

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 157-1A

1976

Premier complément à la Publication 157-1 (1973)

Appareillage à basse tension

Première partie: Disjoncteurs

First supplement to Publication 157-1 (1973)

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 1: Circuit-breakers



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI préparées par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI établies par le Comité d'Etudes qui a préparé la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 157-1A

1976

Premier complément à la Publication 157-1 (1973)

Appareillage à basse tension

Première partie: Disjoncteurs

First supplement to Publication 157-1 (1973)

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 1: Circuit-breakers



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Premier complément à la Publication 157-1 (1973)
APPAREILLAGE À BASSE TENSION
Première partie: Disjoncteurs

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 Sous-Comité 17B: Appareillage à basse tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Elaboration de la partie A: « Annexe D: Coordination des disjoncteurs avec des coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit ».

A la suite de la décision prise en septembre 1972 lors de la réunion de Stockholm, un premier projet fut établi en juillet 1973 et examiné à Paris en février-mars 1974. Le second projet fut diffusé successivement suivant la procédure accélérée en septembre 1974 et suivant la Règle des Six Mois en avril 1975.

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

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Pays-Bas
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Belgique	Finlande	Royaume-Uni
Canada	France	Suède
Danemark	Israël	Suisse
	Japon	Turquie

Elaboration de la partie B: « Modifications à apporter à la Publication 157-1 (2^e édition, 1973) de la CEI ».

Un premier projet fut diffusé en juillet 1973 et examiné à Paris en février-mars 1974. Le second projet fut diffusé suivant la Règle des Six Mois en juillet 1974.

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

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Belgique	Hongrie	Suisse
Egypte	Israël	Turquie
Espagne	Pays-Bas	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Portugal	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

First supplement to Publication 157-1 (1973)
LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR
Part 1: Circuit-breakers

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 Sub-Committee 17B, Low-voltage Switchgear and Controlgear, of IEC Technical Committee No. 17, Switchgear and Controlgear.

Elaboration of Part A: "Appendix D: Co-ordination of circuit-breakers with separate fuses associated in the same circuit".

Pursuant to the decision taken in September 1972 during the Stockholm meeting, a first draft was established in July 1973 and examined in Paris in February-March 1974. The second draft was successively circulated under the accelerated procedure in September 1974 and under the Six Months' Rule in April 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Israel	Spain
Belgium	Japan	Sweden
Canada	Netherlands	Switzerland
Denmark	Poland	Turkey
Finland	South Africa	United Kingdom
France	(Republic of)	United States of America

Elaboration of Part B: "Amendments to be made to IEC Publication 157-1 (2nd edition, 1973)".

A first draft was circulated in July 1973 and examined in Paris in February-March 1974. The second draft was circulated under the Six Months' Rule in July 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands	Switzerland
Belgium	Poland	Turkey
Egypt	Portugal	Union of Soviet Socialist
Finland	South Africa	Republics
France	(Republic of)	United Kingdom
Hungary	Spain	United States of America
Israel	Sweden	Yugoslavia

Premier complément à la Publication 157-1 (1973)
APPAREILLAGE À BASSE TENSION
Première partie: Disjoncteurs

A — ANNEXE D

COORDINATION DES DISJONCTEURS AVEC DES COUPE-CIRCUIT À FUSIBLES SÉPARÉS
ASSOCIÉS DANS LE MÊME CIRCUIT

Introduction

Dans le cas de disjoncteurs à fusibles incorporés, le constructeur du disjoncteur est responsable de la correction de la coordination du disjoncteur avec ses fusibles. Mais les disjoncteurs sont fréquemment reliés en série avec des fusibles séparés, soit du fait de la méthode de distribution de puissance adoptée pour l'installation, soit parce que le pouvoir de coupure du disjoncteur seul peut être insuffisant pour l'usage envisagé. Dans de tels cas, les fusibles peuvent même être montés dans des emplacements éloignés du disjoncteur. De plus, un disjoncteur unique peut être assorti d'un fusible (ou d'un jeu de fusibles dans le cas d'un circuit polyphasé) ou encore le ou les fusibles peuvent protéger un conducteur principal alimentant plusieurs disjoncteurs.

Pour de tels usages, l'utilisateur ou l'autorité compétente peut avoir à décider, en se basant seulement sur des études théoriques, de quelle manière doit être réalisé le niveau optimal de coordination. En conséquence, la présente annexe a pour but de servir de guide en ce qui concerne cette décision et aussi de servir de guide quant au type de renseignements que le constructeur de disjoncteurs doit fournir à l'usager présumé.

Elle sert aussi de guide en ce qui concerne les prescriptions d'essais lorsque de tels essais sont estimés essentiels à l'usage proposé. Mais, pour l'immense majorité des utilisations, on ne doit pas considérer comme nécessaires des essais coûteux et compliqués ; ce peut être le cas pour un grand nombre de considérations pratiques, par exemple lorsque le courant présumé de court-circuit n'excède que de très peu le pouvoir de coupure du disjoncteur seul.

Il est important de noter que le but de cette annexe est de traiter de la coordination des fusibles avec des disjoncteurs dont la durée de coupure est au minimum de l'ordre de 10 ms et non de traiter de la coordination des fusibles avec des disjoncteurs limiteurs de courant dont la durée de coupure est bien inférieure à 10 ms pour la limite de leur pouvoir de coupure et qui, de ce fait, réduisent fortement l'intégrale de Joule I^2t du courant de court-circuit.

D1 Domaine d'application

La présente annexe traite des prescriptions relatives à la coordination des disjoncteurs avec des coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit.

First supplement to Publication 157-1 (1973)
LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR
Part 1: Circuit-breakers

A — APPENDIX D

CO-ORDINATION OF CIRCUIT-BREAKERS WITH SEPARATE FUSES
ASSOCIATED IN THE SAME CIRCUIT

Introduction

With integrally-fused circuit-breakers, the circuit-breaker manufacturer is responsible for ensuring the correct co-ordination of the circuit-breaker with its fuses. But circuit-breakers are frequently connected in series with separate fuses, for reasons such as the method of power distribution adopted for the installation, or because the breaking capacity of the circuit-breaker alone may be insufficient for the proposed application. In such instances the fuses may be mounted in locations remote from the circuit-breaker. Moreover, a single circuit-breaker may be backed up by one fuse (or a set of fuses in the case of a polyphase circuit), or the fuse or fuses may be protecting a main feeder supplying a number of circuit-breakers.

For such applications, the user or specifying authority may have to decide, on the basis of a desk study alone, how best the optimum level of co-ordination may be achieved. This appendix is therefore intended to give guidance on this decision, and also to give guidance on the type of information the circuit-breaker manufacturer should make available to the prospective user.

Guidance is also given on test requirements, should such tests be deemed essential for the proposed application. But for the vast majority of applications, expensive and complicated testing may not be considered necessary. This may be for a variety of practical considerations, such as the prospective short-circuit current being only marginally in excess of the breaking capacity of the circuit-breaker alone.

It is important to note that this appendix is intended to deal with the co-ordination of fuses with circuit-breakers which have break-times of the order of 10 ms or above. It does not deal with the co-ordination of fuses with current-limiting circuit-breakers which have break-times well below 10 ms at their breaking capacity limit, and thereby greatly restrict the short-circuit current Joule integral I^2t .

D1 Scope

This appendix deals with requirements for the co-ordination of circuit-breakers with separate fuses associated in the same circuit.

D2 Objet

L'objet de cette annexe est de préciser :

- les prescriptions générales relatives à la coordination d'un disjoncteur avec son (ses) coupe-circuit à fusibles associé(s);
- les méthodes et les essais destinés à vérifier que les conditions de la coordination ont été remplies.

D3 Prescriptions générales de coordination d'un disjoncteur avec son (ses) coupe-circuit à fusibles associé(s)

D3.1 Courant d'intersection

Le courant d'intersection I_B (voir article 9.5.1) ne doit pas être supérieur au pouvoir de coupure du disjoncteur seul.

D3.2 Comportement du disjoncteur en association avec ses coupe-circuit à fusibles

Pour toutes les valeurs de surintensité inférieures ou égales au pouvoir de coupure fixé pour la combinaison :

- a) La manœuvre d'établissement du disjoncteur ainsi que la manœuvre de coupure de la combinaison ne doivent pas donner lieu à des manifestations extérieures (telles qu'émission de flammes) s'étendant au-delà des limites fixées par le constructeur (voir article 9.2.2 a)).
- b) Il ne doit y avoir ni amorçage entre pôles ou entre pôles et masse, ni soudage des contacts (voir article 9.2.2 b)).

Note. — Voir aussi articles D5.2 et D5.3.

D4 Type et caractéristiques des coupe-circuit à fusibles associés

Sur demande, le constructeur du disjoncteur doit fixer, d'après les publications correspondantes de la CEI (Publications 269-1 et 269-2 ou 269-3), le type et les caractéristiques des coupe-circuit à fusibles à utiliser avec le disjoncteur ainsi que le courant présumé de court-circuit maximal pour lequel la combinaison est valable sous la tension nominale d'emploi fixée.

Chaque fois que possible, les coupe-circuit à fusibles seront placés en amont du disjoncteur. Si les coupe-circuit à fusibles sont placés en aval, il est essentiel que les liaisons entre le disjoncteur et les coupe-circuit à fusibles soient conçues de façon à minimiser les risques de court-circuit.

D5 Méthodes de vérification de la coordination

D5.1 Vérification du courant d'intersection

La conformité aux prescriptions de l'article D3.1 doit être vérifiée en comparant les caractéristiques du disjoncteur et celles du coupe-circuit à fusibles. Si le disjoncteur est muni de déclencheurs d'ouverture à maximum de courant réglables, la valeur de la durée de coupure à utiliser doit être celle relative au courant de réglage maximal. Si le disjoncteur peut être muni de déclencheurs d'ouverture à maximum de courant instantanés, la valeur de la durée de coupure à utiliser doit être celle correspondant au disjoncteur muni de tels déclencheurs.

D2 Object

The object of this appendix is to state:

- the general requirements for the co-ordination of a circuit-breaker with its associated fuse or fuses;
- the methods and the tests intended to verify that the conditions for co-ordination have been met.

D3 General requirements for co-ordination of a circuit-breaker with its associated fuse or fuses

D3.1 Take-over current

The take-over current I_B (see Clause 9.5.1) shall be not greater than the breaking capacity of the circuit-breaker alone.

D3.2 Behaviour of the circuit-breaker in association with its fuses

For all values of over-current up to and including the breaking capacity assigned to the combination:

- a) The making operation of the circuit-breaker as well as the breaking operation of the combination shall not give rise to external manifestations (such as emission of flames) projected beyond the limits stated by the manufacturer (see Clause 9.2.2 a)).
- b) There shall be no flashover between poles or between poles and frame, nor welding of contacts (see Clause 9.2.2 b)).

Note. — See also Clauses D5.2 and D5.3.

D4 Type and characteristics of the associated fuses

On request, the manufacturer of the circuit-breaker shall state, in accordance with the relevant IEC publications (Publications 269-1 and 269-2 or 269-3), the type and the characteristics of the fuses to be used with the circuit-breaker, and the maximum prospective short-circuit current for which the combination is suitable at the stated rated operational voltage.

Whenever possible, the fuses shall be located on the supply side of the circuit-breaker. If the fuses are located on the load side, it is essential that the connections between the circuit-breaker and the fuses be so designed as to minimize any risk of short-circuit.

D5 Methods for verification of the co-ordination

D5.1 Determination of the take-over current

Compliance with the requirements of Clause D3.1 shall be verified by comparing the characteristics of the circuit-breaker and of the fuse. If the circuit-breaker is fitted with adjustable over-current opening releases, the value of break-time to be used shall be that at the minimum current setting. If the circuit-breaker may be fitted with instantaneous over-current opening releases, the value of break-time to be used shall be that corresponding to the circuit-breaker fitted with such releases.

D5.2 Vérification du comportement du disjoncteur

La conformité aux prescriptions de l'article D3.2 peut être vérifiée par l'une des méthodes suivantes:

a) Par des essais effectués selon les prescriptions de l'article D5.3. Dans ce cas, toutes les conditions pour l'essai doivent être celles spécifiées à l'article 8.2 de la présente publication, les résistances et réactances réglables, lors de l'essai en court-circuit, se trouvant en amont de l'association.

b) En comparant les caractéristiques du disjoncteur et celles du coupe-circuit à fusibles, en tenant compte particulièrement des points suivants:

- 1) les valeurs de l'intégrale de Joule du disjoncteur et celles du coupe-circuit à fusibles pendant la durée totale de coupure;
- 2) les effets sur le disjoncteur (par exemple : par l'énergie d'arc, par le courant de crête maximal, etc.) de la valeur de crête du courant coupé limité du coupe-circuit à fusibles.

On peut s'assurer que l'association convient en examinant l'intégrale de Joule maximale du fusible dans un domaine compris entre le pouvoir de coupure nominal en court-circuit du disjoncteur et le courant présumé de court-circuit pour l'emploi envisagé sans cependant dépasser le pouvoir de court-circuit de l'association. Cette valeur ne doit pas excéder l'intégrale de Joule maximale du disjoncteur correspondant à son pouvoir nominal de coupure en court-circuit.

La valeur de crête du courant coupé limité du fusible ne doit pas excéder le pouvoir nominal de fermeture en court-circuit du disjoncteur.

D5.3 Courant utilisé pour la vérification d'une bonne coordination

L'essai de court-circuit est effectué avec le courant présumé maximal de court-circuit I_A pour l'emploi envisagé. Il ne doit pas excéder le courant maximal présumé de court-circuit fixé par le constructeur pour l'association.

Si les essais sont faits selon les prescriptions de l'article D5.2, la procédure suivante sera appliquée:

Ordre de succession des essais	Articles applicables aux disjoncteurs de catégories de performance en court-circuit	
	P-1	P-2
Essai en court-circuit au courant I_A	CO 8.2.4	CO 8.2.4
Essai d'étalonnage (note 1)	8.2.8	8.2.8
Essai diélectrique sous tension réduite (notes 1 et 2)	8.2.3	8.2.3
Essai d'échauffement	8.2.4.10.1 a)	8.2.4.10.2 a)

1) Cet essai doit être effectué sur le disjoncteur seul et non sur l'association.
 2) L'essai est limité au circuit principal, la valeur de la tension d'essai étant égale à deux fois la valeur de la tension nominale d'isolement.

D5.4 Résultats à obtenir

Voir article D3.2.

D5.2 Verification of the behaviour of the circuit-breaker

Compliance with the requirements of Clause D3.2 may be verified by one of the following methods:

a) By tests in accordance with Clause D5.3. In this case, all the conditions for the test shall be as specified in Clause 8.2 of this publication, with the adjustable resistors and inductors for the short-circuit test on the supply side of the association.

b) By comparing the characteristics of the circuit-breaker and of the fuse, special attention being paid to the following:

- 1) the Joule-integral values of the circuit-breaker and of the fuse during the total clearing time;
- 2) the effects on the circuit-breaker (e.g. by arc energy, by maximum peak current, etc.) at the peak value of the cut-off current of the fuse.

The suitability of the association can then be ascertained by considering the maximum total operating I^2t value of the fuse, over the range from the rated short-circuit capacity of the circuit-breaker to the prospective short-circuit current of the proposed application, but not exceeding the short-circuit capacity of the association. This value shall not exceed the maximum let-through I^2t of the circuit-breaker at its rated short-circuit breaking capacity.

The peak value of the cut-off current of the fuse shall not exceed the rated short-circuit making capacity of the circuit-breaker.

D5.3 Current for verification of correct co-ordination

The short-circuit test is made with the maximum prospective current I_A , for the proposed application. This shall not exceed the maximum prospective short-circuit current assigned by the manufacturer to the association.

If tests are made in accordance with Clause D5.2, the following procedure shall apply:

Order of tests	Test clauses applicable to circuit-breakers of short-circuit performance categories	
	P-1	P-2
Short-circuit test at current I_A	CO 8.2.4	CO 8.2.4
Calibration test (note 1)	8.2.8	8.2.8
Reduced voltage dielectric test (notes 1 and 2)	8.2.3	8.2.3
Temperature-rise test	8.2.4.10.1 a)	8.2.4.10.2 a)

1) This test is to be made on the circuit-breaker alone, not on the association.
2) The test is limited to the main circuit, the test-voltage value being twice the rated insulation voltage value.

D5.4 Results to be obtained

See Clause D3.2.

B — MODIFICATIONS À APPORTER À LA PUBLICATION 157-1 (2^e ÉDITION, 1973)

1) *Modification à l'article 8.2.4.5*

Remplacer la dernière phrase par: « Les valeurs des résistances des circuits de mesure doivent être au moins de 100 ohms par volt de la tension de rétablissement à fréquence industrielle. Les valeurs des résistances doivent figurer dans le compte rendu d'essai ».

2) *Modification à l'article 8.2.4.8.3*

Supprimer la dernière phrase (« La question est à l'étude ») de la note figurant à la fin du paragraphe *a*).

3) *Modifications à l'article 8.2.8*

Ajouter à la fin de l'article:

« Les courants d'essai seront utilisés comme suit:

« *a*) *Vérification du non-déclenchement*

« Cette vérification est effectuée dans les conditions prévues à l'article 8.2.8.1 ou à l'article 8.2.8.2.1 selon les déclencheurs, le courant étant maintenu:

« — pendant 0,2 s dans le cas de déclencheurs instantanés;

« — pendant un temps égal à 2 fois le retard fixé par le constructeur dans le cas de déclencheurs à retard indépendant.

« *b*) *Vérification du déclenchement*

« Cette vérification est effectuée dans les conditions prévues à l'article 8.2.8.1 ou à l'article 8.2.8.2.1 selon les déclencheurs, mais avec une valeur de courant égale à $1,2 I_r$ ou à $1,1 I_r$ selon le type des déclencheurs, le courant pouvant être maintenu:

« — pendant 0,2 s dans le cas de déclencheurs instantanés;

« — pendant un temps égal à 2 fois le retard fixé par le constructeur dans le cas de déclencheurs à retard indépendant. »

Après l'article 8.2.8.2.2, ajouter:

« 8.2.8.3 *Vérification du fonctionnement des déclencheurs à retard indépendant*

« 8.2.8.3.1 *Vérification du retard*

« Cette vérification est effectuée pour une valeur de courant égale à 1,5 fois le courant de réglage:

« — tous les pôles étant chargés, dans le cas de déclencheurs prévus pour la protection contre les surcharges;

« — deux pôles étant parcourus en série par le courant d'essai, dans le cas de déclencheurs prévus pour la protection contre les courts-circuits.

« La valeur mesurée doit se trouver entre les limites fixées par le constructeur.

B — AMENDMENTS TO BE MADE TO PUBLICATION 157-1 (2nd EDITION, 1973)

1) *Amendment to Clause 8.2.4.5*

Replace the last sentence by: "The values of the resistances of the measuring circuits shall be at least 100 ohms per volt of the power-frequency recovery voltage. The values of the resistances shall be stated in the test report".

2) *Amendment to Clause 8.2.4.8.3*

Delete the last sentence ("The question is under consideration") of the note appearing at the end of paragraph *a*).

3) *Amendments to Clause 8.2.8*

Add at the end of the clause:

"The test currents shall be applied as follows:

"*a*) *Verification of non-tripping*

"This verification is made under the conditions laid down in Clause 8.2.8.1 or in Clause 8.2.8.2.1 according to the releases; the current is maintained:

"— for 0.2 s in the case of instantaneous releases;

"— for an interval of time equal to twice the time delay stated by the manufacturer, in the case of definite time-delay releases.

"*b*) *Verification of tripping*

"This verification is made under the conditions laid down in Clause 8.2.8.1 or in Clause 8.2.8.2.1 according to the releases, but with a current value equal to $1.2 I_r$ or $1.1 I_r$, depending on the type of the releases; the current may be maintained:

"— for 0.2 s in the case of instantaneous releases;

"— for an interval of time equal to twice the time delay stated by the manufacturer, in the case of definite time-delay releases."

After Clause 8.2.8.2.2, add:

"8.2.8.3 *Verification of operation of definite time-delay releases*

"8.2.8.3.1 *Verification of time delay*

"This verification is made for a current value equal to 1.5 times the current setting:

"— with all the poles loaded, in the case of releases intended for protection against overloads;

"— with two poles in series carrying the test current, in the case of releases intended for protection against short-circuits.

"The value measured shall be between the limits stated by the manufacturer.

« 8.2.8.3.2 Vérification de la durée de non-déclenchement

« Cette vérification se fait dans les mêmes conditions que pour la vérification du retard (voir article 8.2.8.3.1).

« Le courant est d'abord maintenu pendant un intervalle de temps égal à la durée de non-déclenchement fixée par le constructeur; puis, le courant est réduit au courant nominal thermique et il est maintenu à cette valeur pendant un intervalle de temps égal au double du retard fixé par le constructeur. Le disjoncteur ne doit pas déclencher. »

4) Modification à l'article 8.3.2

Le texte de l'actuelle note doit devenir le dernier alinéa de l'article lui-même.

5) Modification à l'article 9.2.1

Adopter le titre et le texte suivants:

« 9.2.1 Comportement du disjoncteur seul

« Tout disjoncteur incorporé dans un combiné, formant ainsi un disjoncteur à fusibles incorporés, doit lui-même répondre à toutes les prescriptions de la présente publication pour toute valeur de courant inférieure ou égale au pouvoir de coupure nominal qui lui a été assigné lorsqu'il fonctionne isolément.

« Le disjoncteur doit être seul à fonctionner, sans provoquer la fusion de fusibles, pour toute valeur de surintensité n'excédant pas une limite fixée par le constructeur. »

6) Modification à l'article 9.2.2

A la fin de l'alinéa a), ajouter: « (voir article 8.2.4.9) ».

7) Modification à l'article 9.4

Clarifier la dernière phrase, de sorte que l'article entier devient:

« Ce type de combiné doit être considéré comme un appareil différent du disjoncteur qui en fait partie et l'ensemble de ses caractéristiques peut différer des caractéristiques du disjoncteur lui-même. La totalité de la présente publication s'applique à ce nouvel appareil (c'est-à-dire au disjoncteur à fusibles incorporés), sauf en ce qui concerne les essais en court-circuit »

8) Modifications à l'article 9.5

Adopter le texte et la figure suivants:

9.5 Vérification des prescriptions relatives à la coordination

9.5.1 Vérification du courant d'intersection

La conformité aux prescriptions de l'article 9.2.1 doit être vérifiée par examen des caractéristiques du disjoncteur et des coupe-circuit à fusibles (voir figure A, page 18).

Si le disjoncteur est équipé de déclencheurs à maximum de courant réglables, c'est la durée totale de coupure au courant de réglage minimal dont on doit tenir compte.

8.2.8.3.2 *Verification of non-tripping duration*

“This verification is made under the same conditions as for the verification of the time delay (see Clause 8.2.8.3.1).

“Firstly, the current is maintained for a time interval equal to the non-tripping duration stated by the manufacturer; then, the current is reduced to the rated thermal current and maintained at this value for twice the time delay stated by the manufacturer. The circuit-breaker shall not trip.”

4) *Amendment to Clause 8.3.2*

The text of the present note shall become the last paragraph of the clause itself.

5) *Amendment to Clause 9.2.1*

Adopt the following title and text:

“9.2.1 *Behaviour of circuit-breaker alone*

“Any circuit-breaker incorporated into a composite unit, so forming an integrally-fused circuit-breaker, shall itself comply with this publication in all respects up to the rated breaking capacity assigned to it when operating alone.

“The circuit-breaker shall operate alone, without causing fuses to operate, at the occurrence of over-currents not exceeding a limiting value stated by the manufacturer.”

6) *Amendment to Clause 9.2.2*

At the end of paragraph *a)*, add: “(see Clause 8.2.4.9)”.

7) *Amendment to Clause 9.4*

Clarify the last sentence, so that the whole clause becomes:

“This type of composite unit shall be considered as a device different from the circuit-breaker it incorporates, with a set of characteristics which may differ from the characteristics of the circuit-breaker itself. The whole of this publication applies to that new device (i.e. the integrally-fused circuit-breaker), except for the short-circuit tests.”

8) *Amendments to Clause 9.5*

Adopt the following text and figure:

9.5 *Verification of the requirements for co-ordination*

9.5.1 *Verification of the take-over current*

Compliance with the requirements of Clause 9.2.1 shall be verified by considering the characteristics of the circuit-breaker and of the fuses (see Figure A, page 18).

If the circuit-breaker is fitted with adjustable over-current releases, the total break-time shall be considered at the minimum setting current.

Pour les coupe-circuit à fusibles, on devra prendre en considération la courbe de surintensité des coupe-circuit à fusibles d'accompagnement, ou l'aptitude des coupe-circuit à fusibles à usage général à supporter les surintensités, calculée d'après la courbe de pré-arc (voir Publication 269-1 de la CEI: Coupe-circuit à basse tension à haut pouvoir de coupure pour usages industriels et analogues, Première partie: Règles générales).

I_B est le courant d'intersection de la durée de coupure maximale (durée de fonctionnement) du coupe-circuit à fusibles et de la durée de coupure minimale du disjoncteur seul correspondant aux conditions de la durée d'ouverture minimale. I_B est la valeur de courant la plus faible pour laquelle les coupe-circuit à fusibles interrompent certainement le courant avant le disjoncteur; I_B doit être inférieur au pouvoir de coupure du disjoncteur seul.

Note. — En toute rigueur, la superposition de la caractéristique temps-courant d'un appareil, pour laquelle l'abscisse représente le courant présumé, et de la caractéristique temps-courant d'un autre appareil, pour laquelle l'abscisse représente aussi le courant présumé, ne peut se faire quand on a en vue le comportement de ces appareils fonctionnant en série étant donné que l'impédance des appareils n'est pas toujours négligeable. Il est recommandé de tenir compte de ce fait. Pour des surintensités élevées, il est recommandé de comparer les intégrales de Joule au lieu des durées.

9.5.2 Vérification du comportement du combiné

La conformité aux prescriptions de l'article 9.2.2 doit être vérifiée par des essais en court-circuit effectués à différents courants d'essais, toutes les conditions d'essai étant celles spécifiées à l'article 8.2 de la présente publication. Les résistances et réactances réglables sont placées:

- en amont du disjoncteur à fusibles incorporés en ce qui concerne la seule partie correspondant au pouvoir nominal de coupure en court-circuit fixé pour l'appareil en essai;
- en amont ou en aval du disjoncteur pour la partie restante, correspondant à des courants d'essais réduits.

Note. — Il est supposé que le pouvoir de coupure en court-circuit du disjoncteur seul a déjà fait l'objet d'un essai.

9.5.3 Courants d'essais

On utilisera les courants d'essais suivants, associés à une tension d'emploi indiquée:

- a) I_A : pouvoir de coupure en court-circuit fixé pour le disjoncteur à fusibles incorporés.
- b) Le pouvoir nominal de coupure en court-circuit du disjoncteur seul.

9.5.4 Modalités d'essai

- a) L'ordre de succession des essais sera le suivant:

Ordre de succession des essais	Articles applicables aux disjoncteurs de catégories de performance en court-circuit	
	P-1	P-2
Essai en court-circuit au courant I_A (note 1)	O - t (*) - CO 8.2.4	O - t (*) - CO - t (*) - CO 8.2.4
Essai d'étalonnage (note 2)	8.2.8	8.2.8
Essai diélectrique sous tension réduite (note 3)	8.2.3	8.2.3
Essai d'échauffement	8.2.4.10.1 a)	8.2.4.10.2 a)

1) Après chaque essai, tous les éléments de remplacement doivent être remplacés.
 2) Avec des nouveaux éléments de remplacement.
 3) L'essai est limité au circuit principal, la valeur de la tension d'essai étant égale à deux fois la valeur de la tension nominale d'isolement.
 *) L'intervalle de temps t peut être supérieur à la limite spécifiée à l'article 8.2.4.3, afin de permettre de remplacer les éléments de remplacement. L'intervalle de temps réel doit être mentionné dans le compte rendu d'essai.

For fuses, the over-current curve of back-up type fuses, or the over-current ability of fuses for general purposes calculated from the pre-arcing curve, shall be considered (see IEC Publication 269-1, Low-voltage Fuses with High Breaking Capacity for Industrial and Similar Purposes. Part 1: General requirements).

I_B is the take-over current corresponding to the maximum break-time (operating time) of the fuse and to the minimum break-time of the circuit-breaker alone for the conditions of its minimum opening time. I_B is the lowest current value for which the fuses will with certainty interrupt the current before the circuit-breaker; I_B shall be less than the breaking capacity of the circuit-breaker alone.

Note. — Strictly speaking, the superposition of the time-current characteristic of one device, having the prospective current as abscissa, with the time-current characteristic of another device, having also the prospective current as abscissa, is not correct when reference has to be made to the behaviour of these two devices operating in series, since the impedance of the devices is not always negligible. It is recommended that this should be taken into account.
For high over-currents, it is recommended that reference should be made to Joule integrals instead of times.

9.5.2 Verification of the behaviour of the composite unit

Compliance with the requirements of Clause 9.2.2 shall be verified by short-circuit tests at different test currents, all the test conditions being as specified in Clause 8.2 of this publication, the adjustable resistors and inductors being:

- on the supply side of the integrally-fused circuit-breaker, only for the part corresponding to the rated short-circuit breaking capacity assigned to the unit under test;
- on either side for the remaining part, corresponding to reduced test currents.

Note. — It is assumed that the short-circuit breaking capacity of the circuit-breaker alone has already been tested.

9.5.3 Test currents

The following test currents are considered, in connexion with a stated operational voltage:

- a) I_A : short-circuit breaking capacity assigned to the integrally-fused circuit-breaker.
- b) The rated short-circuit breaking capacity of the circuit-breaker alone.

9.5.4 Test procedure

- a) The following order of tests shall apply.

Order of tests	Test clauses applicable to circuit-breakers of short-circuit performance categories	
	P-1	P-2
Short-circuit test at current I_A (note 1)	O - t (*) - CO 8.2.4	O - t (*) - CO - t (*) - CO 8.2.4
Calibration test (note 2)	8.2.8	8.2.8
Reduced voltage dielectric test (note 3)	8.2.3	8.2.3
Temperature-rise test	8.2.4.10.1 a)	8.2.4.10.2 a)
1) After each test, all the fuse-links shall be replaced. 2) With new fuse-links. 3) The test is limited to the main circuit, the test-voltage value being twice the rated insulation voltage value. *) The time interval t may be greater than the limit specified in Clause 8.2.4.3 in order to permit replacement of the fuse-links. The actual time interval shall be recorded in the test report.		