: Essai accéléré de chaleur humide.  
68-2-6: Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales).  
68-2-11: Essai Ka: Brouillard salin.  
68-2-13: Essai M: Basse pression atmosphérique.  
68-2-14: Essai N: Variations de température.  
68-2-17: Essai Q: Etanchéité.  
68-2-20: Essai T: Soudure.  
68-2-20A: Premier complément: Essai Tb: Résistance à la chaleur due aux opérations de soudure; méthode 1.  
68-2-21: Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.  
68-2-27: Essai Ea: Chocs.  
68-2-29: Essai Eb: Secousses.  
255: Relais électriques.  
255-0-20: Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.  
255-5: Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.  
317-1: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage, Première partie: Fils de section circulaire en cuivre émaillé à hautes propriétés mécaniques.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 602539:1979

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General.  
68-2-1: Part 2: Tests. Tests A: Cold.  
68-2-2: Tests B: Dry Heat.  
68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State.  
68-2-4: Test D: Accelerated Damp Heat.  
68-2-6: Test Fc: Vibration (sinusoidal).  
68-2-11: Test Ka: Salt Mist.  
68-2-13: Test M: Low Air Pressure.  
68-2-14: Test N: Change of Temperature.  
68-2-17: Test Q: Sealing.  
68-2-20: Test T: Soldering.  
68-2-20A: First Supplement: Test Tb: Resistance to Soldering Heat, Method 1.  
  
68-2-21: Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.  
68-2-27: Test Ea: Shock.  
68-2-29: Test Eb: Bump.  
255: Electrical Relays.  
255-0-20: Contact Performance of Electrical Relays.  
255-5: Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays.  
317-1: Specifications for Particular Types of Winding Wires, Part 1: Enamelled Round Copper Wires with High Mechanical Properties.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60255-2-1979

Withdram

## RELAIS ÉLECTRIQUES

### Neuvième partie: Contacts de travail secs à lames souples en enceinte scellée

#### SECTION UN — GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS

##### 1. Généralités

###### 1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable aux contacts de travail secs à lames souples en enceinte scellée, tels qu'ils sont utilisés dans les relais appartenant au domaine d'activité de la CEI. Elle ne s'applique pas aux contacts en enceinte scellée réalisés au moyen de matériaux magnétiques rémanents et d'aimants permanents à l'intérieur de cette enceinte.

La présente norme est applicable aux contacts en enceinte scellée dont l'état est comparable à celui où ils se trouvent immédiatement après leur dernier stade de fabrication.

*Note.* — Cette première norme concerne certains types de contacts à lames souples en enceinte scellée utilisés dans les relais et sera étendue à d'autres types de contact à lames souples en enceinte scellée dans de futures éditions lorsque plus de données seront disponibles.

###### 1.2 *Objet*

La présente norme a pour objet de fixer, pour les contacts de travail secs à lames souples en enceinte scellée:

- les définitions des termes utilisés;
- les valeurs nominales préférentielles;
- les conditions d'essai préférentielles;
- les méthodes d'essai préférentielles et prescriptions de base;
- les essais d'endurance.

Elle contient les prescriptions fondamentales. Des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires pour des conceptions ou applications spécifiques. Ces prescriptions seront données dans les spécifications particulières lorsqu'elles sont applicables.

##### 2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente norme<sup>1</sup>.

*Notes 1.* — Pour les termes généraux non définis dans cette norme, il y a lieu de se référer aux autres parties de la Publication 255 de la CEI: Relais électriques, particulièrement à la Publication 255-0-20: Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques, et au Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.).

2. — Beaucoup des définitions suivantes décrivent le comportement de contacts secs à lames souples en enceinte scellée soumis aux effets d'un champ magnétique engendré à l'extérieur. Ce comportement n'est pas seulement intrinsèque au contact sec à lame souple en enceinte scellée mais peut aussi être affecté par le système extérieur créant le champ magnétique.

###### 2.1 *Contact à lame souple en enceinte scellée*

Contact à lame souple (V.E.I. 446-06-27) placé dans une enceinte scellée et commandé par une grandeur d'alimentation appliquée extérieurement à l'enceinte, par exemple à une bobine.

<sup>1</sup> *Note explicative*

Les termes et leurs définitions ci-après se rapportent seulement au fonctionnement des contacts secs à lames souples en enceinte scellée. Par ailleurs, les termes analogues qui figurent dans le V.E.I. et les autres publications de la série 255 s'appliquent aux relais.

## ELECTRICAL RELAYS

### Part 9: Dry reed make contact units

#### SECTION ONE — GENERAL AND DEFINITIONS

##### 1. General

###### 1.1 Scope

This standard is applicable to dry reed make contact units as used in relays within the scope of the IEC. It excludes reed contact units built with remanent magnetic materials and permanent magnets inside the envelope.

It is applicable to reed contact units which are in a condition equivalent to that of a reed contact unit immediately after completion of manufacture.

*Note.* — This first standard is based on certain types of reed contact units used in relays and will be expanded to other types of reed contact units in future editions as more data become available.

###### 1.2 Object

The object of this standard is to state, for dry reed make contact units:

- definitions of terms used;
- preferred rated values;
- preferred test conditions;
- preferred test methods and basic requirements;
- endurance tests.

It covers basic requirements. Supplementary requirements may be necessitated by specific designs or applications. These requirements will be given in detail specifications where they are relevant.

##### 2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions shall apply<sup>1</sup>.

*Notes 1.* — For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to the other parts of IEC Publication 255, Electrical Relays, especially to Publication 255-0-20, Contact Performance of Electrical Relays, and to the International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).

2. — Many of the following definitions relate to the performance of dry reed contact units when under the effect of an externally generated magnetic field, and this performance is not only the intrinsic performance of the dry reed contact unit but may also be affected by the external energizing system.

###### 2.1 Reed contact unit

A reed contact (I.E.V. 446-06-27) located within a seal envelope and controlled by means of an energizing quantity externally applied, for example to a coil.

<sup>1</sup> *Explanatory note*

The terms and definitions given below relate only to operation of dry reed contact units. The analogous terms which are defined within the I.E.V. and other 255 series publications are applicable to relays.

## 2.2 *Lame souple de contact*

Lame métallique combinant les fonctions de circuit électrique et magnétique.

## 2.3 *Valeur d'action*

Valeur spécifique de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle le contact en enceinte scellée agit tout juste physiquement (voir figure 1).

## 2.4 *Valeur limite d'action*

Valeur limite spécifiée de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle le contact en enceinte scellée doit agir physiquement (voir figure 1).

## 2.5 *Valeur de relâchement*

Valeur de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle le contact en enceinte scellée, à l'état de travail, relâche tout juste physiquement (voir figure 1).

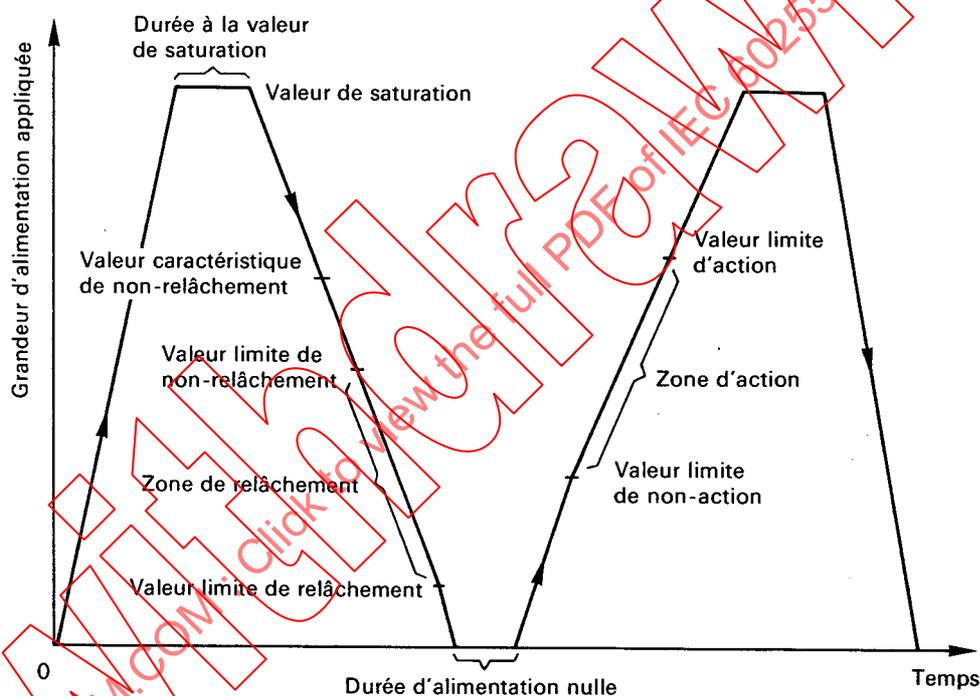


FIG. 1. — Caractéristiques fonctionnelles et succession des essais.

134179

## 2.6 *Valeur limite de relâchement*

Valeur limite spécifiée de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle un contact en enceinte scellée, à l'état de travail, doit relâcher physiquement (voir figure 1).

## 2.7 *Valeur limite de non-action*

Valeur limite spécifiée de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle le contact en enceinte scellée ne doit pas agir physiquement (voir figure 1).

## 2.8 *Valeur limite de non-relâchement*

Valeur limite spécifiée de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle le contact en enceinte scellée, à l'état de travail, doit rester physiquement dans cet état (voir figure 1).

2.2 *Contact blade*

A metal blade providing the combined function of electric and magnetic circuit.

2.3 *Just-operate value*

The value of the applied energizing quantity at which the reed contact unit just physically operates (see Figure 1).

2.4 *Must-operate value*

The stated limit of the applied energizing quantity at which the reed contact unit shall physically operate (see Figure 1).

2.5 *Just-release value*

The value of the applied energizing quantity at which the operated reed contact unit just physically releases (see Figure 1).

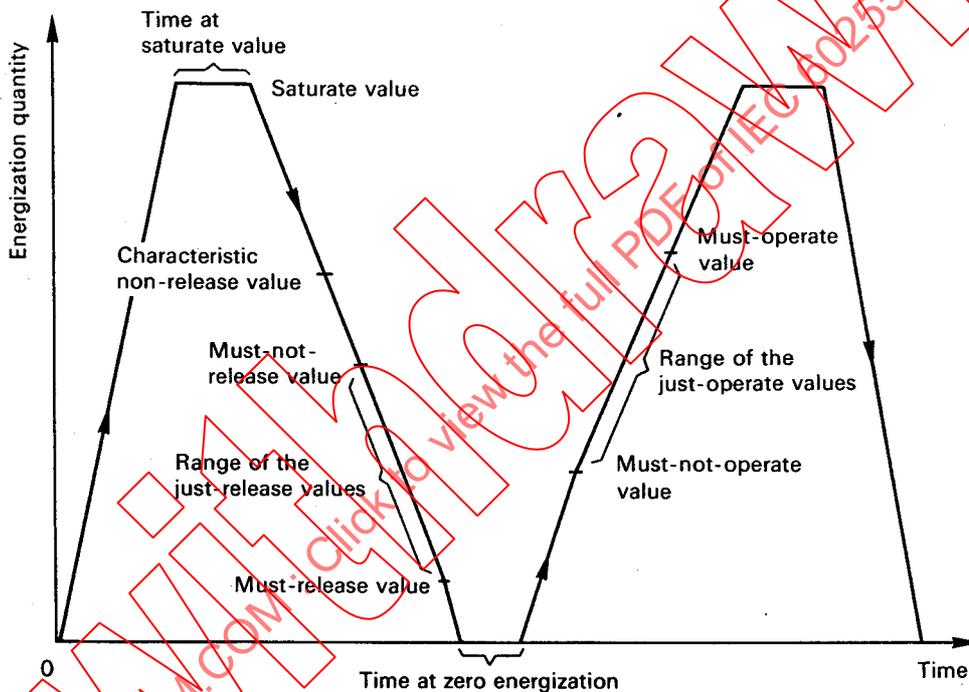


FIG. 1. — Functional characteristics and sequence of tests.

134/79

2.6 *Must-release value*

The stated limit of the applied energizing quantity at which the operated reed contact unit shall physically release (see Figure 1).

2.7 *Must-not-operate value*

The stated limit of the applied energizing quantity at which the reed contact unit shall not physically operate (see Figure 1).

2.8 *Must-not-release value*

The stated limit of the applied energizing quantity at which the operated reed contact unit shall remain physically operated (see Figure 1).

2.9 *Valeur caractéristique de non-relâchement (valeur de maintien)*

Valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation appliquée au-dessus de laquelle le contact en enceinte scellée, actionné, présente des qualités spécifiées, par exemple résistance de contact, caractéristique de bruit, etc. (voir figure 1, page 10).

2.10 *Valeur de saturation*

Valeur, définie arbitrairement, de la grandeur d'alimentation appliquée pour laquelle les caractéristiques du contact en enceinte scellée restent inchangées lorsqu'on continue à augmenter la grandeur d'alimentation appliquée (voir figure 1). (Cette valeur est seulement d'ordre pratique pour un préconditionnement.)

2.11 *Rebondissement*

Réouverture momentanée d'un contact après la première fermeture physique, ou refermeture momentanée après la première ouverture physique.

2.12 *Temps de rebondissement*

Intervalle de temps entre l'instant de la première fermeture physique (ou ouverture) et l'instant de la fermeture physique (ou ouverture) finale d'un contact en enceinte scellée.

2.13 *Temps d'obtention d'une position fermée stable*

Intervalle de temps entre l'instant d'application d'une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation et l'instant où un circuit de contact de travail satisfait aux prescriptions spécifiées (y compris le temps d'action, le temps de rebondissement, le bruit).

2.14 *Temps d'action*

Intervalle de temps entre l'instant de l'application d'une grandeur d'alimentation spécifiée à un contact en enceinte scellée et l'instant de la première fermeture physique de ce contact. Le temps d'action n'inclut pas le temps de rebondissement.

2.15 *Temps de relâchement*

Intervalle de temps entre l'instant de la suppression de la grandeur d'alimentation spécifiée appliquée à un contact en enceinte scellée et l'instant de la première ouverture physique de ce contact. Le temps de relâchement n'inclut pas le temps de rebondissement.

2.16 *Temps minimal d'alimentation pour l'action*

Temps minimal nécessaire entre l'instant de la première application d'une grandeur d'alimentation spécifiée et l'instant où la grandeur peut être réduite à la valeur caractéristique de non-relâchement: ce temps minimal assure que le contact demeure en position de travail.

2.17 *Facteur de marche*

Rapport, calculé sur un intervalle de temps donné, de la durée de fonctionnement en charge à la durée totale.

2.18 *Position de travail*

Position spécifiée dans laquelle un contact de travail en enceinte scellée est établi.

2.19 *Position de repos*

Position spécifiée dans laquelle un contact de travail en enceinte scellée est ouvert.

2.20 *Bruit de contact*

Tension crête-à-crête indésirable produite entre les bornes d'un contact en enceinte scellée.

2.9 *Characteristic non-release value (hold value)*

The stated value of the applied energizing quantity above which the operated reed contact unit fulfils specified qualities, for example contact resistance, noise characteristics, etc. (see Figure 1, page 11).

2.10 *Saturate value*

The arbitrarily defined value of the applied energizing quantity at which the reed contact unit is unaffected by further increase of the applied energizing quantity (see Figure 1). (This value is only meant to be a practical preconditioning value.)

2.11 *Bounce*

A momentary reopening of a contact after initial physical closing, or a momentary reclosing after initial physical opening.

2.12 *Bounce time*

The interval of time between the instant of the first physical closing (or opening) and the instant of the final physical closing (or opening) of a reed contact unit.

2.13 *Time to stable closed condition*

The interval of time between the instant of the application of a specified value of the energizing quantity and the instant when a make contact circuit fulfils specified requirements (including operate time, bounce time, noise).

2.14 *Operate time*

The time between the instant of the application of a specified energizing quantity to a reed contact unit and the instant of the first physical closing of this reed contact unit. The operate time does not include bounce time.

2.15 *Release time*

The time between the instant of the interruption of a specified applied energizing quantity to a reed contact unit, and the instant of the first physical opening of this reed contact unit. The release time does not include bounce time.

2.16 *Minimum time of operate energization*

The minimum time necessary between the instant of the first application of a specified energizing quantity, and the instant when the energization can be reduced to the characteristic non-release value to ensure that the reed contact unit is maintained in the operated condition.

2.17 *Duty ratio*

The ratio, for a given time interval, of the on-load duration to the total time.

2.18 *Operated condition*

The specified condition where a make reed contact unit is closed.

2.19 *Released condition*

The specified condition where a make reed contact unit is open.

2.20 *Contact noise*

The spurious peak-to-peak voltage which is generated across the reed contact unit terminations.

### 2.21 *Circuit de contact*

L'ensemble des parties conductrices d'un contact en enceinte scellée destinées à être insérées dans un circuit extérieur donné (voir figure 2).

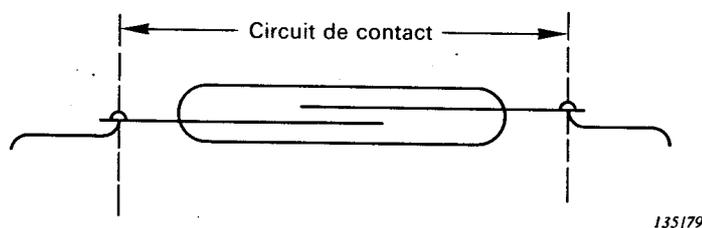


FIG. 2. — Circuit de contact.

### 2.22 *F.é.m. thermoélectrique*

F.é.m. produite par le circuit de contact en enceinte scellée lorsqu'il est soumis à une condition thermique spécifiée.

### 2.23 *Résistance de circuit de contact*

Résistance de ce circuit mesurée dans des conditions spécifiées.

### 2.24 *Défaut de fermeture d'un contact de travail*

Etat défectueux d'un contact en enceinte scellée dans lequel la résistance du circuit de contact excède une valeur spécifiée, pour une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation, pendant une durée spécifiée.

### 2.25 *Défaut d'ouverture d'un contact de repos*

Etat défectueux d'un contact en enceinte scellée dans lequel la résistance du circuit de contact est inférieure à une valeur spécifiée, pour une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation, pendant une durée spécifiée.

## SECTION DEUX — VALEURS NOMINALES NORMALES ET CONDITIONS D'ESSAI

### 3. Valeurs nominales normales

Voir la Publication 255-0-20 de la CEI.

Ajouter les tensions 0,01 V et 0,1 V en courant alternatif et 0,01 V, 0,05 V, 5 V et 6 V en courant continu.

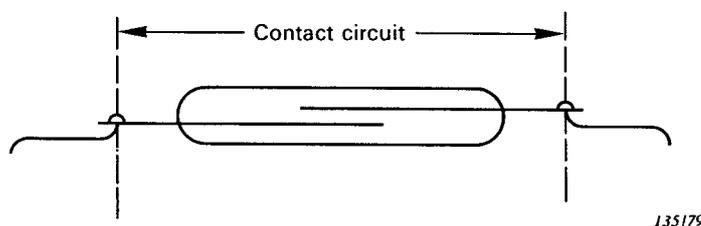
### 4. Conditions d'essai

#### 4.1 *Conditions normales d'essai*

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales spécifiées par la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités. Les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

### 2.21 *Contact circuit*

The whole of the electrically conductive parts of a reed contact unit which are intended to be connected in an external circuit (see Figure 2).



135179

FIG. 2. — Contact circuit.

### 2.22 *Thermal e.m.f.*

An e.m.f. generated by the reed contact circuit when the reed contact circuit is subjected to specified thermal condition.

### 2.23 *Contact circuit resistance*

The resistance of the contact circuit under specified conditions of measurement.

### 2.24 *Failure-to-make*

A fault condition of the reed contact unit, indicated by the contact circuit resistance of the unit exceeding a specified value, for a specified applied energization quantity, within a specified period.

### 2.25 *Failure-to-break*

A fault condition of the reed contact unit, indicated by the contact circuit resistance of the unit failing to exceed a specified value, for a specified applied energization quantity within a specified period.

## SECTION TWO — STANDARD RATED VALUES AND TEST CONDITIONS

### 3. **Standard rated values**

See IEC Publication 255-0-20.

The following voltages 0.01 V and 0.1 V a.c. and 0.01 V, 0.05 V, 5 V and 6 V d.c. shall be added.

### 4. **Test conditions**

#### 4.1 *Standard conditions for testing*

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing, as specified in IEC Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General. The stages of each test shall be carried out in the order written.

Pour les essais nécessitant l'alimentation du contact en enceinte scellée, celui-ci doit être placé dans la bobine d'essai comme prescrit dans la feuille particulière. Le matériau de la carcasse de la bobine doit avoir approximativement le même coefficient de dilatation que le bobinage.

Les informations concernant les bobines d'essai doivent être données dans la feuille particulière (voir annexe A).

L'essai doit être effectué dans un environnement tel qu'aucun champ, ou corps magnétique extérieur, n'influe sur les résultats d'essai de plus de 0,5 A (ampère-tour) ou 2%, la valeur la plus grande étant prise en considération.

Il peut être judicieux de démagnétiser le contact en enceinte scellée avant de commencer l'essai, par exemple pour annuler la rémanence (voir aussi annexe B).

Sauf spécification contraire, la tension de la source d'alimentation pour les essais, mesurée aux bornes de l'échantillon en essai, doit rester à 0,5% près de la valeur nominale dans toutes les conditions d'essai (à l'exception de la tension d'essai diélectrique).

Lorsque l'essai est effectué en courant alternatif, des précautions doivent être prises afin que l'instant de fermeture ou d'ouverture ne se produise pas toujours au même point de l'onde (tension pour la fermeture, courant pour l'ouverture).

La cadence d'essai ne doit pas être supérieure à celle qui est indiquée par le constructeur. Elle doit être telle qu'il n'y ait pas d'effet dommageable par échauffement cumulatif des contacts ou par ionisation cumulative à l'intérieur de l'enveloppe.

Lors des essais de durée de vie, l'équipement d'essai doit permettre le degré de surveillance et (ou) de régulation prescrit pour l'essai.

La longueur et la disposition de l'ensemble des conducteurs du circuit d'essai peuvent affecter les caractéristiques fonctionnelles des contacts et doivent être fixées par accord entre le constructeur et l'utilisateur. Les conducteurs nécessaires à des essais sur charges résistives doivent être définis dans la feuille particulière. Les conducteurs doivent avoir une section telle qu'aucune chaleur appréciable ne soit transmise au contact par les conducteurs d'essai ou vice versa (voir aussi annexe A).

Les vibrations sont à éviter.

*Note.* — Tous dispositifs de protection ou circuits d'étouffement d'arc prévus avec le relais, ainsi que le dispositif d'antiparasitage, sont à supprimer, même pour les essais de durée de vie en service, sauf s'ils sont expressément spécifiés.

#### 4.2 Méthodes d'essai possibles en variante

Les méthodes d'essai et de mesure indiquées dans cette spécification ne sont pas nécessairement les seules méthodes possibles à utiliser. Cependant, le constructeur doit être en mesure de prouver que les autres méthodes qu'il se propose d'utiliser donneront des résultats équivalents à ceux qui seraient obtenus par les méthodes spécifiées.

D'autres méthodes ne doivent pas être utilisées à la place de celles qui sont spécifiquement désignées comme faisant autorité ou comme méthodes de référence.

### SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI

#### 5. Inspection visuelle et vérification des dimensions extérieures et de la masse

##### 5.1 Inspection visuelle

Sauf spécification contraire, l'inspection doit être faite dans les conditions normales de vision. L'aspect, la finition et le marquage doivent être satisfaisants.

For those measurements that require the reed contact unit to be energized, the reed contact unit shall be positioned in its test coil, as specified in the detail specification. The material of the coil frame shall have nearly the same coefficient of expansion as the wires.

Information on test coils shall be stated in the detail specification (see Appendix A).

All external fields and magnetic materials around the test coil which influence the functional test by more than 0.5 A (ampere-turn) or 2%, whichever is the highest, shall be avoided.

If appropriate the reed contact unit may be demagnetized prior to the commencement of the test, for example because of remanence (see also Appendix B).

The voltage of the test supply, as measured at the terminals of test specimen, shall remain within 0.5% of the nominal value under all test conditions (other than the voltage proof test), unless otherwise specified.

When testing on a.c., care must be taken that the moment of the making or breaking does not always take place at the same point of the sine wave (voltage for make duty, current for break duty).

The rate of testing shall not exceed that stated by the manufacturer. It shall be such that there is no harmful cumulative heating of the contacts or harmful cumulative ionization within the envelope.

During the life test, the test facilities shall be so arranged as to provide the degree of monitoring and/or control required for the test.

The length and arrangements of the total test circuit leads can affect the contact performance of the contacts and must be agreed upon between the manufacturer and the user. Leads necessary for resistive load tests shall be defined in the detail specification. The leads shall have such a diameter that no significant heat is conducted by the test cables to the contact and vice-versa (see also Appendix A).

Vibrations are to be avoided.

*Note.* — All protective devices or arc-quenching circuits which are part of the relay's design, or circuit for suppressing radio interference frequencies are to be avoided even with service life tests unless specifically specified.

#### 4.2 *Alternative procedures*

The test and measurement methods given in this specification are not necessarily the only methods which can be used. However, the manufacturer should be capable of proving that the alternative methods which he may use will give results equivalent to those obtained by the methods specified.

Alternative methods shall not be used where methods are specifically designated as referee or reference methods.

### SECTION THREE — TEST METHODS

#### 5. **Visual inspection and check of outline dimensions and mass**

##### 5.1 *Visual inspection*

Unless otherwise specified, inspection shall be performed under normal visual conditions. The workmanship, finish and marking shall be satisfactory.

## 5.2 Dimensions extérieures

Les dimensions doivent être contrôlées et doivent correspondre à celles qui sont prescrites dans la feuille particulière.

## 5.3 Masse

La masse nominale doit être contrôlée et doit correspondre à celle qui est prescrite dans la feuille particulière.

*Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Pour l'inspection visuelle notamment: conditions d'éclairage et grossissement, limites des défauts.
- 2) Dimensions extérieures.
- 3) Masse nominale.

## 6. Essais fonctionnels

### 6.1 Méthodes d'essai

Les essais fonctionnels doivent être exécutés dans l'ordre donné, le contact en enceinte scellée étant placé dans une bobine d'essai. La séquence d'essais est donnée à la figure 1, page 10.

Sauf spécification contraire, l'augmentation et la diminution de l'alimentation doivent être réalisées avec une pente ne dépassant pas:

- 5 A/ms (ampère-tour par milliseconde) pour la valeur de saturation et l'alimentation nulle;
- 1 A/ms (ampère-tour par milliseconde) pour les valeurs limites de non-relâchement, de relâchement, de non-action et d'action.

L'une ou l'autre des méthodes de vérification suivantes peut être utilisée:

#### *Méthode 1*

Les circuits de contact doivent être vérifiés, pendant les essais, par les défauts de fermeture et les défauts d'ouverture, aux valeurs appropriées de l'alimentation de la bobine d'essai.

#### *Méthode 2*

L'ouverture et la fermeture physiques du contact doivent être vérifiées, pendant les essais, par induction magnétique ou par toute autre méthode équivalente.

### 6.2 Séquence d'essai recommandée

*Préconditionnement à la valeur de saturation (fermeture du contact)*

La bobine d'essai doit être alimentée pendant un temps spécifié pour atteindre la valeur de saturation de la grandeur d'alimentation prescrite, le contact étant alors en position de travail.

#### *Non-relâchement*

L'alimentation de la bobine doit être réduite à la valeur limite de non-relâchement, si celle-ci est spécifiée.

## 5.2 *Outline dimensions*

The outline dimensions shall be checked and shall comply with those given in the detail specification.

## 5.3 *Mass*

The nominal mass shall be checked and be as prescribed by the detail specification.

### *Information to be stated in the detail specification*

- 1) For visual inspection typically: conditions of light and magnification, limits of defects.
- 2) Outline dimensions.
- 3) Nominal mass.

## 6. **Functional tests**

### 6.1 *Procedures*

Functional tests shall be applied, in the order given, to the reed contact unit mounted in a test coil. The test sequence is given in Figure 1, page 11.

Unless otherwise specified, the increase and decrease of the energization of the coil shall be performed at a rate not greater than:

- 5 A/ms (ampere-turn per millisecond) to achieve both the saturate value and zero energization;
- 1 A/ms (ampere-turn per millisecond) for must-not-release, must-release, must-not-operate and must-operate values.

Either of the following monitoring methods may be used:

#### *Method 1*

The contact circuit shall be monitored, throughout the tests, for failure-to-make and failure-to-break at the appropriate values of test coil energization.

#### *Method 2*

The physical opening and closing of the contact shall be monitored throughout the tests by magnetic induction or other equivalent methods.

### 6.2 *Preferred test sequence*

#### *Preconditioning saturate value (closing of the contact)*

The test coil shall be energized to reach a saturate value of energizing quantity required and for a specified period to achieve a closed contact.

#### *Must-not-release*

When specified, the energization of the coil shall be reduced to the must-not-release value.

### *Relâchement*

L'alimentation de la bobine doit être réduite de la limite de non-relâchement ou, en son absence, de la valeur de saturation jusqu'à la valeur limite de relâchement.

### *Temps d'alimentation nulle*

Si cet essai est spécifié, la valeur de l'alimentation doit être réduite à zéro et maintenue pendant au moins 20 ms, sauf spécification contraire.

### *Non-action*

L'alimentation de la bobine doit être augmentée en partant de zéro jusqu'à la valeur limite de non-action si celle-ci est spécifiée.

### *Action*

L'alimentation de la bobine doit être augmentée en partant de zéro (ou de la valeur limite de non-action, si celle-ci est spécifiée) jusqu'à la valeur limite d'action.

## 6.3 *Prescriptions*

### *Méthode 1*

Les valeurs limites de la résistance du circuit de contact pour les défauts de fermeture et d'ouverture doivent être respectées.

### *Méthode 2*

Les ouvertures et fermetures physiques du contact doivent être à l'intérieur des valeurs limites de relâchement, de non-relâchement, d'action et de non-action.

## 6.4 *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 2) Taux de variation, s'il est autre que 1 A/ms ou 5 A/ms (ampère-tour par milliseconde).
- 3) Valeur de saturation et durée de l'application.
- 4) Valeur limite de non-relâchement (si elle est spécifiée).
- 5) Valeur limite de relâchement.
- 6) Valeur limite de non-action (si elle est spécifiée).
- 7) Valeur limite d'action.
- 8) Méthode de surveillance.
- 9) Défaut de fermeture (dans le cas de la méthode 1): limite de la résistance du circuit de contact.
- 10) Défaut d'ouverture (dans le cas de la méthode 1): limite de la résistance du circuit de contact.
- 11) Durée de non-alimentation, si elle est différente de 20 ms.

## 7. *Résistance du circuit du contact*

La résistance du circuit de contact doit être mesurée par la méthode de Kelvin, à une distance spécifiée du point d'émergence des sorties de l'enceinte, aux points prescrits dans la feuille particulière.

*Must-release*

The energization of the coil shall be reduced from the must-not-release value, or in its absence, the saturate value to the must-release value.

*Time of zero energization*

When specified, the energization of the coil shall be reduced from the must-release value to zero and held there for a minimum period of 20 ms unless otherwise specified.

*Must-not-operate*

When specified, the energization of the coil shall be increased from zero to the must-not-operate value.

*Must-operate*

The energization of the coil shall be increased from zero (or from the must-not-operate value, when specified) to the must-operate value.

6.3 *Requirements*

*Method 1*

The contact circuit resistance limits for failure-to-make and failure-to-break shall be complied with.

*Method 2*

The physical opening and closing of the contact shall be within the limits of must-release, must-not-release, must-operate and must-not-operate.

6.4 *Information to be stated in the detail specification*

- 1) Test coil data.
- 2) Rate of change if other than 1 A/ms or 5 A/ms (ampere-turn per millisecond).
- 3) Saturate value and period of application.
- 4) Must-not-release value (where specified).
- 5) Must-release value.
- 6) Must-not-operate value (where specified).
- 7) Must-operate value.
- 8) Method of monitoring.
- 9) Failure-to-make contact circuit resistance limit, when using method 1.
- 10) Failure-to-break contact circuit resistance limit, when using method 1.
- 11) Time at zero energization, if other than 20 ms.

7. **Contact-circuit resistance**

The contact circuit resistance shall be measured with the Kelvin method at a specified distance from the point of emergence of the termination from the seal, at points stated in the detail specification.

Tensions et courants sont en valeur continue ou efficace. Les contacts peuvent être conçus pour un ou plusieurs niveaux de service ou seulement pour une partie de la zone de service d'un niveau. La classe est attribuée en fonction soit de la tension de service, soit du courant.

Le tableau Ia donne, pour les quatre classes la base du niveau de service permanent, un guide pour l'identification de la classe appropriée à une application particulière.

Les valeurs préférées pour l'association tension-courant en régime établi à utiliser pour la mesure de résistance des circuits de contact sont spécifiées au tableau Ib.

TABLEAU Ia

Niveaux de service		
Classe	(V)	(A)
0	Max. 0,03	Max. 0,01
1	0,03 à 60	0,01 à 0,10
2	5 à 250	0,10 à 1,0
3	5 à 600	0,10 à 100

TABLEAU Ib

Valeurs d'essai pour les mesures de résistance d'un circuit de contact		
Classe	Source à tension constante (V)	Courant maximal (A)
0	0,03 aussi pour endurance à bas niveau	0,01
1	0,10	0,01
2	24	0,10
3	24	1,0

La fréquence du courant alternatif doit se situer dans le domaine des fréquences acoustiques et l'effet de peau doit être pris en compte.

Lorsque le courant continu est utilisé, le sens du courant doit être inversé et la mesure répétée pour éliminer l'effet de la f.e.m. thermique. La valeur de la résistance de contact est la moyenne des deux valeurs.

Le contact en enceinte scellée doit être alimenté à la valeur de saturation puis l'alimentation de la bobine d'essai réduite, à l'instant  $t_1$ , à la valeur spécifiée dans la feuille particulière (voir figure 3).

La mesure de la résistance du contact doit être effectuée entre les instants  $t_2$  et  $t_3$  (voir figure 3).

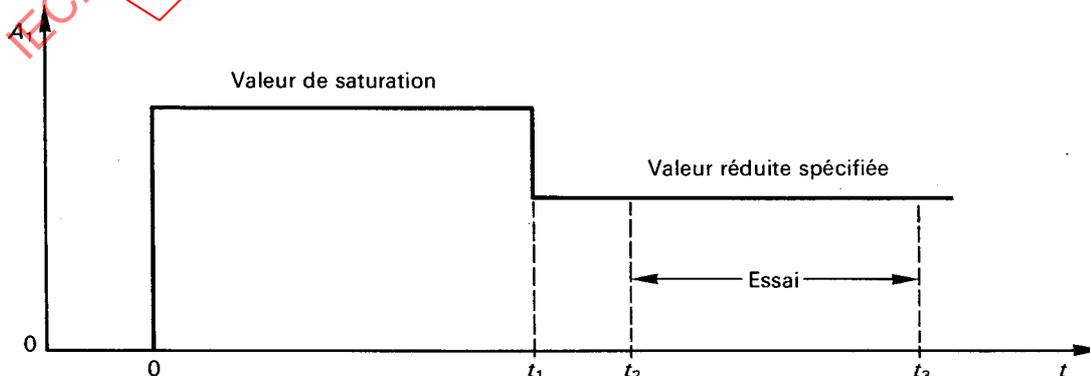


FIG. 3. — Diagramme pour les mesures de la résistance du contact.

The voltages and currents are d.c. or a.c. r.m.s. The contacts may be designed for one or more duty levels, or only a part of the range of one duty level. An allocation can be based on the voltage or current range.

Table Ia gives the four basic classes of steady state duty levels as a guidance to the identification of the class appropriate to particular application.

The associated preferred values of steady state voltage and current to be used for contact circuits resistance measurement are specified in Table Ib.

TABLE Ia

Duty levels		
Class	(V)	(A)
0	Max. 0.03	Max. 0.01
1	0.03 to 60	0.01 to 0.10
2	5 to 250	0.10 to 1.0
3	5 to 600	0.10 to 100

TABLE Ib

Test values for contact circuit resistance measurements		
Class	Constant voltage source (V)	Maximum current (A)
0	0.03 also for low level durances	0.01
1	0.10	0.01
2	24	0.10
3	24	1.0

The frequency of the alternating current shall be in the audio-frequency range and the skin effect shall be taken into consideration.

When d.c. is used, the direction of current shall be reversed and the measurement repeated to exclude thermal e.m.f. effect. The value of the contact resistance is the mean of the two values.

The reed contact unit shall be energized to the saturate value and the test coil energization reduced at the instant  $t_1$  to a value stated in the detail specification (see Figure 3).

The measurement of the contact resistance shall be carried out between instants  $t_2$  and  $t_3$  (see Figure 3).

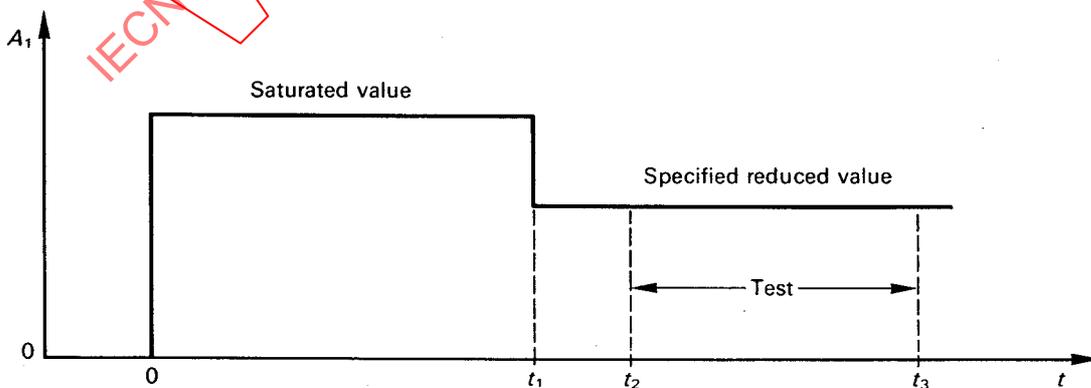


FIG. 3. — Graph for contact resistance measurements.

### 7.1 Prescriptions

La résistance du circuit de contact ne doit pas dépasser la valeur prescrite dans la feuille particulière.

### 7.2 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 2) Points de mesure.
- 3) Résistance du circuit de contact.
- 4) Valeur de saturation et valeur réduite de l'alimentation de la bobine d'essai.
- 5)  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .
- 6) Tension et courant de mesure appliqués (tableau I).

## 8. Epreuve de rigidité diélectrique (voir Publication 255-5 de la CEI: Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques).

### 8.1 Méthodes

La tension d'essai prescrite dans la feuille particulière doit être appliquée entre les bornes d'un contact en enceinte scellée normalement ouvert en position de relâchement.

La tension d'essai doit être aussi appliquée entre toutes les parties conductrices du contact en enceinte scellée, sauf spécification contraire dans la feuille particulière.

La tension d'essai, courant continu ou courant alternatif (45 Hz à 65 Hz) doit être maintenue entre les sorties pendant l'une des durées prescrites ci-dessous:

- a) égale ou supérieure à 60 s;
- b) 1 s au minimum;
- c) moins de 1 s, à condition que le préconditionnement convenu soit fait.

L'équipement d'essai utilisé pour l'épreuve de rigidité diélectrique doit débiter un courant maximal de 1 mA (bornes court-circuitées).

### 8.2 Prescriptions

Le défaut à déterminer par l'épreuve de rigidité diélectrique doit être défini en termes de passage de courant à travers un contact en enceinte scellée dépassant une valeur spécifiée pendant une durée spécifiée, comme indiqué dans la feuille particulière.

### 8.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Préconditionnement (vibration, ionisation, etc.) s'il y a lieu.
- 2) Temps de vérification.
- 3) Tension entre lames de contact ouvert.
- 4) Durée d'application de la tension d'essai.
- 5) Valeur maximale admissible et durée du courant de fuite.
- 6) Parties conductrices à ne pas raccorder à la tension d'essai.

### 7.1 Requirements

The contact circuit resistance shall not exceed the value stated in the detail specification.

### 7.2 Information to be stated in the detail specification

- 1) Test coil data.
- 2) Points of measurement.
- 3) Contact circuit resistance.
- 4) Saturate value and reduced test coil energization.
- 5)  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .
- 6) Applied measurement voltage and current (Table I).

## 8. Dielectric test (see IEC Publication 255-5, Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays).

### 8.1 Procedures

The test voltage specified in the detail specification shall be applied between the terminations of a normally open contact unit in the release condition.

The test voltage shall also be applied between all conductive parts of the reed contact unit, unless otherwise specified in the detail specification.

The test voltage d.c. or a.c. (45 Hz to 65 Hz) shall be maintained between the terminations for one of the stated durations shown below:

- a) for  $\geq 60$  s;
- b) for not less than 1 s;
- c) less than 1 s providing agreed preconditioning is done.

The test equipment used in the dielectric test shall pass a current of maximum 1 mA when its terminals are short-circuited.

### 8.2 Requirements

Failure to meet the dielectric test shall be defined in terms of a flow of current through the reed contact unit exceeding a specified value of a specified duration as given in the detail specification.

### 8.3 Information to be stated in the detail specification

- 1) Preconditioning (vibration, ionization, etc.), if applicable.
- 2) Monitoring time.
- 3) Voltage between open contact blades.
- 4) Duration of application of test voltage.
- 5) Maximum permissible value and duration of leakage current.
- 6) Conductive parts not to be connected to test voltage.

9. Résistance d'isolement (voir Publication 255-5 de la CEI)

9.1 Méthode

La tension d'essai prescrite dans la feuille particulière doit être appliquée entre les bornes d'un contact en enceinte scellée normalement ouvert en position de relâchement.

La tension d'essai doit être aussi appliquée entre toutes les parties conductrices du contact en enceinte scellée, sauf spécification contraire dans la feuille particulière.

La résistance d'isolement du contact en enceinte scellée est mesurée sous la tension continue prescrite dans la feuille particulière et doit, de préférence, être l'une des suivantes:

- a) 100 V;
- b) 500 V.

La tension doit être appliquée durant 1 min au maximum ou pendant un temps plus court mais suffisant pour obtenir une lecture stable, la résistance d'isolement étant déterminée à la fin de cette période.

9.2 Prescriptions

La résistance d'isolement obtenue ne doit pas être inférieure à celle prescrite dans la feuille particulière.

9.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

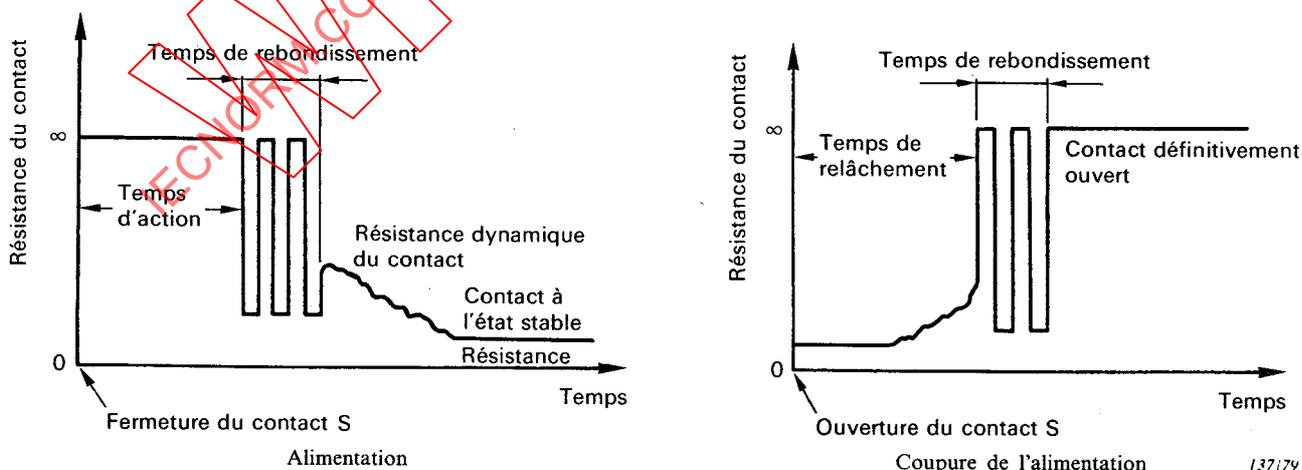
- 1) Tension d'essai d'isolement.
- 2) Valeur minimale de la résistance d'isolement.
- 3) Parties conductrices à ne pas raccorder à la tension d'essai.

10. Temps d'action, de relâchement et de rebondissement

10.1 Méthode

Circuit d'essai pour la mesure du temps: figure 5, page 28.

La tension  $V_B$  est de 6 V au maximum (pour le niveau, 0,30 mV peut être utilisé).



Note. — La vitesse de balayage de l'oscilloscope doit être telle que la trace couvre tout l'écran.

FIG. 4. — Tracés types du temps d'action et du temps de relâchement.

9. **Insulation resistance** (see IEC Publication 255-5)

9.1 *Procedure*

The test voltage specified in the detail specification shall be applied between the terminations of a normally open contact unit in the release condition.

The test voltage shall also be applied between all conductive parts of the reed contact unit, unless otherwise specified in the detail specification.

The insulation resistance of the reed contact unit shall be measured at the d.c. voltage level prescribed in the detail specification and shall be preferably one of the following:

- a) 100 V;
- b) 500 V.

The voltage shall be applied for a maximum of 1 min, or for as shorter period as is necessary to obtain a stable reading, the insulation resistance being read at the end of that period.

9.2 *Requirements*

The insulation resistance value obtained shall be not less than that stated in the detail specification.

9.3 *Information to be stated in the detail specification*

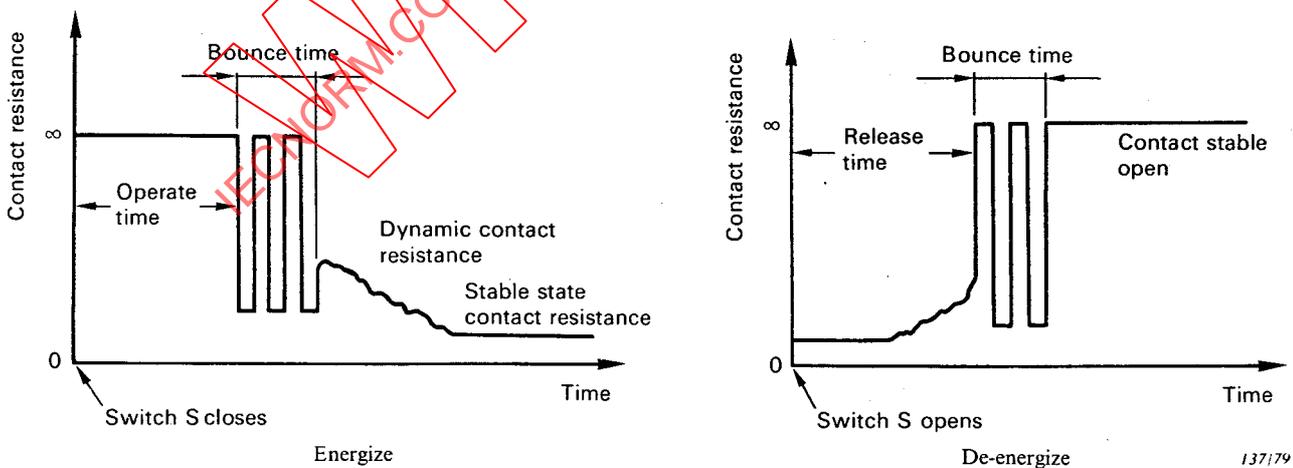
- 1) Insulation test voltage.
- 2) Minimum value of insulation resistance.
- 3) Conductive parts not to be connected to test voltage.

10. **Operate, release and bounce times**

10.1 *Procedure*

Test circuit for time measurements: Figure 5, page 29.

The voltage  $V_B$  shall be 6 V maximum (for duty level, 0.30 mV may be used).



Note. — The horizontal scan rate of the oscilloscope shall be such that the display covers the whole screen.

FIG. 4. — Typical traces of operate time and release time.

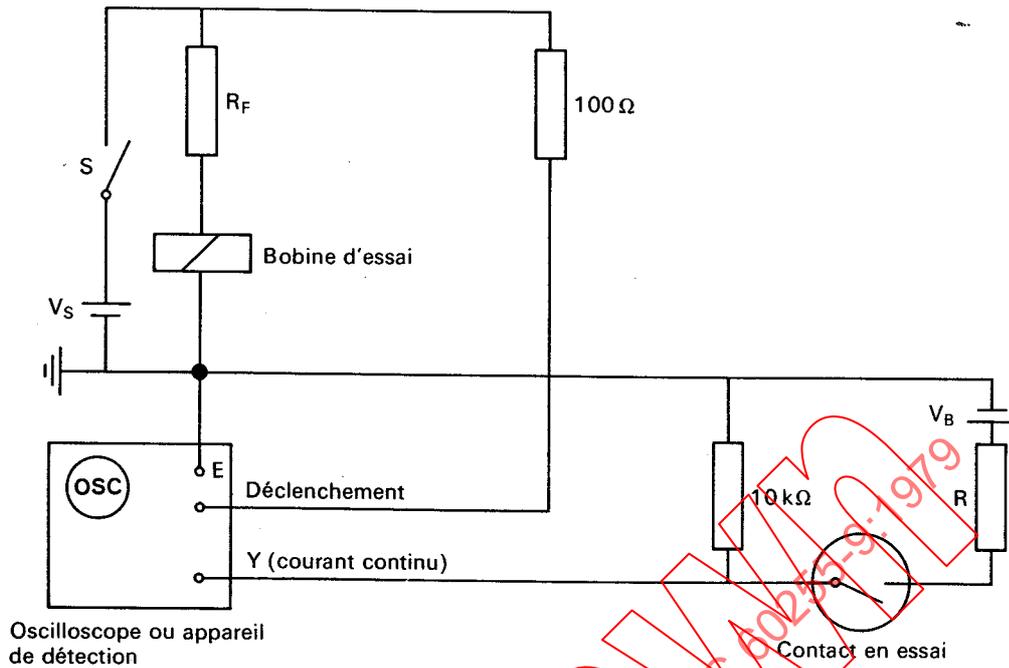


FIG. 5. — Circuit d'essai pour la mesure des temps d'action, de relâchement et de rebondissement.

La bobine d'essai doit être alimentée par une source de courant continu réglable à travers un interrupteur S exempt de rebondissement (par exemple à contact mouillé au mercure) avec une grande impédance à circuit ouvert et manœuvré de façon répétitive.

La valeur de la résistance fixe  $R_F$  doit être prescrite dans la feuille particulière.

Pour les mesures de temps, avant et après le changement d'alimentation, les valeurs en régime établi doivent être maintenues au moins pendant une durée de 10 ms.

#### Temps d'action

La source de la bobine d'essai doit être ajustée de manière à délivrer un courant établi correspondant à 150% de la valeur limite d'action. Le temps d'action du contact en enceinte scellée doit être mesuré.

#### Temps de rebondissement (à l'action)

Le temps de rebondissement (à l'action) doit être mesuré dans les mêmes conditions que le temps d'action. Les discontinuités inférieures à 10  $\mu$ s ne doivent pas être prises en considération, sauf spécification contraire dans la feuille particulière.

Afin d'observer les éventuelles réouvertures du contact dans un temps spécifié, débutant à l'alimentation de la bobine, on peut avoir à utiliser un circuit électronique capable de détecter des discontinuités de durée supérieure à 10  $\mu$ s et présentant une résistance de contact supérieure à une valeur spécifiée.

#### Temps d'obtention d'une position fermée stable

L'essai doit être effectué par application d'une valeur d'alimentation spécifiée, puis, au bout du temps spécifié, par mesure des paramètres de contact spécifiés. Tous les détails doivent être donnés dans la feuille particulière lorsque cet essai est prescrit.

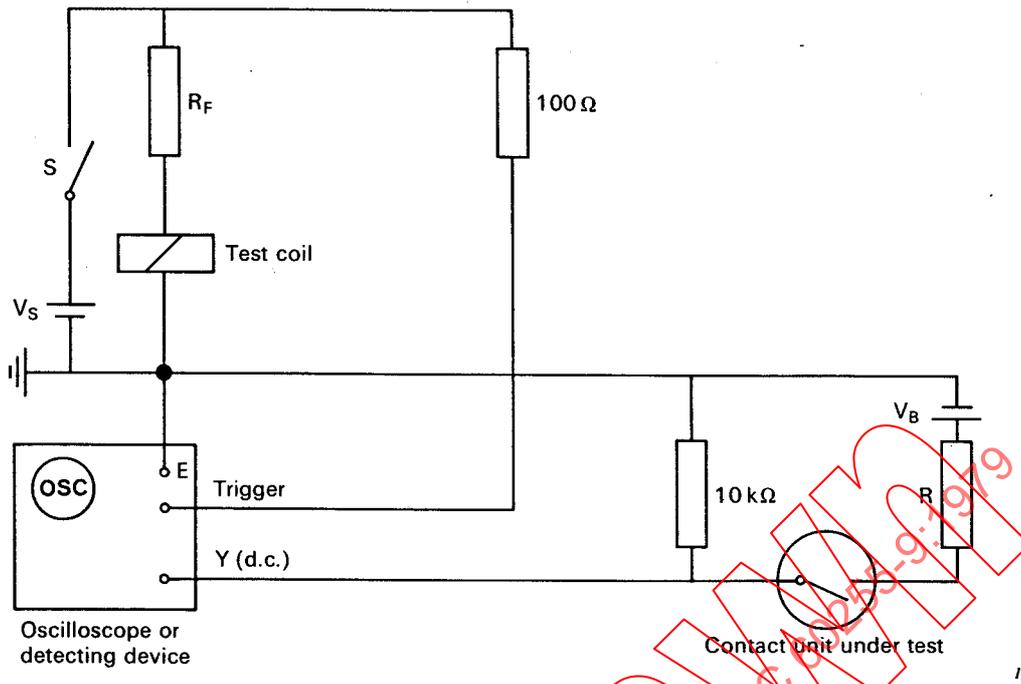


FIG. 5. — Test circuit for the measurement of operate, release, and bounce times.

The test coil shall be energized from an adjustable d.c. supply via a bounce-free (e.g. mercury-wetted) switch  $S$  repetitively operated with a high-open circuit impedance.

The fixed stated resistor  $R_F$  shall be prescribed in the detail specification.

For time measurement before and after the change of energization, the steady state values shall be held for at least a period of 10 ms.

#### *Operate time*

The test coil supply shall be set to provide a steady energization equivalent to 150% of the must-operate value. The operate time of the reed contact unit shall be measured.

#### *Bounce time (operate)*

The bounce time (operate) shall be measured under the same conditions as the operate time. Discontinuities of less than  $10\ \mu\text{s}$  shall be ignored, unless otherwise specified in the detail specification.

In order to determine if transient reopening of the contact occurs after a specified period after coil energization, an electronic circuit may have to be used capable of detecting discontinuities greater than  $10\ \mu\text{s}$  and greater than a specified value of contact resistance.

#### *Time to stable closed condition*

The test shall be made by applying specified energization values and measuring specified contact parameters after the specified time to stable closed conditions, all details being as given in the detail specification.

### *Temps de relâchement*

La source de la bobine d'essai doit être ajustée de manière à délivrer un courant établi correspondant à 150% de la valeur limite d'action. D'autres valeurs que zéro peuvent être spécifiées pour l'alimentation de relâchement.

Le temps de relâchement du contact en enceinte scellée doit être mesuré.

### *Temps de rebondissement (au relâchement)*

Le temps de rebondissement (au relâchement) doit être mesuré dans les mêmes conditions que le temps de relâchement. Les discontinuités inférieures à 10  $\mu$ s ne doivent pas être prises en considération, sauf spécification contraire dans la feuille particulière.

## 10.2 *Prescriptions*

Les temps mesurés ne doivent pas dépasser ceux qui sont prescrits dans la feuille particulière.

## 10.3 *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

(Voir article 2, note 2.)

- 1) Valeur limite d'action.
- 2) Temps maximal d'action.
- 3) Temps maximal de relâchement.
- 4) Temps maximal de rebondissement à l'action (si spécifié).
- 5) Temps maximal de rebondissement au relâchement (si spécifié).
- 6) Tensions et résistances du circuit d'essai (résistance de la bobine et résistance série  $R_F$ ).
- 7) Fréquence d'essai et facteur de marche (pour essais au moyen d'un oscilloscope).
- 8) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 9) Valeur d'alimentation de relâchement, si elle est différente de zéro.

## 11. **Collage du contact**

### 11.1 *Collage thermique*

#### *Variation du temps de relâchement (méthode 1)*

Le circuit d'essai représenté à la figure 5, page 28, doit être utilisé. Les temps de relâchement doivent être mesurés conformément à l'article 10.

Le contact en enceinte scellée soumis à l'essai doit être placé dans une bobine d'essai, celle-ci étant alimentée à 150% de la valeur limite d'action. Le temps de relâchement  $t_1$  doit être mesuré à la température ambiante.

L'alimentation de la bobine étant maintenue, la température doit être portée en 1 h environ à la valeur maximale de son domaine d'utilisation. Le contact en enceinte scellée doit être maintenu à l'état de travail à cette température pendant au moins 24 h. Sans aucune perturbation physique du contact soumis à l'essai, le temps de relâchement  $t_2$  doit être mesuré pendant que le contact est encore à la température supérieure. La différence entre  $t_1$  et  $t_2$  indique le degré de collage du contact. La tension d'essai doit être appliquée seulement pendant les périodes nécessaires pour la détermination des valeurs de  $t_1$  et  $t_2$ .

### *Release time*

The test coil supply shall be set to provide a steady energization equivalent to 150% of the must-operate value. Other values of release energization than zero can be specified.

The release time of the reed contact unit shall be measured.

### *Bounce time (release)*

The bounce time (release) shall be measured under the same conditions as the release time. Discontinuities of less than  $10\ \mu\text{s}$  shall be ignored, unless otherwise specified in the detail specification.

## 10.2 *Requirements*

The time(s) shall not exceed that(those) given in the detail specification.

## 10.3 *Information to be stated in the detail specification*

(See Clause 2, Note 2.)

- 1) Must-operate value.
- 2) Operate time, maximum.
- 3) Release time, maximum.
- 4) Bounce time (operate), maximum (where specified).
- 5) Bounce time (release), maximum (where specified).
- 6) Test circuit potentials and resistances (coil resistance and series resistance  $R_F$ ).
- 7) Test frequency and duty ratio (for tests by means of an oscilloscope).
- 8) Test coil data.
- 9) Value of release energization, if different from zero.

## 11. **Contact sticking**

### 11.1 *Thermal sticking*

#### *Release time variation (method 1)*

The test circuit shown in Figure 5, page 29, shall be used. The release times shall be measured according to Clause 10.

The reed contact unit under test shall be mounted in a test coil and the coil energized at 150% of the must-operate value, and then while at room ambient temperature, the release time  $t_1$  shall be measured.

With the coil energization maintained, the ambient temperature shall be raised to the maximum rated ambient temperature in a time of approximately 1 h. The reed contact unit shall be held operated at this temperature for not less than 24 h. Without any physical disturbance to the contact unit under test, the release time  $t_2$  shall be measured while still at the maximum rated ambient temperature. The difference between  $t_1$  and  $t_2$  indicates the degree of contact sticking. The test voltage should be applied only during the periods necessary for determining the values of  $t_1$  and  $t_2$ .

### *Prescriptions*

La valeur  $t_2 - t_1$  ne doit pas dépasser la valeur prescrite dans la feuille particulière.

### *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 2) Valeur maximale du domaine d'utilisation de la température.
- 3) Valeur maximale permise pour  $t_2 - t_1$ .
- 4) Tensions et résistances du circuit d'essai.
- 5) Durée de l'essai, si elle dépasse 24 h.
- 6) Valeur d'alimentation de relâchement, si elle est différente de zéro.

### *Variation de la valeur de relâchement (méthode 2)*

La valeur de relâchement doit être mesurée conformément à l'article 6, mais sans appliquer la valeur de saturation.

Le contact en enceinte scellée à l'essai doit être placé dans une bobine d'essai, celle-ci étant alimentée à 150% de la valeur limite d'action. La valeur de relâchement  $r_1$  doit être mesurée à la température ordinaire.

L'alimentation de la bobine étant maintenue, la température doit être portée en 1 h environ à la valeur maximale de son domaine d'utilisation. Le contact en enceinte scellée doit être maintenu à l'état de travail à cette température pendant au moins 24 h. Sans aucune perturbation physique du contact soumis à l'essai, la valeur de relâchement  $r_2$  doit être mesurée pendant que le contact est encore à la température supérieure. La différence entre  $r_1$  et  $r_2$  indique le degré de collage du contact. La tension d'essai doit être appliquée seulement pendant les périodes nécessaires pour la détermination des valeurs de  $r_1$  et  $r_2$ .

### *Prescriptions*

La valeur  $r_2 - r_1$  ne doit pas dépasser la valeur prescrite dans la feuille particulière.

### *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 2) Valeur maximale du domaine d'utilisation en température.
- 3) Valeur maximale permise pour  $r_2 - r_1$  (peut être zéro).
- 4) Taux de variation, s'il est autre que 1 A/ms ou 5 A/ms (ampère-tour par milliseconde).
- 5) Méthode de surveillance.
- 6) Valeur limite de la résistance du circuit de contact pour un défaut d'ouverture (suivant la méthode 1).

## 11.2 Collage magnétostrictif

Le contact en enceinte scellée à l'essai doit être placé dans une bobine d'essai alimentée par 2 000 impulsions rectangulaires à une cadence spécifiée. La valeur inférieure de l'impulsion doit être plus grande que la valeur limite de non-relâchement comme spécifié dans la feuille particulière.

La valeur supérieure de l'impulsion doit être prise entre la valeur de saturation et la valeur limite d'action, comme spécifié dans la feuille particulière.

### *Requirements*

The value  $t_2 - t_1$  shall not exceed the value prescribed by the detail specification.

### *Information to be stated in detail specification*

- 1) Test coil data.
- 2) Maximum rated ambient temperature.
- 3) The maximum permitted value  $t_2 - t_1$ .
- 4) Test circuit voltages and resistances.
- 5) Test period if over 24 h.
- 6) Value of release energization if different from zero.

### *Just-release value variation (method 2)*

The just-release value shall be measured according to Clause 6, except that the saturate value shall not be applied.

The reed contact unit under test shall be mounted in a test coil and the coil energized at 150% of the must-operate values, and then while at room temperature, the just-release value  $r_1$  shall be measured.

With the coil energization maintained, the ambient temperature shall be raised to the maximum rated ambient temperature in a time of approximately 1 h. The reed contact unit shall be held operated at this temperature for not less than 24 h. Without any physical disturbance to the contact unit under test, the just-release value  $r_2$  shall be measured while still at the maximum rated ambient temperature. The difference between  $r_1$  and  $r_2$  indicates the degree of contact sticking. The test voltage should be applied only during the periods necessary for determining the values of  $r_1$  and  $r_2$ .

### *Requirements*

The value  $r_2 - r_1$  shall not exceed the value prescribed by the detail specification.

### *Information to be stated in the detail specification*

- 1) Test coil data.
- 2) Maximum rated ambient temperature.
- 3) The maximum permitted value  $r_2 - r_1$  (may be zero).
- 4) Rate of change if other than 1 A/ms or 5 A/ms (ampere-turn per millisecond).
- 5) Method of monitoring.
- 6) Failure-to-break contact circuit resistance limit, when using method 1.

## 11.2 *Magnetostrictive sticking*

The reed contact unit under test shall be mounted in a test coil energized with 2 000 square wave pulses at a specified pulse rate. The lower value of the pulse shall be greater than the must-not-release value as specified in the detail specification.

The upper value of the pulse shall be between the must-operate and saturation values, as specified in the detail specification.

Après chaque séquence de 2 000 impulsions, l'alimentation de la bobine doit être alors interrompue à la valeur supérieure sans perturbation physique du contact en enceinte scellée à l'essai et l'on vérifie qu'il n'y a pas de défaut d'ouverture.

La tension pour vérifier le défaut d'ouverture doit être supprimée avant que la bobine d'essai soit réalimentée. Le cycle d'essai décrit ci-dessus est répété au moins cinq fois.

On appelle «défaillance» tout défaut d'ouverture mesuré dans un temps spécifié après suppression de l'alimentation de la bobine d'essai.

*Note.* — La tendance au collage peut aussi être estimée par comparaison des valeurs de relâchement ou des temps de relâchement pendant l'essai du paragraphe 11.1.

#### *Prescriptions*

Le nombre total de défauts d'ouverture ne doit pas dépasser celui qui est prescrit dans la feuille particulière.

#### *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Caractéristiques de la bobine d'essai.
- 2) Cadence des impulsions.
- 3) Valeur supérieure d'alimentation.
- 4) Valeur inférieure d'alimentation.
- 5) Nombre de cycles d'essai, s'il excède 5.
- 6) Nombre de défauts d'ouverture acceptable.
- 7) Résistance minimale du circuit de contact et durée maximale définissant le défaut d'ouverture.

### 12. **Robustesse des sorties**

#### *Procédure*

L'échantillon doit être soumis à la méthode d'essai U<sub>a</sub> de la Publication 68-2-21 de la CEI: Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.

#### *Prescriptions*

Les sorties et scellements dans le verre ne doivent présenter aucun dommage mis en évidence par un examen visuel.

Les variations admissibles des valeurs d'action et de relâchement avant et après l'essai ne doivent pas dépasser celles qui sont prescrites dans la feuille particulière.

#### *Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Force de traction.
- 2) Variations tolérées des valeurs d'action et de relâchement.

### 13. **Soudure** (soudabilité et résistance à la chaleur due aux opérations de soudure)

#### *Méthode*

##### *— Soudabilité*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'une des méthodes prévues pour la soudabilité par l'essai T de la Publication 68-2-20 de la CEI: Essai T: Soudure.

After each 2 000 pulse sequence, the coil energization shall then be interrupted at the upper value without any physical disturbance of the reed contact unit under test and the unit shall be checked for failure-to-break.

The checking voltage for failure-to-break shall be removed before the test coil is re-energized. This test cycle shall be carried out at least five times.

A failure shall be any occasion on which the contact fails to break measured within a specified period after the interruption of the energization of the test coil.

*Note.* — A tendency to stick can also be estimated by comparing release values and release times during the test as under Sub-clause 11.1.

#### *Requirements*

The total number of failures-to-break shall not exceed that prescribed by the detail specification.

#### *Information to be stated in the detail specification*

- 1) Test coil data.
- 2) Pulsing rate.
- 3) Upper value of energization.
- 4) Lower value of energization.
- 5) Number of test cycles, if exceeding 5.
- 6) Acceptable number of failures-to-break.
- 7) Minimum contact circuit resistance and maximum period defining failure-to-break.

### 12. **Robustness of terminations**

#### *Procedure*

The sample shall be subjected to the procedure of Test Ua of IEC Publication 68-2-21, Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.

#### *Requirements*

The terminations and seals shall not exhibit any damage as evidenced by visual examination.

The permissible change in operate and release values before and after the test shall not exceed the values specified in the detail specification.

#### *Information to be stated in the detail specification*

- 1) Tensile load.
- 2) Permissible change of operate and release values.

### 13. **Soldering** (solderability and resistance to soldering heat)

#### *Procedure*

##### *– Solderability*

The reed contact unit shall be subjected to one of the procedures for solderability of Test T of IEC Publication 68-2-20, Test T: Soldering.

– *Résistance à la chaleur due aux opérations de soudure*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'une des méthodes prévues pour la résistance à la chaleur due aux opérations de soudure par l'essai Tb de la Publication 68-2-20A de la CEI: Premier complément: Essai Tb: Résistance à la chaleur due aux opérations de soudure; méthode 1.

*Prescriptions*

Les exigences pour l'essai de soudabilité et de résistance à la chaleur due aux opérations de soudure doivent être respectées conformément à la feuille particulière.

*Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Méthode.
- 2) Informations exigées par les méthodes retenues dans les Publications 68-2-20 et 68-2-20A de la CEI.

**14. Essais climatiques**

Pendant les essais climatiques, une interruption ne dépassant pas trois jours est tolérée entre deux essais quelconques, excepté entre, d'une part, le premier cycle de l'essai cyclique de chaleur humide et, d'autre part, l'essai de froid.

Dans ce cas, l'essai de froid doit suivre immédiatement la période de reprise spécifiée pour l'essai de chaleur humide.

Les essais et mesures doivent être effectués dans l'ordre prescrit ci-après:

*Méthode*

*Chaleur sèche*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Ba de la Publication 68-2-2 de la CEI: Essai B: Chaleur sèche, à la température supérieure de la catégorie.

*Chaleur humide, essai cyclique, premier cycle*

L'essai doit être exécuté conformément à l'essai D de la Publication 68-2-4 de la CEI: Essai D: Essai accéléré de chaleur humide, pendant un cycle de 24 h avec la dérogation suivante: la variation périodique de la température doit être supprimée.

Après reprise, le contact en enceinte scellée doit être soumis immédiatement à l'essai de froid.

*Froid*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Aa de la Publication 68-2-1 de la CEI: Essai A: Froid, à la température inférieure de la catégorie.

*Basse pression atmosphérique*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI: Essai M: Basse pression atmosphérique, selon le degré de sévérité prescrit dans la feuille particulière.

– *Resistance to soldering heat*

The reed contact unit shall be subjected to one of the procedures for resistance to soldering heat of Test Tb of IEC Publication 68-2-20A, First supplement: Test Tb: Resistance to Soldering Heat, Method 1.

*Requirements*

The requirements for solderability and resistance to soldering heat as prescribed in the detail specification shall be complied with.

*Information to be stated in the detail specification*

- 1) Method.
- 2) Information required by the methods chosen from IEC Publications 68-2-20 and 68-2-20A.

14. **Climatic sequence**

In the climatic sequence, an interval of not more than three days is permitted between any two of these tests, except between damp heat, cyclic, first cycle test and dry cold test.

In such a case, the cold test shall follow immediately after the recovery period specified for the damp heat test.

The tests and measurements shall be performed in the following order:

*Procedure*

*Dry heat*

The reed contact unit shall be subjected to Test Ba of IEC Publication 68-2-2, Tests B: Dry Heat, at the upper category temperature.

*Damp heat, cyclic, first cycle*

This test shall be carried out in accordance with Test D of IEC Publication 68-2-4, Test D: Accelerated Damp Heat, for one cycle of 24 h, with the exception that the periodic variation in temperature shall be omitted.

After recovery, the reed contact unit shall be immediately subjected to the cold test.

*Cold*

The reed contact unit shall be subjected to Test Aa of IEC Publication 68-2-1, Tests A: Cold, at the lower category temperature.

*Low air pressure*

The reed contact unit shall be subjected to Test M of IEC Publication 68-2-13, Test M: Low Air Pressure, using the degree of severity prescribed in the detail specification.

*Chaleur humide (essai cyclique), cycles restants*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis aux conditions de l'essai D de la Publication 68-2-4 de la CEI avec la dérogation suivante: la variation périodique de la température doit être supprimée.

Le nombre de cycles doit être prescrit dans la feuille particulière.

Après achèvement de ces cycles, le contact en enceinte scellée doit être placé dans les conditions de reprise correspondant à la sévérité choisie.

*Prescriptions*

A la fin des essais climatiques, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux exigences prescrites dans la feuille particulière pour les essais suivants:

- 1) Inspection visuelle (article 5).
- 2) Essais fonctionnels (article 6).
- 3) Résistance du circuit de contact (article 7).
- 4) Rigidité diélectrique (article 8).
- 5) Résistance d'isolement (article 9).
- 6) Étanchéité (scellements) (article 21).

*Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Degré de sévérité pour l'essai M.
- 2) Nombre de cycles pour l'essai D.
- 3) Variations admissibles des caractéristiques fonctionnelles.
- 4) Résistance du circuit de contact.
- 5) Valeur maximale admissible du courant de fuite.
- 6) Résistance d'isolement.
- 7) Méthode Qk ou Ql, et taux de fuite admissible.

**15. Chaleur humide, essai continu**

*Méthode*

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Ca de la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide, selon le degré de sévérité approprié prescrit dans la feuille particulière.

*Prescriptions*

Après cet essai, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux exigences prescrites dans la feuille particulière pour les essais suivants:

- 1) Inspection visuelle (article 5).
- 2) Essais fonctionnels (article 6).
- 3) Résistance du circuit de contact (article 7).
- 4) Rigidité diélectrique (article 8).

*Damp heat cyclic, remaining cycles*

The reed contact unit shall be subjected to Test D of IEC Publication 68-2-4, with the exception that the periodic variation of temperature shall be omitted.

The number of cycles shall be prescribed by the detail specification.

Upon completion, the reed contact unit shall be exposed to the recovery conditions appropriate to the chosen severity.

*Requirements*

At the end of this climatic sequence, the reed contact unit shall meet the requirements of the following tests as prescribed by the detail specification:

- 1) Visual inspection (Clause 5).
- 2) Functional test (Clause 6).
- 3) Contact circuit resistance (Clause 7).
- 4) Voltage proof (Clause 8).
- 5) Insulation resistance (Clause 9).
- 6) Sealing (Clause 21).

*Information to be stated in the detail specification.*

- 1) Degree of severity for Test M.
- 2) Number of cycles for Test D.
- 3) Permissible changes of functional characteristics.
- 4) Contact circuit resistance.
- 5) Maximum value of leakage current permissible.
- 6) Insulation resistance.
- 7) Method Qk or Ql, and leakage rate:

**15. Damp heat, steady state**

*Procedure*

The reed contact unit shall be subjected to Test Ca of IEC Publication 68-2-3, Test Ca: Damp Heat, Steady State, using the appropriate degree of severity prescribed by the detail specification.

*Requirements*

At the end of this test, the reed contact unit shall meet the requirements of the following tests as prescribed by the detail specification:

- 1) Visual inspection (Clause 5).
- 2) Functional test (Clause 6).
- 3) Contact circuit resistance (Clause 7).
- 4) Dielectric strength (Clause 8).

- 5) Résistance d'isolement (article 9).
- 6) Etanchéité (scellements) (article 21).
- 7) Soudabilité (article 13).

*Informations à faire figurer dans la feuille particulière*

- 1) Degré de sévérité pour l'essai Ca.
- 2) Variations admissibles des caractéristiques fonctionnelles.
- 3) Résistance du circuit de contact.
- 4) Valeur maximale admissible du courant de fuite.
- 5) Résistance d'isolement.
- 6) Méthode Qk ou Ql, et taux de fuite admissible.

**16. Variation rapide de température**

**16.1 Méthode**

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Na ou Nc de la Publication 68-2-14 de la CEI: Essai N: Variation de température

**16.2 Exigences**

Le contact en enceinte scellée doit être examiné visuellement, il ne doit pas présenter de dommage visible.

**16.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière**

- 1) Essai Na ou Essai Nc.
- 2) Les informations requises par l'essai choisi.

**17. Brouillard salin**

**17.1 Méthode**

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Ka de la Publication 68-2-11 de la CEI: Essai Ka: Brouillard salin.

**17.2 Exigences**

Le contact en enceinte scellée doit être examiné visuellement; il ne doit pas présenter de dommage visible et le marquage doit être lisible.

**17.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière**

- 1) Les informations requises par l'essai Ka.

**18. Secousses**

**18.1 Méthode**

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Eb de la Publication 68-2-29 de la CEI: Essai Eb. Secousses.

- 5) Insulation resistance (Clause 9).
- 6) Sealing (Clause 21).
- 7) Solderability (Clause 13).

*Information to be stated in the detail specification*

- 1) Degree of severity for Test Ca.
- 2) Permissible changes of functional characteristics.
- 3) Contact circuit resistance.
- 4) Maximum value of leakage current permissible.
- 5) Insulation resistance.
- 6) Test method Qk or Ql, and leakage rate.

**16. Rapid change of temperature**

**16.1 Procedure**

The reed contact unit shall be subjected to Test Na or Nc of IEC Publication 68-2-14, Test N: Change of Temperature.

**16.2 Requirements**

The reed contact unit shall be visually examined. There shall be no visible damage.

**16.3 Information to be stated in the detail specification**

- 1) Test Na or Test Nc.
- 2) As stated in the test selected.

**17. Salt mist**

**17.1 Procedure**

The reed contact unit shall be subjected to Test Ka of IEC Publication 68-2-11, Test Ka: Salt Mist.

**17.2 Requirements**

The reed contact unit shall be visually examined. There shall be no visible damage and the marking shall be legible.

**17.3 Information to be stated in the detail specification**

- 1) As stated in Test Ka.

**18. Bump**

**18.1 Procedure**

The reed contact unit shall be subjected to Test Eb of IEC Publication 68-2-29, Test Eb: Bump.

Le degré de sévérité doit être prescrit dans la feuille particulière.

Sauf spécification contraire dans la feuille particulière, les chocs ne doivent être appliqués que perpendiculairement à l'axe longitudinal, l'accélération ayant le sens du mouvement des lames de contact lors de la fermeture et de l'ouverture.

– Essai de fonctionnement

Pour cet essai, le contact en enceinte scellée doit être monté de manière rigide dans une bobine d'essai. L'échantillon doit être soumis à la moitié du nombre de secousses, la bobine d'essai étant alimentée à 150% de la valeur limite d'action, et ensuite à l'autre moitié du nombre de secousses, la bobine n'étant pas alimentée. L'échantillon doit être surveillé en permanence afin de détecter les défauts d'ouverture ou de fermeture.

– Essai de survie

Pendant cet essai, le contact en enceinte scellée doit être monté de manière rigide sur le support prévu dans la feuille particulière et soumis au nombre de secousses prescrit.

## 18.2 Prescriptions

– Essai de fonctionnement

Pendant l'essai, aucun défaut de fermeture ni d'ouverture ne doit dépasser 10  $\mu$ s.

Immédiatement après l'essai de secousses, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux mêmes exigences qu'après l'essai de survie, prescrites dans la feuille particulière.

– Essai de survie.

Immédiatement après l'essai de secousses, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux exigences prescrites dans la feuille particulière, pour les essais suivants:

- 1) Inspection visuelle (article 5).
- 2) Essais fonctionnels (article 6).
- 3) Etanchéité (scelléments) (article 21).

## 18.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Les informations requises par l'essai Eb.
- 2) Méthodes.
- 3) Identification du plan de mouvement des lames de contact (si applicable).
- 4) Variations admissibles des caractéristiques fonctionnelles.
- 5) Méthode Qk ou Ql, et taux de fuite.
- 6) Support de montage (pour essai de survie).

## 19. Vibration

### 19.1 Méthode

– Essai de fonctionnement

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Fc de la Publication 68-2-6 de la CEI: Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales), méthode A, à un des degrés de sévérité préférentiels fixés dans cette publication.

Sauf indication contraire dans la feuille particulière, les vibrations ne doivent être appliquées que perpendiculairement à l'axe longitudinal, l'accélération ayant le sens du mouvement des lames de contact lors de la fermeture et de l'ouverture.

The severity shall be as prescribed by the detail specification.

Unless otherwise prescribed by the detail specification, bumps shall only be applied normal to the longitudinal axis with the direction of acceleration in the same direction as the movement of the contact blades during make and break.

– Functional

For the purpose of this test, the reed contact unit shall be rigidly mounted in a test coil. The sample shall then be submitted to one half of the number of bumps with the test coil energized at 150% of the must-operate value; and the other half of the number of bumps whilst de-energized. The sample shall be continuously monitored to detect false opening or closing.

– Survival

During this test, the reed contact unit shall be rigidly mounted in the jig prescribed in the detail specification and subjected to the required number of bumps.

## 18.2 Requirements

– Functional

During the test, no failure-to-make or failure-to-break shall exceed 10  $\mu$ s.

Immediately following the bump test, the reed contact unit shall meet the requirements of the same tests as for survival, as prescribed by the detail specification.

– Survival

Immediately following the bump test, the reed contact unit shall meet the requirements of the following tests, as prescribed by the detail specification:

- 1) Visual inspection (Clause 5).
- 2) Functional test (Clause 6).
- 3) Sealing (Clause 21).

## 18.3 Information to be stated in the detail specification

- 1) Those required by Test Eb.
- 2) Procedures.
- 3) Identification of the plane of movement of the contact blades (if appropriate).
- 4) Permissible changes of functional characteristics.
- 5) Test method Qk or Ql, and leakage rate.
- 6) Mounting jig (for survival).

## 19. Vibration

### 19.1 Procedure

– Functional

The reed contact units shall be subjected to Test Fc of IEC Publication 68-2-6, Test Fc: Vibration (sinusoidal), using Method A at one of the preferred severities stated in that publication.

Unless otherwise prescribed by the detail specification, vibration shall only be applied normal to the longitudinal axis with the direction of acceleration in the same direction as the movement of the contact blades during make and break.

Pour cet essai l'échantillon doit être maintenu fixé dans la bobine d'essai.

Pour cet essai, la bobine d'essai doit être alternativement alimentée à 150% de la valeur limite d'action et ensuite non alimentée, le changement d'état étant synchronisé avec la fin de chaque cycle du balayage. Ne pas tenir compte de la bande de fréquences de résonance.

Le contact en enceinte scellée à l'essai doit être surveillé en permanence afin de détecter tout défaut d'ouverture ou de fermeture.

Des précautions appropriées doivent être prises pour blinder le contact en enceinte scellée par rapport au champ magnétique de la table de vibration.

#### – Essai de survie

Le contact en enceinte scellée doit être rigide monté dans le support prescrit dans la feuille particulière.

L'essai de vibration doit être effectué à la fréquence de 50 Hz pendant 6 h, avec une accélération de 49 m/s<sup>2</sup>, sauf indication contraire dans la feuille particulière.

Sauf indication contraire dans la feuille particulière, les vibrations ne doivent être appliquées que perpendiculairement à l'axe longitudinal, l'accélération ayant le sens du mouvement des lames de contact lors de la fermeture et de l'ouverture.

*Note.* — Cet essai n'est pas applicable lorsque le sens du mouvement des lames de contact n'est pas identifiable.

### 19.2 Prescriptions

Pendant cet essai, aucun défaut de fermeture ni d'ouverture ne doit dépasser 10 µs.

Immédiatement après l'essai de vibration, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux exigences prescrites dans la feuille particulière pour les essais suivants:

- 1) Inspection visuelle (article 5).
- 2) Essais fonctionnels (article 6).
- 3) Étanchéité (scellements) (article 21).

### 19.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Axe de montage, s'il est différent de celui qui est prescrit ci-dessus.
- 2) Identification du sens du mouvement des lames de contact (si applicable).
- 3) Sévérité (pour les essais de survie).
- 4) Variations admissibles des caractéristiques fonctionnelles.
- 5) Méthode Qk ou Ql, et taux de fuite admissible.
- 6) Gamme de fréquences de résonance déclarée (pour les essais de survie).
- 7) Support de montage.

## 20. Chocs

### 20.1 Méthode

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Ea de la Publication 68-2-27 de la CEI: Essai Ea: Chocs.

Le degré de sévérité doit être prescrit dans la feuille particulière.

For the purpose of this test, the sample shall be rigidly mounted in the test coil.

During this test, the test coil shall be alternately energized at 150% of the must-operate value and at de-energized value, the change in condition to synchronize with the completion of each vibration sweep, ignoring the resonant frequency band.

The reed contact unit under test shall be continuously monitored to detect false contact opening or closing.

Adequate precautions shall be taken to shield the reed contact unit from the magnetic field of the vibration table.

#### – Survival

The reed contact unit shall be rigidly mounted in the jig prescribed in the detail specification.

The vibration test shall be carried out at 50 Hz for 6 h at an acceleration of 49 m/s<sup>2</sup>, unless otherwise prescribed by the detail specification.

Unless otherwise prescribed by the detail specification, vibration shall only be applied normal to the longitudinal axis with the direction of acceleration in the same direction as the movement of the contact blades during make and break.

*Note.* — Where the direction of movement of the contact blades is not identifiable, this test is not applicable.

#### 19.2 Requirements

During the test, no failure-to-make (or failure-to-break) shall exceed 10  $\mu$ s.

Immediately following the test, the reed contact units shall meet the requirements of the following tests as prescribed by the detail specification.

- 1) Visual inspection (Clause 5).
- 2) Functional test (Clause 6).
- 3) Sealing (Clause 21).

#### 19.3 Information to be stated in the detail specification

- 1) Axis of mounting if different from above.
- 2) Identification of the direction of movement of the contact blades (if appropriate).
- 3) Severity (for survival).
- 4) Permissible changes of functional characteristics.
- 5) Test method Qk or Ql, and leakage rate.
- 6) Resonance frequency range (for survival).
- 7) Mounting jig.

#### 20. Shock

##### 20.1 Procedure

The reed contact unit shall be subjected to Test Ea of IEC Publication 68-2-27, Test Ea: Shock.

The severity shall be prescribed by the detail specification.

Sauf indication contraire dans la feuille particulière, les chocs ne doivent être appliqués que perpendiculairement à l'axe longitudinal, l'accélération ayant le sens du mouvement des lames de contact lors de la fermeture et de l'ouverture.

– Essai en fonctionnement

Pour cet essai, le contact en enceinte scellée doit être monté de manière rigide dans une bobine d'essai. L'échantillon doit être soumis à la moitié du nombre de chocs, la bobine d'essai étant alimentée à 150% de la valeur limite d'action, et ensuite à l'autre moitié du nombre de chocs, la bobine n'étant pas alimentée.

Le contact en enceinte scellée doit être surveillé en permanence afin de détecter les défauts d'ouverture ou de fermeture.

– Essai de survie

Pendant cet essai, le contact en enceinte scellée doit être monté de manière rigide et soumis au nombre de chocs prescrit.

## 20.2 Prescriptions

– Essai de fonctionnement

Pendant l'essai, aucun défaut de fermeture ni d'ouverture ne doit dépasser 10  $\mu$ s.

Les prescriptions après l'essai doivent être les mêmes que pour l'essai de survie.

– Essai de survie

Immédiatement après l'essai de chocs, le contact en enceinte scellée doit satisfaire aux prescriptions de la feuille particulière pour les essais suivants:

- 1) Inspection visuelle (article 5).
- 2) Essais fonctionnels (article 6).
- 3) Etanchéité (scellements) (article 21).

## 20.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Les informations requises par l'essai Ea.
- 2) Méthode 1 ou 2.
- 3) Identification du plan de mouvement des lames de contact (si applicable).
- 4) Variations admissibles des caractéristiques fonctionnelles.
- 5) Méthode Qk ou Ql, et taux de fuite.
- 6) Support de montage.

## 21. Etanchéité

### 21.1 Méthode

Le contact en enceinte scellée doit être soumis à l'essai Qk ou Ql de la Publication 68-2-17 de la CEI. Essai Q: Etanchéité.

### 21.2 Prescription

Le taux de fuite ne doit pas dépasser celui qui est prescrit dans la feuille particulière.

Unless otherwise prescribed by the detail specification, vibration shall only be applied normal to the longitudinal axis with the direction of acceleration in the same direction as the movement of the contact blades during make and break.

– Functional

For the purpose of this test, the reed contact unit shall be rigidly mounted in a test coil. The sample shall then be submitted to one-half of the number of shocks with the test coil energized at 150% of the must-operate value; and the other half of the number of shocks whilst de-energized.

The reed contact unit under test shall be continuously monitored to detect false opening or closing.

– Survival

During this test, the reed contact unit shall be rigidly mounted and subjected to the required number of shocks.

## 20.2 Requirements

– Functional

During the test, no failure-to-make or failure-to-break shall exceed 10  $\mu$ s.

The requirements shall be the same as for survival.

– Survival

Immediately following the shock test, the reed contact unit shall meet the requirements of the following tests as presented in the detail specification.

- 1) Visual inspection (Clause 5).
- 2) Functional test (Clause 6).
- 3) Sealing (Clause 21).

## 20.3 Information to be stated in the detail specification

- 1) Those required by Test Ea.
- 2) Method 1 or 2.
- 3) Identification of the plane of movement of the contact blades (if appropriate).
- 4) Permissible changes of functional characteristics.
- 5) Test method Qk or Ql and leakage rate.
- 6) Mounting jig.

## 21. Sealing

### 21.1 Procedure

The reed contact unit shall be subjected to Test Qk or Ql of IEC Publication 68-2-17, Test Q: Sealing.

### 21.2 Requirement

The leakage rate shall not exceed the rate prescribed by the detail specification.

21.3 Informations à faire figurer dans la feuille particulière

- 1) Essai Qk ou Ql.
- 2) Taux de fuite.

SECTION QUATRE — ESSAIS D'ENDURANCE

22. Généralités

Les essais d'endurance peuvent avoir différents objectifs, par exemple:

- vérification de la conformité à des caractéristiques spécifiées (voir Publication 255-0-20 de la CEI, paragraphe 5.2.1.1);
- collecte de données de fiabilité (voir Publication 255-0-20 de la CEI, paragraphe 5.2.1.2).

Comme les résultats de l'essai dépendent de la charge et des critères de défaillance, les essais peuvent être effectués avec différentes charges et des critères de défaillance spécifiés.

*Note.* — Pour les essais d'endurance, la bobine d'essai spécifiée pour les essais précédents peut être utilisée.

23. Prescriptions générales pour les mesures

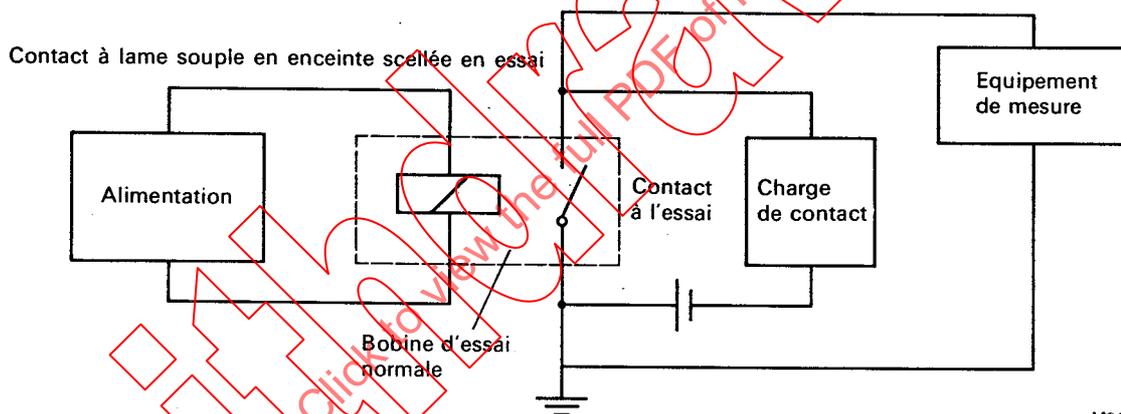


FIG. 6. — Circuit d'essai.

La figure 6 représente le circuit général d'essai (voir aussi annexe C).

La charge du contact est mise en ou hors service par le contact soumis à l'essai. Chaque contact doit être essayé avec une seule charge. Les connexions entre la charge et le contact doivent être aussi courtes que possible et être définies dans la feuille particulière. Les connexions et l'équipement de mesure ne doivent pas influencer notablement, pendant la commutation, le courant dans le contact et la tension à ses bornes.

Les dispositifs de protection ou les circuits de soufflage de l'arc spécifiés pour des charges de courant spéciales doivent être en place durant les essais.

La bobine d'essai doit être alimentée à 150% de la valeur limite d'action. Lors de la mesure de la résistance de contact, cette valeur doit être réduite en accord avec l'article 7. Si la charge de contact comporte une source de tension, cette dernière doit avoir une borne reliée à la terre. La source de tension doit avoir une résistance interne  $R_s$  faible devant l'impédance  $Z_s$  ( $R_s < 0,02$  fois la résistance de la charge en courant continu et  $Z_s < 0,02 Z$  de la charge jusqu'à 1 MHz). Une faible valeur de  $Z_s$  peut être obtenue à l'aide d'un condensateur de capacité suffisante pour maintenir la tension instantanée prévue au paragraphe 4.1.

### 21.3 Information to be stated in the detail specification

- 1) Test Qk or Ql.
- 2) Leakage rate.

## SECTION FOUR — ENDURANCE TESTS

### 22. General

The endurance tests may have different targets, for example:

- checking the conformity to specified characteristics (see IEC Publication 255-0-20. Sub-clause 5.2.1.1).
- collecting reliability data (see IEC Publication 255-0-20, Sub-clause 5.2.1.2).

As test results depend on the load and the failure criteria, the tests should be done with different loads and specified failure criteria.

*Note.* — The test coil specified for preceding tests can be used for endurance test purposes.

### 23. General measuring requirements

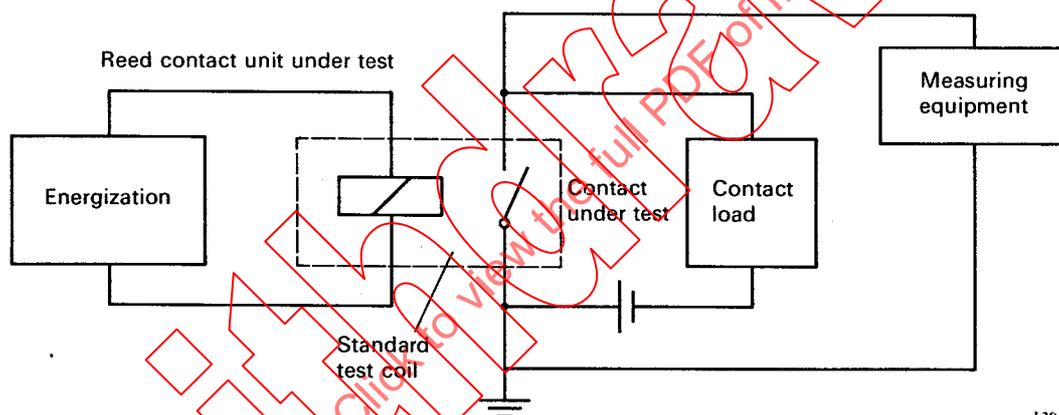


FIG. 6. — Test circuit.

The general test circuit is given in Figure 6 (see also Appendix C).

The contact load is switched on and off by the contact under test. Each contact shall be tested with one load only. The contact load shall have the wiring connected to the contact as short as possible and be defined in the detail specification. The wiring and the measuring equipment shall not effectively influence the current through and the voltage across the contact during switching.

Protective devices or spark-quenching circuits, which are specified for special contact loads, shall be in position during tests.

The test coil shall be energized at 150% of the must-operate-value. When measuring contact resistance, this value shall be reduced according to Clause 7. If the contact load comprises a voltage source, this source shall be connected with one terminal to earth. The voltage source shall have a low internal resistance  $R_s$  and impedance  $Z_s$  ( $R_s < 0.02$  times the resistance of the d.c. load and  $Z_s < 0.02 Z$  of the load up to 1 MHz). A low value of  $Z_s$  may be achieved by applying a capacitor large enough to maintain the instantaneous voltage value as prescribed in Sub-clause 4.1.

Les valeurs normales des fréquences de manœuvre sont:

6	30	120	600	1 200	3 600	7 200	18 000
36 000	45 000	72 000	90 000	108 000			
180 000 et 360 000 manœuvres par heure							

La valeur normale du facteur de marche est 50%.

La fréquence de manœuvre pour l'essai doit être égale ou inférieure à la fréquence de manœuvre indiquée dans la feuille particulière pour la charge appropriée.

#### 24. Caractéristiques à mesurer ou à vérifier — Essais à effectuer

##### a) Essai fonctionnel

La méthode est décrite à l'article 6.

##### b) Résistance de contact

Trois méthodes sont préférées:

- 1) La méthode décrite à l'article 7.
- 2) Lorsqu'un courant de charge traverse le contact, il est plus aisé de mesurer la tension aux bornes du contact. La résistance du contact est obtenue en divisant la tension par le courant.
- 3) En l'absence d'un courant traversant le contact pendant l'essai, un courant de mesure n'excédant pas 100 mA peut être utilisé lorsque le contact est fermé. La f.é.m. aux bornes du contact ouvert doit être inférieure à:
  - 30 mV en courant continu, ou
  - 100 mV en courant continu ou courant alternatif.

*Note.* — Il peut être plus commode d'utiliser un courant alternatif au lieu de la méthode décrite en courant continu. Les valeurs limites de tension et de courant doivent être considérées comme valeurs efficaces. En cas de contestation, la méthode en courant continu fait foi. Quand on utilise l'alternatif, l'effet de peau doit être pris en compte.

##### c) Mesures de temps

La méthode est décrite à l'article 10. Deux méthodes sont possibles pour la vérification du temps de relâchement:

- 1) la méthode décrite à l'article 10 sous réserve que la tension aux bornes du contact ouvert soit la même que la tension de la charge;
- 2) en l'absence de charge, la tension de la source utilisée à l'article 10 est appliquée au moment où le contact devrait être ouvert.

##### d) Epreuve de rigidité diélectrique

La méthode est décrite à l'article 8.

##### e) Collage des contacts

La méthode est décrite à l'article 11.

Standard values of repetition frequencies are:

6	30	120	600	1 200	3 600	7 200	18 000
36 000	45 000	72 000	90 000	108 000			

180 000 and 360 000 cycles per hour.

Standard value of the duty ratio is 50%.

The repetition frequency of a test shall be equal to or lower than the repetition frequency stated in the detail specification for the appropriate load.

#### 24. Parameters to be measured, checked or tested

##### a) *Functional test*

The method is as described in Clause 6.

##### b) *Contact resistance*

Three methods are preferred.

- 1) The method as described in Clause 7.
- 2) In the case of a load current flowing through the contact, it is more practical to measure the voltage across the contact. The contact circuit resistance is the voltage divided by the current.
- 3) In the case of no current flowing through the contact during the test, a measuring current of not more than 100 mA may be applied when the contact is closed. The e.m.f. across the open contacts shall be less than:
  - 30 mV d.c., or
  - 100 mV a.c. and d.c.

*Note.* — It may be more convenient to use an a.c. method instead of the described d.c. method. The voltage and current limits shall be considered as r.m.s. values. In case of dispute, the d.c. measurement method shall be used. When a.c. is used, account shall be taken of the skin effect.

##### c) *Time measurements*

The method is as described in Clause 10. For the release time check two methods are possible:

- 1) The method as described in Clause 10 with the exception that the voltage across the open contact is the same as the voltage of the load.
- 2) In case of no load, the voltage source used in Clause 10 is applied at the moment the contact should be open.

##### d) *Dielectric test*

The method is as described in Clause 8.

##### e) *Contact sticking*

The method is as described in Clause 11.

## 25. Séquence

- 1) *Pendant l'essai*, à chaque manœuvre, la résistance de contact\* et le temps de relâchement doivent être *vérifiés* comparativement à un niveau spécifié qui peut être différent pour différents contacts en enceinte scellée et différentes conditions. La résistance de contact doit être *vérifiée juste avant* le changement des conditions d'alimentation.
- 2) *Avant l'essai et après* le nombre spécifié de manœuvres, les valeurs d'alimentation et les temps doivent être mesurés, lorsque la feuille particulière l'exige.
- 3) *Avant l'essai et après* le nombre spécifié de manœuvres, il y a lieu d'effectuer l'essai de rigidité diélectrique et l'*essai* de collage des contacts, lorsque la feuille particulière l'exige.

## 26. Défaillance

Les critères de défaut de contact en essai sont définis au paragraphe 4.4 de la Publication 255-0-20 de la CEI, par exemple:

Pour un contact à l'essai, on distingue les défauts suivants:

- a) les valeurs de fonctionnement ne sont pas à l'intérieur des limites spécifiées;
- b) la résistance du contact excède la valeur spécifiée;
- c) un temps mesuré n'est pas à l'intérieur des valeurs fixées;
- d) le contact ne supporte pas l'épreuve de rigidité diélectrique;
- e) le contact colle.

Conformément à la feuille particulière, un certain nombre de défaillances temporaires peut — ou non — être considéré comme un défaut.

## 27. Méthode de détermination

Voir le paragraphe 5.2.1 de la Publication 255-0-20 de la CEI.

## 28. Informations à donner dans la feuille particulière

- 1) Charge de contact.
- 2) Fréquence de fonctionnement.
- 3) Facteur de marche.
- 4) Dispositifs de protection ou circuits de soufflage de l'arc spécifiés.
- 5) Essais à faire avant et après l'essai d'endurance.
- 6) Définitions des critères de défaillance et nombre de défaillances temporaires accepté.

\* Il suffit de vérifier que la résistance de contact ne dépasse pas le niveau critique qui est, en principe, donné dans la feuille particulière.

**25. Sequence**

- 1) *During the test*, at each cycle, the contact resistance\* and the release time shall be *checked* against a specified level which can be different for different reed contact units and conditions. The contact resistance shall be *checked just before* the energization condition changes.
- 2) *Before* the test and after the specified number of operations, the energization values and the times shall be measured when required in detail specifications.
- 3) *Before* the test and *after* the specified number of operations, the voltage proof and the contact sticking *test* shall be carried out when required in detail specifications.

**26. Failure**

Failure modes for contact under test are defined in Sub-clause 4.4 of IEC Publication 255-0-20, for example:

For a contact under test, the following failures can be noted:

- a) the functional values are not within the specified values;
- b) the contact resistance exceeds the specified value;
- c) a measured time is not within the specified values;
- d) the contact does not comply with the voltage proof;
- e) the contact sticks.

According to the detail specification, a number of temporary failures may or may not be considered.

**27. Method of assessment**

See Sub-clause 5.2.1 of IEC Publication 255-0-20.

**28. Information to be stated in the detail specification**

- 1) Contact load.
- 2) Frequency of operation.
- 3) Duty ratios.
- 4) Specified protection devices or spark quenching circuit.
- 5) Tests to be carried out before and after endurance tests.
- 6) Definitions of failure criteria and number of temporary failures accepted.

---

\*It is sufficient to check whether the contact resistance is not above the critical level specified preferably in the detail specification.

## ANNEXE A

### BOBINES D'ESSAI NORMALES POUR LES CONTACTS EN ENCEINTE SCÉLLÉE

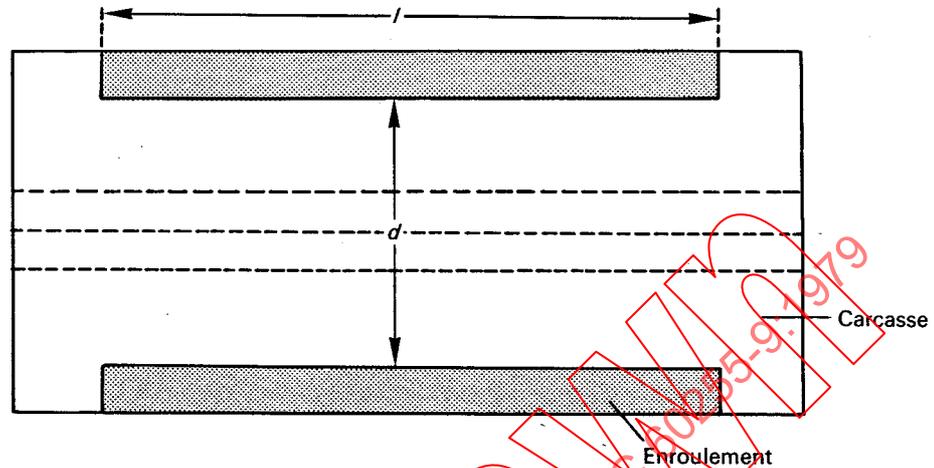


FIG. 7. — Bobines d'essai.

140/79

Les informations suivantes sont à indiquer:

- 1) Longueur d'enroulement  $l$  ( $\pm 0,2$  mm).
- 2) Diamètre intérieur de l'enroulement  $d$  ( $\pm 0,1$  mm).
- 3) Nombre de tours ( $\pm 1$  tour) ou  $\pm 0,2\%$  (prendre la plus grande de ces deux valeurs).
- 4) Diamètre nominal du conducteur en cuivre (note 1).
- 5) Résistance de la bobine.

Notes 1. — Fils de bobinage conformes à la Publication 317-1 de la CEI: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage, Première partie: Fils de section circulaire en cuivre émaillé à hautes propriétés mécaniques (grade 1).

2. — L'axe de la bobine d'essai et l'axe du contact en enceinte scellée doivent coïncider, sauf indication contraire dans la feuille particulière.
3. — Le bobinage doit être effectué en couches (les tours doivent être répartis régulièrement sur toute la longueur).
4. — Le diamètre intérieur de la carcasse doit être prescrit dans la feuille particulière.
5. — Voir également le paragraphe 4.1 pour d'autres prescriptions.

#### *Solénoïde d'Ampère*

Le solénoïde d'Ampère est une bobine cylindrique dont toutes les spires sont supposées orthogonales à l'axe et également espacées (V.E.I. 05-30-070).

Cette bobine donne un champ homogène.

#### *Dimensions de la bobine*

Diamètre intérieur de la bobine: 80 mm minimum.

Longueur de la bobine: au minimum neuf fois le diamètre intérieur.

Les résultats obtenus par l'usage d'une telle bobine sont directement donnés en unités SI (A/m).

Cette bobine peut être utilisée pour l'étalonnage des petites bobines.